

INDICE

	PAG.
CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL IMPACTO AMBIENTAL	6
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL IMPACTO AMBIENTAL	7
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	7
I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO	7
I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO	7
I.1.3. DURACION DEL PROYECTO	11
I.1.4. PRESENTACION DE LA DOCUMENTACION LEGAL	11
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	13
I.2.1. NOMBRE O RAZON SOCIAL	13
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE	13
I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL	13
I.2.4. DIRECCION DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OIR NOTIFICACIONES	13
CAPITULO II. DESCRIPCION DEL PROYECTO	15
II. DESCRIPCION DEL PROYECTO	15
II.1. INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO	15
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO	15
II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO	16
II.1.3. UBICACIÓN FISICA	16
II.1.4. INVERSION REQUERIDA	18
II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO	18
II.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS	19
II.1.7. URBANIZACION DEL AREA Y DESCRIPCION DE SERVICIOS REQUERIDOS	20
II.2. CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	20

<i>II.2.1. PLAN Y PROGRAMA GENERAL DEL TRABAJO</i>	21
<i>II.2.2. ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO</i>	33
<i>II.2.3. CONSTRUCCION DE OBRAS PARA EXPLOTACION DE BANCO</i>	35
<i>II.2.4. CONSTRUCCION DE OBRAS ASOCIADAS Y PROVISIONALES</i>	36
<i>II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</i>	36
<i>II.2.6. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO</i>	38
<i>II.2.7. UTILIZACION DE EXPLOSIVOS</i>	38
<i>II.2.8. GENERACION, MANEJO Y DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMOSFERA.</i>	38
<i>II.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICION ADECUADA DE LOS RESIDUOS</i>	39
<i>II.2.10. OTRAS FUENTES DE DAÑOS</i>	42
CAPITULO III. VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACION Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES	43
III. VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACION Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES	44
III.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES	44
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	58
IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	59
IV.1. DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO	59
IV.2. DELIMITACION Y DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y AREA DE INFLUENCIA	70
IV.3. CARACTERIZACION Y ANALISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	72
IV.3.1. ASPECTOS ABIOTICOS	72
IV.3.2. ASPECTOS BIOTICOS	73

IV.3.3. PAISAJE	77
IV.3.4. MEDIO SOCIOECONOMICO	78
IV.3.5. DIAGNOSTICO AMBIENTAL	83
CAPITULO V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	86
V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	87
V.1. METODOLOGIA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	87
V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO	87
V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO	88
V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGIA DE EVALUACION	89
V.1.3.1. CRITERIOS	89
V.1.3.2. METODOLOGIAS DE EVALUACION Y JUSTIFICACION DE LA METODOLOGIA SELECCIONADA	90
V.1.3.3. ANALISIS E IDENTIFICACIONES DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD	92
V.1.4. VALORACION DE IMPACTOS	93
V.5. DETERMINACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	95
CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	110
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	111
VI.1. DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS O PROGRAMAS DE MEDIDAS DE MITIGACION O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	111
VI.2. IMPACTOS RESIDUALES	116
CAPITULO VII. PRONOSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS	118
VII. PRONOSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS	119
VII.1. PRONOSTICOS DEL ESCENARIO	119
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA	120
VII.3. CONCLUSIONES	121

CAPITULO VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	123
VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	124
VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACION	124
VIII.1.1. PLANOS DEFINITIVOS	124
VIII.1.2. FOTOGRAFIAS	124
VIII.1.3. VIDEOS	130
VIII.1.4. LISTA DE FLORA Y FAUNA	130
VIII.2. OTROS ANEXOS	131
VIII.3. GLOSARIO DE TERMINOS	134
BIBLIOGRAFIA	137

TABLAS	PAGINA
1. COORDENADAS DE UBICACIÓN DE PROYECTO	9
2. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN GENERAL	10
3. INVERSIÓN FIJA REQUERIDA	18
4. COSTO DE MEDIDAS DE MITIGACION	18
5. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.	21
6. PROGRAMA DE TRABAJO	22
7. VOLUMEN DE MATERIAL DE CORTE.	24
8. VOLUMEN MATERIAL DE CORTE PRIMERA ETAPA.	25
9. VOLUMEN MATERIAL DE CORTE SEGUNDA ETAPA.	27
10. VOLUMEN MATERIAL DE CORTE TERCERA ETAPA	30
11. VOLUMEN MATERIAL DE CORTE CUARTA ETAPA	32
12. PROGRAMA DE EXTRACCIÓN	33
13. MAQUINARIA PARA UTILIZAR EN EL PROYECTO	35
14. GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	39

IMAGENES	PAGINA
1. UBICACION DEL ESTADO DE SINALOA	7
2. UBICACION DEL MUNICIPIO DE CULIACÁN	8
3. GOOGLE DE PROYECTO EN ESTUDIO	9
4. POLÍGONO DEL PROYECTO	11
5. FACTIBILIDAD TÉCNICA CONAGUA	12
6. DELIMITACION DEL AREA DEL PROYECTO	16
7. DISTRIBUCION DE LA VEGETACION	19
8. USO DE SUELO	20
9. SECCIÓN DE EXTRACCIÓN	21
10. UBICACIÓN DE PRIMERA ETAPA	24

11. UBICACIÓN DE SEGUNDA ETAPA	26
12. UBICACIÓN DE TERCERA ETAPA	28
13. UBICACIÓN DE CUARTA ETAPA	31
14. BASURA EN EL ÁREA DEL PROYECTO	34
15. VEGETACIÓN PRESENTE EN EL BANCO DE MATERIALES	35
16. CHAROLA METÁLICA PARA EVITAR DERRAMES	37
17. TAMBO DE 200 LITROS ROTULADO CON NOMBRE Y CÓDIGO CRETIB DEL RESIDUO PELIGROSO.	41
18. VISTA DE ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS.	42
19. SITIOS RAMSAR	51
20. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO	52
21. REGIONES MARINAS PRIORITARIAS DE MÉXICO	52
22. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS)	53
23. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS DE MÉXICO	53
24. HUMEDALES CONAGUA	54
25. REGIÓN ECOLÓGICA.	55
26. UNIDAD AMBIENTAL BIOFISICA	56
27. DIMENSION DEL PROYECTO	60
28. POBLADOS CERCANOS AL PROYECTO	61
29. SUBCUENCA SANALONA	72
30. VEGETACION PRESENTE EN EL RIO TAMAZULA	74
31. VEGETACION HERBACEA	75
32. VEGETACION QUE RODEA EL POLIGONO DEL AREA	84
33. VEGETACION DENTRO DEL AREA DEL PROYECTO	97

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

“EXTRACCION DE MATERIALES PETREOS EN EL RIO TAMAZULA, CULIACAN, SINALOA”

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.



Imagen 1. Ubicación del estado de Sinaloa.

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 71 metros sobre el nivel del mar en la costa.



Imagen 2. Ubicación del municipio de Culiacán.

El proyecto extracción de materiales pétreos en el río Tamazula se ubica a 500 mts al suroeste del poblado Imala, municipio de Culiacán, Sinaloa, México.



Imagen 3. 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°51'27.00"	107°13'35.95"
FIN DE PROYECTO	24°50'32.19"	107°13'10.60"

Tabla 1. Coordenadas de ubicación del proyecto.

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

CUADRO DE CONSTRUCCION

EXTRACCION DE MATERIAL PETREO RIO CULIACAN

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	275712.904	2749302.284
1	2	84.919	NE 25°15'08.28"	2	275749.130	2749379.088
2	3	76.131	NE 15°47'18.77"	3	275769.845	2749452.347
3	4	81.056	NE 03°11'35.75"	4	275774.360	2749533.278
4	5	87.497	NW 02°55'50.18"	5	275769.887	2749620.660
5	6	91.832	NW 20°43'01.93"	6	275737.401	2749706.554
6	7	96.262	NW 44°48'01.93"	7	275669.559	2749774.847
7	8	100.167	NW 37°52'45.06"	8	275608.057	2749853.910

8	9	44.854	NW 18°50'51.00"	9	275593.567	2749896.359
9	10	50.122	NE 02°29'08.77"	10	275595.740	2749946.434
10	11	55.853	NE 25°48'06.03"	11	275620.051	2749996.719
11	12	77.686	NE 10°44'40.49"	12	275634.534	2750073.043
12	13	132.029	NW 15°29'28.66"	13	275599.270	2750200.276
13	14	57.150	NW 12°22'18.42"	14	275587.026	2750256.098
14	15	90.757	NE 02°18'37.75"	15	275590.684	2750346.781
15	16	109.389	NW 13°07'44.30"	16	275565.837	2750453.310
16	17	119.636	NW 34°27'51.97"	17	275498.136	2750551.947
17	18	172.122	NW 48°52'21.53"	18	275368.486	2750665.158
18	19	160.089	NW 46°06'31.83"	19	275253.116	2750776.146
19	20	150.423	NW 39°24'45.13"	20	275157.613	2750892.362
20	21	183.373	NW 46°15'44.03"	21	275025.124	2751019.139
21	22	33.000	SW 43°44'15.97"	22	275002.309	2750995.296
22	23	181.398	SE 46°15'44.03"	23	275133.371	2750869.885
23	24	150.379	SE 39°24'45.13"	24	275228.846	2750753.703
24	25	162.816	SE 46°06'31.83"	25	275346.181	2750640.824
25	26	168.747	SE 48°52'21.53"	26	275473.289	2750529.834
26	27	108.957	SE 34°27'51.97"	27	275534.947	2750440.001
27	28	98.979	SE 13°11'20.56"	28	275557.531	2750343.633
28	29	90.526	SW 02°18'37.75"	29	275553.881	2750253.181
29	30	62.738	SE 12°22'18.42"	30	275567323	2750191.900
30	31	125.389	SE 18°36'32.88"	31	275607.336	2750073.067
31	32	63.141	SW 09°47'12.09"	32	275596.603	2750010.845
32	33	63.408	SW 24°26'14.91"	33	275570.371	2749953.118
33	34	60.567	SW 03°35'19.97"	34	275556.580	2749892.669
34	35	54.933	SE 15°14'44.17"	35	275581.025	2749839.669
35	36	107.402	SE 36°18'19.85"	36	275644.617	2749753.117
36	37	90.882	SE 45°19'11.97"	37	275709.238	2749689.214
37	38	80.366	SE 20°21'15.90"	38	275737.191	2749613.866
38	39	80.618	SE 02°55'50.18"	39	275741.313	2749533.354
39	40	75.649	SW 03°11'35.75"	40	275737.099	2749457.822
40	41	69.758	SW 15°47'18.77"	41	275718.119	2749390.696
41	42	82.187	SW 25°15'08.28"	42	275683.057	2749316.362
42	1	33.000	SE 64°44'51.72"	1	275712.904	2749302.284
SUP= 63,876.58 M²						

Tabla 2. Cuadro de construcción del proyecto.



Imagen 4. Polígono del proyecto.

I.1.3. Duración del proyecto.

El tiempo de duración del proyecto comprende 6 años, este tiempo comprende trámite de autorización, permisos, actividad de extracción de materiales pétreos y medidas de prevención y mitigación en el polígono.

El permiso correspondiente a la extracción de materiales pétreos, será solicitado previo al inicio de actividades y renovado en tiempo y forma ante la Conagua una vez emitida la autorización de la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular.

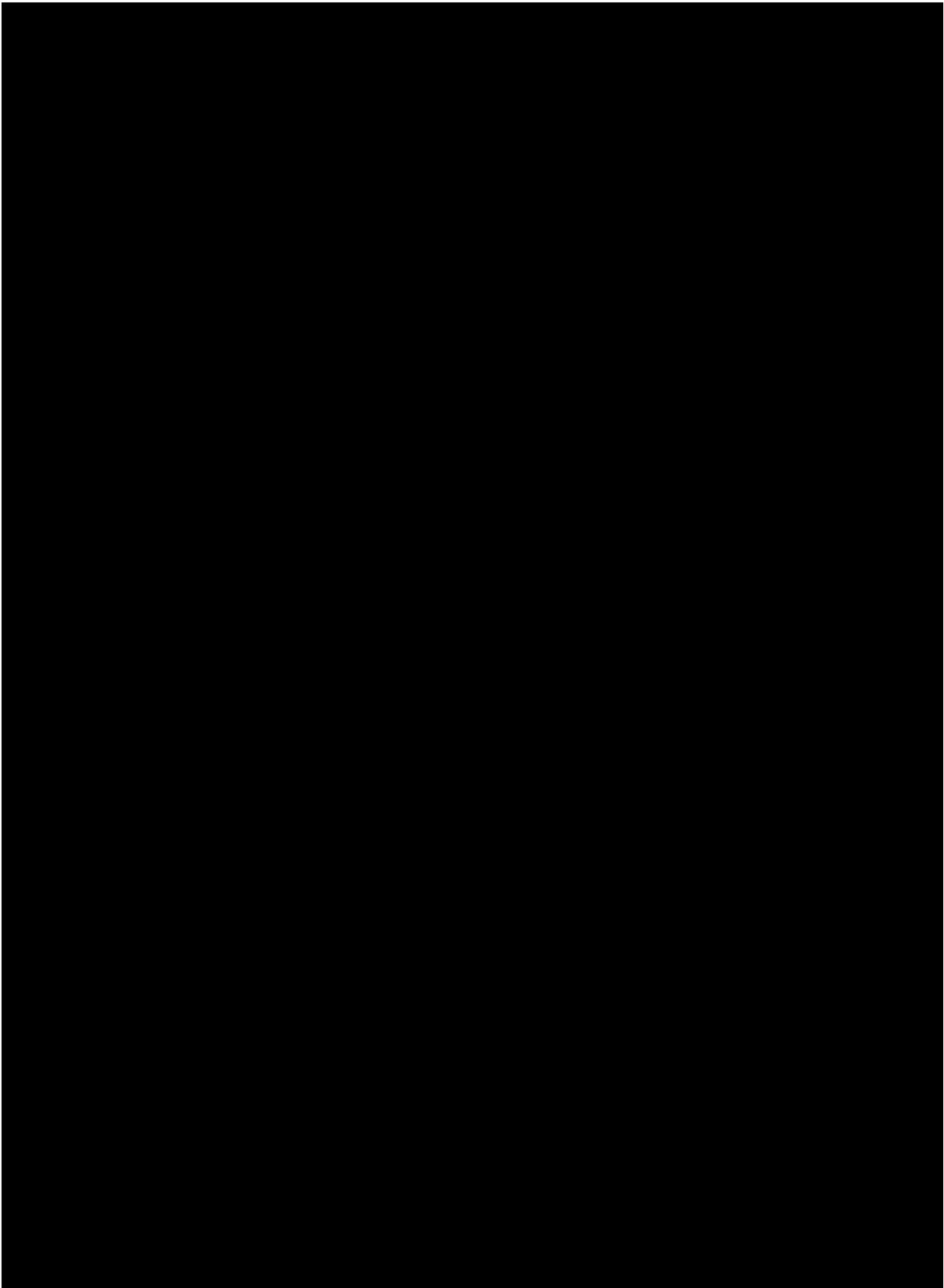
El proyecto de extracción de materiales pétreos se divide en tres etapas:

1. Etapa I.- Preparación del sitio.
2. Etapa II.- Operación y mantenimiento.
3. Etapa III.- Abandono del sitio.

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, el cual se anexa a continuación:



I.2. Datos generales del Promovente

I.2.1. Nombre o razón social

[REDACTED]

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

[REDACTED]

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

[REDACTED]

I.2.4. Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[REDACTED]

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 su comercialización y esto en conjunto con la CONAGUA, en su programa de rectificación y ampliación de cauce en los ríos para una mayor capacidad hidráulica de las corrientes en los ríos, esto reducirá los riesgos de inundación y erosión de los márgenes mediante limpieza y desazolve lo que minimizará la afectación a terrenos productivos y poblaciones aledañas.

El banco se ubica sobre el río Tamazula a 500 mts al suroeste del poblado de Imala municipio de Culiacán, Sinaloa en la coordenada 24°51'02.17" N, 107°13'15.52" O, en un área de 63,876.58 m², del cual se extraerán 69,970.62 m³ de material de corte.

Área para explotar	63,876.58 m²
Volumen total de material de corte	69,970.62 m³

El trabajo de extracción de materiales será a una profundidad de 2 metros del nivel del agua del río en época de estiaje, se tendrá una anchura aproximada de 20 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 general del proyecto.**

En la extracción se utilizará un payloder procurando hacer la extracción en dirección de aguas arriba, 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 para el lavado del material son los elementos naturales que se utilizaran para las actividades del proyecto.

Para 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 río Tamazula, siendo la actividad principal la extracción de materiales pétreos para la construcción, ubicado sobre una corriente intermitente de agua nacional.

Este se realizará en conjunto con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) a quien compete determinar los elementos técnicos y permisos para la extracción del material pétreo en los cuerpos de agua.

Los frentes de extracción se realizarán en franjas orientadas longitudinalmente al trazo del canal del cauce, con el objetivo de privilegiar la mejora hidráulica 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 buena disponibilidad de materiales pétreos en ese lugar para su extracción comercial y a la cercanía de las empresas compradoras con el sitio del proyecto. El proyecto tiene por objeto favorecer acciones de retiro de azolve y maleza del propio cauce, incrementando con ello la capacidad hidráulica y la seguridad de terrenos productivos y de los propios habitantes de los poblados cercanos y de la misma ciudad de Culiacán.

II.1.3. Ubicación física

El polígono del proyecto de extracción de materiales pétreos se ubica a 500 mts del poblado Imala, zona rural del municipio de Culiacán, Sinaloa, dentro del cauce de río Tamazula, en las coordenadas 24°51'02.17" N y 107°13'15.52" O.



Imagen 6. Delimitación del área del proyecto

Se anexan planos de levantamiento topográfico y planos de secciones transversales, aprobados por la Dirección Técnica del Organismo de Cuenca Pacífico Norte de la Comisión Nacional del Agua en Sinaloa, a través de su titular el Ing. Ramón Alberto López Flores, quien sello dichos planos, se presenta el siguiente cuadro de construcción del sitio del proyecto que se ubica en la zona 13R:

CUADRO DE CONSTRUCCION

EXTRACCION DE MATERIAL PETREO RIO CULIACAN

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	275712.904	2749302.284
1	2	84.919	NE 25°15'08.28"	2	275749.130	2749379.088
2	3	76.131	NE 15°47'18.77"	3	275769.845	2749452.347
3	4	81.056	NE 03°11'35.75"	4	275774.360	2749533.278
4	5	87.497	NW 02°55'50.18"	5	275769.887	2749620.660
5	6	91.832	NW 20°43'01.93"	6	275737.401	2749706.554
6	7	96.262	NW 44°48'01.93"	7	275669.559	2749774.847
7	8	100.167	NW 37°52'45.06"	8	275608.057	2749853.910
8	9	44.854	NW 18°50'51.00"	9	275593.567	2749896.359
9	10	50.122	NE 02°29'08.77"	10	275595.740	2749946.434
10	11	55.853	NE 25°48'06.03"	11	275620.051	2749996.719
11	12	77.686	NE 10°44'40.49"	12	275634.534	2750073.043
12	13	132.029	NW 15°29'28.66"	13	275599.270	2750200.276
13	14	57.150	NW 12°22'18.42"	14	275587.026	2750256.098
14	15	90.757	NE 02°18'37.75"	15	275590.684	2750346.781
15	16	109.389	NW 13°07'44.30"	16	275565.837	2750453.310
16	17	119.636	NW 34°27'51.97"	17	275498.136	2750551.947
17	18	172.122	NW 48°52'21.53"	18	275368.486	2750665.158
18	19	160.089	NW 46°06'31.83"	19	275253.116	2750776.146
19	20	150.423	NW 39°24'45.13"	20	275157.613	2750892.362
20	21	183.373	NW 46°15'44.03"	21	275025.124	2751019.139
21	22	33.000	SW 43°44'15.97"	22	275002.309	2750995.296
22	23	181.398	SE 46°15'44.03"	23	275133.371	2750869.885
23	24	150.379	SE 39°24'45.13"	24	275228.846	2750753.703
24	25	162.816	SE 46°06'31.83"	25	275346.181	2750640.824
25	26	168.747	SE 48°52'21.53"	26	275473.289	2750529.834
26	27	108.957	SE 34°27'51.97"	27	275534.947	2750440.001
27	28	98.979	SE 13°11'20.56"	28	275557.531	2750343.633
28	29	90.526	SW 02°18'37.75"	29	275553.881	2750253.181
29	30	62.738	SE 12°22'18.42"	30	275567323	2750191.900
30	31	125.389	SE 18°36'32.88"	31	275607.336	2750073.067
31	32	63.141	SW 09°47'12.09"	32	275596.603	2750010.845
32	33	63.408	SW 24°26'14.91"	33	275570.371	2749953.118
33	34	60.567	SW 03°35'19.97"	34	275556.580	2749892.669
34	35	54.933	SE 15°14'44.17"	35	275581.025	2749839.669
35	36	107.402	SE 36°18'19.85"	36	275644.617	2749753.117
36	37	90.882	SE 45°19'11.97"	37	275709.238	2749689.214
37	38	80.366	SE 20°21'15.90"	38	275737.191	2749613.866
38	39	80.618	SE 02°55'50.18"	39	275741.313	2749533.354
39	40	75.649	SW 03°11'35.75"	40	275737.099	2749457.822

40	41	69.758	SW 15°47'18.77"	41	275718.119	2749390.696
41	42	82.187	SW 25°15'08.28"	42	275683.057	2749316.362
42	1	33.000	SE 64°44'51.72"	1	275712.904	2749302.284
SUP= 63,876.58 M²						

En anexos se presenta el plano del polígono de extracción de material pétreo, es importante señalar que en el sitio del proyecto no habrá ningún tipo de construcción, campamento ni caseta de vigilancia.

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

Tabla 3. Inversión requerida.

COSTOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION

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
TOTAL	\$88,300.00

Tabla 4. Costo de las medidas de mitigación.

II.1.5. Dimensiones del proyecto

La superficie total del banco de materiales es de 63,876.58 m². La extracción de los materiales se llevará a cabo sobre el cauce del río Tamazula, en el área hay presencia de vegetación, lo cual será retirado dándole el curso natural del arroyo y evitar inundaciones.

La distribución de la vegetación que prevalece en el lugar es de selva caducifolia en 48,519 km², le sigue el agrícola-pecuaria-forestal con una superficie de 8,823 km² y selva baja caducifolia en 0.584 km². De acuerdo con la superficie total del proyecto la selva baja caducifolia representa el 83.76%, como se observa en la siguiente figura:

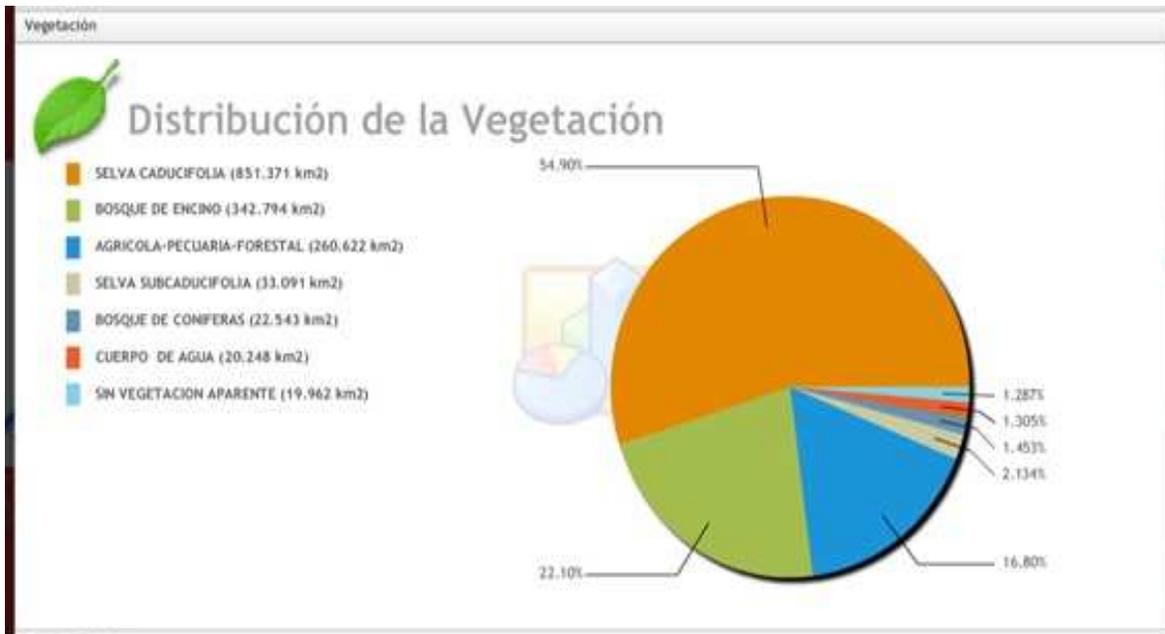


Imagen 7. Distribución de la vegetación.

Para el proyecto no se requiere obras permanentes ya que la actividad de extracción de materiales pétreos se realiza a cielo abierto.

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 proyecto se encuentra ubicado en el cauce del río Tamazula, sin embargo, los terrenos colindantes tienen un uso de suelo agrícola-pecuario-forestal, siendo el tipo de agricultura de temporal anual, como se observa en el siguiente mapa:



Imagen 8. Uso de suelo.

- **Uso de cuerpos de agua:** el cuerpo de agua es el río Tamazula clasificado de agua permanente, tiene uso recreativo y para los terrenos agrícolas aledaños al río.

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, no tiene energía. La población más cercana es Imala localizado a 500 mts al noreste del proyecto.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la extracción del material pétreo sobre el río Tamazula, cerca del poblado de Imala, Culiacán, Sinaloa, este se realizará con la autorización y lineamientos técnicos propuestos por la CONAGUA para el mejoramiento de la capacidad hidráulica de los ríos del estado de Sinaloa.

Los objetivos principales el llevar a la par el mejoramiento de la capacidad hidráulica 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 2 metros.

El proyecto tiene las siguientes características particulares:

Promovente	CRINO, SA DE CV
Tramo	0+000 al 2+000
Área por explotar	63,876.58 m ²
Volumen total de material de corte	69,970.62 m ³
Longitud	2,000 metros

Tabla 5. Características particulares del proyecto.

El polígono del proyecto tendrá una longitud de 2,000 metros con 68 secciones, la mayoría a cada 30 metros y unas más cortas.

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

Se trabajará bajo el proyecto validado y presentado en los planos adjuntos a la MIA-P, esto se podrá consultar sección por sección de cómo se trabajará para darle forma taraceada.

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

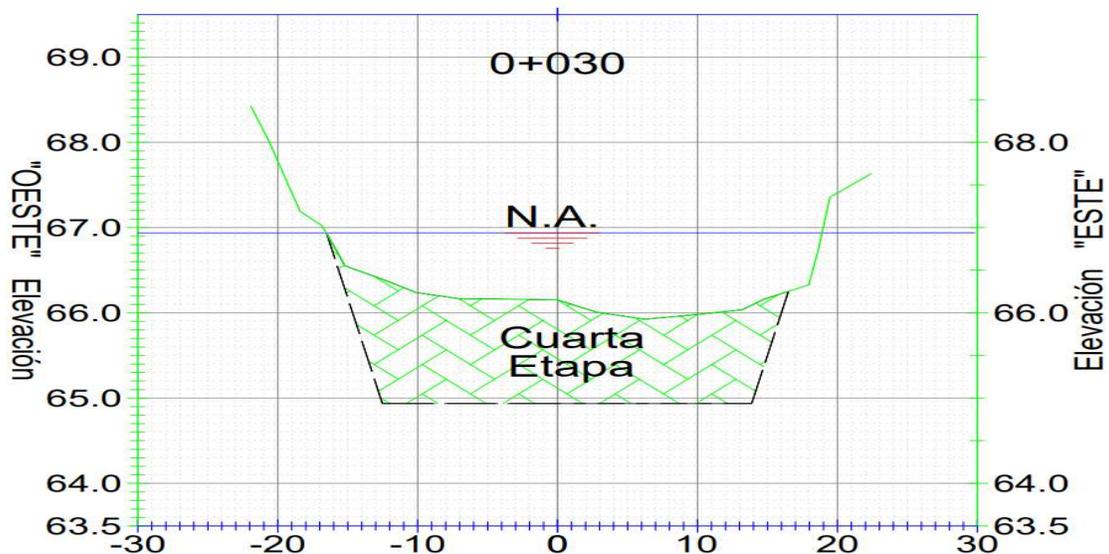


Imagen 9. Sección de extracción.

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. Esta condición permitirá que el desarrollo del proyecto obtenga un mayor impacto positivo con respecto a la modificación del actual canal de estiaje del cauce (se incrementara la capacidad hidráulica y reducirá el riesgo de inundaciones)

El programa de trabajo de extracción se realizará en cuatro etapas como se muestra en el siguiente cuadro de programación:

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

Tabla 6. Programa de trabajo.

Estas etapas tendrán una duración de cuatro (4) años para la ejecución del proyecto, donde se aprovechará un volumen aproximado de 69,970.62 m³.

A continuación, se presentan las tablas de las etapas y volúmenes de material de corte entre secciones:

TABLA GENERAL DE EXTRACCION			
Tabla de Volumen "Material De Corte"			
Estación	Área En Sección	Volumen Entre Secciones	Volumen Acumulado
0+000	35.34 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³
0+030	34.63 M. ²	1049.46 M. ³	1049.63 M. ³
0+060	34.58 M. ²	1038.14 M. ³	2087.90 M. ³
0+090	34.34 M. ²	1029.83 M. ³	3117.44 M. ³
0+120	35.73 M. ²	1051.02 M. ³	4168.46 M. ³
0+150	36.65 M. ²	1085.74 M. ³	5254.20 M. ³
0+180	36.16 M. ²	1093.30 M. ³	6347.50 M. ³
0+210	35.75 M. ²	1078.60 M. ³	7426.10 M. ³
0+240	34.62 M. ²	1052.34 M. ³	8478.45 M. ³
0+270	33.56 M. ²	1022.63 M. ³	9501.07 M. ³
0+300	34.67 M. ²	1023.34 M. ³	10524.42 M. ³
0+330	36.09 M. ²	1057.69 M. ³	11582.10 M. ³
0+360	36.14 M. ²	1083.49 M. ³	12665.59 M. ³
0+390	37.92 M. ²	1110.88 M. ³	13776.47 M. ³
0+420	40.16 M. ²	1167.33 M. ³	14943.80 M. ³
0+450	47.96 M. ²	1321.82 M. ³	16265.62 M. ³
0+480	56.94 M. ²	1573.58 M. ³	17839.20 M. ³
0+510	59.88 M. ²	1763.98 M. ³	19603.18 M. ³
0+540	46.78 M. ²	1599.87 M. ³	21203.05 M. ³
0+570	33.76 M. ²	1208.05 M. ³	22411.10 M. ³

0+600	26.22 M. ²	899.71 M. ³	23310.82 M. ³
0+630	22.85 M. ²	717.69 M. ³	24028.51 M. ³
0+660	21.31 M. ²	633.05 M. ³	24661.55 M. ³
0+690	22.89 M. ²	662.92 M. ³	25324.48 M. ³
0+720	20.86 M. ²	632.34 M. ³	25956.82 M. ³
0+750	26.67 M. ²	712.95 M. ³	2669.76 M. ³
0+780	32.07 M. ²	874.38 M. ³	27544.15 M. ³
0+810	34.07 M. ²	992.08 M. ³	28536.23 M. ³
0+840	32.12 M. ²	969.46 M. ³	29505.69 M. ³
0+870	36.24 M. ²	1025.39 M. ³	30531.08 M. ³
0+900	39.97 M. ²	1143.13 M. ³	31674.21 M. ³
0+930	42.48 M. ²	1236.80 M. ³	32911.01 M. ³
0+960	43.29 M. ²	1286.56 M. ³	34197.57 M. ³
0+990	39.42 M. ²	1238.70 M. ³	35436.28 M. ³
1+020	36.77 M. ²	1142.86 M. ³	36579.14 M. ³
1+050	42.50 M. ²	1189.76 M. ³	37768.90 M. ³
1+080	49.51 M. ²	1380.14 M. ³	39149.04 M. ³
1+110	59.39 M. ²	1633.43 M. ³	40782.47 M. ³
1+140	54.72 M. ²	1739.38 M. ³	42521.84 M. ³
1+170	43.60 M. ²	1474.68 M. ³	43996.52 M. ³
1+200	35.48 M. ²	1186.15 M. ³	45182.67 M. ³
1+230	33.89 M. ²	1028.12 M. ³	46210.80 M. ³
1+260	36.21 M. ²	1046.21 M. ³	47257.01 M. ³
1+290	39.83 M. ²	1051.53 M. ³	48308.54 M. ³
1+320	39.83 M. ²	1140.66 M. ³	49449.20 M. ³
1+350	41.43 M. ²	1221.70 M. ³	50670.90 M. ³
1+380	40.53 M. ²	1229.38 M. ³	51900.29 M. ³
1+410	39.21 M. ²	1196.18 M. ³	53096.46 M. ³
1+440	37.44 M. ²	1149.81 M. ³	54246.28 M. ³
1+470	35.30 M. ²	1091.07 M. ³	55337.35 M. ³
1+500	33.16 M. ²	1026.83 M. ³	56364.18 M. ³
1+530	33.02 M. ²	988.54 M. ³	57352.71 M. ³
1+560	32.19 M. ²	978.14 M. ³	58330.85 M. ³
1+590	30.21 M. ²	935.97 M. ³	59266.82 M. ³
1+620	27.67 M. ²	868.11 M. ³	60134.93 M. ³
1+650	26.19 M. ²	807.84 M. ³	60942.77 M. ³
1+680	25.71 M. ²	777.67 M. ³	61720.44 M. ³
1+710	28.27 M. ²	809.75 M. ³	62530.19 M. ³
1+740	29.00 M. ²	859.13 M. ³	63389.31 M. ³
1+770	28.70 M. ²	865.55 M. ³	64254.86 M. ³
1+800	29.00 M. ²	850.23 M. ³	65105.10 M. ³
1+830	28.70 M. ²	821.54 M. ³	65926.64 M. ³
1+860	25.72 M. ²	792.07 M. ³	66718.70 M. ³
1+890	24.50 M. ²	753.28 M. ³	67471.98 M. ³
1+920	23.40 M. ²	718.38 M. ³	68190.36 M. ³

1+950	22.43 M. ²	687.33 M. ³	68877.69 M. ³
1+980	21.71 M. ²	661.97 M. ³	69539.67 M. ³
2+000	21.39 M. ²	430.96 M. ³	69,970.62 M.³

Tabla 7. Volumen de material de corte.

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

1. Primera etapa:

Etapas I: Area a explotar, material de corte y relleno.	
Area a explotar:	19,470.00 m ²
Volumen total de material de corte:	16,874.16 m ³
Volumen total de material relleno a volteo:	62.06 m ³



Imagen 10. Ubicación de primera etapa.

La primera etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

CUADRO DE CONSTRUCCION PRIMERA ETAPA						
EXTRACCION DE MATERIAL PETREO RIO CULIACAN						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				18	275368.486	2750665.158
18	19	160.089	NW 46°06'31.83"	19	275253.116	2750776.146
19	20	150.423	NW 39°24'45.13"	20	275157.613	2750892.362
20	21	183.373	NW 46°15'44.03"	21	275025.124	2751019.139

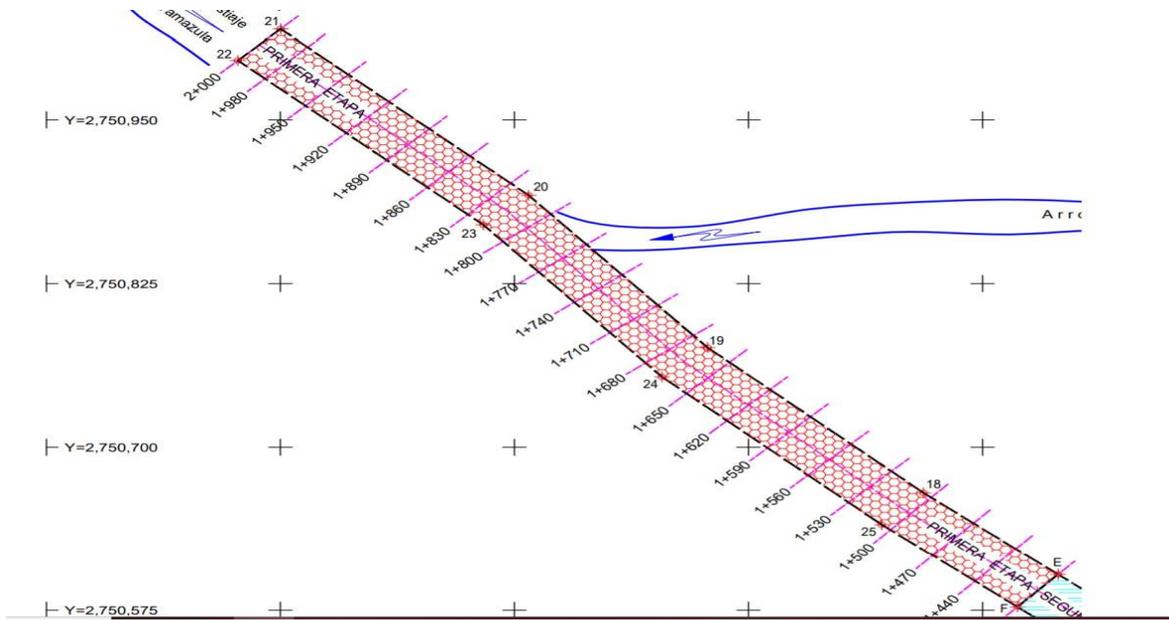
21	22	33.000	SW 43°44'15.97"	22	275002.309	2750995.296
22	23	181.398	SE 46°15'44.03"	23	275133.371	2750869.885
23	24	150.379	SE 39°24'45.13"	24	275228.846	2750753.703
24	25	162.816	SE 46°06'31.83"	25	275346.181	2750640.824
25	F	96.159	SE 48°52'21.53"	F	275418.613	2750577.577
F	E	33.00	NE 41°07'38.47"	E	275440.318	2750602.434
E	18	95.363	NW 48°52'21.53"	18	275368.486	2750665.158
SUP= 19,470.00 M²						

Tabla de volumen de material de corte: Primera etapa.

TABLA GENERAL DE EXTRACCION			
Tabla de Volumen "Material De Corte"			
Estación	Área En Sección	Volumen Entre Secciones	Volumen Acumulado
1+410	39.21 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³
1+440	37.44 M. ²	1149.81 M. ³	1149.81 M. ³
1+470	35.30 M. ²	1091.07 M. ³	2240.88 M. ³
1+500	33.16 M. ²	1026.83 M. ³	3267.71 M. ³
1+530	33.02 M. ²	988.54 M. ³	4256.25 M. ³
1+560	32.19 M. ²	978.14 M. ³	5234.38 M. ³
1+590	30.21 M. ²	935.97 M. ³	6170.35 M. ³
1+620	27.67 M. ²	868.11 M. ³	7038.46 M. ³
1+650	26.19 M. ²	807.84 M. ³	7846.30 M. ³
1+680	25.71 M. ²	777.67 M. ³	8623.97 M. ³
1+710	28.27 M. ²	809.75 M. ³	9433.72 M. ³
1+740	29.00 M. ²	859.13 M. ³	10292.85 M. ³
1+770	28.70 M. ²	865.55 M. ³	11158.40 M. ³
1+800	29.00 M. ²	850.23 M. ³	12008.3 M. ³
1+830	28.70 M. ²	821.54 M. ³	12830.17 M. ³
1+860	25.72 M. ²	792.07 M. ³	13622.24 M. ³
1+890	24.50 M. ²	753.28 M. ³	14375.52 M. ³
1+920	23.40 M. ²	718.38 M. ³	15093.90 M. ³
1+950	22.43 M. ²	687.33 M. ³	15781.23 M. ³
1+980	21.71 M. ²	661.97 M. ³	16443.20 M. ³
2+000	21.39 M. ²	430.96 M. ³	16,874.16 M.³

Tabla 8. Volumen de material de corte primera etapa.

Estaciones de la primera etapa:



2. Segunda etapa:

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

Area a explotar:	13,865.68 m ²
Volumen total de material de corte:	17,660.18 m ³
Volumen total de material relleno a volteo:	6.57 m ³



Imagen 11. Ubicación de segunda etapa.

La segunda etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

CUADRO DE CONSTRUCCION SEGUNDA ETAPA

EXTRACCION DE MATERIAL PETREO RIO CULIACAN

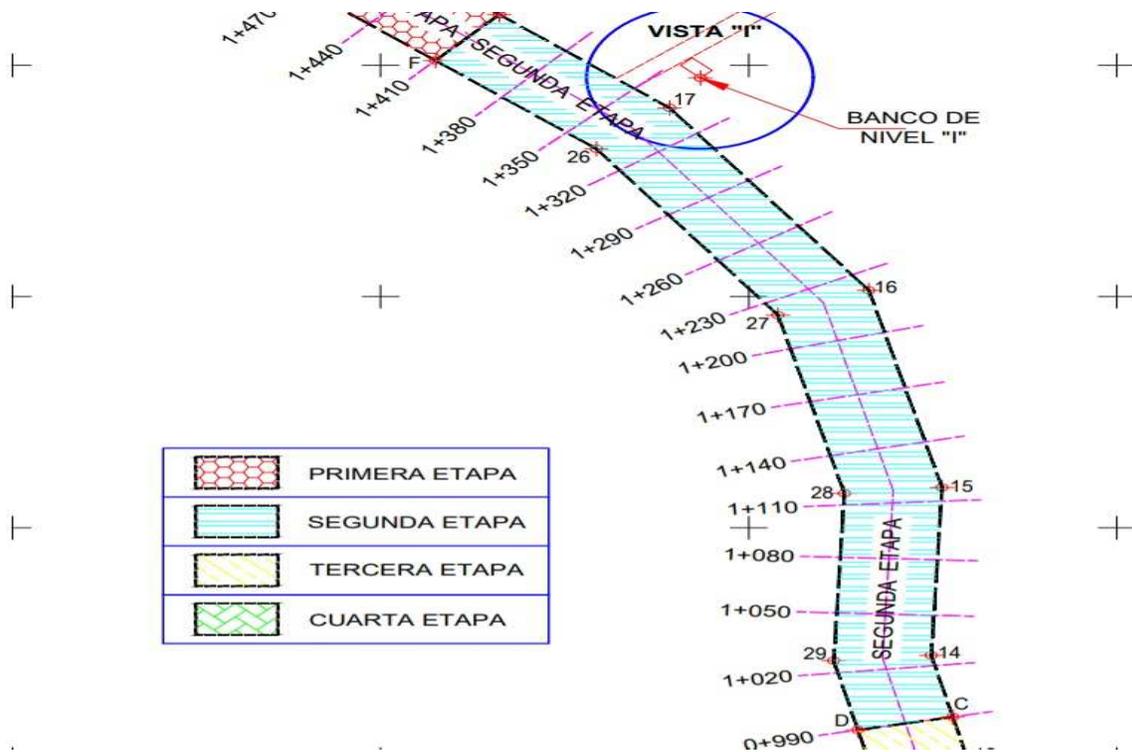
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				14	275587.026	2750256.098
14	15	90.757	NE 02°18'37.75"	15	275590.684	2750346.781
15	16	109.389	NW 13°07'44.30"	16	275565.837	2750453.310
16	17	119.636	NW 34°27'51.97"	17	275498.136	2750551.947
17	E	76.759	NW 48°52'21.53"	E	275440.318	2750602.434
E	F	33.000	SW 41°07'38.47"	F	275418.613	2750577.577
F	26	72.587	SE 48°52'21.53"	26	275473.289	2750529.834
26	27	108.957	SE 13°11'20.26"	27	275534.947	2750440.001
27	28	98.979	SE 13°11'20.56"	28	275557.531	2750343.633
28	29	90.526	SW 02°18'37.75"	29	275553.881	2750253.181
29	D	38.332	SE 12°22'18.42"	D	275562.094	2750215.739
D	C	33.000	NE 77°37'41.58"	C	275594.327	2750222.810
C	14	34.080	NW 12°22'18.42"	14	275587.026	2750256.098
SUP= 13,865.68 M²						

Tabla de volumen de material de corte: Segunda etapa.

TABLA GENERAL DE EXTRACCION			
Tabla de Volumen "Material De Corte"			
Estación	Área En Sección	Volumen Entre Secciones	Volumen Acumulado
0+990	39.42 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³
1+020	36.77 M. ²	1142.86 M. ³	1142.86 M. ³
1+050	42.50 M. ²	1189.76 M. ³	2332.62 M. ³
1+080	49.51 M. ²	1380.14 M. ³	3712.76 M. ³
1+110	59.39 M. ²	1633.43 M. ³	5346.19 M. ³
1+140	54.72 M. ²	1739.38 M. ³	7085.57 M. ³
1+170	43.60 M. ²	1474.68 M. ³	8560.25 M. ³
1+200	35.48 M. ²	1186.15 M. ³	9746.40 M. ³
1+230	33.89 M. ²	1028.12 M. ³	10774.52 M. ³
1+260	36.21 M. ²	1046.21 M. ³	11820.73 M. ³
1+290	39.83 M. ²	1051.53 M. ³	12872.26 M. ³
1+320	39.83 M. ²	1140.66 M. ³	14012.92 M. ³
1+350	41.43 M. ²	1221.70 M. ³	15324.62 M. ³
1+380	40.53 M. ²	1229.38 M. ³	16464.00 M. ³
1+410	39.21 M. ²	1196.18 M. ³	17,660.18 M.³

Tabla 9. Volumen de material de corte segunda etapa.

Estaciones de la segunda etapa:



3. Tercera etapa:

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

Area a explotar:	14,761.66 m ²
Volumen total de material de corte:	17,597.08 m ³
Volumen total de material relleno a volteo:	207.39 m ³



Imagen 12. Ubicación de tercera etapa.

La tercera etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

**CUADRO DE CONSTRUCCION TERCERA ETAPA
EXTRACCION DE MATERIAL PETREO RIO CULIACAN**

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				7	275569.559	2749774.847
7	8	100.167	NW 37°52'45.06"	8	275608.057	2749853.910
8	9	44.854	NW 18°50'51.00"	9	275593.567	2749896.359
9	10	50.122	NE 02°29'08.77"	10	275595.740	2749946.434
10	11	55.853	NE 25°48'06.03"	11	275620.051	2749996.719
11	12	77.686	NE 10°44'40.49"	12	275634.534	2750073.043
12	13	132.029	NW 15°29'28.66"	13	275599.270	2750200.276
13	C	23.069	NW 12°22'18.42"	C	275594.327	2750222.810
C	D	33.000	SW 77°37'41.58"	D	275562.094	2750215.739
D	30	24.406	SE 12°22'18.42"	30	2755670.323	2750191.900
30	31	125.389	SE 18°36'32.88"	31	275607.336	2750073.067
31	32	63.141	SW 09°47'12.09"	32	275596.603	2750010.845
32	33	63.408	SW 24°26'14.91"	33	275570.371	2749953.118
33	34	60.567	SW 03°35'19.97"	34	275566.580	2749892.669
34	35	54.966	SE 15°14'44.17"	35	275581.025	2749839.669
35	36	107.402	SE 36°18'19.85"	36	275644.617	2749753.117
36	B	19.730	SE 45°19'11.97"	B	275658.646	2749739.244
B	A	32.834	NE 44°56'32.55"	A	275681.840	2749762.485
A	7	17.425	NW 44°48'35.71"	7	275669.559	2749774.847
SUP= 14,761.66 M²						

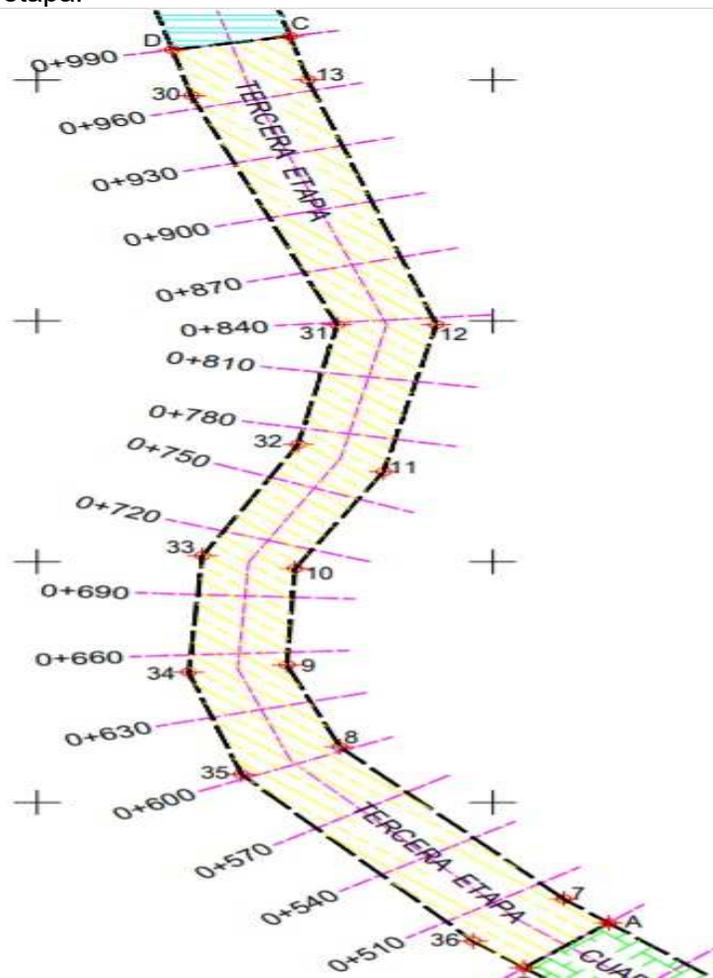
Tabla de volumen de material de corte: Tercera etapa.

TABLA GENERAL DE EXTRACCION			
Tabla de Volumen "Material De Corte"			
Estación	Área En Sección	Volumen Entre Secciones	Volumen Acumulado
0+480	56.94 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³
0+510	59.88 M. ²	1763.98 M. ³	1763.98 M. ³
0+540	46.78 M. ²	1599.87 M. ³	3363.85 M. ³
0+570	33.76 M. ²	1208.05 M. ³	4571.90 M. ³
0+600	26.22 M. ²	899.71 M. ³	5471.61 M. ³
0+630	22.85 M. ²	717.69 M. ³	6189.30 M. ³
0+660	21.31 M. ²	633.05 M. ³	6822.35 M. ³
0+690	22.89 M. ²	662.92 M. ³	7485.27 M. ³
0+720	20.86 M. ²	632.34 M. ³	8117.62 M. ³
0+750	26.67 M. ²	712.95 M. ³	8830.57 M. ³

0+780	32.07 M. ²	874.38 M. ³	9704.95 M. ³
0+810	34.07 M. ²	992.08 M. ³	10697.03 M. ³
0+840	32.12 M. ²	969.46 M. ³	11666.49 M. ³
0+870	36.24 M. ²	1025.39 M. ³	12691.88 M. ³
0+900	39.97 M. ²	1143.13 M. ³	13835.02 M. ³
0+930	42.48 M. ²	1236.80 M. ³	15071.82 M. ³
0+960	43.29 M. ²	1286.56 M. ³	16358.38 M. ³
0+900	39.42 M. ²	1238.70 M. ³	69,970.62 M.³

Tabla 10. Volumen de material de corte tercera etapa.

Estaciones de la tercera etapa:



4. CUARTA ETAPA

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

Área a explotar:	15,779.24 m ²
Volumen total de material de corte:	17,839.20 m ³
Volumen total de material relleno a volteo:	7.17 m ³



Imagen 13. Ubicación de cuarta etapa.

La cuarta etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

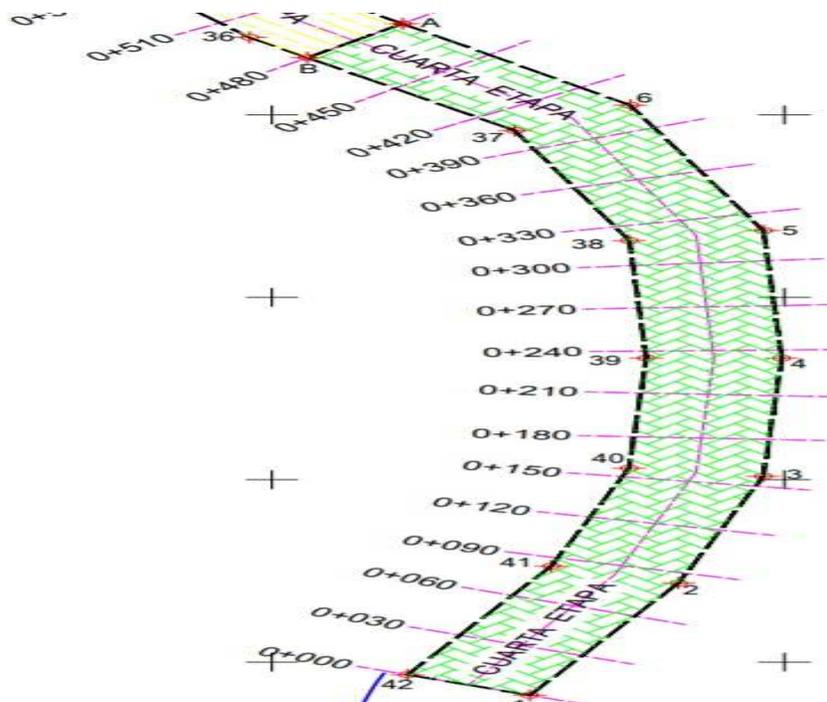
CUADRO DE CONSTRUCCION CUARTA ETAPA						
EXTRACCION DE MATERIAL PETREO RIO CULIACAN						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	275712.904	2749302.284
1	2	84.919	NE 25°15'08.28"	2	275749.130	2749379.088
2	3	76.131	NE 15°47'18.77"	3	275759.845	2749452.347
3	4	81.056	NE 03°11'35.75"	4	275774.360	2749533.278
4	5	87.497	NW 02°55'50.18"	5	275769.887	2749620.660
5	6	91.832	NW 20°43'01.93"	6	275737.401	2749706.554
6	A	78.837	NW 44°48'35.71"	A	275681.840	2749762.485
A	B	32.834	SW 44°56'32.55"	B	275658.646	2749739.244
B	37	71.152	SE 45°19'11.97"	37	275709.238	2749689.214
37	38	80.366	SE 20°21'15.90"	38	27573.191	2749613.866
38	39	80.618	SE 02°55'50.18"	39	275741.313	2749533.354
39	40	75.649	SW 03°11'35.75"	40	275737.099	2749457.822
40	41	69.758	SW 15°47'18.77"	41	275718.119	2749390.696
41	42	82.187	SW 25°15'08.28"	42	275683.057	2749316.362
42	1	33.00	SE 64°44'51.72"	1	275712.904	2749302.284
SUP= 15,779.24 M²						

Tabla de volumen de material de corte: Cuarta etapa.

TABLA GENERAL DE EXTRACCION			
Tabla de Volumen "Material De Corte"			
Estación	Área En Sección	Volumen Entre Secciones	Volumen Acumulado
0+000	35.34 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³
0+030	34.63 M. ²	1049.46 M. ³	1049.63 M. ³
0+060	34.58 M. ²	1038.14 M. ³	2087.90 M. ³
0+090	34.34 M. ²	1029.83 M. ³	3117.44 M. ³
0+120	35.73 M. ²	1051.02 M. ³	4168.46 M. ³
0+150	36.65 M. ²	1085.74 M. ³	5254.20 M. ³
0+180	36.16 M. ²	1093.30 M. ³	6347.50 M. ³
0+210	35.75 M. ²	1078.60 M. ³	7426.10 M. ³
0+240	34.62 M. ²	1052.34 M. ³	8478.45 M. ³
0+270	33.56 M. ²	1022.63 M. ³	9501.07 M. ³
0+300	34.67 M. ²	1023.34 M. ³	10524.42 M. ³
0+330	36.09 M. ²	1057.69 M. ³	11582.10 M. ³
0+360	36.14 M. ²	1083.49 M. ³	12665.59 M. ³
0+390	37.92 M. ²	1110.88 M. ³	13776.47 M. ³
0+420	40.16 M. ²	1167.33 M. ³	14943.80 M. ³
0+450	47.96 M. ²	1321.82 M. ³	16265.62 M. ³
0+480	56.94 M. ²	1573.58 M. ³	17,839.20 M.³

Tabla 11. Volumen de material de corte cuarta etapa.

Estaciones de la cuarta etapa:



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

MES	AÑO				
	1	2	3	4	5
ENERO	1166.59	1166.17	1166.17	1166.17	1166.17
FEBRERO	1166.17	1166.17	1166.17	1166.17	1166.17
MARZO	1166.17	1166.17	1166.17	1166.17	1166.17
ABRIL	1166.17	1166.17	1166.17	1166.17	1166.17
MAYO	1166.17	1166.17	1166.17	1166.17	1166.17
JUNIO	1166.17	1166.17	1166.17	1166.17	1166.17
JULIO	1166.17	1166.17	1166.17	1166.17	1166.17
AGOSTO	1166.17	1166.17	1166.17	1166.17	1166.17
SEPTIEMBRE	1166.17	1166.17	1166.17	1166.17	1166.17
OCTUBRE	1166.17	1166.17	1166.17	1166.17	1166.17
NOVIEMBRE	1166.17	1166.17	1166.17	1166.17	1166.17
DICIEMBRE	1166.17	1166.17	1166.17	1166.17	1166.17
M³/AÑO	13994.46	13994.04	13994.04	13994.04	13994.04
TOTAL MAT. DE CORTE	69,970.62 M ³				

Tabla 12. Programa de extracción de material pétreo.

Las secciones o etapas de trabajo se realizarán longitudinalmente en el banco de materiales pétreos.

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

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 14. Basura doméstica.

➤ **Retiro de vegetación**

El proyecto consiste en la extracción de materiales pétreos sobre el cauce del río Tamazula, se retirará la vegetación presente que ha crecido sobre el cauce cuando el nivel de agua del río ha bajado dejando al descubierto suelo.

En el recorrido realizado en el perímetro del polígono del proyecto (63,876.58 m²) del río Tamazula donde se ubica el proyecto, se observa vegetación herbácea y arbustiva, no se hará retiro de esta vegetación.

En la siguiente imagen se aprecia la vegetación que se encuentra distribuida de forma aislada:



Imagen 15. Vegetación herbacea presente sobre el cauce del rio Tamazula.

➤ **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.

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)
Cargador frontal marca Caterpillar, mod. 950G, capacidad 2.5 m³	1	250		30	3
Camión de volteo International de 14 m³ de capacidad, mod 2016	2	250		30	2
TOTAL	3	750		90	7

Tabla 13: 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.

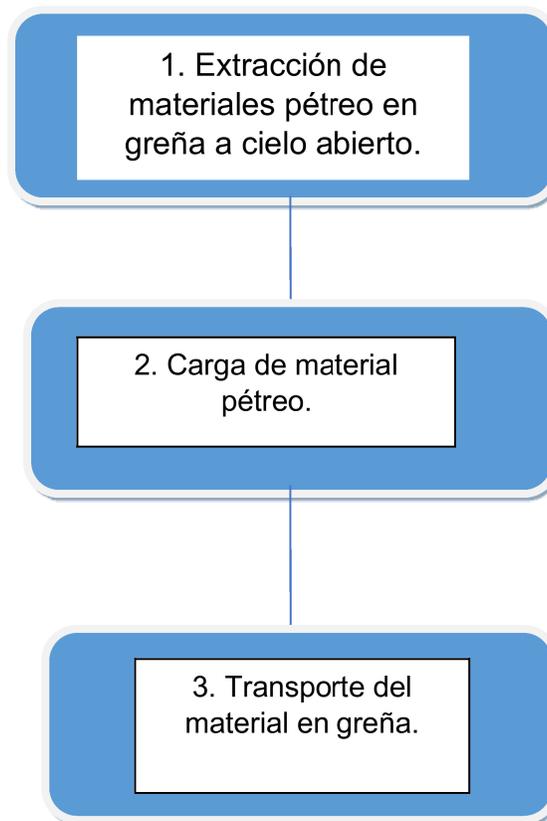
En el caso de caminos y vialidades se utilizarán los ya existentes.

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 33 metros aproximadamente.
2. **Carga de material en greña:** El material en greña será cargado por un cargador frontal 950G Caterpillar de capacidad de 2.5 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 16. 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 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 resolutive emitido por la SEMARNAT para la realización del proyecto.

Al abandonar el sitio del proyecto la conducción hidráulica del río será el natural y la ribera estará bien definida.

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 atmosfera

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:

Etapa I. Preparación del sitio:

- **Limpieza:** Consiste en la recolección de basura que se encuentra en el área, la cual se hará de manera manual, se 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.
- **Emisiones a la atmosfera:** se tendrá poca emisión a la atmosfera por el uso de maquinaria para el retiro de vegetación y los residuos sólidos producto de los desechos de comida se colocarán en contenedores de basura.

Etapa II. Operación y mantenimiento:

- **Residuos sólidos:** La basura encontrada en el área es la que los pobladores han depositado, se colocarán contenedores para este tipo de residuo para posteriormente llevarlo al relleno sanitario del municipio.
- **Residuos peligrosos:** En el área de trabajo no se generarán residuos peligrosos debido a que a la maquinaria se le dará mantenimiento en un taller especializado. Se generará solo en caso de un servicio de emergencia de la maquinaria o camión, debajo de estos se colocará una charola para captar el residuo. Los residuos se llevarán al almacén de residuos peligrosos ubicado en el área de la criba.

- **Aguas residuales:** No se generarán este tipo de aguas residuales.
- **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. Para prevenir y minimizar los polvos y partículas, se regarán periódicamente los caminos de terracería por donde transitarán los camiones de volteo.

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.

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	0.16 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	0.26 t			

Tabla 14. Generación de residuos peligrosos.

Etapa III. Abandono del sitio:

En esta etapa no habrá basura tirada ya que se realizará campaña para la conservación del río Tamazula.

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

- **Residuos solidos**

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



➤ **Residuos peligrosos**

No se generarán residuos peligrosos en el banco de materiales, esto porque se le dará mantenimiento a la maquinaria en talleres especializados en el municipio de 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 17. 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 lámina metálica, paredes impermeables con una altura de 1.5 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 18. 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**

No se generarán.

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 Secretaria 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.*

- ✓ Se realizará desazolve del rio Tamazula para mejorar su funcionamiento hidráulico.
- ✓ El proyecto de extracción de materiales pétreos es una obra hidráulica que se realizara con las especificaciones técnicas señaladas por la CONAGUA con medidas de mitigación, prevención y corrección que se proponen en el capítulo IV.

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

- ✓ La remoción de vegetación será dentro de polígono del rio Tamazula, siendo este un cuerpo de agua.

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.*

- ✓ El proyecto de extracción de materiales se realizará sobre el cauce del Rio Tamazula.
- ✓ El proyecto se llevará a cabo sobre un proyecto técnico autorizado por la CONAGUA con medidas de mitigación, prevención y corrección que se proponen en el capítulo IV de la presente MIA-P.

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 sobre el cauce del Rio Tamazula, en este se describen los posibles efectos en el ecosistema presente debido a la actividad de extracción de materiales y las medidas

preventivas, de mitigación para evitar y reducir los efectos negativos que se produzcan.

➤ **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) Hidráulicas

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

- ✓ El proyecto consiste en la extracción de 69,970.62 m³ de material pétreo en una superficie de 63,876.58 m² del cauce del río Tamazula.

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

- ✓ La remoción de vegetación se realizará en un cuerpo de agua.

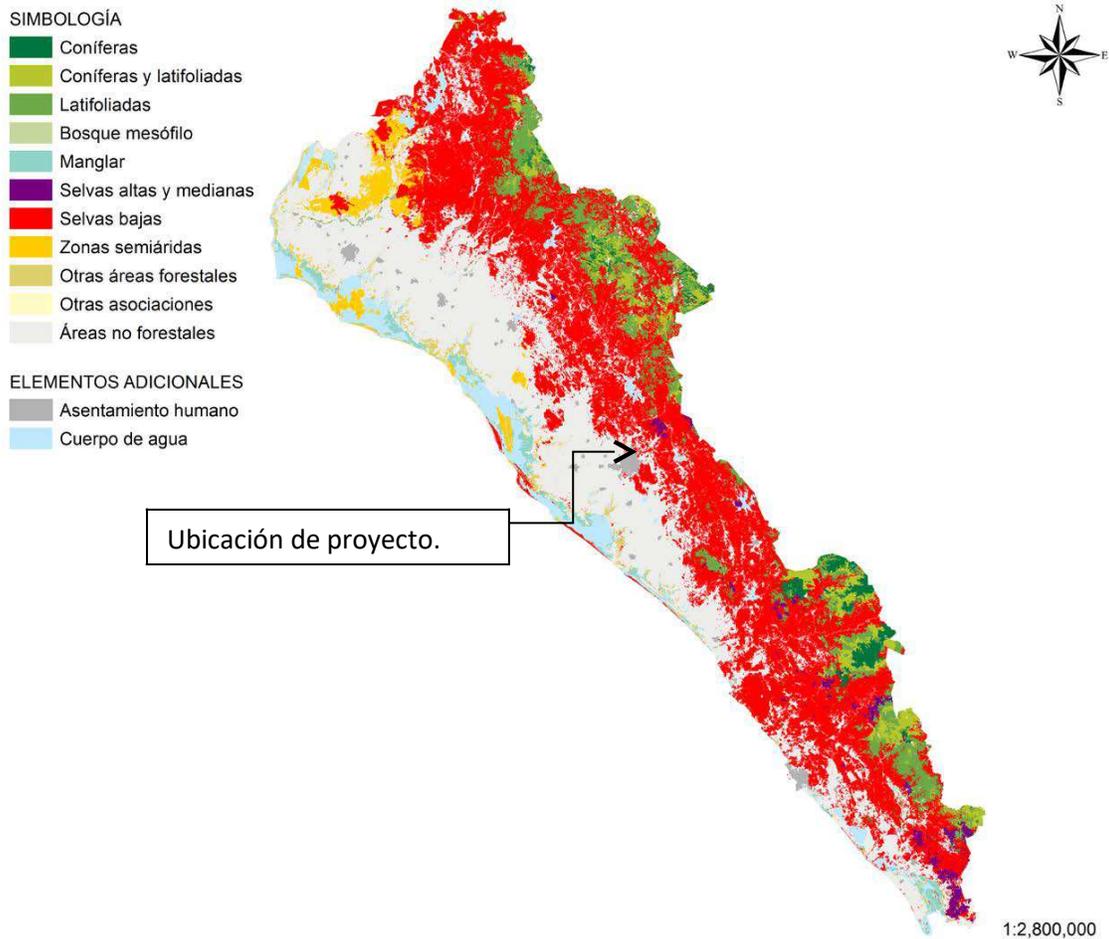
De acuerdo a la descripción y análisis del proyecto realizado en el Capítulo II de este documento, así como la revisión y análisis de los Instrumentos Jurídicos y Normas Oficiales Mexicanas aplicables, relacionados con el medio ambiente, se considera lo siguiente con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como con los Artículos 28 de la LGEEPA, Artículo 5 del REIA, en relación a la remoción de vegetación, para la instalación del proyecto, a lo siguiente:

De acuerdo al Inventario Forestal y de Suelos SINALOA 2014 de la Comisión Nacional Forestal.

Superficie forestal estatal

La superficie forestal del estado de Sinaloa es de 3, 417,027.0 hectáreas, equivalente a 60.2 % de la superficie total, distribuida en 10 formaciones forestales distintas. Los municipios con mayor cobertura forestal son San Ignacio y Sinaloa con 458,628.6 y 448,404.6 hectáreas, respectivamente, que en conjunto equivalen a 26.5 % de la superficie forestal. Las áreas no forestales cubren 39.8 % del territorio de la entidad y en ellas las principales actividades o tipos de uso del suelo representados son la agricultura de temporal y los cuerpos de agua.

En el mapa siguiente se puede observar que el lugar del proyecto se ubica en selva baja, sin embargo, la remoción de la vegetación se realizara como ya se ha comentado anteriormente, sobre un cuerpo de agua.



Áreas no forestales

Las áreas no forestales agrupan a los terrenos que no tienen cubierta vegetal permanente, sin cubierta vegetal o que tienen un uso de suelo diferente al de las formaciones descritas en las secciones anteriores que mantienen una cubierta vegetal permanente con presencia de árboles. Algunas de estas áreas se encuentran en esas condiciones por causas naturales, como los cuerpos de agua o los terrenos desprovistos de vegetación; sin embargo, en otros casos se trata de áreas que estuvieron cubiertas de vegetación en el pasado, pero por diferentes razones, la mayoría de ellas relacionadas con las actividades humanas, se

modificó o eliminó por completo dicha vegetación para dedicar los terrenos a otros usos o actividades productivas distintas a la actividad forestal.

En la clasificación de uso de suelo y vegetación utilizada para el IEFYS se encuentran 11 tipos de uso diferente al forestal. En el estado de Sinaloa se encuentran ocho de estos, distribuidos en los 18 municipios, incluyendo áreas sin vegetación aparente (DV), agricultura de temporal (T), agricultura de riego (R), pastizal cultivado (PC), pastizal inducido (PI), zona urbana (ZU), cuerpo de agua (H20) y acuícola (ACUI).

R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

Fracción II.- 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 comercial en la industria de la construcción; debido a que el proyecto es actividad hidráulica sobre un cuerpo de agua nacional se requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental.

➤ **Ley general de desarrollo forestal sustentable:**

Artículo 7.- Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

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

- ✓ La remoción de vegetación será la que se ubica dentro del polígono del río Tamazula, lo cual NO es terreno forestal. El río es cuerpo de agua.

➤ **LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS), PUBLICADA EN EL D.O.F. DE FECHA 19 DE ENERO DEL 2018.**

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 la extracción de materiales pétreos sobre cauce del río Tamazula, 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.*

- ✓ Se tiene el conocimiento que existen especies que se distribuyen en la región del proyecto, por tal motivo se tomarán medidas para prevenir impactos sobre la vida silvestre por las actividades a realizar, estas se mencionan en el capítulo V de esta manifestación de impacto ambiental-P.
- **REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS), PUBLICADO EN EL D.O.F. DE FECHA 09 DE MAYO DEL 2014.**

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 se establezca un hábitat crítico y 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 su establecimiento, las autoridades que hubiesen expedido dichas autorizaciones promoverán la incorporación de sus titulares a los planes de recuperación previstos en el Acuerdo Secretarial del hábitat crítico de que se trate. Las áreas establecidas como 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 el Acuerdo Secretarial correspondiente, la Secretaría podrá solicitar al Ejecutivo Federal la expropiación de la zona establecida como hábitat crítico, 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 tiene declaración de hábitat crítico ni se ubica dentro de alguna 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 taludes.

➤ **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:

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

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

- ✓ La presente norma se vincula en el proyecto objeto de estudio, debido a los camiones de volteo que se estarán utilizando en la etapa de operación, generan ruido.
- ✓ Para minimizar la contaminación por ruido, se tendrá un programa preventivo de mantenimiento por horas de trabajo.

FLORA Y FAUNA:

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

Especificaciones:

1. Definiciones

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

El proyecto se ubica en el rio Tamazula, Culiacán, Sinaloa, México, tomando como referencia esta ubicación se hizo revisión en la página del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el cual nos indica que el proyecto no se ubica en regiones prioritarias, sitios RAMSAR, asi como de ninguna área protegida en el estado de Sinaloa, como a continuación se observa:

➤ Sitios RAMSAR

Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, mejor conocido como Convenio RAMSAR.

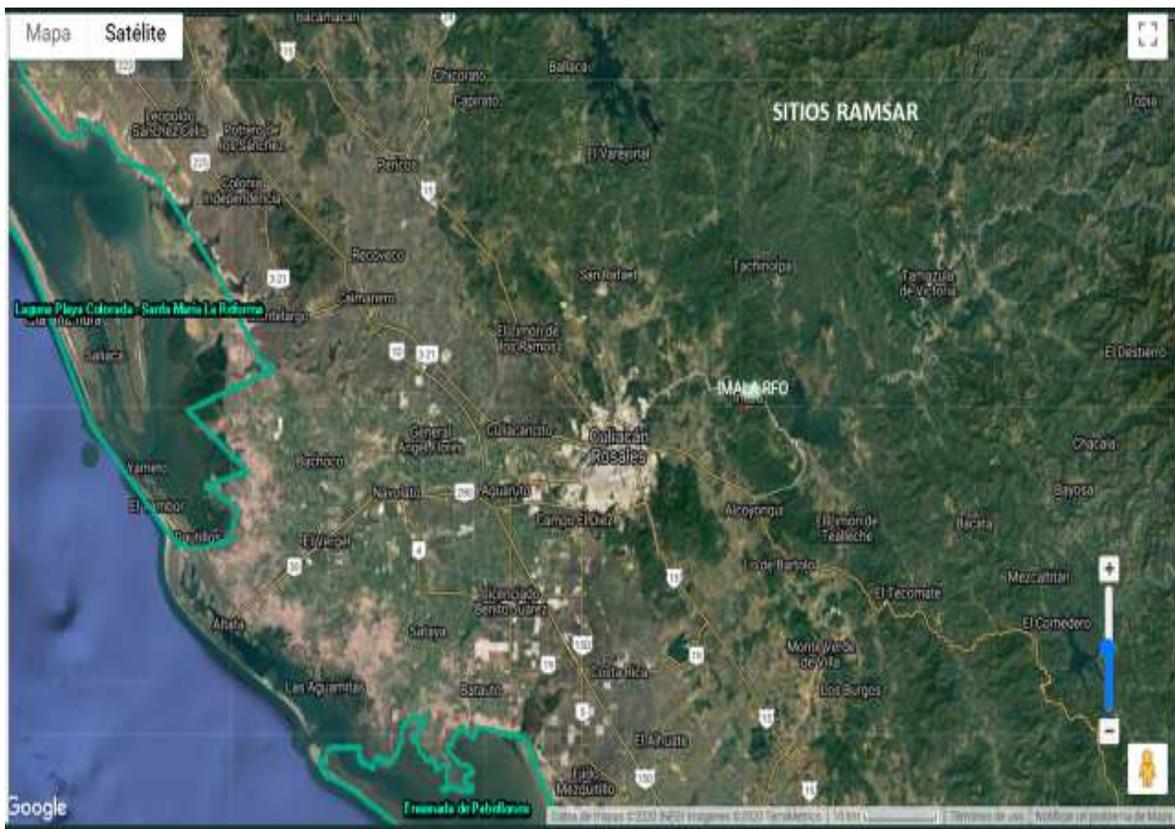


Imagen 19. Sitio RAMSAR.

➤ Regiones prioritarias (CONABIO)

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MEXICO

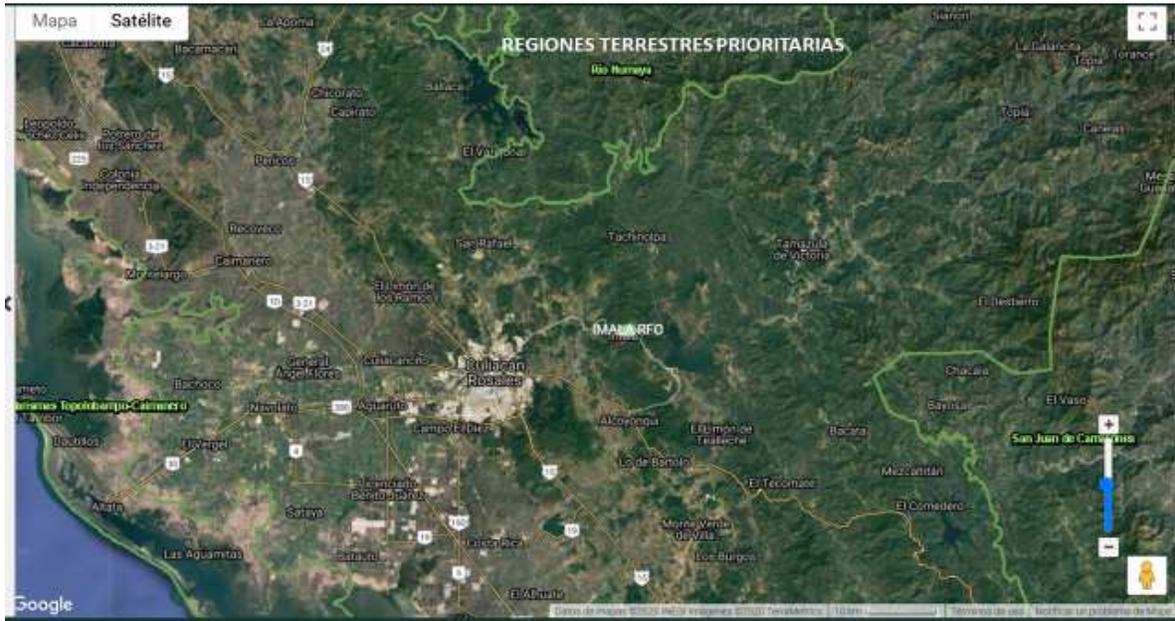


Imagen 20. Regiones terrestres prioritarias de Mexico.

REGIONES MARINAS PRIORITARIAS DE MEXICO

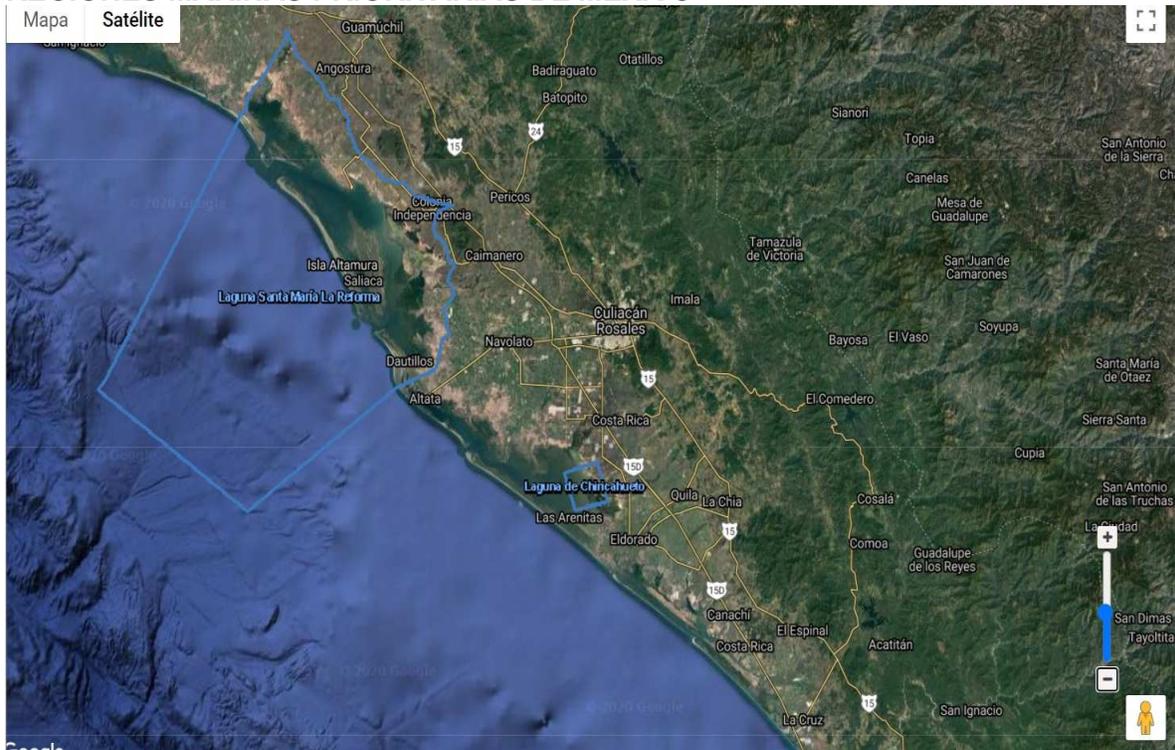


Imagen 21. Regiones marinas prioritarias de Mexico.

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



Imagen 22. Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS).

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS DE MEXICO

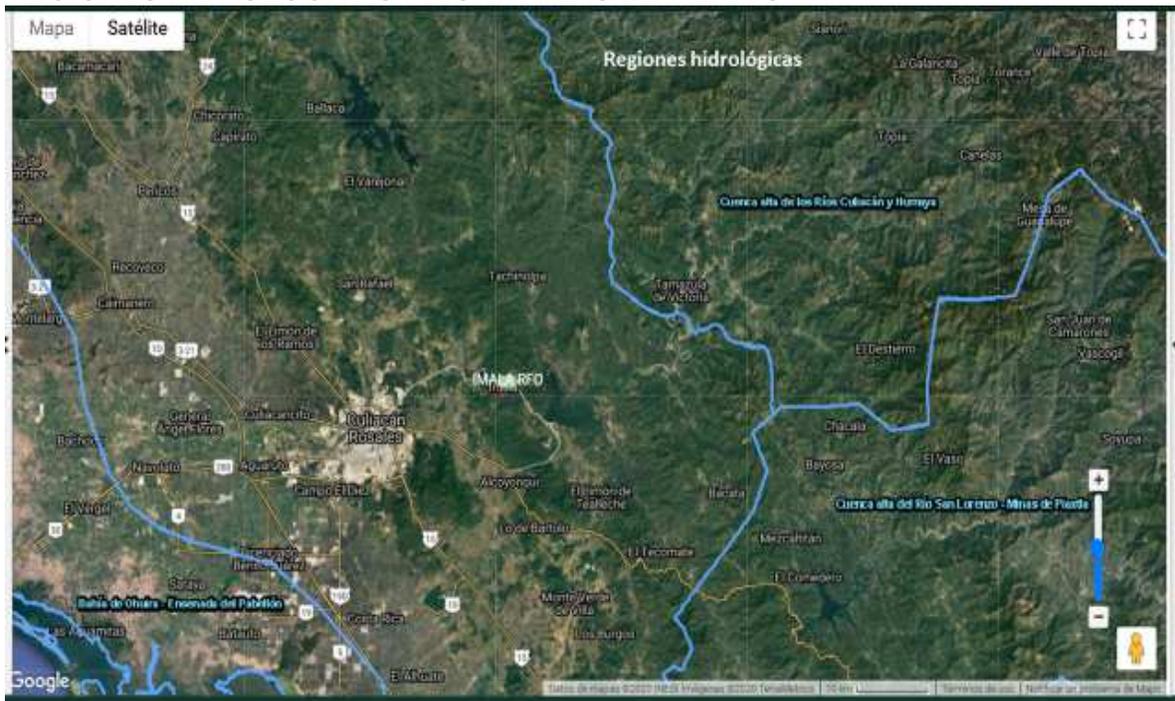


Imagen 23. Regiones hidrológicas prioritarias de México.

HUMEDALES CONAGUA

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.

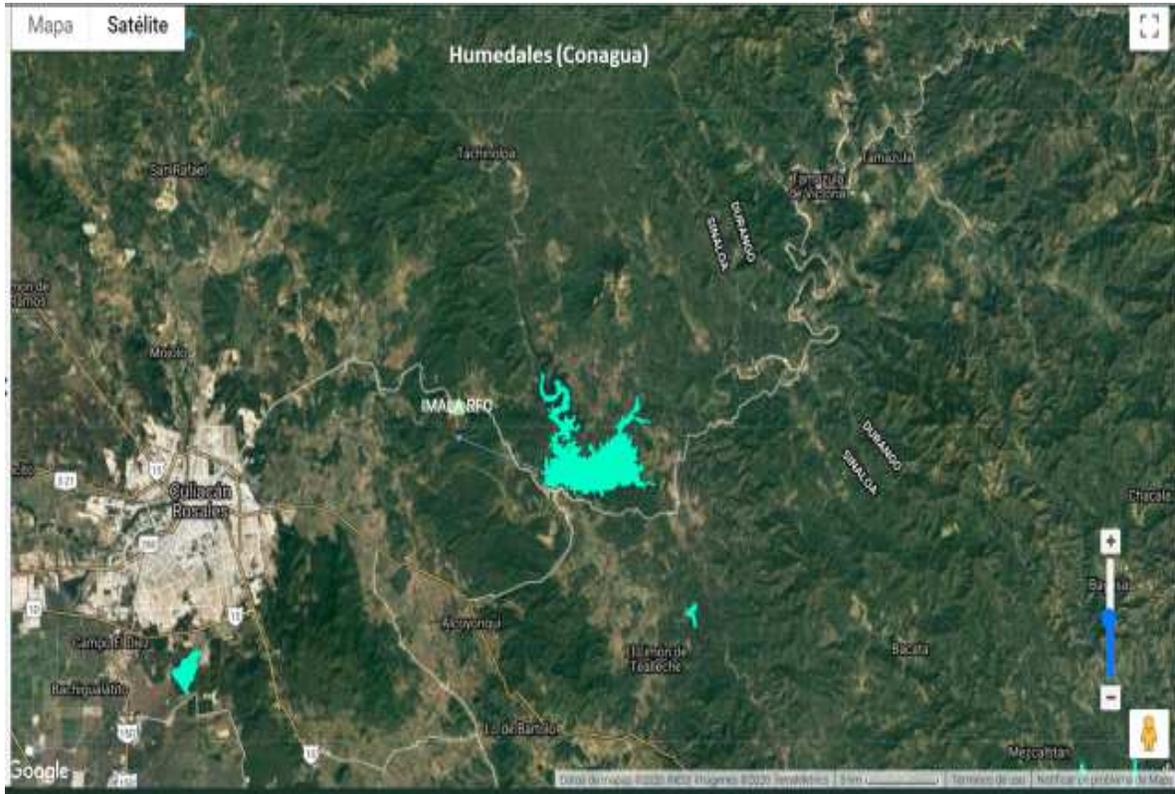


Imagen 24. Humedales.

III.4 Programa de ordenamiento ecológico general del territorio



Imagen 25. Región ecológica.

El proyecto objeto de este estudio se desarrollará en la región ecológica 9.19, que está compuesta por las siguientes Unidades Ambientales Biofísicas (UAB):

1. **12. “Pie de la sierra sinaloense centro, su localización es en el centro-este de Sinaloa, tiene una superficie de 8,156.8 km², presenta una población total de 61,735 hab, sin presencia de población indígena.**
2. **90. Cañones chihuahuense norte, se localiza en el suroeste de chihuahua, sureste de sonora y franja del noreste de Sinaloa, con una superficie de 21,273.42 km², tiene una población de 90,387 hab. Y la población indígena presente es mayo-yaqui.**

3. 92. Cañones chihuahuenses del sur, su localización es el suroeste de chihuahua, sureste de sonora y franja del noreste de Sinaloa. Presenta una superficie de 17,491.45 km², la población es de 74,439 hab y la población indígena presente es mayo-yaqui.
4. 93. Cañones duranguenses norte, se localiza en el noroeste de Durango en una superficie de 9,865.75 km² y población de 37,286 hab. Tiene presencia de población indígena Tarahumara.
5. 94. Cañones duranguenses sur, localizado en el sureste de Sinaloa, suroeste de Durango y norte de Nayarit. Tiene una superficie en km² de 15, 746.69, una población de 40,795 hab y presencia de población indígena Huicot o Gran Nayar.
6. 112. Pie de la sierra sinaloense norte, localizado en el norte de Sinaloa. Superficie de 5,616.93 km², población de 49,526 hab y población indígena mayo-yaqui.

Unidad Ambiental Biofísica 12. El proyecto se ubica en esta UAB, cuyo estado actual del medio ambiente 2008 es: Medianamente inestable. Conflicto sectorial bajo. Muy baja superficie de ANP's. Baja degradación de los suelos. Media degradación de la vegetación. Sin degradación por desertificación. La modificación antropogénica es de baja. Longitud de carreteras (km): Baja. Porcentaje de zonas urbanas: muy baja. Porcentaje de cuerpos de agua: sin información. Densidad de población (hab/km²): muy baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de zona funcional alta:3.3. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

El escenario para 2033 para esta UAB es de medianamente estable a inestable con una política ambiental de aprovechamiento sustentable, con una prioridad de atención baja.



Imagen 26. 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 Tamazula para la construcción y carreteras.
 - b) Protección de los recursos naturales: Al ampliarse el cauce del arroyo 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) 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 localiza sobre el río Tamazula a 500 mts al suroeste del poblado de Imala, Culiacán, Sinaloa, México.

La zona donde se ubica el proyecto de extracción se caracteriza por ser agrícola especialmente de temporal, cuyo tipo de cultivo es temporal anual, incide con 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	25°00'27.18"	107°21'17.63"
FIN DE PROYECTO	25°00'22.55"	107°22'37.38"

a) Dimensiones del proyecto

El proyecto se ubica en la región ecológica 9.19, Unidad Ambiental Biofísica 12 "Pie de la sierra sinaloense centro" 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 63,876.58 m², ubicado a 500 metros al suroeste del poblado Imala, municipio de Culiacán, Sinaloa. El área del proyecto se encuentra en las siguientes coordenadas geográficas: 24°51'02.17" latitud Norte y 107°13'15.52" longitud Oeste.

El proyecto consiste en la extracción de materiales pétreos sobre el cauce del río Tamazula, ubicado en el poblado de Imala perteneciente al municipio de Culiacán, Sinaloa.



Imagen 27. Dimension del proyecto.

b) Factores sociales (poblados cercanos)

1. Imala: se localiza a 500 metros del polígono del proyecto, con una población estimada de 259 habitantes. Dicho poblado pertenece al municipio de Culiacán, la cual tiene una población de 905,265 habitantes según INEGI.
2. El Rincón: se localiza a 1,889 m del polígono del proyecto cuenta con una población estimada de 2.
3. Jotagua: con una población de cinco habitantes.
4. El manantial: con población de cuatro habitantes.
5. Cinco hermanos: población de 4 habitantes.
6. 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 70 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 Eloba 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 28. Poblados cercanos al proyecto.

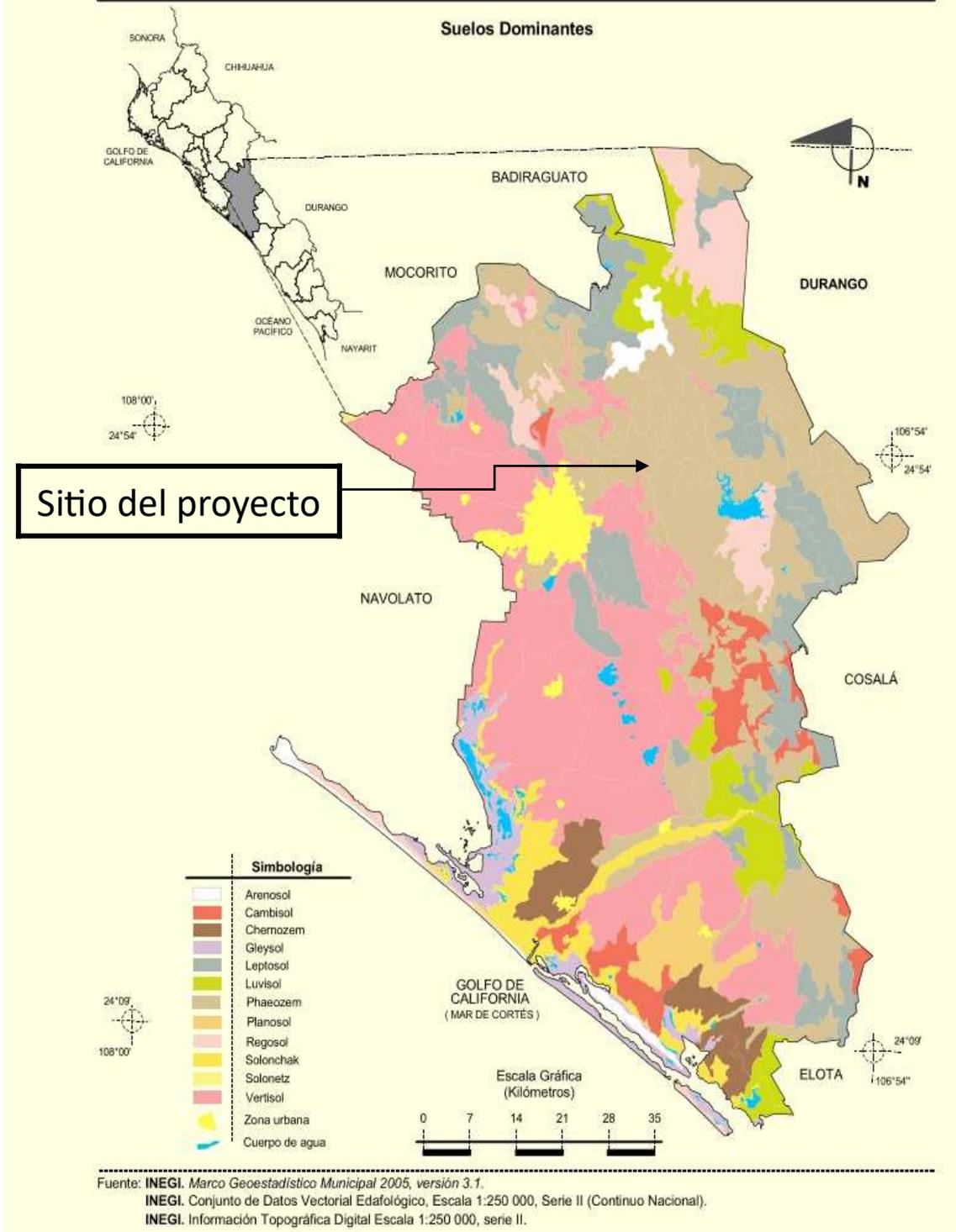
c) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.

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 temporal anual.

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



Sitio del proyecto

➤ **Rasgos hidrográficos**

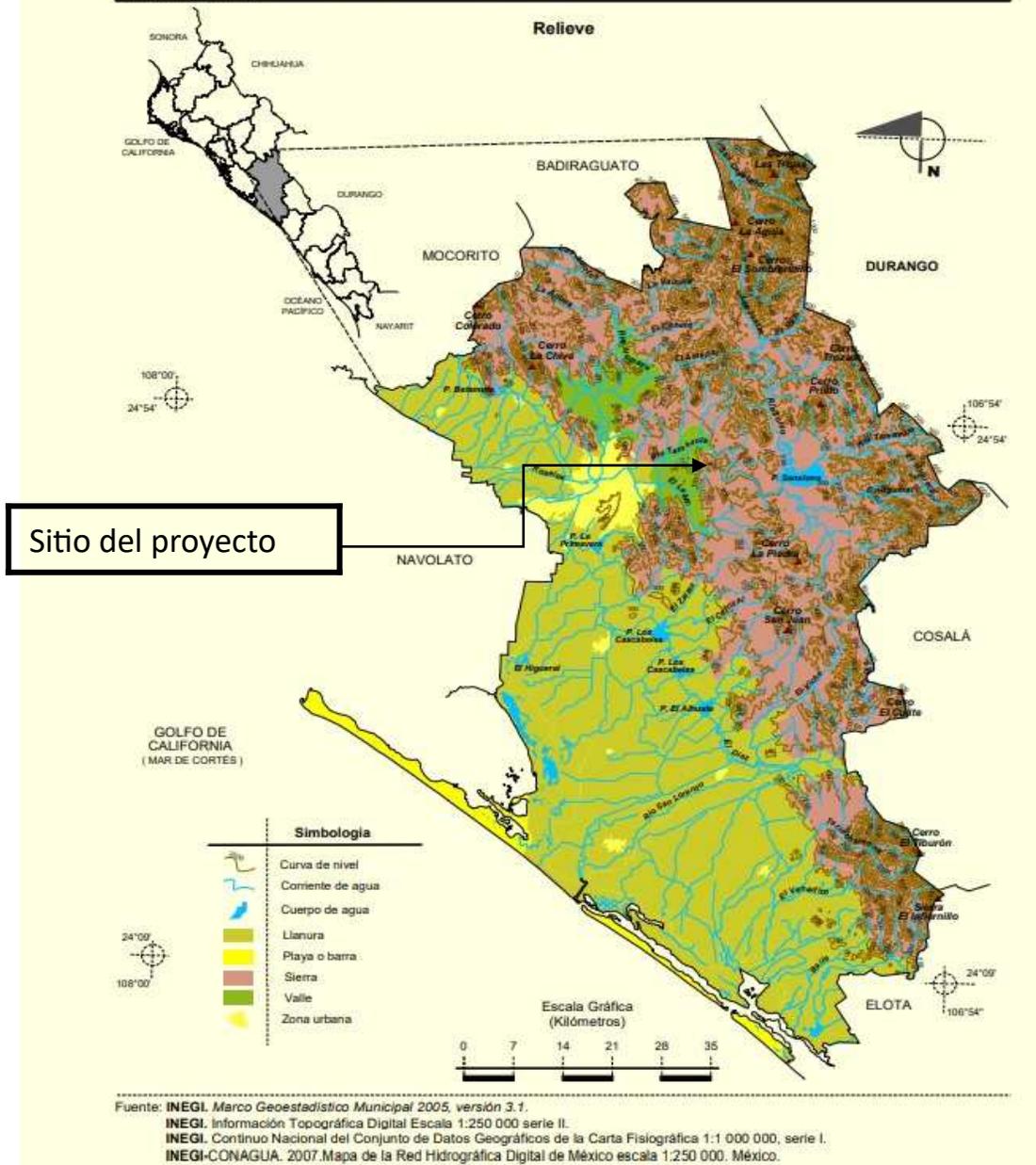
El proyecto se localiza sobre el río Tamazula, este se ubica en la cuenca del río Culiacán que ocupa el segundo lugar en cuanto a tamaño de área drenada, dentro de las que constituyen la región hidrológica 10, su forma asemeja un cuadrilátero irregular que colinda al norte con las cuencas de los ríos Sinaloa y Fuerte; por el este con la región hidrológica número 36 (Cuenca del río Nazas); por el sur con la cuenca del río San Lorenzo al occidente con las cuencas de varios ríos menores. Tiene un área de 19150.49 km² de los cuales 9143.49 km², pertenecen al estado de Sinaloa. El cual es conformado por dos grandes ríos que son; río Humaya y Tamazula, que se unen en la ciudad de Culiacán.

RIO TAMAZULA

El nacimiento es al sureste de la localidad de Topia, Durango a 2300 m.s.n.m. y termina a 45 m.s.n.m. en la ciudad de Culiacán con una pendiente de 1.48% y una dirección preferente hacia el suroeste. Los afluentes principales que se unen por la margen derecha son el río Sianorí, posteriormente hace su unión en la presa Sanalona el río Tomo; por la margen izquierda se le une el río Guadalupe de Urrea, al este de la población Pie de la Cuesta, seguidamente el río Vinatería, hasta desembocar a la presa Sanalona; aguas abajo de la misma el río resulta muy sinuoso hasta la ciudad de Culiacán, el recorrido desde la cortina hasta la unión con el río Humaya cubre una distancia de 45 km y hace un recorrido total desde su inicio de 152 km.

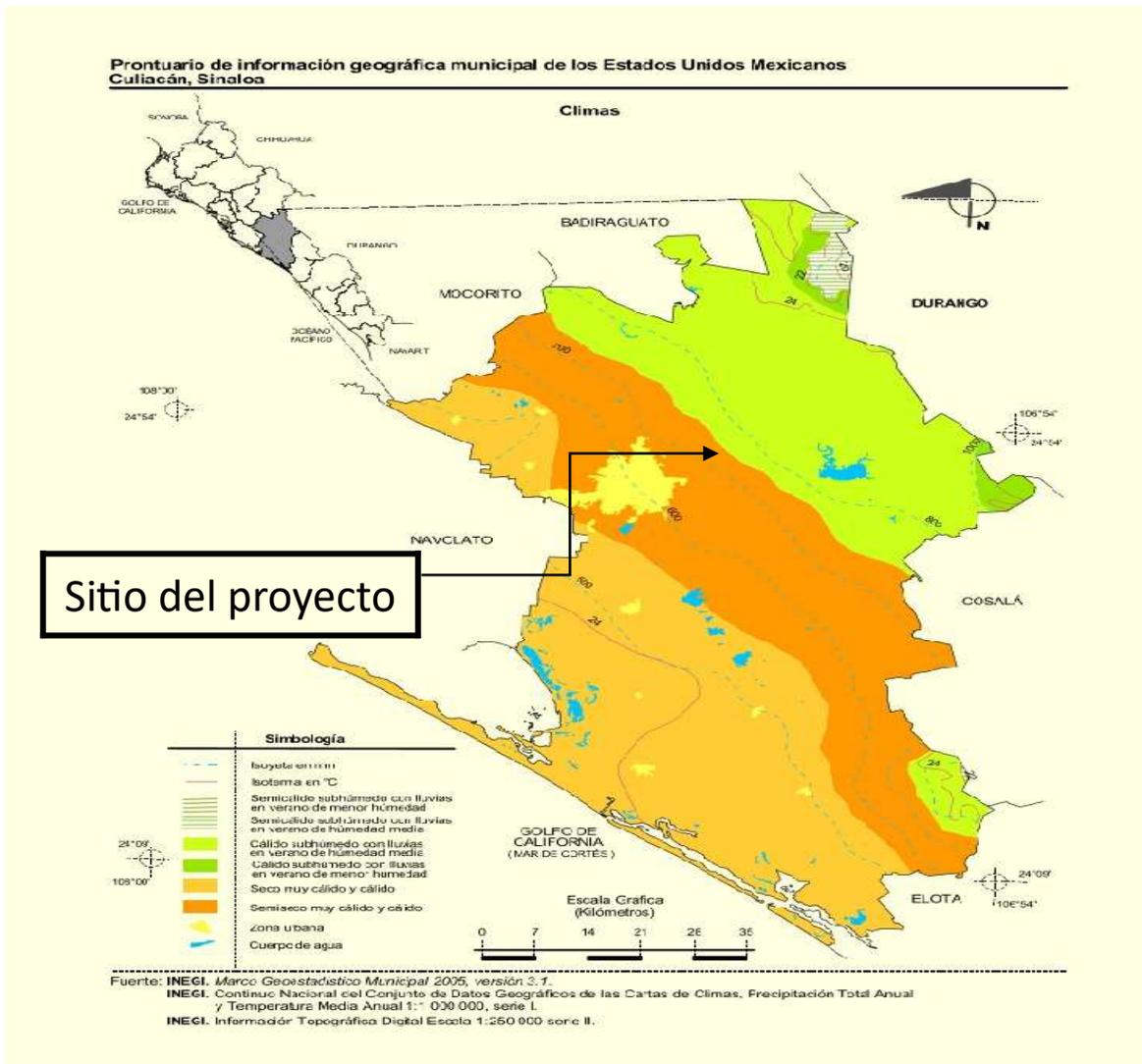
De acuerdo con el análisis del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el lugar donde se sitúa el proyecto pertenece a la Cuenca del Río Culiacán, la cual pertenece a la Región Hidrológica 10, Subcuenca Sanalona y se ubica en la microcuenca Imala que cuenta con una superficie de 97.9299 km².

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



➤ **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.



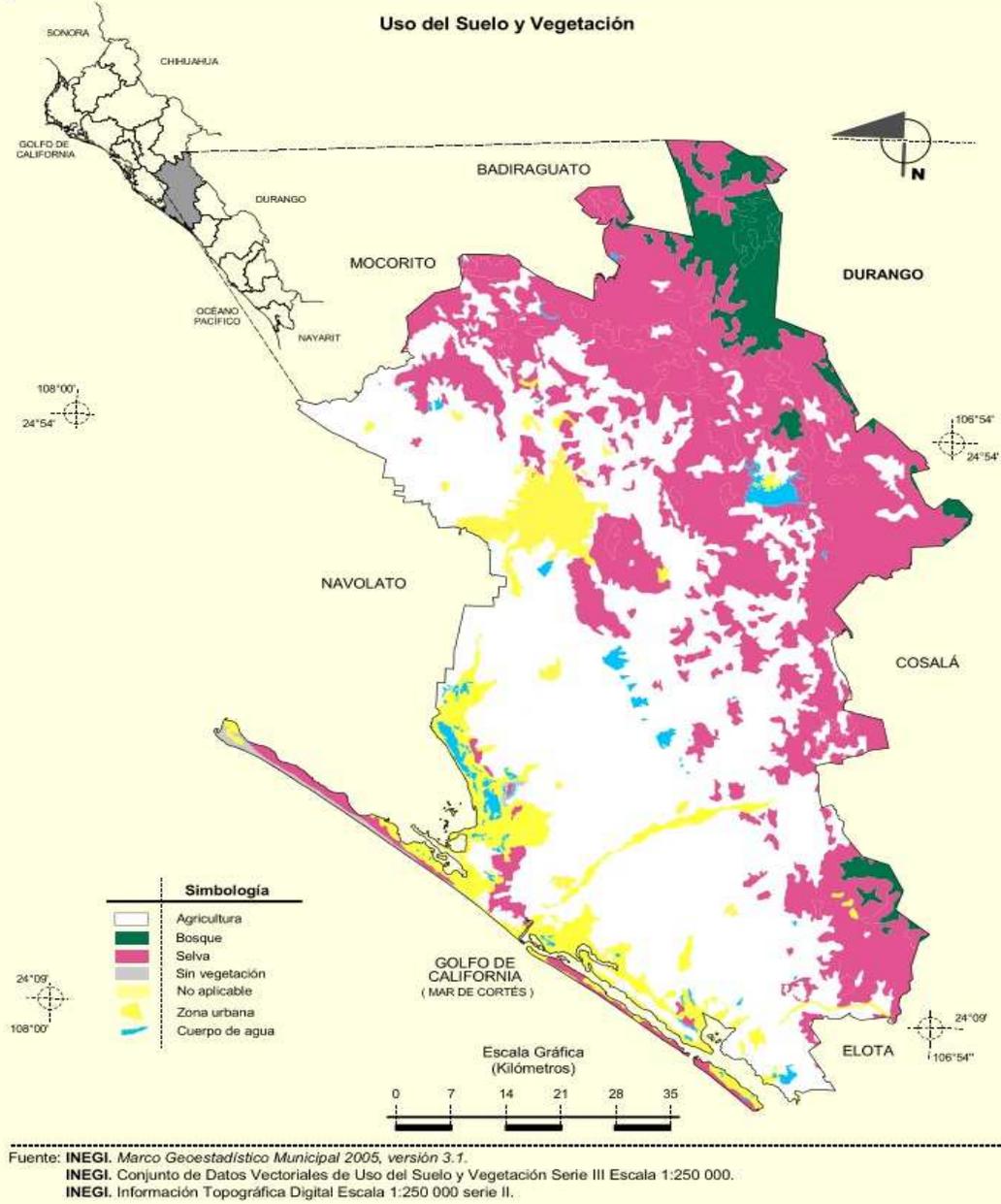
➤ **Tipos de vegetación**

El sistema ambiental donde se ubica el proyecto presenta dos grupos de vegetación: selva caducifolia y agricultura de temporal.

1. Selva caducifolia: El tipo de vegetación es selva baja caducifolia con desarrollo de vegetación primario sin fase de vegetación secundaria. El tipo de vegetación/vegetación secundaria es selva baja caducifolia. La superficie de incidencia con la geometría del proyecto es de 0.009472 km².
2. Agricultura de temporal: grupo de sistema agrícola con tipo de agricultura de temporal. El tipo de vegetación/vegetación secundaria es agricultura de temporal anual. La superficie de incidencia con el polígono del proyecto es de 0.054300 km².



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



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

El proyecto, de acuerdo a SIGEIA, se ubica en la Region ecológica 9.19, la cual esta compuesta por seis unidades ambientales biofísicas descritas anteriormente.

El proyecto se ubica en la UAB 12. Pie de la Sierra Sinaloense Centro.



Estado actual del medio ambiente 2008: Medianamente estable. Conflicto sectorial bajo. Muy baja superficie de ANP's. Baja degradación de los suelos. Media degradación de la vegetación. Sin degradación por desertificación. La modificación antropogénica es baja. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es forestal y agrícola, con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 3.3. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

El escenario al 2033 es medianamente estable a inestable.

Prioridad de atención: Baja.

Estrategias. UAB 12

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

B) Aprovechamiento sustentable	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>
C) Protección de los recursos naturales	<p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>
D) Restauración	<p>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p>

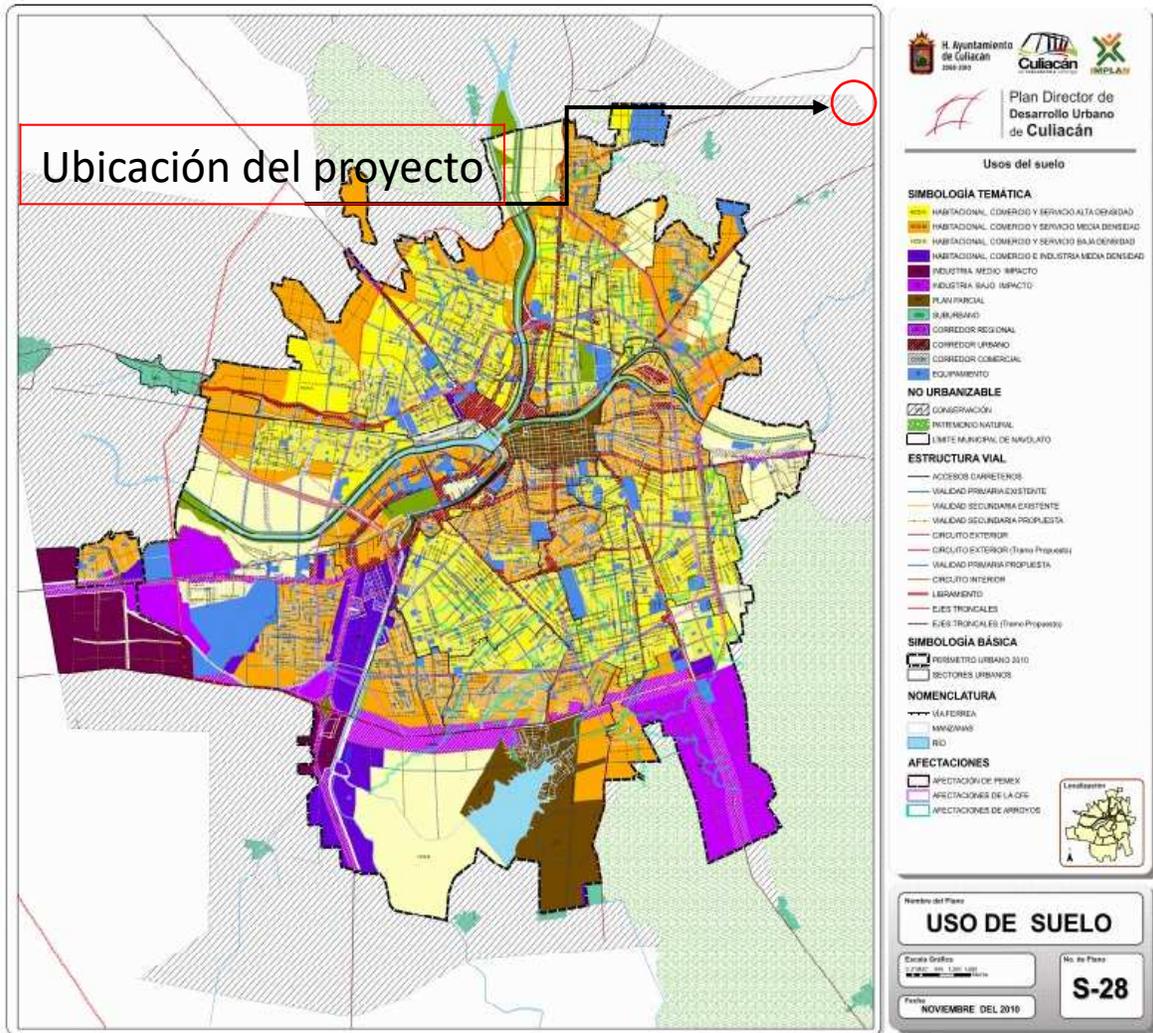
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana

E) Desarrollo Social	<p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p> <p>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector</p>
-----------------------------	--

	<p>agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>
<p>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</p>	
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>

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 Rio Tamazula, 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

El polígono de proyecto está delimitado por la microcuenca Imala, la cual tiene una superficie de 97929999.3 m² e incide en su totalidad con el polígono del proyecto.

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

El banco de materiales pétreos se ubica sobre el cauce del río Tamazula siendo esta zona federal cuya competencia es de la Comisión Nacional del Agua otorgar permisos de extracción de materiales pétreos.

Incidencia de localidades indígenas:

Localidad	Distancia (m)
Imala	699
El rincón	1889

La gruñidora	1388
---------------------	------

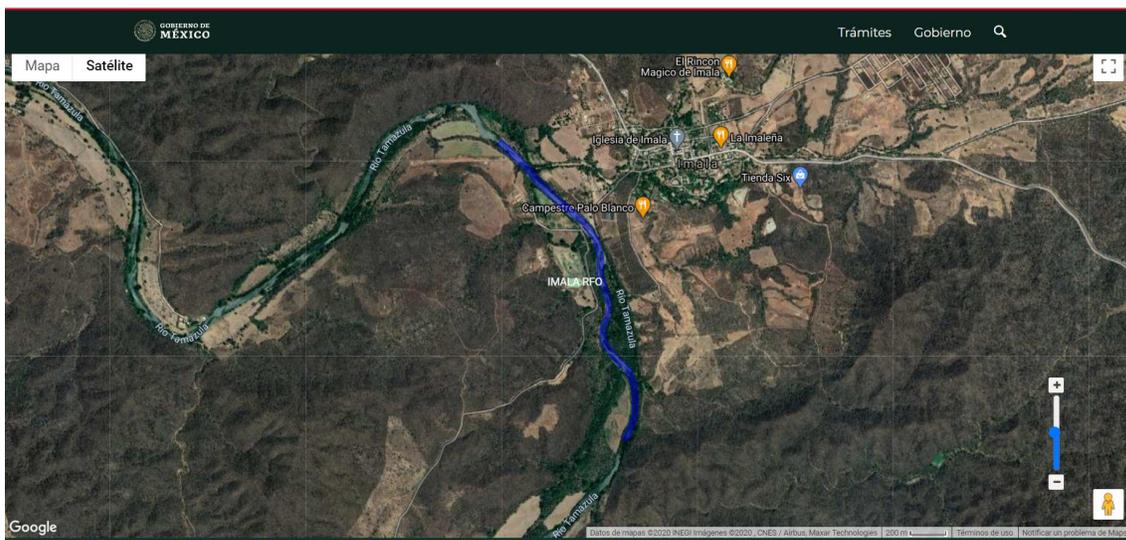
Incidencia de polígonos urbanos:

Localidad	Distancia (m)
Imala	239
Palos blancos	1771

Incidencia de capa de proyectos:

Incidencia	Distancia (m)
Carretera Imala Sanalona (construcción, operación y mantenimiento de tramo carretero Imala - Sanalona)	677
Modernización (construcción, operación y mantenimiento de tramo carretero Imala - Sanalona)	672
Área de trituración (exploración de oro en una mina subterránea y su beneficio en una planta piloto ubicada en una casa familiar)	1650
Disposición final de jales (exploración de oro en una mina subterránea y su beneficio en una planta piloto ubicada en una casa familiar)	657
Planta de beneficio (exploración de oro en una mina subterránea y su beneficio en una planta piloto ubicada en una casa familiar)	794
Presa de jales (exploración de oro en una mina subterránea y su beneficio en una planta piloto ubicada en una casa familiar)	755

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



Sistema ambiental.

AREA DE INFLUENCIA

Se delimito considerando las zonas de inundación por las aguas del rio Tamazula 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 con grado de inundación baja en toda la superficie.

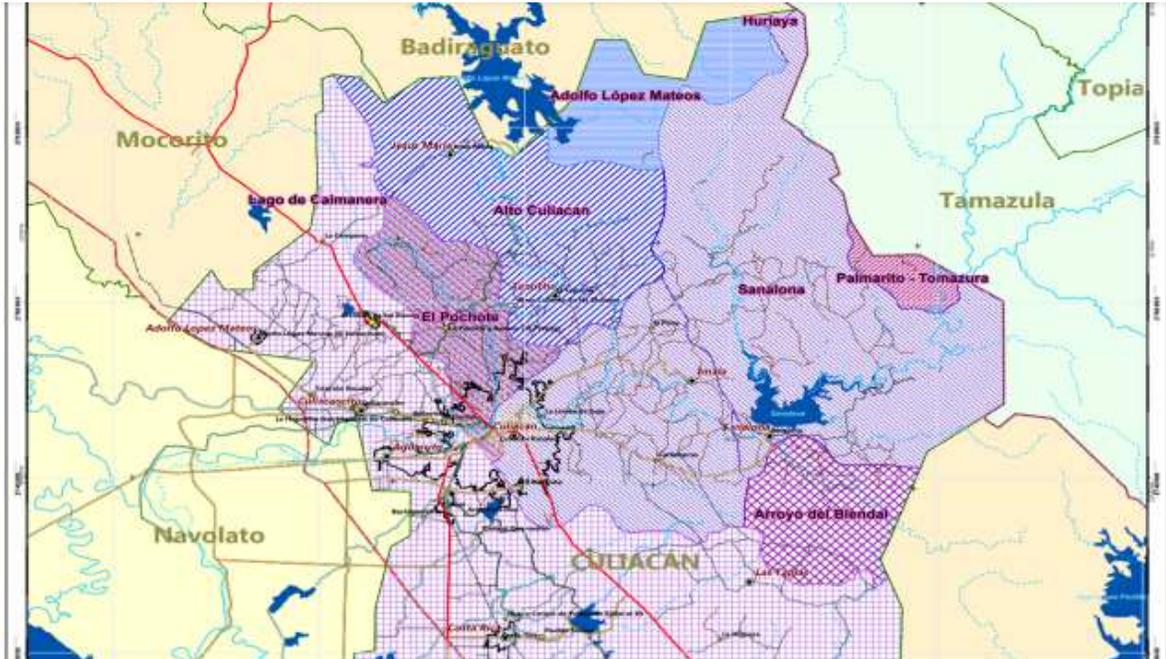


Imagen 29. Subcuenca Sanalona.

IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.3.1. Aspectos abióticos.

a) Clima

El Sistema ambiental del proyecto es semiárido cálido, su superficie es de 692777.64 ha, presenta una temperatura media anual mayor de 22°C y con temperatura del mes más frío mayor de 18°C. La precipitación es con lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2 % del total anual.

El clima es semiárido con clave climática Bs1(h') w, el clima incide en la totalidad del polígono del proyecto.

b) Geología y morfología

Geología

La característica geológica es de la era geológica mesozoico de dos sistemas:

1. Cretácico: la geología es de clase ígnea intrusiva con tipo de roca ígnea intrusiva, la superficie de incidencia con el proyecto es de 50160.2041 m². Clave geológica K(Igia).

2. Jurásico: la geología es de clase metamórfica con tipo de roca metavolcanica, la superficie de incidencia con el proyecto es de 13612.7788 m². Clave geológica J(Mv).

Predominan los suelos Phaeozem, vertisol y leptosol, la mayor parte del suelo es de uso agrícola.

Morfología

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

Presenta una elevación máxima de 1052 metros y una mínima de 80 metros, la longitud del cauce principal es de 98,244 metros con una pendiente media de 0.9893%.

c) Edafología

El suelo del área del proyecto presenta dos tipos de suelo:

1. Phaeozem (PH) endoesqueletico (skn) endoleptico (len), con suelo secundario fluvisol (FL) eutrico (eu) epiesqueletico (skp) con clase textural número 2R. (Carta Edafológica S. II escala 1:250 000). Clave edafológica PHsknlen+FLeuskp/2r.

Este tipo de suelo tiene una superficie de incidencia de 46,410 m² en el polígono del proyecto.

2. Phaeozem (PH) endoesqueletico (skn) endoleptico (len), con suelo secundario Regosol (RG) esquelético (sk) epiléptico y suelo terciario Luvisol (LV) esquelético (sk) epiléptico (lep) con clase textural 2R. (Carta Edafológica S. II escala 1:250 000). Clave edafológica Phsklen+RGsklep+LVsklep/2R.

Este tipo de suelo tiene una superficie de incidencia de 17,362.2254 m² en el polígono del proyecto.

d) Hidrología

Hidrología superficial:

El área donde se ubica el proyecto pertenece a la región hidrológica 10, Cuenca Rio Culiacán(C), Subcuenca Sanalona.

El polígono del proyecto incide con la microcuenca Imala, cuya superficie es 97'929,999.3 m², la superficie de incidencia con la superficie del proyecto es de 63,777.9828 m²

Hidrología subterránea

El acuífero rio Culiacán tiene una superficie de 999937.461848 has, el cual se encuentra sin disponibilidad de agua subterránea de acuerdo con diario oficial de federación con fecha 04 de enero de 2018.

VI.3.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre:

El proyecto para la extracción de materiales pétreos se ubica en la cuenca del Río Culiacán presenta dos grupos de vegetación: selva baja caducifolia y agricultura de temporal.

1. Agricultura de temporal: grupo de sistema agrícola con tipo de agricultura de temporal. El tipo de vegetación/vegetación secundaria es agricultura de temporal anual. La superficie de incidencia con el polígono del proyecto es de 54,300.5984 m².
2. Selva baja caducifolia: El tipo de vegetación es selva baja caducifolia con desarrollo de vegetación primario, con ninguna fase de vegetación secundaria. El tipo de vegetación/vegetación secundaria es selva baja caducifolia. La superficie de incidencia con la geometría del proyecto es de 9,472.3843 m².

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA).



Imagen 30. Vegetación presente en el río Tamazula.

Adicional, al análisis realizado en el SIGEIA se realizó recorrido en el área, donde se constató el tipo de vegetación de selva baja caducifolia, Guamúchil (*Pithecellobium dulce*), Binolos (*Acacia macracantha*), Ceibas (*Ceiba pentandra*), Mezquite (*Prosopis juliflora*) y terrenos agrícolas alrededor del polígono del proyecto lo que confirma el resultado del análisis arrojado por el SIGEIA, mientras dentro del polígono del proyecto (cauce del río) hay presencia de vegetación herbácea, sobre la corriente de agua del arroyo se observaron formas herbáceas flotantes y arraigadas al sustrato dependiente de la humedad constante y que en conjunto constituyen la vegetación subacuática, siendo bledo (*Amaranthus palmeri*) la que predomina.

Durante el inventario de la vegetación se observaron las siguientes plantas ubicadas dentro del polígono del proyecto (cauce del río):



Imagen 31. Vegetación herbácea.

De las especies de plantas que se observaron 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.

Metodología

En el polígono del proyecto se encuentra vegetación dispersa dentro del cauce del río, siendo tipo herbáceo y enredadera, con base a esta observación se realizó un inventario.

Mediante la técnica de observación directa, se identificó y enlistó la flora presente en el polígono del proyecto, con la ayuda de fotografías y la aplicación Naturalista.

Para las especies que no se identificaron en el área del proyecto, se recolectaron muestras (hojas, frutos o flor) y se colocaron en bolsas de papel y después se analizaron.

Las especies que predominan son del estrato herbáceo de tipo enredadera y acuático.

ESTRATO HERBACEO

Enredaderas			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Abundancia
Madreselva	<i>Lonicera japonica</i>	Caprifoliaceae	Escasa
Estropajo	<i>Luffa cylindrica</i>	Cucurbitaceae	Moderado
Hiedra	<i>Ipomoea indica</i>	Convolvulaceae	Moderado
Bledo	<i>Amaranthus palmeri</i>	Amaranthaceae	Moderado

Acuático			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Abundancia
Lirio acuático	<i>Eichhorina crassipes</i>	Pontederiaceae	Moderado
Tule	<i>Thypha latifolia</i>	Typhaceae	Escasa

b) Fauna

En la consulta al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA) en su apartado de especies en riesgo (**NOM-059-SEMARNAT-2010**) arrojó las siguientes especies en riesgo:

- En peligro de extinción: jaguar, ocelote y tigrillo.
- Amenazada: murciélago hocicudo y murciélago trompudo.

Sin embargo, durante el recorrido que se hizo en el área no se observaron y cabe señalar que el proyecto se realizara durante el día y estas especies son animales diurnos-nocturnos.

La fauna característica de selva baja caducifolia en el sistema ambiental donde se ubica el polígono del proyecto es:

Mamíferos

Nombre común	Nombre científico	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2001
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Ninguna
Liebre	<i>Lepus alleni</i>	Ninguna
Ardilla	<i>Sciurus coliaei munchalis</i>	Ninguna
Conejo	<i>Sylvilagus audobonii</i>	Ninguna

Aves

Nombre común	Nombre científico	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2001
Tortolita	<i>Columbina talpacoti</i>	Ninguna
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Ninguna
Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	Ninguna

Cuervo | *Corvus corax* | Ninguna

Reptiles

Nombre común	Nombre científico	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2001
Camaleón	<i>Phrynosoma sp</i>	Ninguna
Guico	<i>Cnemidophorus costatus</i>	Ninguna
Cachoron	<i>Sceloporus magister</i>	Ninguna

Es importante señalar que el proyecto como tal no afectara ninguna de estas especies, ya que estas son de hábitat terrestre, y las actividades se desarrollaran dentro de rio Tamazula por lo que las especies no perderán su hábitat, ya que no habrá remoción de vegetación en el perímetro del polígono, uno de los criterios a seguir para cumplir con las especificaciones de esta Norma; es la capacitación de los trabajadores en el cuidado y manejo de estas especies.

IV.3.3 Paisaje

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

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

El sitio donde se desarrollará el proyecto no tiene afluencia turística, ya que no presenta buenas características para desarrollar actividades turísticas. Esto por la existencia de terrenos agrícolas que 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 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 él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área

donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, 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).

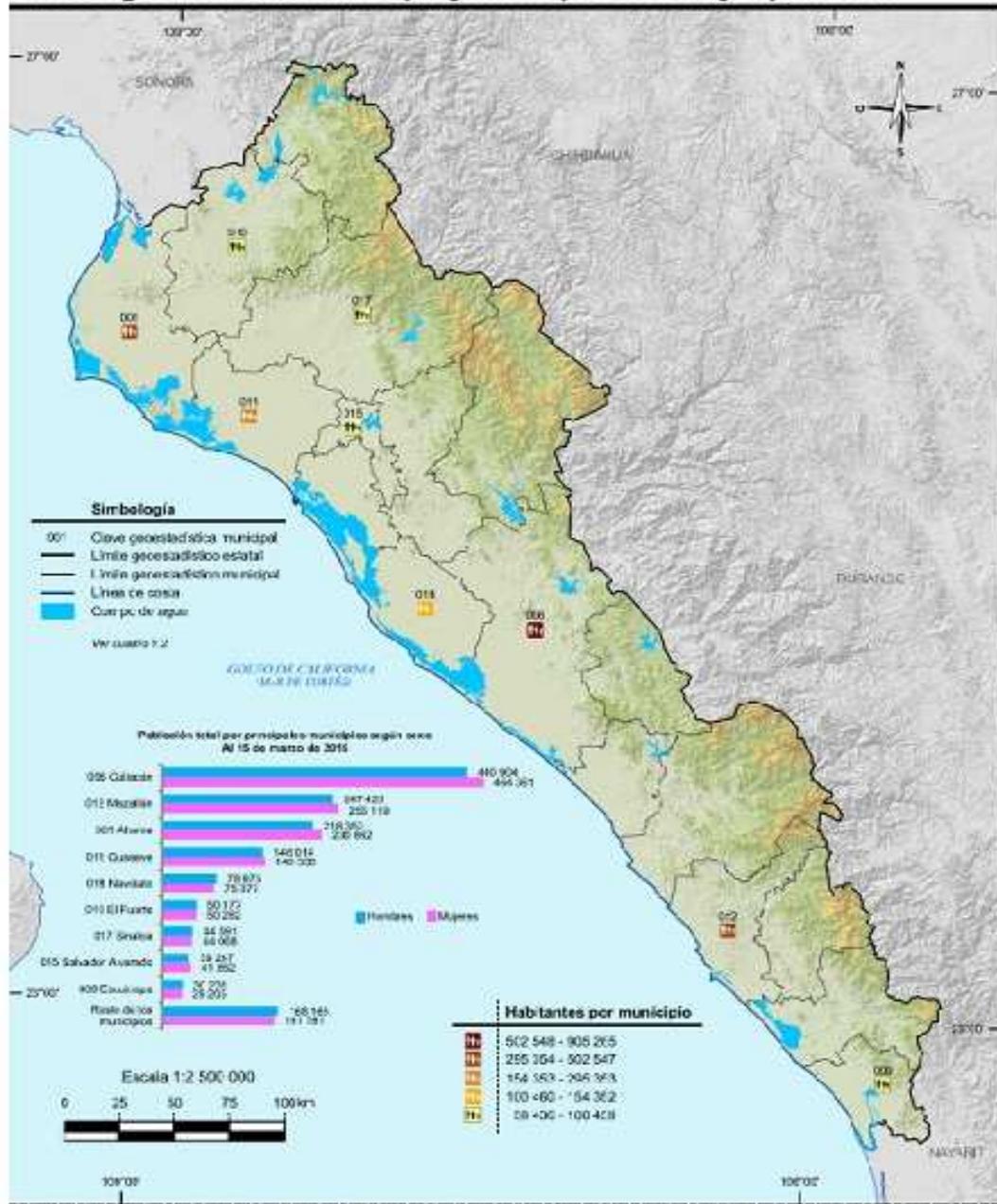
Dadas las características paisajísticas del área del proyecto se observa una fragilidad mínima, ya que anteriormente ha sido impactado. Y esto se observa por la capacidad de regeneración de los elementos bióticos presentes y al clima semiárido que presenta el área.

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.

División geostatística municipal y municipios con mayor población



Anuario estadístico y geográfico de Sinaloa 2017

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.

La población presente en el SA es el siguiente:

<i>Personas de cero a 14 años</i>	109
<i>Personas de 15 a 64 años de edad</i>	169
<i>Personas de 65 a 130 años de edad</i>	37
<i>No clasificados por criterio de confidencialidad</i>	50
<i>Población total</i>	365

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.

Datos de vivienda presente en el SA es el siguiente:

<i>Viviendas particulares habitadas</i>	74
<i>Viviendas particulares deshabitadas</i>	22
<i>No clasificados por criterio de confidencialidad</i>	21
<i>Población total</i>	119

Servicios disponibles en la vivienda en el SA son:

<i>Habitadas con agua entubada</i>	14
<i>Habitadas sin agua entubada</i>	59
<i>Habitadas con drenaje</i>	49
<i>Habitadas sin drenaje</i>	23
<i>Habitadas con luz eléctrica</i>	73
<i>Habitadas sin luz eléctrica</i>	0
<i>Habitadas con luz eléctrica, entubada en la red</i>	10

EDUCACION

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

Población de 15 años y más según nivel de escolaridad

<i>Sin escolaridad</i>	3.9%
<i>Básica</i>	40.0%
<i>Media superior</i>	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:

Población	Porcentaje
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

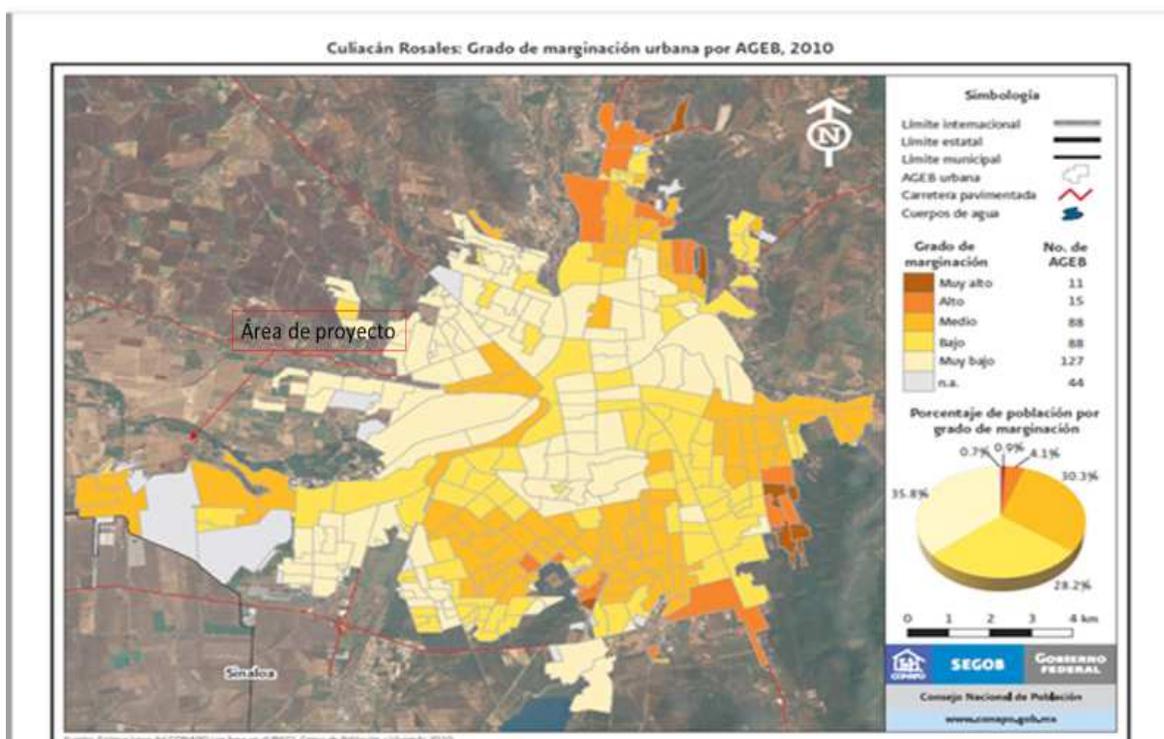
Siendo el 46.5% de la población no económicamente activa a nivel estado.

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 más importantes destacan el comercio (22.4%), la agricultura (10.3%), construcción (8.8%) y los servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e 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

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:

La temperatura media anual en Imala (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 más alta (30.1°C) y enero como el mes más frío del año.

b) Aire

En la región se desconoce la calidad del aire por falta de equipo y de personal técnico. El área no se considera como una situación crítica para el proyecto debido a la poca industrialización de la región.

c) 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 zona de estudio se localiza en la parte del potamal, presenta un relieve correspondiente a la planicie costera, con elevaciones no mayores a 70 msnm. El tramo

en estudio presenta meandros y la velocidad de las avenidas en épocas de lluvias son fuertes, lo que modifica la geomorfología del cauce.

d) Suelo

El tipo de suelo Phaeozem luvico presente en el lugar es rico en materia orgánica por lo que es muy utilizado en agricultura temporal (uso de suelo presente en el área). La sequía periódica y erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes.

e) Agua superficial

El agua del río presenta buena calidad debido a la corriente perenne que presenta.

f) Agua subterránea

El acuífero Río Culiacán con una superficie de 999,937.46 ha está sin disponibilidad de agua subterránea, publicado en el DOF 04/01/2018.

B.- Medio biótico

a) Vegetación

El polígono se encuentra rodeado de vegetación del grupo selva baja caducifolia la cual no será impactada ya que se trabajará solo en el cauce del río.



Imagen 32. Vegetación que rodea el polígono del 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, Imala que es la población más cercana al proyecto cuenta agua potable y energía eléctrica, sin embargo, varias viviendas utilizan fosas sépticas y algunas descargas clandestinas.

Las actividades productivas que se observan es la agricultura y ganadería provocando devastación al suelo y a la vegetación.

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

Su principal aplicación se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado

proyecto ya que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

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

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

INDICADOR AMBIENTAL	IMPACTOS POTENCIALES
1. <i>Agua superficial y subterránea</i>	Variación y contaminación que conduce el cauce del Río Tamazula.
2. <i>Drenaje vertical del suelo</i>	Cambio potencial del proceso de drenado y filtración de los escurrimientos de agua.
3. <i>Erosión del suelo</i>	Desgaste potencial del suelo.
4. <i>Capacidad hidráulica, suelo del cauce</i>	Variación en la capacidad hidráulica
5. <i>Componentes fisicoquímicos del suelo</i>	Desorden en la constitución del suelo.
6. <i>Calidad del aire en la atmosfera</i>	Afectación por gases producidos por combustión de diésel y partículas de polvo
7. <i>Visibilidad de la atmosfera</i>	Afectación por dispersión de partículas de polvo y gases producidos por combustión de diésel
8. <i>Estado original del paisaje</i>	Cambio del entorno original
9. <i>Relieve del paisaje</i>	Afectación de la superficie y cota
10. <i>Distribución y abundancia de la flora</i>	Afectación en la cobertura vegetal
11. <i>Distribución y abundancia de la fauna silvestre</i>	Cambio de la fauna silvestre
12. <i>Hábitat de flora</i>	Cambio del suelo
13. <i>Hábitat de fauna</i>	Cambio potencial del sitio de resguardo, alimentación y/o reproducción.
14. <i>Calidad de vida local</i>	Variación en la calidad de vida
15. <i>Empleo</i>	Modificación de empleo inmediato
16. <i>Desarrollo económico</i>	Modificación del flujo económico

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

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

FACTORES BIOTICOS

1. **Distribución y abundancia de la flora:** 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 especifica 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 determinó 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 TAMAZULA, CULIACAN, SINALOA".			PREPARACIÓN DEL SITIO			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO		
			Retiro de vegetación	Limpieza de área	Generación de residuos sólidos y peligrosos	Contratación de personal	Funcionamiento de la maquinaria	Circulación de la maquinaria	Extracción de los materiales nástrans	Generación de residuos sólidos y peligrosos	Retiro de maquinaria, vehículos y personas	Restauración del sitio
COMPONENTES/EMISORES DE IMPACTO.												
FACTOR ABIÓTICO	Agua	Calidad superficial						a		b		
		Funcionamiento o 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
	FACTOR BIÓTICO	Flora	Estructura poblacional	a								
Fauna		Estructura poblacional	a									B
		Hábitat	a									B
FACTOR 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 las favorable.
3. Se calculó el índice de incidencia de cada impacto.
4. Se estandarizo 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.

Fórmula 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:

$$Is = \frac{I - I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}}$$

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 menor 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:

Etapa 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 2 metros.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Mediano	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Largo plazo	3
RECUPERABILIDAD	Media	2
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)		0.36

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

2. Impacto de erosión sobre el suelo de la ribera:

Por el retiro de la vegetación se genera erosión en los suelos, esto por las corrientes de agua y el aire. La conducción del agua del río es perenne.

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.

Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Largo	1
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 33. Vegetación dentro del área del proyecto.

El impacto producido se considera **adverso no significativo**, debido a que afectara en menor grado la visibilidad del lugar.

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

Se eliminará vegetación herbácea dentro del polígono del proyecto. 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 presenta baja perturbación por el hombre, ya que los terrenos adenaños están en categoría de uso agrícola.

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
SO₂	Contribuye a la formación de lluvia acida con efectos directos sobre las vías respiratorias.
CO₂	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 del aire en la zona, pero se considera es buena; en el proyecto se estará utilizando un cargador frontal y dos 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**.

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 ribera.

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 atmosfera y emisiones acústicas; las emisiones acústicas serán de magnitud media.

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 ocasionaran 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 y peligrosos:

10. Impacto sobre el suelo:

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

- 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**.

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 causa suspensión de partículas sólidas en el agua, con el retiro de esta se tendrá un impacto benéfico no significativo sobre el arroyo.

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 arroyo, 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 riberas 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 taludes 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 talud en las márgenes del río genera un **impacto benéfico significativo**, porque se evitarán 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 taludes 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 los taludes, 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 taludes ya que este se recupera rápidamente.

9. Impacto sobre la estructura poblacional de la flora:

Al restaurar el sitio con la formación de taludes, 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 taludes en ambos márgenes, 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 taludes en ambos márgenes del río Tamazula 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, atmosfera, 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, atmosfera, 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, atmosfera, 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. 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.

En el proyecto de extracción de materiales pétreos en el río Tamazula se producirán 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%.

Las medidas han sido diferenciadas entre las pertenecientes a la etapa de preparación del sitio y en la etapa de operación y mantenimiento.

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 2 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.

Costo de la medida: no tendrá costo adicional.

Medida de mitigación del impacto producido por erosión sobre el suelo.

El proyecto contempla la extracción de materiales pétreos que se han depositado en el río para que tenga mejor capacidad de conducción ya que actualmente se encuentra azolvado por la existencia de vegetación herbácea, que obstruye el buen funcionamiento hidráulico del arroyo.

Esta medida no tendrá costo adicional.

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

Se hará revisión a la maquinaria y vehículos al iniciar las actividades diarias y mantenimiento preventivo cada 250 horas.

Esta medida no tendrá costo adicional.

Medida de mitigación del impacto producido sobre el paisaje.

La conformación de la cubeta del arroyo mediante taludes 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:				\$13,800.00

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

La flora que existe en el cauce del río es anual y de fácil propagación, que se encuentran en toda la ribera del río, por lo cual no es necesario plantar nuevos ejemplares. El trabajo de extracción se realizará paulatinamente con secciones uniformes en tramos continuos, lo que garantiza la estancia de la flora sobre el cauce, debido a que crecen rápido cada año y después de la época de lluvias.

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

No se realizará captura ni reubicación de fauna, ya que al momento de la visita de campo no se encontró fauna viviendo en la zona del proyecto.

El polígono del proyecto se explotará por secciones, por lo tanto, la pérdida del hábitat será parcial, en caso de que se encuentre algún individuo se rescatará y se reubicará en zonas retiradas de la actividad.

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.

Los choferes de la maquinaria adecuarán la velocidad de los vehículos a una velocidad de 40 km/hr.

La limpieza del área se hará paulatinamente durante los cuatro 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.

Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del suelo por la generación de residuos.

Se minimizará los vertidos accidentales.

Adecuación de zonas específicas para la realización de las actividades de mantenimiento y reparación de maquinaria, en caso de emergencia.

Gestión de aceites hidráulicos usados y otros residuos peligrosos generados por maquinaria y actividades del proyecto.

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 atmósfera y contaminación al suelo por fugas de aceite o combustible.

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

En caso de una reparación de emergencia se colocará debajo de la maquinaria o camión, una 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</i>	Cambio de aceite: 15 lts	Cada 250 horas de

<i>Caterpillar, mod. 928G, capacidad 2 m³.</i>		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
Total			\$2,500.00

Nota: El gasto de mantenimiento de la maquinaria está 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 unit/día	Importe
Renta de pipa para riego	\$150.00	\$600.00
Renta de moto conformadora	\$1000.00	\$1000.00
<i>Total</i>		\$1600.00
<i>Total</i>		
<i>Total proyecto</i>		\$69,000.00

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
<i>Total</i>		\$2,000.00

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

- La extracción de materiales pétreos se realizará en época de estiaje, ya que el río presenta una corriente permanente.
- 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 el área. 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 más cercana, esto para evitar derrames de combustible en el área del proyecto y la contaminación del agua superficial.

Costo de la medida: no se tendrán costos adicionales.

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°. Solo se trabajará en época de estiaje para evitar la erosión de los taludes por la acción del agua al momento de la actividad.

Costo de la medida: no presenta costos adicionales, solo con la planeación de las actividades.

Medida de mitigación producido por los residuos sólidos y peligrosos:

- **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.

El almacén temporal de residuos peligrosos se ubicará en la Loma de Rodriguera, Culiacán, Sinaloa.

RESUMEN DE LOS COSTOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION:

CONCEPTO	IMPORTE
<i>Personal para recolección de basura, camión recolector de basura y elaboración de letreros de advertencia</i>	\$13,800.00
<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
TOTAL	\$87,300.00

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 cómo 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.

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 ganaderas, presenta una erosión ligera.	La conformación de talud del rio evitaran la erosión del suelo por la acción del viento y agua.	El trabajo de extracción de materiales será en época de estiaje para evitar la erosión del talud. 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 materiales.	La modificación de la calidad del aire será temporal, ya que la zona presenta una circulación del aire favorable, que permite la disipación de las partículas a la atmosfera.	Con la medida de mitigación, de mantenimiento periódico de la maquinaria y vehículos, las emisiones estarán controladas. El riego de agua en las vías de acceso también reducirá las dispersiones de las partículas.

Agua	Se seguirán presentando inundaciones en las zonas aledañas del río debido a azolvamiento que presenta el cauce natural de este.	Se rectifica el canal de estiaje y el agua del río es conducida adecuadamente e irriga la totalidad del cauce. 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.	La conducción del agua será bien definida lo que evitara la erosión de los terrenos colindantes y la profundidad del cauce será uniforme, lo que significa que no habrá zonas con pozos. Se instalarán contenedores de basura que generen los trabajadores.
Flora	Este factor ambiental se ha visto afectado por el desarrollo agrícola y ganadera en la zona.	Se afectará la escasa flora existente dentro del polígono que está constituida por vegetación acuática.	El tipo de vegetación presente en el sistema ambiental del proyecto son anuales y de fácil propagación por lo que no es necesario reforestar. La extracción de materiales se llevará a cabo paulatinamente en secciones uniformes y tramos continuos.
Fauna	Fauna silvestre perturbada por la actividad antropológica que se realiza en la zona.	Con el tráfico vehicular en la zona se ahuyentará temporalmente la fauna terrestre.	Al término del proyecto 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 Extracción de materiales pétreos, ubicado a 500 metros al suroeste del poblado Imala, municipio de Culiacán, Sinaloa, tiene como objetivo principal reencauzar el río Tamazula para darle continuidad hidráulica a su corriente natural y a la vez aprovechar el material pétreo a extraer para comercializar.

El proyecto se realizará en tres etapas: preparación del sitio, operación y mantenimiento, abandono del sitio.

De las actividades a realizar en el proyecto, la etapa de operación y mantenimiento es la de mayor importancia ya que es donde se identifican, jerarquizan y evalúan los probables impactos que se generen.

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)**.

Del total de los impactos jerarquizados como adversos (16), 16 se les identificaron medidas de mitigación o prevención, dando un porcentaje de 100 % de impactos manejables.

En base a este porcentaje de control de los efectos que se pudieran generar por los probables impactos identificados se puede concluir que el Proyecto es viable ambientalmente de llevarse a cabo, en las características físicas y de operación que se han manifestado en este estudio.

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

1. **Funcionamiento hidráulico:** el retiro de vegetación herbácea presente en el cauce del río y la extracción del material pétreo ayudara a que se reduzca el área de inundación presente en el lugar, ya que afecta cuando se presentan avenidas máximas extraordinarias afectando las zonas agrícolas adjuntas al río.

La medida de mitigación que se propone realizar son trazos uniformes lo que permitirá que 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 rio Tamazula, 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 tránsito de la maquinaria que se utilizara, asi como dispersión de partículas de polvo.

El mantenimiento periódico de la maquinaria y vehículos automotores asi 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, lo cual lo hace viable:

- a) **Ambientales:** ofrecerá continuidad hidráulica de la corriente del rio que evitará la formación de fosas respetando longitud de tramo, ancho de plantilla, talud de corte y profundidad de los tramos, que evitará inundaciones a las poblaciones aledañas y 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.

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.

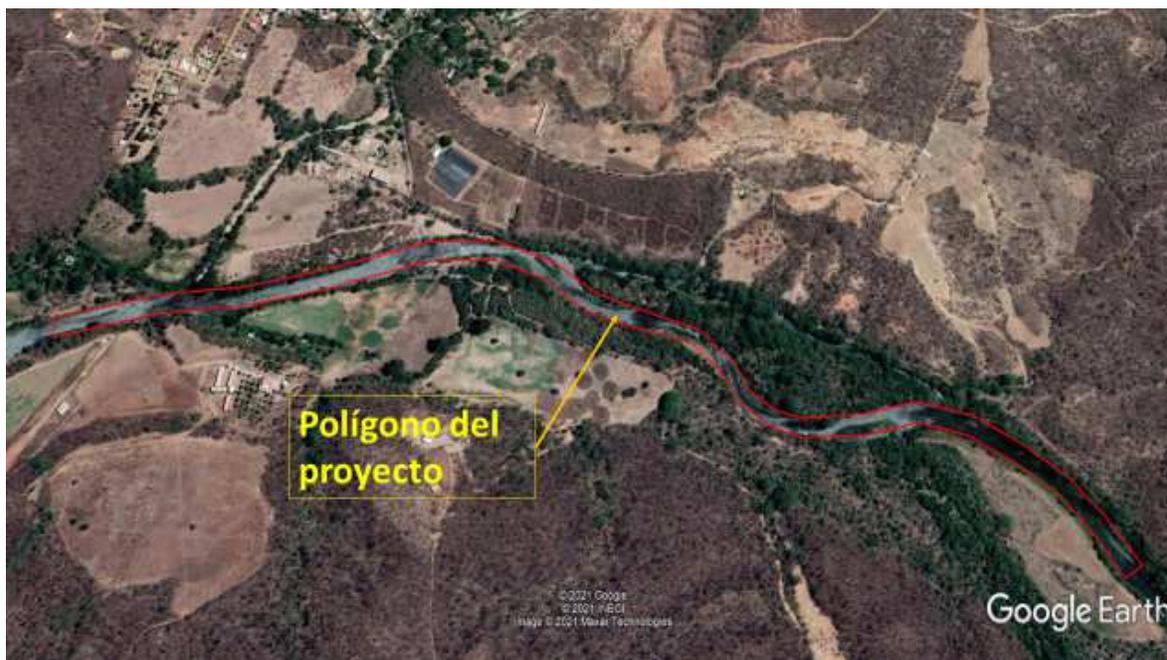
VIII.1.1. Planos definitivos

Se anexan planos del proyecto “**EXTRACCION DE MATERIALES PETREOS EN EL RIO TAMAZULA, CULIACAN, SINALOA**”, 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



Polígono del proyecto.



Levantamiento topográfico.



Instrumento utilizado para el levantamiento topográfico.



Área del proyecto.



Croquis de ubicación



VEGETACION ACUATICA



Croquis de localización



VEGETACION HERBACEA DENTRO DEL CAUCE DEL RIO TAMAZULA



Croquis de localización

VIII.1.3. Videos

Sin anexar.

VIII.1.4. Listas de flora y fauna

FLORA:

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

Enredaderas			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Uso
Madreselva	<i>Lonicera japonica</i>	Caprifoliaceae	Sin uso
Estropajo	<i>Luffa cylindrica</i>	Cucurbitaceae	Domestico
Hiedra	<i>Hedera helix</i>	Araliaceae	Sin uso
Bledo	<i>Amaranthus palmeri</i>	Amaranthaceae	Domestico

Acuático			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Uso
Lirio acuático	<i>Eichhorina crassipes</i>	Pontederiaceae	Sin uso
Tule	<i>Thypha latifolia</i>	Typhaceae	Decorativo

FAUNA:

Nombre común	Nombre científico	Uso
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Ninguna
Liebre	<i>Lepus alleni</i>	Ninguna
Ardilla	<i>Sciurus colliaei munchalis</i>	Ninguna
Conejo	<i>Sylvilagus audobonii</i>	Consumo

Nombre común	Nombre científico	Uso
Tortolita	<i>Columbina talpacoti</i>	Consumo
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Ninguna
Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	Ninguna
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	Ninguna

Nombre común	Nombre científico	Uso
Camaleón	<i>Phrynosoma sp</i>	Ninguna
Guico	<i>Cnemidophorus costatus</i>	Ninguna
Cachoron	<i>Sceloporus magister</i>	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 consultó 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 18 de abril de 2019.

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. Así 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.

En septiembre de 2020, 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:**

En la zona de estudio se observaron estratificaciones del tipo herbáceo dentro del cauce del río.

Dentro del área del proyecto se realizó estudios de vegetación que incluyen tanto la revisión para efectos de análisis tales como recorridos por la zona, así como el establecimiento de sitios de muestreo y revisión bibliográfica.

En base a lo anterior se realizó censo de vegetación donde se pretende realizar el proyecto concerniente. De esta manera se establecieron zonas de revisión de la vegetación, en base a polígono, y revisión directa de vegetación en la región donde se encuentra enclavada la zona del proyecto.

En el caso de las especies trepadoras y acuáticas, previamente identificadas, solo se les tomo su abundancia. Particularmente a las herbáceas se realizó muestreo donde se consideró su existencia como escasa o abundante; en forma simultánea se tomaron datos necesarios para la identificación, principalmente fotografías en diferentes ángulos y panorámicas de la vegetación existente en el área de estudio y sistema ambiental.

En base al censo realizado en el sitio de estudio, se llevó a cabo la elaboración de un listado, mismo que manifestó las especies y composición florística existente.

La determinación del material botánico se llevó a cabo mediante el apoyo de claves dicotómicas de floras locales y regionales tales como: FAMEX: Clave para familias (Magnoliophyta) de México (VILLASEÑOR, J.L. Y MURGUÍA. 1993), Trees and Shrubs of México. (Standley, 1920-1026); Árboles Tropicales de México. (Pennington y Sarukhán, 1998); Vegetación de México (Rzedowski, 1978); Semillas de Plantas Leñosas, morfología comparada (Niembro, 1989); Flora de Sinaloa. (VEGA A. R., G. A. BOJÓRQUEZ B. Y F. HERNÁNDEZ A. 1989). Árboles y Arbustos Útiles de México (Niembro, 1990); Catalogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas (Martínez, M., 1937 y 1994) y Catalogo de Cactáceas Mexicanas (Guzmán, U., Arias, S., Dávila, P., 2003).

Para la clasificación de los organismos vegetales presentes en los sitios estudiados fue necesario considerar su forma de vida y/o habito de los mismos al momento de hacer la descripción de la vegetación existente según Rzedowski, 1978, Vegetación de México.

Estrato. - Porción de la masa de la comunidad vegetal, contenida dentro de límites determinados de altura.

Herbáceo. - Con aspecto de hierba; relativo a plantas no leñosas, de consistencia por lo general blanda.

Trepadora: Toda planta que no se mantiene erguida por sí misma y necesita un soporte para encaramarse: otra planta, un muro, etc. No es una planta parásita, ya que lo que busca es recibir más luz. También llamada planta enredadera o escandente.

- **Muestreo de fauna.**

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

Paso 2. Se realizó una visita al sitio donde se entrevistó a los poblados de la fauna localizada y determinar la interacción de la población con el área del proyecto (río Tamazula), para complementar la información obtenida en gabinete;

Paso 3. Se realizó una visita guiada para conocer la accesibilidad al área del proyecto, así como las condiciones ambientales y la fauna que se distribuye en la zona.

Paso 4. La fauna fue registrada mediante evidencias directas (auditivo y visual) e indirectas (madrigueras, nidos, excretas, huellas, mudas, presencia de restos óseos, etc.) en línea recta por ambos márgenes.

- **Etapas de determinación de las zonas de muestreo y tipos de muestreo:**

a) Zonas de muestreo: Se determinó un censo en toda el área del proyecto.

b) Tipo de muestreo: tomando en cuenta que el área del proyecto tiene accesibilidad y que el estrato sigue un patrón uniforme debido a que el río es un corredor biológico, Se realizó un censo de flora en el área del proyecto; mediante la técnica de Observación directa

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. Explicará de manera breve el tipo de prueba estadística empleada e indicar si existen para su aplicación, en cuyo caso se describirá el procedimiento para verificar que los datos cumplen con los supuestos.**

No se utilizaron análisis estadísticos, para demostrar el comportamiento ambiental de las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.

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, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuaria, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellos.

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

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

Comisión Nacional del Agua: Órgano Administrativo desconcentrado de la Secretaría de Agricultura y Recursos 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 la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos 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 su reglamento, 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.
- Página web del h. ayuntamiento de Culiacán, 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).
- Vegetación de México. Rzedowski, 1978.