

CAPITULO I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

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

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

“Extracción de materiales pétreos en el rio Humaya tramo Tepuche”.

I.1.2. Ubicación de proyecto.

Se localiza sobre el rio Humaya, al noroeste del poblado Tepuche, Municipio de Culiacán, Sinaloa.

La poligonal tiene las siguientes coordenadas geográficas extremas:

Coordenadas geográficas del proyecto

AL INICIO DEL TRAMO	AL TERMINO DEL TRAMO
LATITUD: 24° 57' 11.25"	24° 56' 33.86"
LONGITUD: 107° 20' 47.52"	107° 21' 08.44"

Tabla 1. Coordenadas de ubicación del proyecto.

El área de proyecto es de 48,934.03 m², este se dividió por cuestiones prácticas en cinco partes para el manejo de los cuadros de construcción.

Cuadro de construcción con coordenadas UTM, referidas a la red nacional.

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	263064.997	2761812.212
1	2	114.316	SW 27°43'01.27"	2	263011.828	2761711.013
2	3	231.618	SW 33°06'48.78"	3	262885.295	2761517.012
3	4	207.515	SW 26°15'46.64"	4	262793.471	2761330.919
4	5	92.256	SW 20°15'13.97"	5	262761.534	2761244.367
5	6	184.227	SW 17°33'16.27"	6	262705.969	2761068.720
6	7	38.782	SW 24°25'03.58"	7	262689.937	2761033.406
7	8	243.193	SW 27°48'40.91"	8	262576.472	2760818.305
8	9	46.100	SW 30°50'04.57"	9	262552.843	2760778.721
9	10	138.804	SW 41°30'18.33"	10	262460.860	2760674.771
10	11	30.982	SE 47°37'20.46"	11	262483.747	2760653.889
11	12	141.621	NE 43°23'55.55"	12	262581.050	2760756.789
12	13	51.077	NE 34°51'25.75"	13	262610.242	2760798.702
13	14	245.770	NE 27°48'36.15"	14	262724.904	2761016.085
14	15	42.437	NE 24°25'03.58"	15	262742.447	2761054.727
15	16	185.647	NE 17°33'16.27"	16	262798.441	2761231.728
16	17	89.272	NE 20°15'13.97"	17	262829.345	2761315.480
17	18	200.367	NE 26°15'01.29"	18	262917.966	2761495.183
18	19	228.941	NE 32°16'42.95"	19	263040.229	2761688.744
19	20	121.347	NE 26°03'57.79"	20	263093.549	2761797.748
20	1	32.007	NW 63°08'05.51"	1	263064.997	2761812.212
SUP = 48,934.03 M. ²						

Tabla 2. Cuadro de construcción de proyecto.

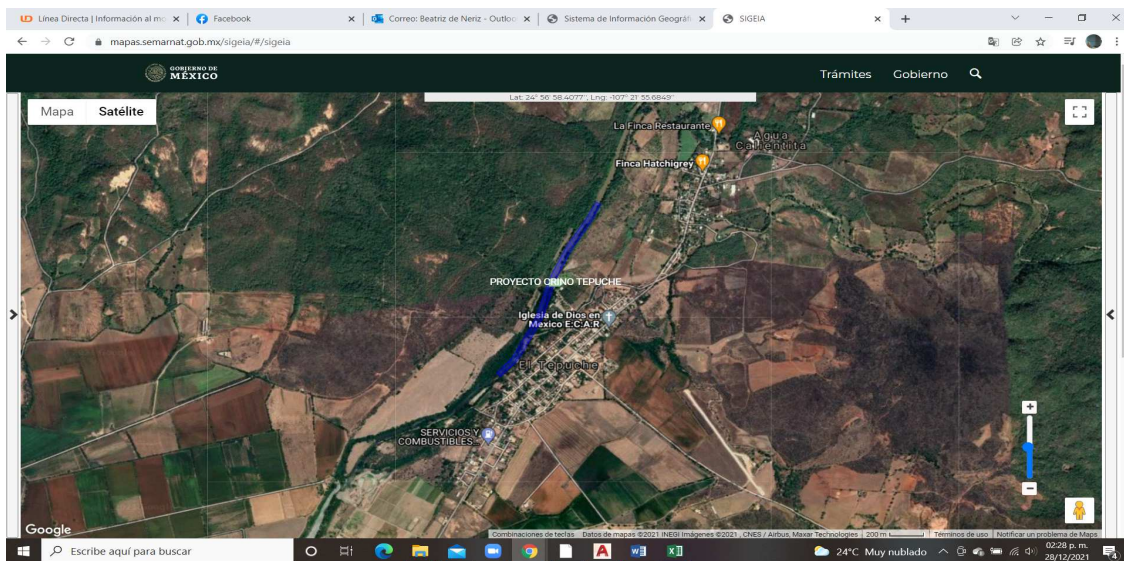


Imagen 1. Fotografía satelital del polígono del trabajo en Proyecto rio Humaya tramo Tepuche.

1.1.3. Duración del proyecto:

El proyecto Extracción de materiales pétreos tendrá una duración de dos años para tramites de permisos y autorizaciones, cinco para realizar la extracción del material pétreo en el rio Humaya y un año para abandono del sitio.

En total serán 8 años para el inicio y termino del proyecto. Adelante, se presenta un resumen calendarizado de la extracción del material pétreo.

Se realizará en tres etapas:

- Etapas I.- Preparación del sitio
- Etapas II.- Aprovechamiento del material pétreo
- Etapas III.- Abandono del sitio

1.1.4. 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.

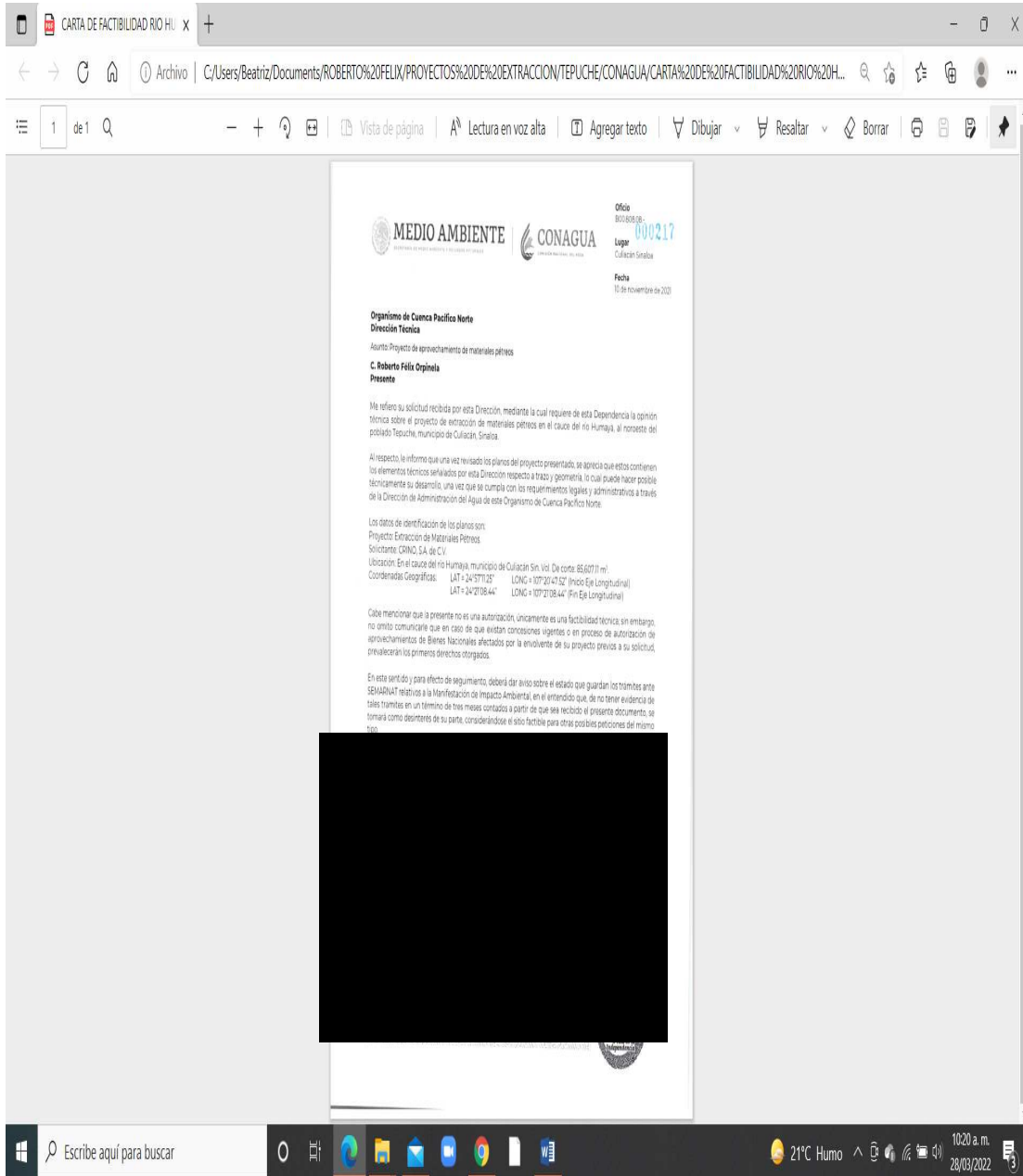


Imagen 2. Factibilidad técnica.

1.2. Datos generales del Promovente

1.2.1. Nombre o razón social

[Redacted]

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

[REDACTED]

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal

[REDACTED]

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

[REDACTED]

1.3. Datos del consultor ambiental:

1.3.1. Nombre:

[REDACTED]

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

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

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

El proyecto se localiza sobre el río Humaya, al noroeste del poblado de Tepuche, Municipio de Culiacán, Sinaloa y consiste en la explotación de 48,934.03 m² del río, del cual se tendrá un aprovechamiento de 85,607.11 m³ de material pétreo en greña.

Desde el aspecto económico, el proyecto consiste en el aprovechamiento del material pétreo para su cribado y venta, ya que este es la base para el desarrollo de la industria de la construcción.

Área para explotar	48,934.03 m²
Volumen total de material de corte	85,607.11 m³
Volumen de mat. de relleno de volteo	8.88 m³

Tabla 3. Área y volumen de material del proyecto.

II.1.2. Selección del sitio

El área fue seleccionada después de un análisis realizado al cauce, para determinar la cantidad y calidad del material pétreo existente; y tras valorar el impacto ambiental que se generara con la extracción de los materiales.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se localiza sobre el río Humaya, noroeste del Poblado Tepuche, Municipio de Culiacán, Sinaloa.

Está delimitada al Norte y al Sur con el río Humaya, al Este y al Oeste con terrenos.

COORDENADAS DE UBICACION DE PROYECTO

	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
CENTROIDE DEL PROYECTO	24°56'52.44"	107°20'57.91"

Tabla 4. Coordenada centro del proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCION GENERAL DEL PROYECTO:

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	263064.997	2761812.212
1	2	114.316	SW 27°43'01.27"	2	263011.828	2761711.013
2	3	231.618	SW 33°06'48.78"	3	262885.295	2761517.012
3	4	207.515	SW 26°15'46.64"	4	262793.471	2761330.919
4	5	92.256	SW 20°15'13.97"	5	262761.534	2761244.367
5	6	184.227	SW 17°33'16.27"	6	262705.969	2761068.720
6	7	38.782	SW 24°25'03.58"	7	262689.937	2761033.406
7	8	243.193	SW 27°48'40.91"	8	262576.472	2760818.305
8	9	46.100	SW 30°50'04.57"	9	262552.843	2760778.721
9	10	138.804	SW 41°30'18.33"	10	262460.860	2760674.771
10	11	30.982	SE 47°37'20.46"	11	262483.747	2760653.889
11	12	141.621	NE 43°23'55.55"	12	262581.050	2760756.789
12	13	51.077	NE 34°51'25.75"	13	262610.242	2760798.702
13	14	245.770	NE 27°48'36.15"	14	262724.904	2761016.085
14	15	42.437	NE 24°25'03.58"	15	262742.447	2761054.727
15	16	185.647	NE 17°33'16.27"	16	262798.441	2761231.728
16	17	89.272	NE 20°15'13.97"	17	262829.345	2761315.480
17	18	200.367	NE 26°15'01.29"	18	262917.966	2761495.183
18	19	228.941	NE 32°16'42.95"	19	263040.229	2761688.744

19	20	121.347	NE 26°03'57.79"	20	263093.549	2761797.748
20	1	32.007	NW 63°08'05.51"	1	263064.997	2761812.212
SUP = 48,934.03 M. ²						

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, tramites 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	\$100,000.00
MAQUINARIA Y EQUIPO	\$2,800,000.00
TOTAL	\$2,900,000.00

Tabla 5. Inversión fija requerida

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

Tabla 6. Gastos de medidas de mitigación.

II.1.5. Dimensiones del proyecto

SUPERFICIE	M2	%
Total	48,934.03	100

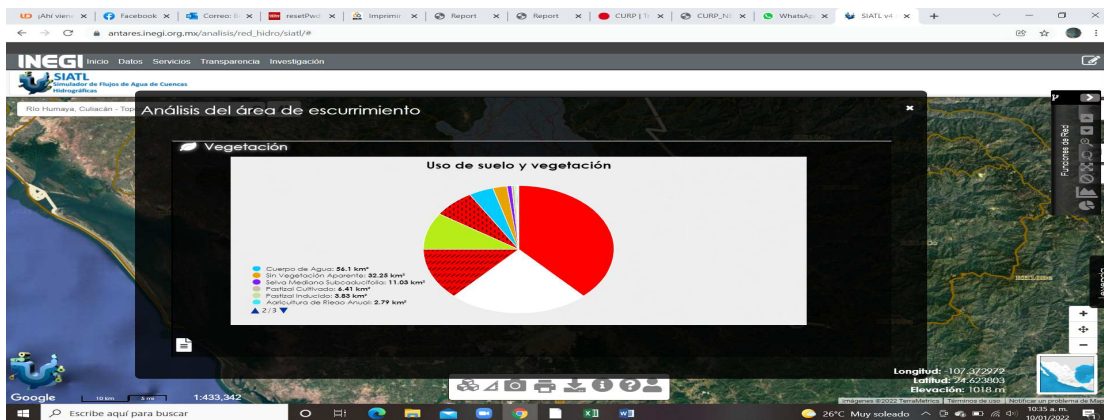
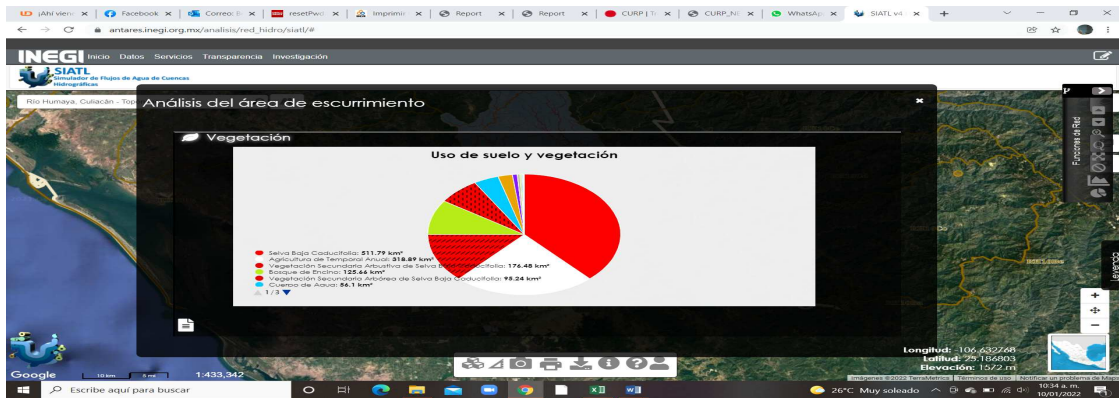
Tabla 7. Tabla de dimensiones.

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 del suelo:

El uso de suelo en la colindancia del proyecto es complementario (de asentamientos humanos con una superficie de incidencia de 172.826 metros cuadrados), agrícola-pecuaria-forestal (agricultura de riego anual con una superficie de incidencia 12,628.814 m²) y agrícola-pecuaria-forestal (agricultura de temporal anual con una superficie de incidencia 36,063.41 m²) como se puede observar en las siguientes graficas circular:



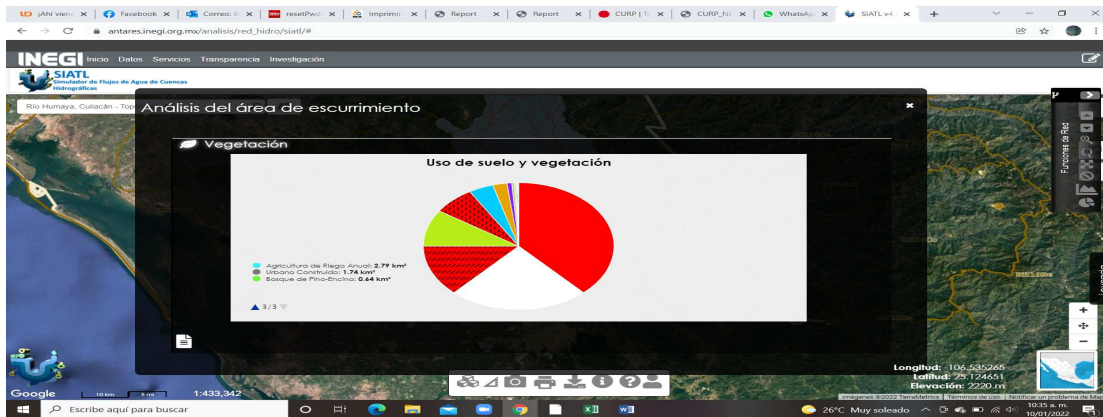


Imagen 3. Usos de suelo y vegetación.

- Uso de los cuerpos de agua:

El agua del rio Humaya, tiene uso recreativo y para los terrenos agrícolas presentes en el área.

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

El área del proyecto no presenta urbanización, es un área rural, no requiere de servicios, ni de urbanización ya que se utilizarán los caminos existentes para la circulación, y la extracción se realizará a cielo abierto por medios mecánicos.

II.2. Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la extracción de material pétreo, sobre el rio Humaya, el ancho propuesto promedio de la sección tiene 30.00 mts, el cual garantiza tener una mejor capacidad de conducción, con una profundidad promedio de 2.5 mts. bajo el nivel de agua.

Uno de los objetivos principales de este proyecto es el aprovechamiento de los materiales pétreos.

El corte de las secciones se iniciará aguas abajo del rio, las cuales serán homogéneas.

En la etapa final se podrá apreciar un rio prismático con un canal de conducción bien definido.

Profundidad de cubeta: Son 2.5 mts de profundidad promedio a partir del nivel del agua.

Pendiente del rio: El rio no presenta una pendiente uniforme por la misma batimetría (forma del fondo) que lo conforma, sin embargo, el proyecto trata de que estas sean lo más parejas posibles, para su consulta e interpretación ver

plano donde se aprecia el perfil del río con las pendientes.

Largo total del tramo de trabajo: 1,302 mts. todos los tramos se tendrán corte y aprovechamiento del material pétreo.

Número total de secciones: 53 secciones a cada 25 metros de los cuales todos se hará corte.

Promoviente	CRINO, SA DE CV
ÁREA POR EXPLOTAR	48,934.03 m ²
VOLUMEN TOTAL DE MATERIAL DE CORTE	85,607.11 m ³
LONGITUD	1,302 m

Tabla 8. Características particulares

II.2.1. Plan y programa general de trabajo

El plan de trabajo privilegia la extracción de material pétreo en las áreas de corte que se ubican por abajo del nivel del agua que presenta el canal del cauce. Esta condición permitirá que el desarrollo del proyecto obtenga un mayor impacto positivo respecto a la modificación del trazo del actual canal de estiaje del cauce. Modificar el trazo del actual canal de estiaje del cauce, incrementará, la capacidad hidráulica del río dado el aumento del área hidráulica y disminuirá el riesgo de pérdida de terrenos en áreas productivas y centros de población.

El programa de trabajo será de ocho (8) años, de acuerdo el siguiente programa de trabajo:

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

Tabla 9. Programa de trabajo

En ese periodo de 8 años se realizarán los tramites de permisos y autorizaciones, (ante las dependencias correspondientes para llevar a cabo el proyecto objeto de este estudio) operación y mantenimiento y por último el abandono del sitio

La operación y mantenimiento del proyecto consiste en cinco etapas, las cuales se presentan en las siguientes tablas de volúmenes de cortes por sección y etapas, se aprovechará un área de 48,934.03 m² y un volumen aproximado de

85,607.11 m³.

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

- Primera etapa:

Etapas I: Área a explotar, material de corte y relleno.	
Área a explotar:	9,903.39 m ²
Volumen total de material de corte:	17,255.66 m ³
Volumen total de material relleno a volteo:	8.88 m ³

Tabla 10. Características de primera etapa.

La primera etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

PRIMERA ETAPA CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				8	262576.472	2760818.305
8	9	46.100	SW 30°50'04.57"	9	262552.843	2760778.721
9	10	138.804	SW 41°30'18.33"	10	262460.860	2760674.771
10	11	30.982	SE 47°37'20.46"	11	262483.747	2760653.889
11	12	141.621	NE43°23'55.55"	12	262581.050	2760756.789
12	13	51.077	NE34°51'25.75"	13	262610.242	2760798.702
13	B	88.722	NE27°48'36.15"	B	262651.635	2760877.176
B	A	39.015	NW62°41'09.55"	A	262616.970	2760895.079
A	8	86.800	SW27°48'40.91"	8	262576.472	2760818.305
SUP = 9,903.39 M. ²						

Tabla 11. Cuadro de construcción primera etapa

Tabla de volumen de material de corte: Primera etapa.

PRIMERA ETAPA			
Tabla de Volumen "Material De Corte"			
Estación	Área en Sección	Volumen entre secciones	Volumen acumulado
1+025	100.59 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³
1+050	93.04 M. ²	2420.37 M. ³	2420.37 M. ³
1+075	87.60 M. ²	2258.00 M. ³	4678.38 M. ³
1+100	85.70 M. ²	2166.26 M. ³	6844.64 M. ³
1+125	71.63 M. ²	1970.38 M. ³	8815.02 M. ³
1+150	66.71 M. ²	1729.19 M. ³	10544.21 M. ³
1+175	58.97 M. ²	1568.84 M. ³	12113.05 M. ³
1+200	44.87 M. ²	1297.95 M. ³	13411.00 M. ³
1+225	30.87 M. ²	946.77 M. ³	14357.77 M. ³

1+250	33.58 M. ²	805.62 M. ³	15163.39 M. ³
1+275	41.28 M. ²	935.67 M. ³	16099.06 M. ³
1+302	45.97 M. ²	1156.59 M. ³	17,255.66 M.³

Tabla 12. Volumen de material de corte

Estaciones de la primera etapa:

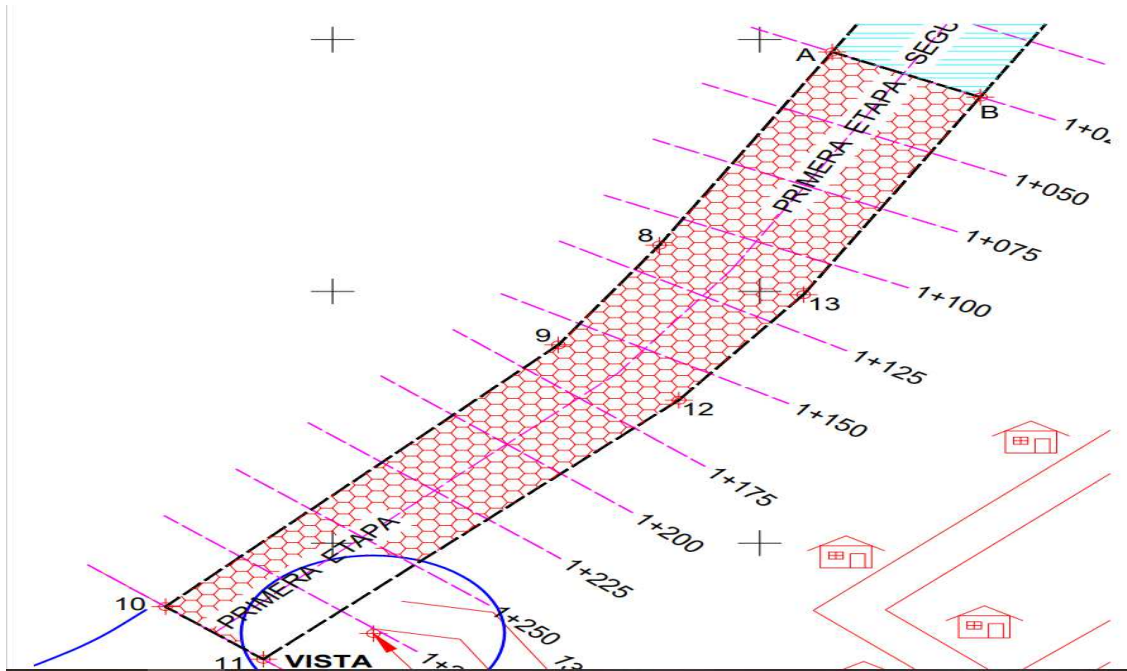


Imagen 4. Estaciones de la primera etapa.



Imagen 5. Etapa uno de extracción de material pétreo.

- Segunda etapa

Etapla II: Área a explotar, material de corte y relleno.	
Área a explotar:	7,801.31 m ²
Volumen total de material de corte:	16,613.09 m ³
Volumen total de material relleno a volteo:	0.00 m ³

Tabla 13. Características de segunda etapa.

La segunda etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

SEGUNDA ETAPA CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				6	262705.969	2761068.720
6	7	38.782	SW 24°25'03.58"	7	262689.937	2761033.406
7	A	156.392	SW 27°48'40.91"	A	262616.970	2760895.079
A	B	39.015	SE 62°41'09.55"	B	262651.635	2760877.176
B	14	157.048	NE 27°48'36.15"	14	262724.904	2761016.085
14	15	42.437	NE 24°25'03.58"	15	262742.447	2761054.727
15	D	3.827	NE 17°33'16.27"	D	262743.602	2761058.376
D	C	39.000	NW 72°26'43.73"	C	262706.418	2761070.139
C	6	1.489	SW 17°33'16.27"	6	262705.969	2761068.720
SUP = 7,801.31 M. ²						

Tabla 14. Cuadro de construcción segunda etapa.

Tabla de volumen de material de corte: Segunda etapa.

SEGUNDA ETAPA			
Tabla de Volumen "Material De Corte"			
Estación	Área en sección	Volume entre secciones	Volumen acumulado
0+825	60.93 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³
0+850	62.60 M. ²	1545.78 M. ³	1545.78 M. ³
0+875	69.16 M. ²	1647.64 M. ³	3193.42 M. ³
0+900	73.39 M. ²	1781.81 M. ³	4975.23 M. ³
0+925	79.62 M. ²	1912.61 M. ³	6887.84 M. ³
0+950	89.42 M. ²	2113.00 M. ³	9000.84 M. ³
0+975	101.20 M. ²	2382.73 M. ³	11383.57 M. ³
1+000	108.29 M. ²	2618.59 M. ³	14002.16 M. ³
1+025	100.59 M. ²	2610.93 M. ³	16,613.09 M.³

Tabla 15. Volumen de material de corte

Estaciones de la segunda etapa:

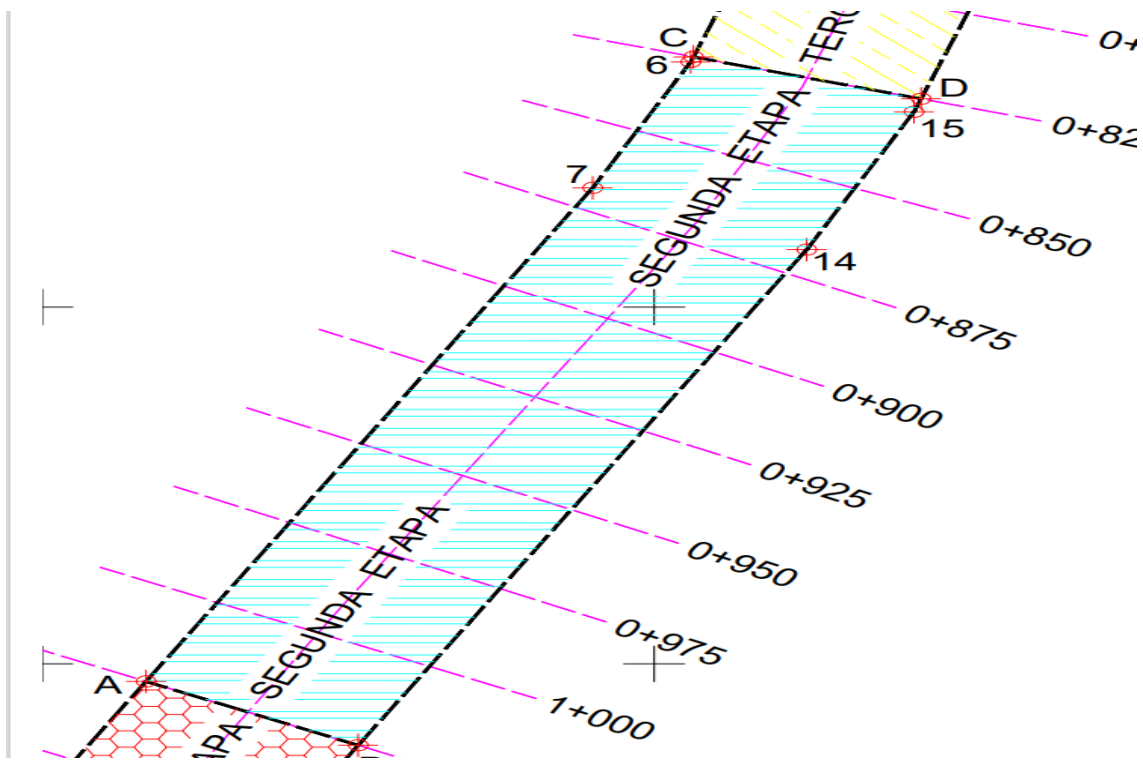


Imagen 6. Estaciones de la segunda etapa.



Imagen 7. Etapa dos de extracción de material pétreo.

- Tercera etapa.

Etapa II: Área a explotar, material de corte y relleno.	
Área a explotar:	12,674.82 m ²

Volumen total de material de corte:	17,627.68 m ³
Volumen total de material relleno a volteo:	0.00 m ³

Tabla 16. Características de tercera etapa

La tercera etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

TERCERA ETAPA CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				4	262793.471	2761330.919
4	5	92.256	SW20°15'13.97"	5	262761.534	2761244.367
5	C	182.738	SW17°33'16.27"	C	262706.418	2761070.139
C	D	39.000	SE72°26'43.73"	D	262743.602	2761058.376
D	16	181.819	NE17°33'16.27"	16	262798.441	2761231.728
16	17	89.272	NE20°15'13.97"	17	262829.345	2761315.480
17	F	50.925	NE26°15'01.29"	F	262851.868	2761361.153
F	E	38.991	NW63°40'59.81"	E	262816.919	2761378.439
E	4	52.990	SW26°15'46.64"	4	262793.471	2761330.919
SUP = 12,674.82 M. ²						

Tabla 17. Cuadro de construcción tercera etapa

Tabla de volumen de material de corte: Tercera etapa.

TERCERA ETAPA Tabla de Volumen "Material De Corte"			
Estación	Área En Sección	Volumen Entre Secciones	Volumen Acumulado
0+500	64.20 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³
0+525	59.30 M. ²	1543.85 M. ³	1543.85 M. ³
0+550	53.70 M. ²	1412.54 M. ³	2956.39 M. ³
0+575	52.70 M. ²	1324.89 M. ³	4281.28 M. ³
0+600	51.37 M. ²	1300.93 M. ³	5582.21 M. ³
0+625	49.28 M. ²	1258.11 M. ³	6840.31 M. ³
0+650	47.24 M. ²	1202.65 M. ³	8042.96 M. ³
0+675	49.81 M. ²	1213.18 M. ³	9256.13 M. ³
0+700	52.49 M. ²	1278.72 M. ³	10534.85 M. ³
0+725	54.67 M. ²	1339.50 M. ³	11874.35 M. ³
0+750	56.21 M. ²	1386.08 M. ³	13260.43 M. ³
0+775	57.10 M. ²	1416.44 M. ³	14676.86 M. ³
0+800	59.02 M. ²	1451.46 M. ³	16128.32 M. ³
0+825	60.93 M. ²	1499.36 M. ³	17,627.68 M.³

Tabla 18. Volumen material de corte tercera etapa

Estaciones de la tercera etapa:

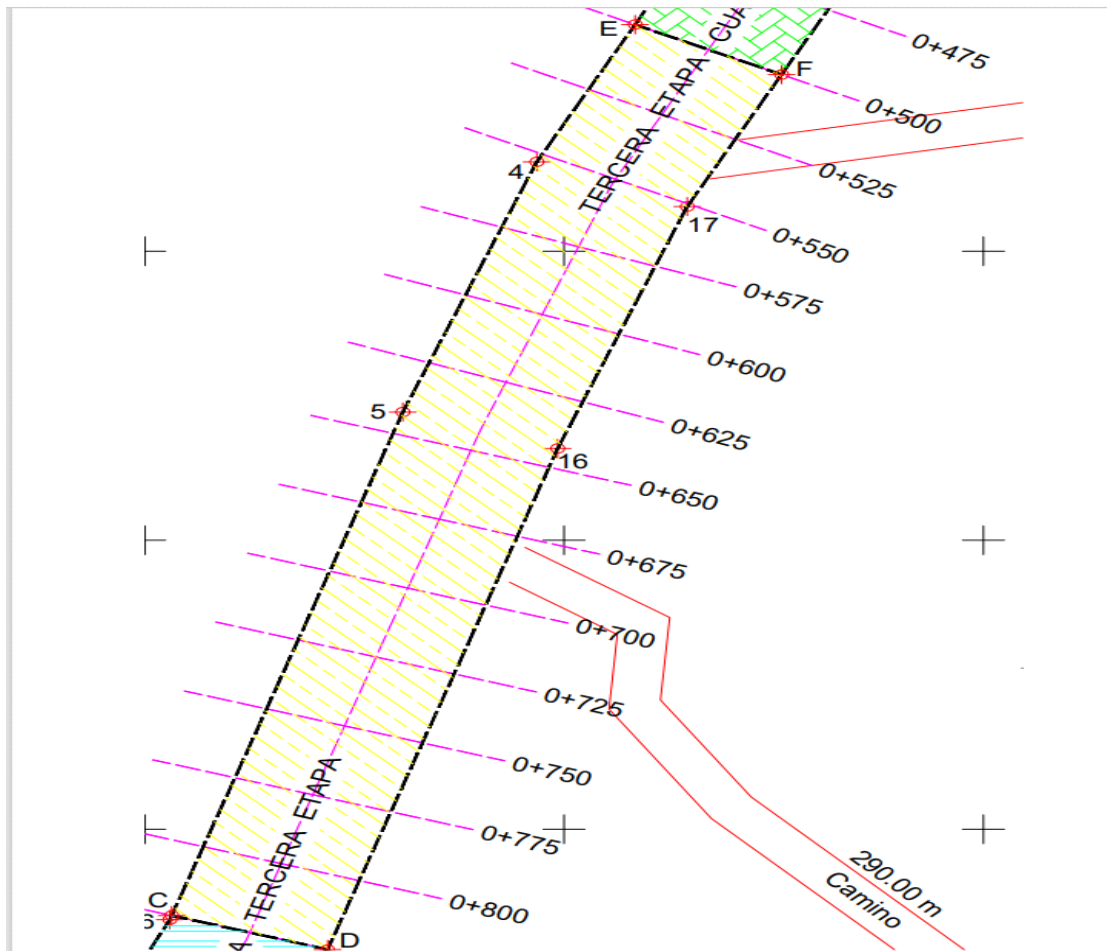


Imagen 8. Estaciones de la tercera etapa.



Imagen 9. Etapa tres de extracción de material pétreo.

- Cuarta etapa:

Etapa IV: Área a explotar, material de corte y relleno.	
Área a explotar:	9,706.97 m ²
Volumen total de material de corte:	17,727.33 m ³
Volumen total de material relleno a volteo:	0.00 m ³

Tabla 19: Características de la cuarta etapa.

La cuarta etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

CUARTA ETAPA CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				3	262885.295	2761517.012
3	E	154.525	SW 26°15'46.64"	E	262816.919	2761378.439
E	F	38.991	SE 63°40'59.81"	F	262851.868	2761361.153
F	18	149.442	NE 26°15'01.29"	18	262917.966	2761495.183
18	H	98.455	NE 32°16'42.95"	H	262970.544	2761578.422
H	G	37.857	NW 57°17'57.45"	G	262938.688	2761598.875
G	3	97.736	SW 33°06'48.78"	3	262885.295	2761517.012
SUP: 9,706.97						

Tabla 20. Cuadro de construcción cuarta etapa

Tabla de volumen de material de corte: Cuarta etapa.



Imagen 11. Etapa cuatro de extracción de material pétreo.

- Quinta etapa:

Etapa V: Área a explotar, material de corte y relleno.	
Área a explotar:	8,847.54 m ²
Volumen total de material de corte:	16,383.35 m ³
Volumen total de material relleno a volteo:	0.00 m ³

Tabla 22. Características de la quinta etapa.

La quinta etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

QUINTA ETAPA CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	263064.997	2761812.212
1	2	114.316	SW 27°43'01.27"	2	263011.828	2761711.013
2	G	133.882	SW 33°06'48.78"	G	262938.688	2761598.875
G	H	37.857	SE 57°17'57.45"	H	262970.544	2761578.422
H	19	130.487	NE 32°16'42.95"	19	263040.229	2761688.744
19	20	121.347	NE 26°03'57.79"	20	263093.549	2761797.748
20	1	32.007	NW 63°08'05.51"	1	263064.997	2761812.212
SUP: 8,847.54 m ²						

Tabla 23. Cuadro de construcción quinta etapa.

Tabla de volumen de material de corte: Quinta etapa.

QUINTA ETAPA

Tabla de Volumen "Material De Corte"			
Estación	Área en sección	Volumen entre secciones	Volumen acumulado
0+000	52.39 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³
0+025	57.18 M. ²	1369.65 M. ³	1369.65 M. ³
0+050	60.33 M. ²	1468.87 M. ³	2838.52 M. ³
0+075	63.70 M. ²	1550.41 M. ³	4388.93 M. ³
0+100	66.39 M. ²	1626.13 M. ³	6015.06 M. ³
0+125	69.09 M. ²	1694.01 M. ³	7709.07 M. ³
0+150	68.60 M. ²	1721.13 M. ³	9430.20 M. ³
0+175	69.79 M. ²	1729.88 M. ³	11160.08 M. ³
0+200	69.62 M. ²	1742.53 M. ³	12902.61 M. ³
0+225	69.51 M. ²	1739.04 M. ³	14641.64 M. ³
0+250	69.83 M. ²	1741.70 M. ³	16,383.35 M.³

Tabla 24. Volumen quinta etapa.

Estaciones de la quinta etapa:

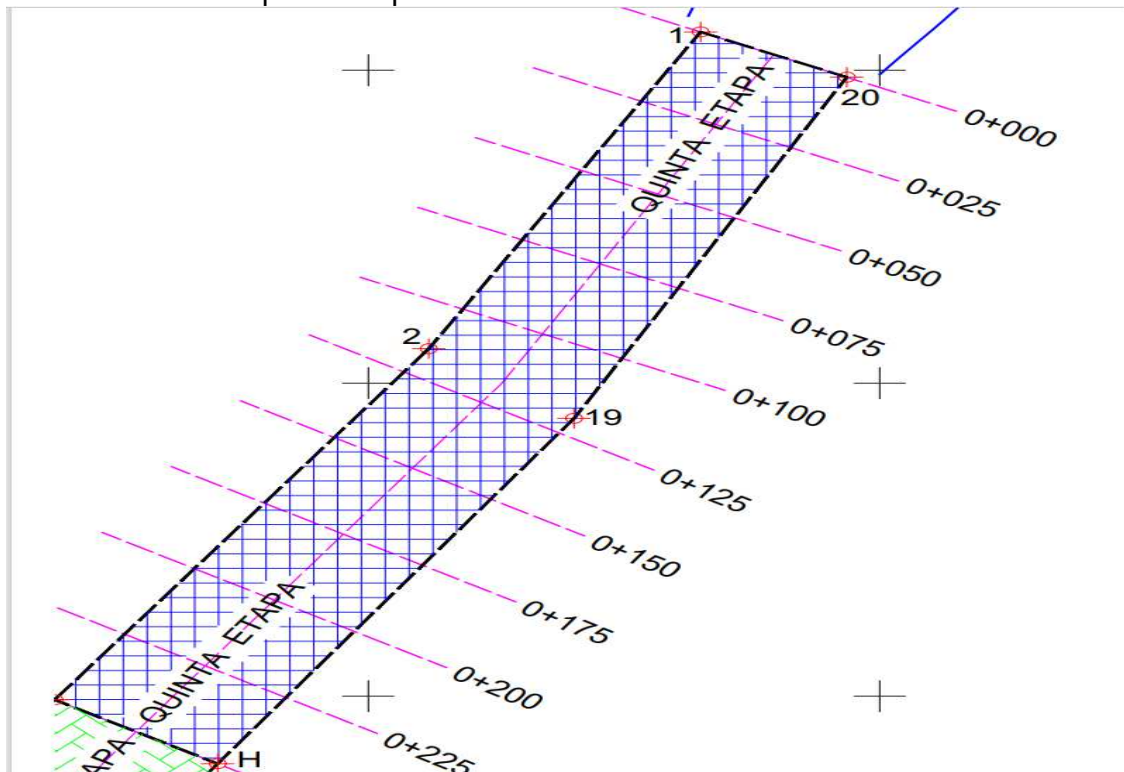


Imagen 12. Estaciones quinta etapa.



Imagen 13. Etapa cinco de extracción de material pétreo.

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

MES	AÑO				
	1	2	3	4	5
ENERO	1426.79	1426.79	1426.79	1426.79	1426.79
FEBRERO	1426.79	1426.79	1426.79	1426.79	1426.79
MARZO	1426.79	1426.79	1426.79	1426.79	1426.79
ABRIL	1426.79	1426.79	1426.79	1426.79	1426.79
MAYO	1426.79	1426.79	1426.79	1426.79	1426.79
JUNIO	1426.79	1426.79	1426.79	1426.79	1426.79
JULIO	1426.79	1426.79	1426.79	1426.79	1426.79
AGOSTO	1426.79	1426.79	1426.79	1426.79	1426.79
SEPTIEMBRE	1426.79	1426.79	1426.79	1426.79	1426.70
OCTUBRE	1426.79	1426.79	1426.79	1426.79	1426.60
NOVIEMBRE	1426.79	1426.79	1426.79	1426.79	1426.70
DICIEMBRE	1426.79	1426.79	1426.79	1426.79	1426.87
VOLUMEN TOTAL M³	17,121.48	17,121.48	17,121.48	17121.48	17121.19
TOTAL, DE MATERIAL DE CORTE	85,607.11				

Tabla 25. Calendario de extracción

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

Se anexan planos generales del proyecto Extracción de materiales pétreos en el río Humaya, 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 realizará manualmente en toda el área ya que en época de lluvia se arrastra gran cantidad de troncos y basura de los poblados que se encuentran en el área del proyecto, en el caso de troncos de mayor volumen se utilizara maquinaria pesada para su retiro.
- **Retiro de vegetación:** Consiste en el retiro general de toda la vegetación que exista en el polígono del proyecto (cauce del río Humaya). En el recorrido realizado al cauce (superficie de 48,934.03 m²) donde se ubica el proyecto, se observa vegetación herbácea y acuática, que se encuentran dispersas en el cauce del río.



Imagen 14. Vegetación dentro del cauce del rio Humaya.

- **Apertura de vías de acceso para maquinaria y equipo:** No requiere de la apertura de nuevos caminos para acceder al rio ya que se cuenta con caminos de terracería por donde puede ingresar la maquinaria y los camiones que se requiere para realizar el proyecto de extracción.

II.2.3. Construcción de obras para explotación de banco

Exploración: No se requiere de realizar exploraciones para determinar la calidad del material existente en el área, ya que sobre el cauce del rio se aprecia claramente la calidad del material.



Imagen 15. Material pétreo en el cauce del rio Humaya.

Explotación: La explotación del material se realizará a cielo abierto, motivo por el cual no se requiere la construcción de obras para esta actividad, solo se necesita de la siguiente maquinaria, ya que es un proceso sencillo.

MAQUINARIA Y VEHÍCULO	UNIDADES	TIEMPO DE OPERACIÓN (HR)	CONSUMO DE COMBUSTIBLE (LTS)	ACEITE (LTS/MES)	GRASA (KG/MES)
-----------------------	----------	--------------------------	------------------------------	------------------	----------------

EXCAVADORA CAT 325 CL CON CAPACIDAD DE 1 M³	1	250	1400	30	2
CAMIÓN DE VOLTEO INTERNATIONAL DE 14 M³ DE CAPACIDAD, MOD 2016	2	250	1600	30	1
CARGADOR FRONTAL CATERPILLAR M 928G, CAPACIDAD 2 M³	1	250	2000	25	2
TOTAL	4	750	5,000	85	5

Tabla 26. Maquinaria a utilizar

Deposito superficial de materiales: No se tendrá almacenamiento de material, se extraerá solo el requerido para comercializar.

Transporte del material: El material se transportará mediante dos camiones con una capacidad de carga de 14 m³, la ruta a seguir para el transporte es el que se indica en la ruta de circulación en el tramo.

Profundidad de corte: La profundidad promedio a la cual se excavará sobre el cauce del río es de 2.5 m, la excavación se realizará uniformemente evitando dejar zonas con pozos. Los taludes tendrán una relación de 2: 1 para garantizar la estabilidad de los mismos.

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales

La extracción de los materiales pétreos no requiere de la construcción de obras asociadas o provisionales, ya que la extracción se realiza a cielo abierto por medios mecánicos, en este caso una excavadora.

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

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

- **Operación**

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

Diagrama del proceso de extracción de materiales pétreos:

Extracción de material pétreo en greña por medios mecánicos, a cielo abierto.	
Carga de material a los camiones.	
Transporte a la planta.	

Extracción de materiales: La extracción del material en greña se realizará a través de una Excavadora Caterpillar 325 CL con capacidad de 1 m³.

Carga de material: El cargado del material se realizará con un cargador frontal Caterpillar m 928G, capacidad 2 m³.

Transporte: El transporte a la planta se realizará con 2 camiones de 14 m³ de capacidad.

- **Mantenimiento**

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

- 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 600 horas de trabajo
- 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 recolectar aceite usado.

II.2.6. Etapa de abandono del sitio

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

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

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

II.2.7. Utilización de explosivos

No aplica.

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

Etapas I. Preparación del sitio:

- **Limpieza:** Consiste en la recolección de basura que se encuentra en el

área, la cual se hará de manera manual, se colocara en tambos de 200 litros y se recolectara con el camión de la basura del H. Ayuntamiento de Culiacán cuyo destino final es el relleno sanitario.

- **Retiro de vegetación:** En esta actividad se generarán solo los troncos de vegetales producto de los acarreos por el propio río en tiempo de lluvia, este se utilizará como leña para los pobladores que habitan cerca del área del proyecto. Se tendrá pocas emisiones a la atmósfera por el uso de maquinaria por esta actividad.

Etapas II. Operación y mantenimiento:

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

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

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

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

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

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

- **Emisiones a la atmósfera:** Durante esta etapa, se generarán emisiones a la atmósfera, polvos y partículas, motivo de las actividades que estará realizando la maquinaria y vehículos que transitaran por los caminos de terracería.

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

Sustancia emitida	Tiempo en (hr)	Periodicidad de la emisión	Características de peligrosidad
-------------------	----------------	----------------------------	---------------------------------

SO2	8	Todo el periodo de extracción (Cinco años).	SO2: Contribuye a la formación de lluvia ácida, con efectos directos sobre las vías respiratorias.
CO2			CO2: Genera alteraciones en el micro y microclima, empobrecimiento de la calidad del aire
NOX			NOX: Contribuye a la formación de niebla toxica (Smog) que genera importantes problemas respiratorios.

Para prevenir y minimizar los polvos y partículas, se regarán periódicamente los caminos de terracería por donde transitarán los camiones de volteo.

Como ya se mencionó anteriormente, se tendrá un programa de mantenimiento para la 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-2010:

GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS				
Residuo peligroso	Cantidad anual (aprox.)	Código CRETIB	Empresa recolectora	Tratamiento
Aceite usado	0.30t	Toxico, Inflamable	Ecosol, SA de CV	Centro de acopio
Filtro de aceite	0.09 t	Toxico, inflamable	Ecosol, SA de CV	Centro de acopio
TOTAL	0.39 t			

Tabla 27. Generación de residuos peligrosos

Etapas III. Abandono del sitio:

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

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

- **Residuos sólidos**

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



Imagen 17. Contenedor de basura doméstica.

- **Disposición de 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 18. Contenedor de residuo peligroso etiquetado con código CRETIB.

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”.

El Promovente se encuentra registrado como pequeño generador de residuos peligrosos, NRA CRI2500601296.



Imagen 19. 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:

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



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

Imagen 20. Tipo de letrina

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).
- **Posibles accidentes:** Se laborará con base a un programa de seguridad e higiene en el trabajo de acuerdo con las normas de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STyPS).

CAPITULO III VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACION Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACION Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES.

III.1. Leyes y reglamentos aplicables

- **Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (LGEEPA)**

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

Fracción I.- *Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.*

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

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

- E retiro de vegetación será dentro de polígono (cauce) del rio Humaya, 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.*

- Las obras y actividades de extracción de materiales se realizarán en el rio Humaya.
- La presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental da cumplimiento a esta fracción.

Artículo 30.- *Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 2 de esta ley, los interesados deberán presentar a la secretaria una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o en los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*

- El proyecto en estudio se realizará en un banco de materiales ubicado en el rio Humaya.
- La presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental da cumplimiento a esta fracción.
- **Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección ambiental en materia de impacto ambiental**

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

de Impacto Ambiental.

A) HIDRAULICAS

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

- El proyecto consiste en la extracción de 85,607.11 m³ de material pétreo en una superficie de 48,934.03 m² del cauce del río Humaya.

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

Fracción II.- *Cualquier actividad tenga afines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que o se encuentren previstas en la fracción XII del Artículo 28 de la ley de pesca y su reglamento no requerirán de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.*

- El material pétreo extraído será utilizado en la industria de la construcción en la ciudad de Culiacán y localidades aledañas.
- Para la actividad de extracción de materiales pétreos en cuerpo de agua, CONAGUA requisita un estudio de impacto ambiental para autorizar el permiso de extracción de materiales pétreos en los ríos.
- **Ley general de vida silvestre**

CAPÍTULO I

Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación.

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

- En el polígono del proyecto no se encontraron organismos silvestres bajo ninguna categoría de riesgo.
- Al existir especies y poblaciones distribuidas en el banco de materiales,

se tomarán medidas pertinentes para prevenir impactos en la vida silvestre que pudieran ocasionar las actividades que se realizaran en el proyecto.

- **Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), publicado en el D.O.F. de fecha 30 de noviembre del 2006.**

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

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

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

TÍTULO CUARTO CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE

CAPÍTULO PRIMERO

Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre

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

Cuando en un área declarada hábitat crítico se realicen actividades que puedan acelerar los procesos de degradación o destrucción del hábitat, respecto de los cuales se hayan expedido autorizaciones que se encuentren vigentes al momento de la declaración correspondiente, las autoridades que hubiesen expedido dichas autorizaciones promoverán la incorporación de sus titulares a los planes de recuperación previstos en la declaratoria del hábitat crítico de que se trate. Las áreas que se declaren hábitat crítico se definirán por la superficie que ocupaba la distribución de la especie en el momento en que fue listada.

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

- El sitio del proyecto no se 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.
- **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-2017, 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 modelo 2016 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:

- 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:

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

E: Probablemente extinta del medio silvestre

P: En peligro de extinción

A: Amenazada

Pr: Sujeta a protección especial.

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

Se mantendrá respeto total por la flora y fauna presente en la zona; en caso de encontrarse algún animal en el área del proyecto, al momento de estar trabajando este se capturará y se reubicará con las técnicas adecuadas para cada organismo, descritas en la medida de mitigación correspondiente.

RESIDUOS PELIGROSOS:

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

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

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

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

III.3 Regiones prioritarias

- Sitios RAMSAR

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

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

Sinaloa tiene registrado 8 humedales, solo uno se ubica entre los municipios de Culiacán y Navolato de nombre Ensenada de Pabellones.

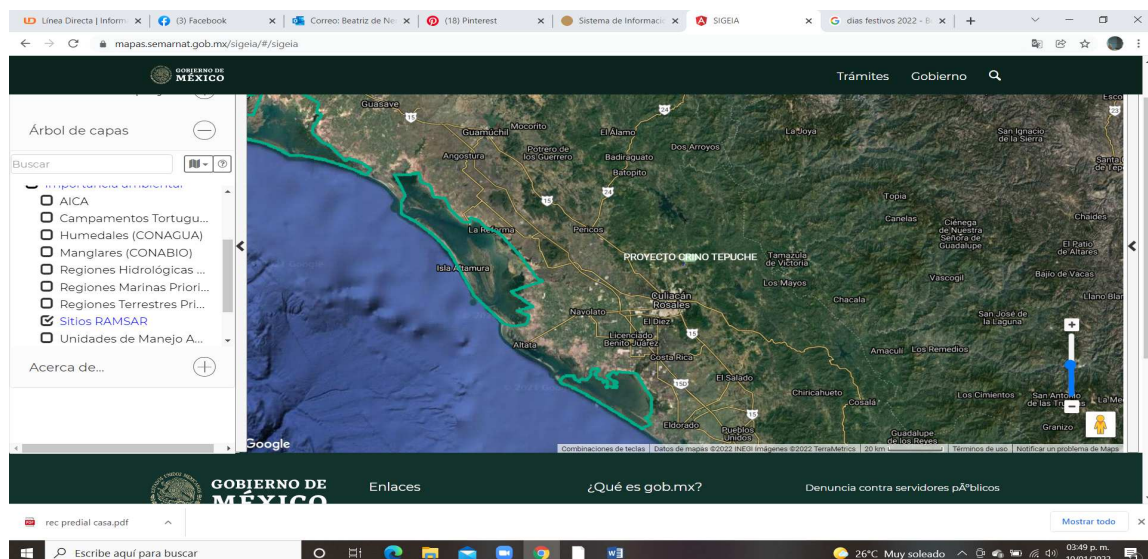


Imagen 21. Sitios RAMSAR

El proyecto se ubica en el rio Humaya, Culiacán, Sinaloa, México; tomando como referencia esta ubicación se hizo revisión en la página de la Comisión

Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el cual nos indica que el proyecto no se ubica en regiones prioritarias, sitios RAMSAR, así como de ninguna área protegida en el estado de Sinaloa, como a continuación se observa:

- **Regiones prioritarias (CONABIO)**

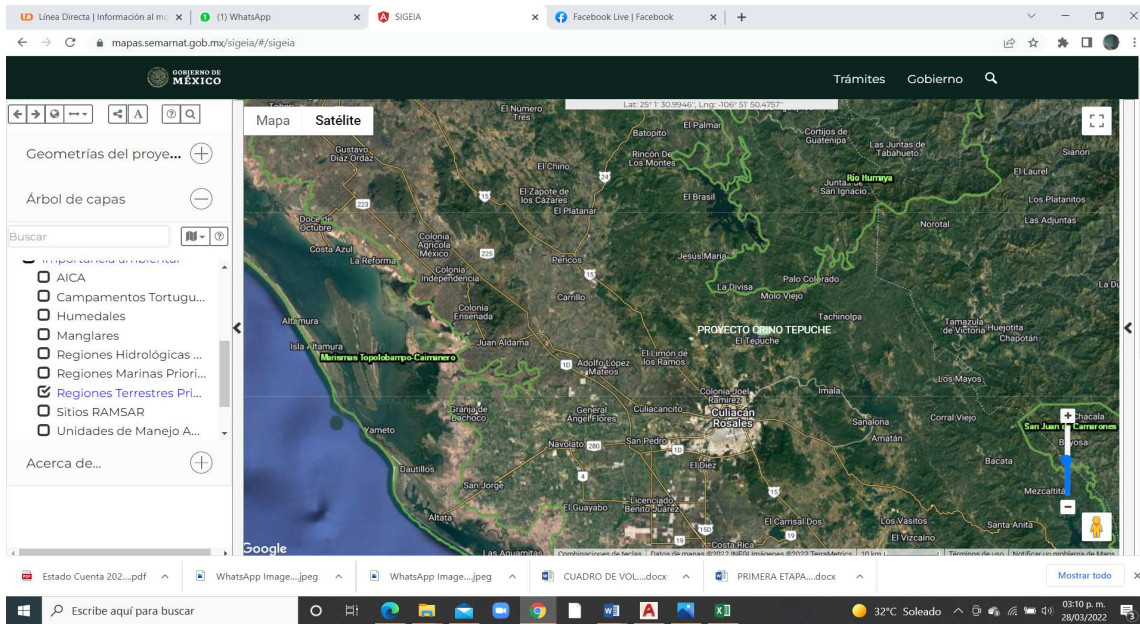


Imagen 22. Regiones terrestres prioritarias de Mexico Región noroeste.

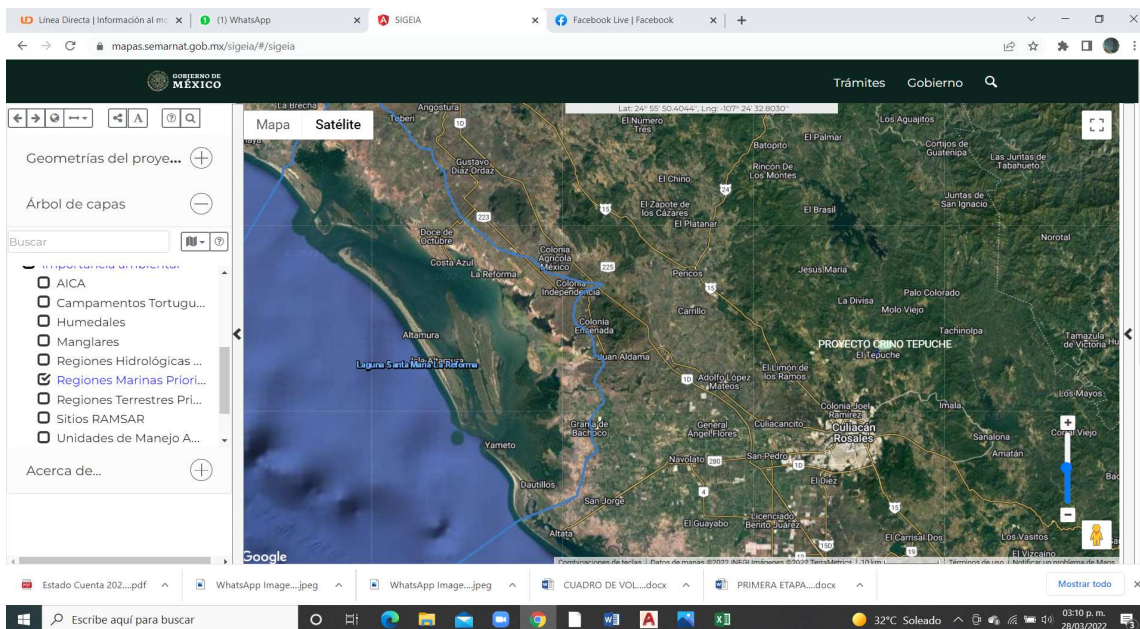


Imagen 23. Regiones marinas prioritarias de Mexico Región noroeste.

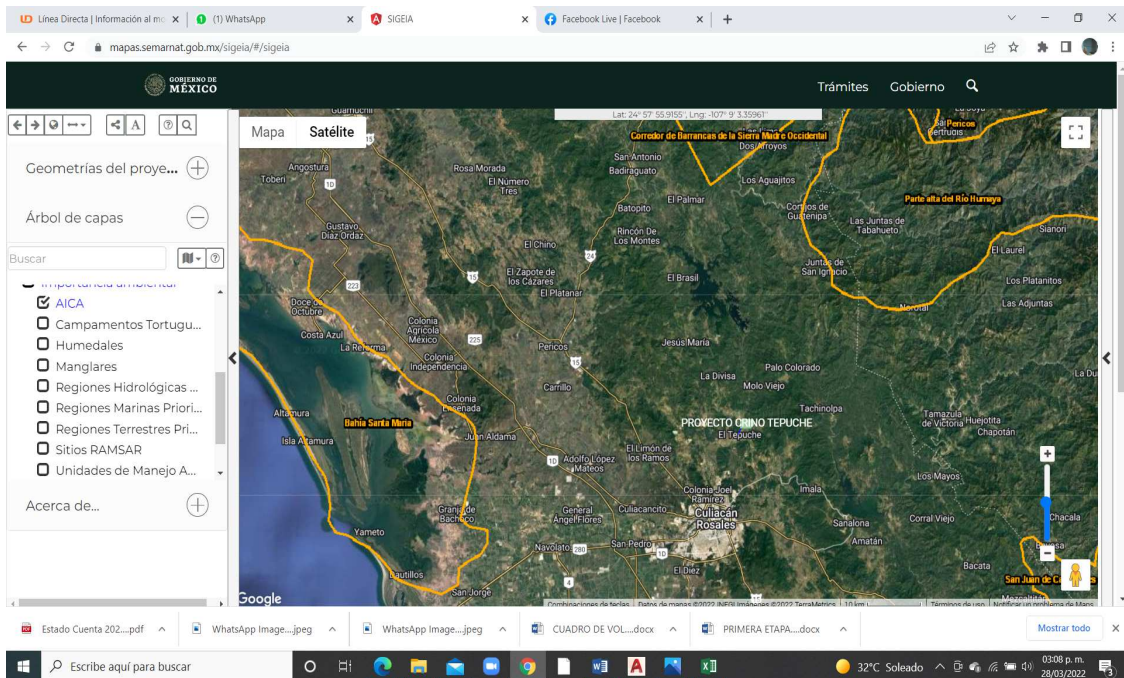


Imagen 24. Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAs).

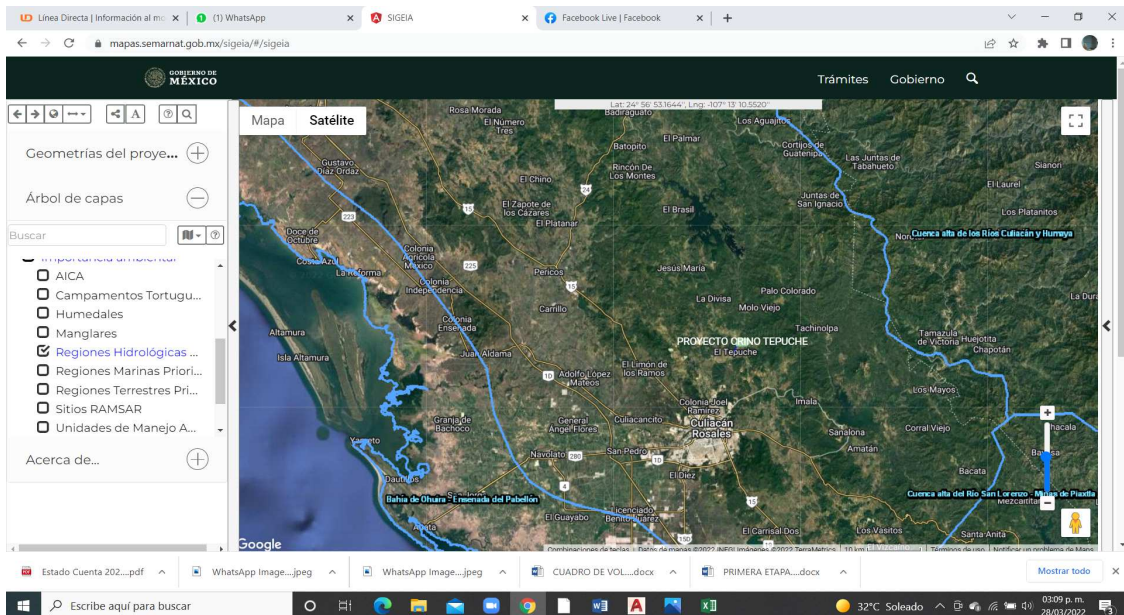


Imagen 25. Regiones hidrológicas prioritarias de México.

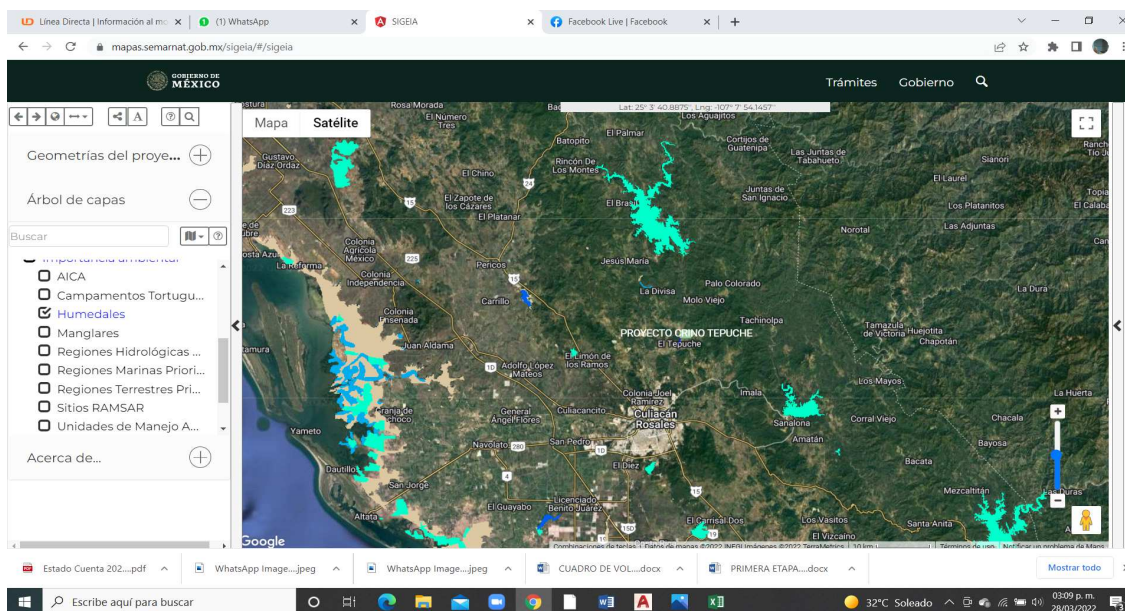


Imagen 26. Humedales.

III.4 Programa de ordenamiento ecológico general del territorio

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

- **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.**
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.

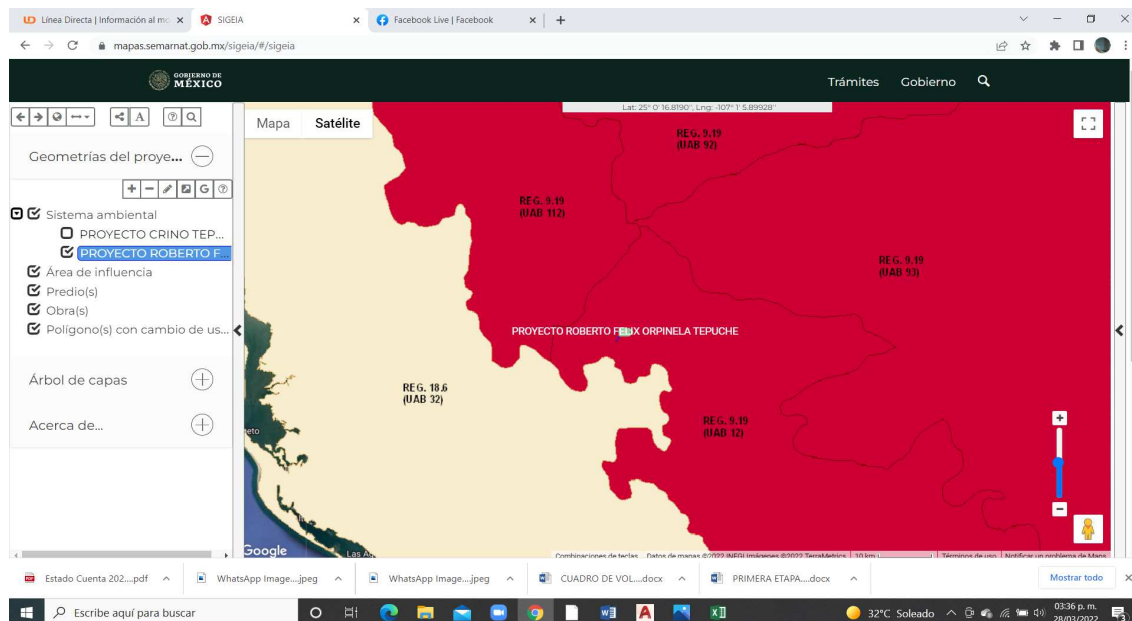


Imagen 27. Unidad Ambiental Biofísica.

Vinculación con el proyecto

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

- Aprovechamiento sustentable: Al realizar el proyecto se pretende tener un aprovechamiento sustentable de un recurso natural como es el material pétreo que se encuentra en el cauce del río para la construcción y carreteras.
- Protección de los recursos naturales: Al ampliarse el cauce del río se protegerá el ecosistema existente y se evitará la erosión del suelo agrícola que colinda con el proyecto.
- **Estrategias dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana:**
 - 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. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

IV.1 Delimitación del área de estudio.

El área de estudio se localiza sobre el río Humaya a la altura del poblado Tepuche en el municipio de Culiacán, Sinaloa, se ubica en las siguientes coordenadas geográficas:

COORDENADAS GEOGRÁFICAS EXTREMAS	
AL INICIO DEL TRAMO	AL TERMINO DEL TRAMO
LATITUD: 24° 56' 33.86"	24° 57' 11.25"
LONGITUD: 107° 21' 08.44"	107° 20' 47.52"

Se delimito en 1302 metros lineales autorizados por la CONAGUA, esto debido

a que el área presenta índice de inundación, las características técnicas que presenta el proyecto ayuda a reducir este índice de inundación de 393.879 m².

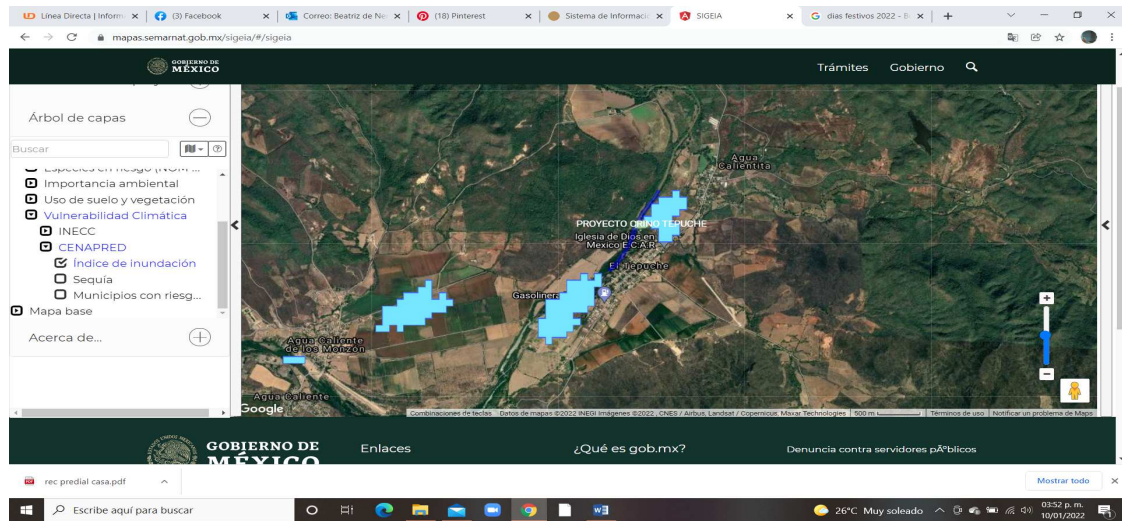


Imagen 38. Áreas sombreadas indican índice de inundación.

El proyecto no se encuentra dentro ninguna área natural protegida, ni forma parte de algún ordenamiento.

- 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).

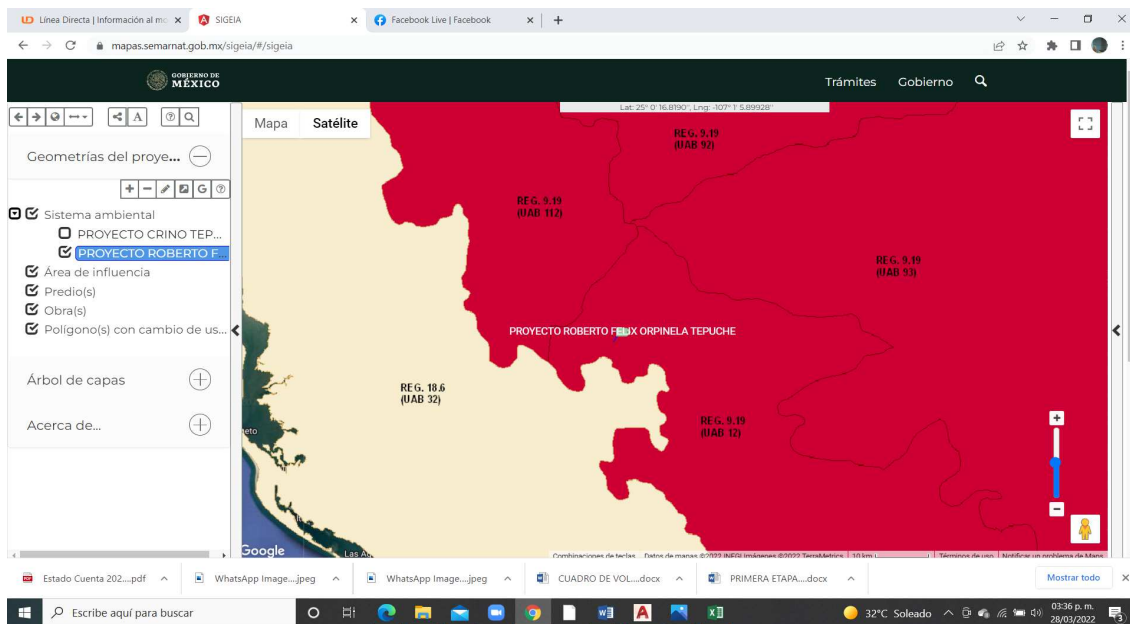


Imagen 29. Región ecológica 9.19, Unidad Ambiental Biofísica 12 “Pie de la sierra sinaloense centro”.

El proyecto cuenta con una superficie de 48,934.03 m², ubicado sobre el sobre el río Humaya al noroeste del poblado Tepuche, municipio de Culiacán, Sinaloa. El centro del área del proyecto tiene las siguientes coordenadas geográficas: 24°56'52.44" latitud Norte y 107°20'57.91" longitud Oeste.

El proyecto consiste en la extracción de materiales pétreos sobre el cauce del río Humaya, para darle capacidad hidráulica y bajar el índice de inundación presente en el área.



Imagen 30. Ubicación del proyecto.

- Factores sociales (poblados cercanos)

El polígono objeto de estudio se localiza al noroeste del poblado Tepuche, con una población estimada de 744 habitantes. Dicho poblado pertenece al municipio de Culiacán, la cual tiene una población de 905,265 habitantes según INEGI 2020.

Localidades	Población
El Tepuche	744
El Tepuchito	305
Agua Calientita	11
La Mojonera	5
El Trébol	4
Tecolotes	95

Tabla 28. Poblados cercanos.

- Rasgos geomorfológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros

Las características geológicas del área donde se ubica el proyecto es de la era geológica Cenozoico con tipo de roca Ignea extrusiva acida.

Predominan los suelos vertisol.

La mayor parte del suelo es de uso agrícola-pecuaria-forestal, con grupo de vegetación de asentamientos humanos (172.826 m²), agricultura de riego anual (12,628.814 m²) y agricultura de temporal (36,063.41 m²) siendo este el tipo de vegetación con mayor incidencia con el proyecto.

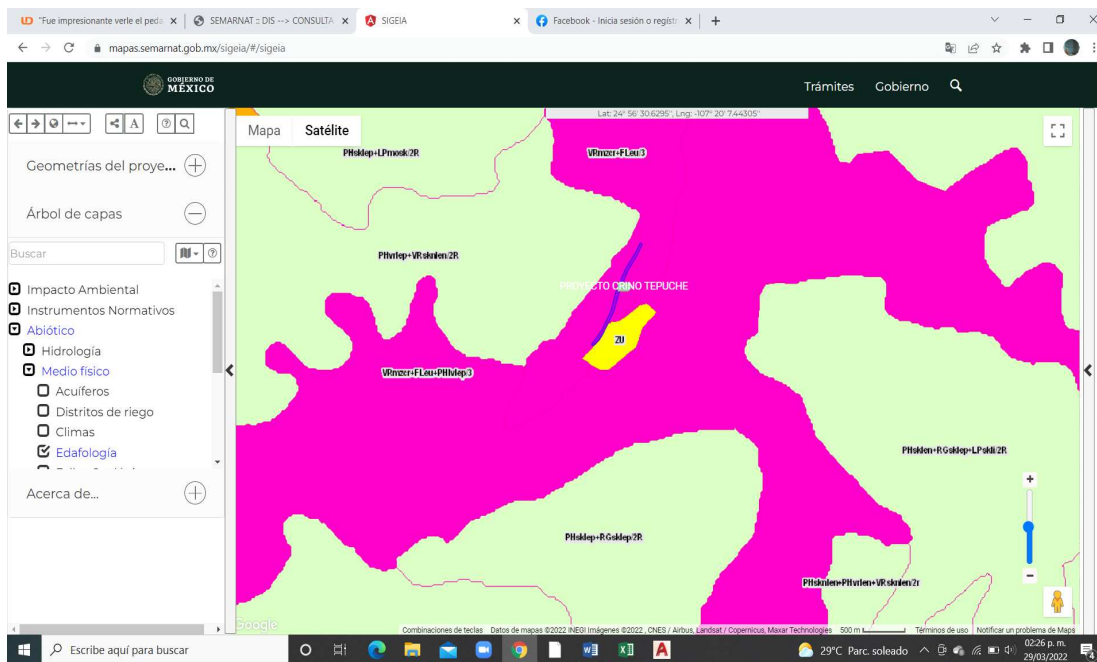


Imagen 31. Suelos dominantes.

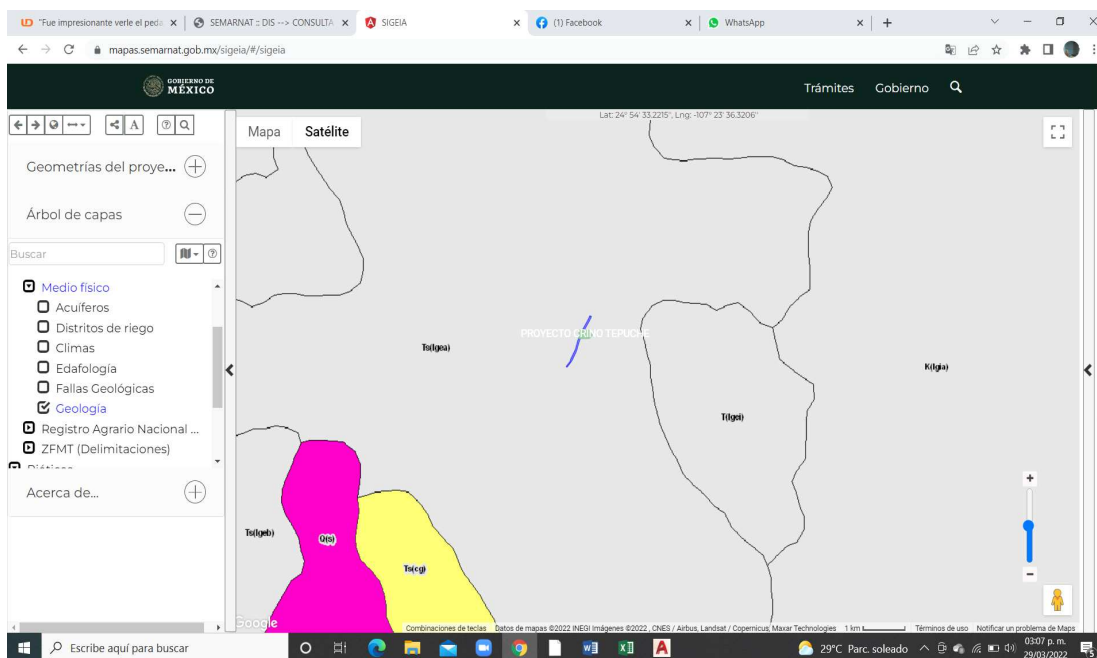


Imagen 32. Geología.

- **Rasgos hidrográficos**

El municipio de Culiacán es atravesado por cuatro corrientes hidrológicas: los ríos Humaya, Tamazula, Culiacán y San Lorenzo; el Humaya tiene su origen en el Estado de Durango, entrando a Sinaloa por el municipio de Badiraguato, sus

El polígono del proyecto que se realizara sobre el cauce del río Humaya, este tiene una longitud de 1997814.01072 ha, el polígono del proyecto tiene una incidencia de 41,829.581 m², con el río.

Se ubica sobre dos microcuencas:

-

51

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

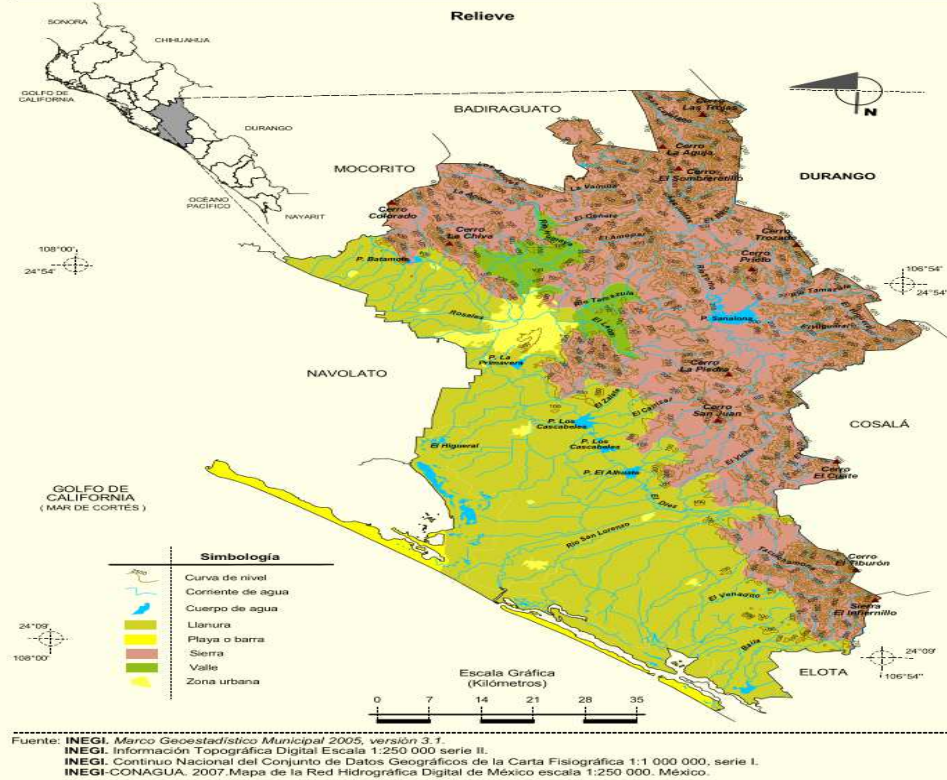


Imagen 34. Relieve.

- Rasgos meteorológicos**

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

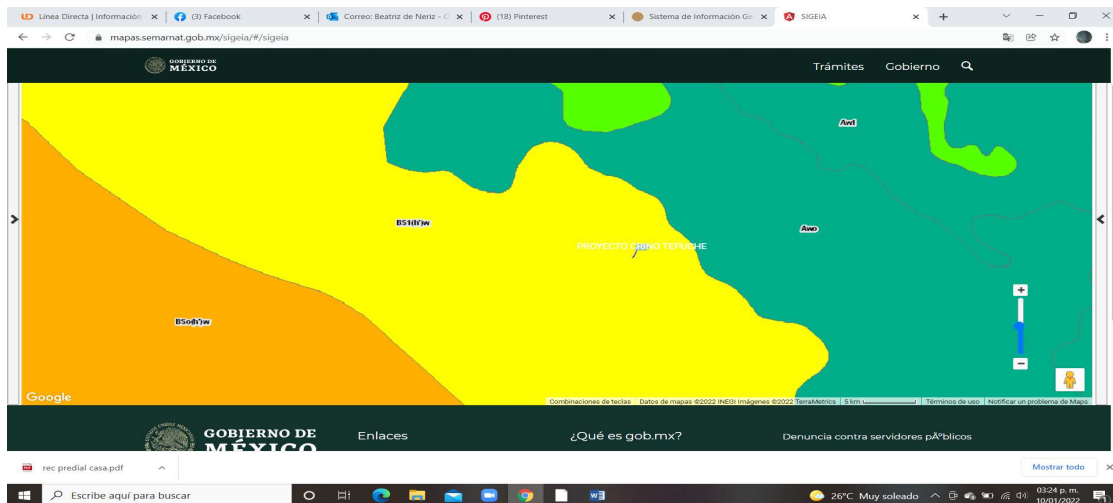


Imagen 35. Clima.

- **Tipos de vegetación**

El sistema ambiental donde se ubica el proyecto presenta tres tipos de vegetación:

- Complementaria: grupo de vegetación de asentamientos humanos, sistema agropecuario no aplicable. El tipo de vegetación/vegetación secundaria asentamientos humanos. No requiere cambio de uso de suelo. La superficie de incidencia con el polígono del proyecto es de 172.826 m².
- Agrícola- pecuaria-forestal: grupo de vegetación agricultura de riego, sistema agropecuario agrícola. El tipo de vegetación/vegetación secundaria agricultura de riego anual. No se requiere cambio de uso de suelo. La superficie de incidencia con el polígono del proyecto es de 12,628.814 m².
- Agrícola-pecuaria-Forestal: grupo de vegetación temporal, sistema agrícola. El tipo de vegetación/vegetación secundaria es agrícola temporal de riego. No se requiere cambio de uso de suelo. La superficie de incidencia con el polígono del proyecto es de 36,063.41 m².
- **Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas)**

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

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

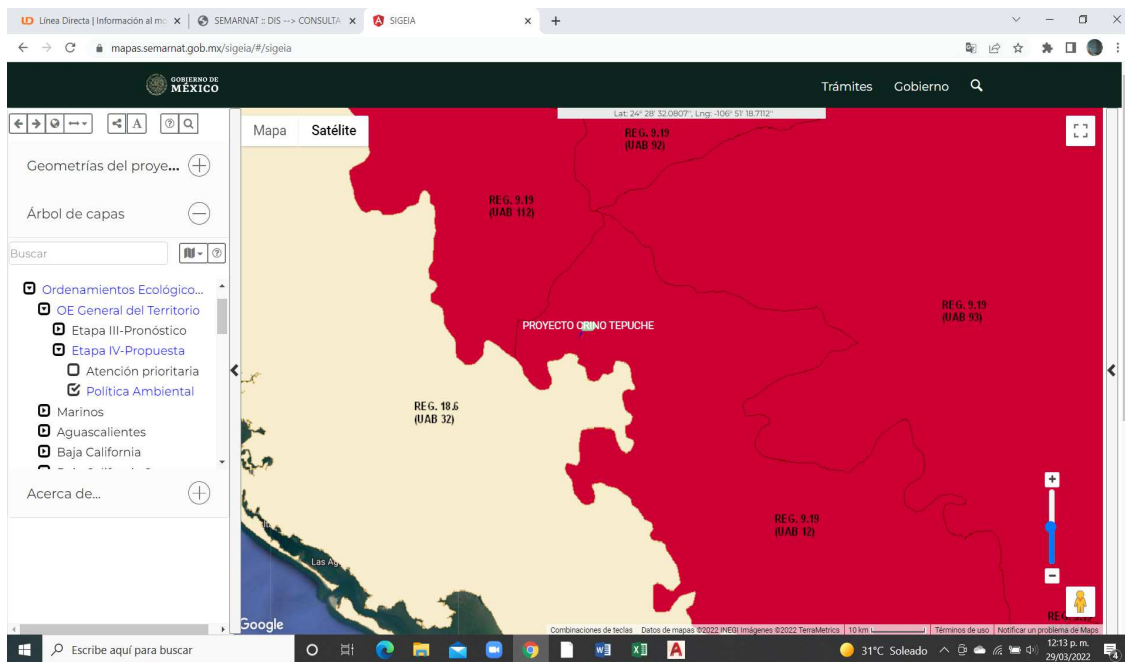


Imagen 36. Región 9.19

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. El uso de suelo es forestal y agrícola, con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera y alta importancia de la actividad ganadera.

Prioridad de atención: Baja.

- **Usos de suelos permitidos por el plan de desarrollo urbano o plan parcial de desarrollo urbano**

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

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

SISTEMA AMBIENTAL

Se ubica sobre dos microcuencas:

- El Tepuche: con una superficie de 82133993.77 m², tiene una incidencia

- de 24,562.07 m² sobre el polígono del proyecto.
- El Tepuchito: con una superficie de 72772450.07 m², tiene incidencia de 24,302.98 m² sobre el polígono del proyecto.

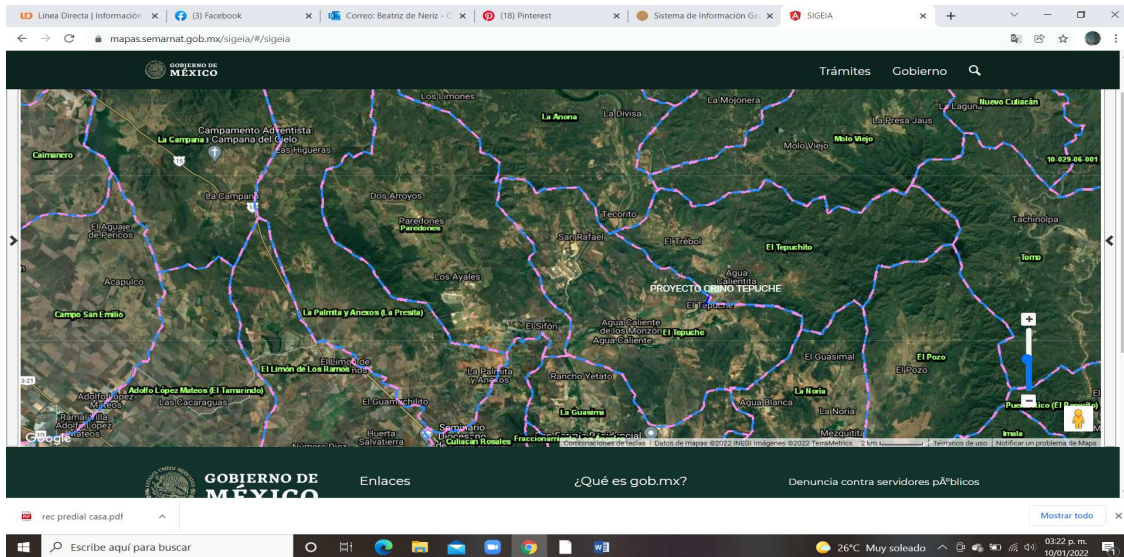


Imagen 37. Microcuencas.

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 río es zona federal cuya competencia es de la Comisión Nacional del Agua, otorgar permisos de extracción de materiales pétreos.

Las localidades que hacen intersección con el polígono del proyecto corriente arriba son:

Localidades	Población
El Tepuche	744
El Tepuchito	305
Agua Calientita	11
La Mojonera	5
El Trébol	4
Tecolotes	95

Tabla 29. Localidades

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

AREA DE INFLUENCIA

Se delimito considerando las zonas de inundación por las aguas del río Humaya

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.

El poblado de Tepuche se ubica 13 metros del área del proyecto, este cuenta con 744 habitantes.

El polígono del proyecto incide con canales de irrigación (632 mts), arroyos y de corrientes intermitentes (Arroyo del Palmar 908 mts).

La vía de comunicación más cercana se ubica a 210 mts de distancia es una carretera estatal llamada libramiento sur Culiacán-Tepuche.



Imagen 38. Área de influencia.

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

El principal componente ambiental del Sistema Ambiental donde influye el proyecto es el Río Humaya, cuerpo de agua donde se ubica al proyecto. Este río es uno de los principales ríos de Sinaloa y nace en el estado de Durango para desembocar al este de Sinaloa, en el Océano Pacífico.

La vegetación del área corresponde al del tipo complementaria cuyo grupo de vegetación es de asentamientos humanos, agrícola-pecuaria-forestal (agricultura de riego) y agrícola-pecuaria-forestal (agricultura de temporal), la fauna de la zona presenta una perturbación media por la presencia de actividades antropogénicas, razón por la cual no es posible localizar alguna comunidad faunística definida en el área del proyecto.

En referencia a vías de comunicación, es carretera estatal libramiento sur Culiacán – Tepuche.

El SA cuenta con caminos vecinales de terracería que intercomunican las localidades o con las áreas productivas (área agrícola y ganadera). Las localidades Tepuche, Tecorito y Tecolote.

IV.3.1 Aspectos abióticos.

- **Clima**

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

El clima es semiárido Bs1(h') w, la superficie del polígono de clima es de 692777.64 ha.

- **Geología y morfología**

Geología

La característica geológica es de la era cenozoico, de clase ígnea extrusiva con tipo de roca ígnea extrusiva acida Ts(Ignea), del sistema Neógeno.

Geomorfología

El relieve en el sistema ambiental es definido por una parte montañosa. Presenta una elevación máxima de 1287 metros y una mínima de 60 metros, la longitud del cauce principal es de 11,6019 metros con una pendiente media de 1.05%.

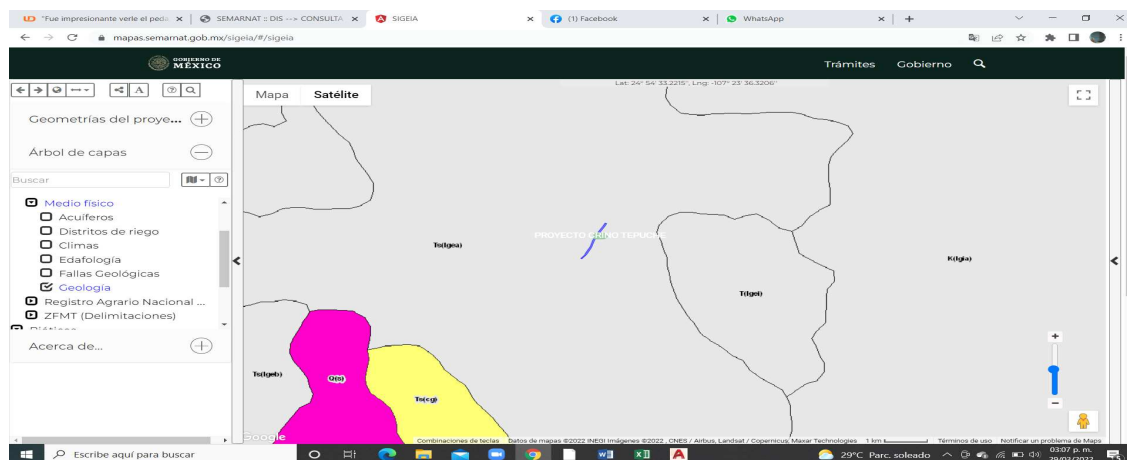


Imagen 39. Geo morfología.

- **Edafología**

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

- Vertisol mazico crómico, con suelo secundario fluvisol eutrico endoesqueletico, con clase textural 3. (Carta Edafológica S. II escala 1:250 000). Clave edafológica VRmzcr+Fleu/3. Este tipo de suelo tiene una superficie de incidencia de 46,403.827 m² en el polígono del proyecto.
- No se especifica el tipo de suelo (ZU), Este tipo de suelo tiene una superficie de incidencia de 2,461.222 m² en el polígono del proyecto.



Imagen 40. Tipo de suelo Vertisol (rosa) y ZU (amarillo)

- **Hidrología**

Hidrología superficial:

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

El polígono del proyecto incide con la Subcuenca alto Culiacán, este tiene una superficie de 48,485.18 m², esta Subcuenca se divide en microcuencas, el polígono del proyecto incide en dos de estas:

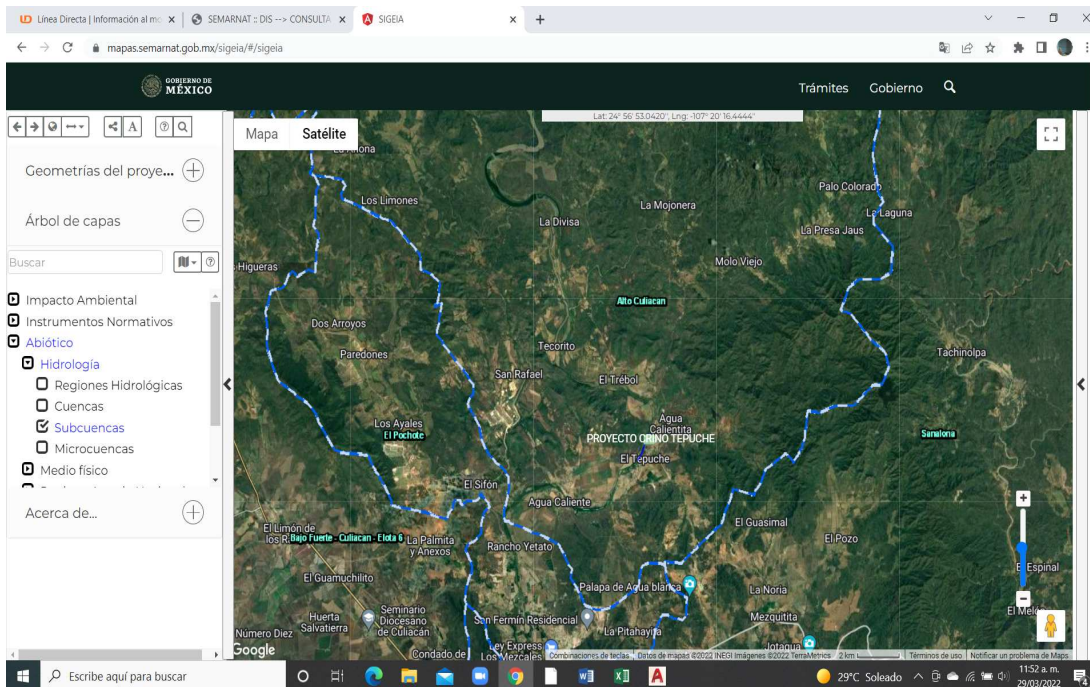


Imagen 41. Subcuenca Alto Culiacán.

Se ubica sobre dos microcuencas:

- El Tepuche: con una superficie de 82133993.77 m², tiene una incidencia de 24,562.07 m² sobre el polígono del proyecto.
- El Tepuchito: con una superficie de 72772450.07 m², tiene incidencia de 24,302.98 m² sobre el polígono del proyecto.

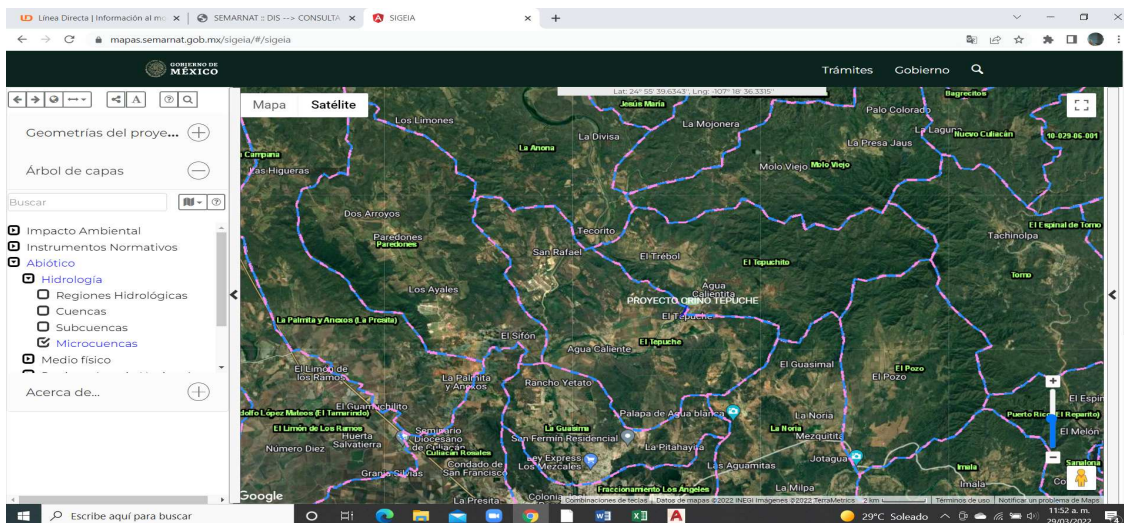


Imagen 42. Subcuencas Tepuche y Tepuchito.

Hidrología subterránea

El acuífero río Culiacán tiene una superficie de 999937.461 has, el cual se encuentra sin disponibilidad de agua subterránea de acuerdo con diario oficial de federación con fecha 17 de septiembre de 2020.

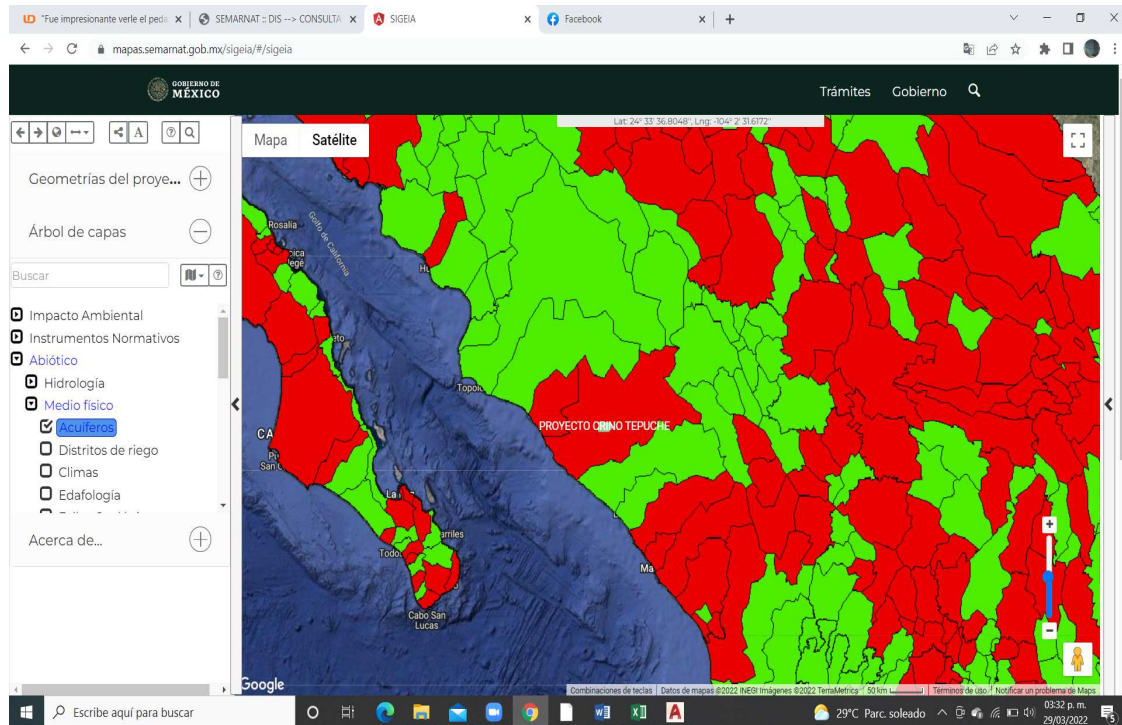


Imagen 43. Acuífero si disponibilidad en color rojo.

IV.3.2 Aspectos bióticos

- **Vegetación terrestre:**

El área colindante al proyecto para la extracción de materiales pétreos se presenta tres tipos de vegetación:

- Complementaria: grupo de vegetación de asentamientos humanos, sistema agropecuario no aplicable. El tipo de vegetación/vegetación secundaria asentamientos humanos. No requiere cambio de uso de suelo. La superficie de incidencia con el polígono del proyecto es de 172.826 m².
- Agrícola- pecuaria-forestal: grupo de vegetación agricultura de riego, sistema agropecuario agrícola. El tipo de vegetación/vegetación secundaria agricultura de riego anual. No se requiere cambio de uso de suelo. La superficie de incidencia con el polígono del proyecto es de

12,628.814 m².

- Agrícola-pecuaria-Forestal: grupo de vegetación temporal, sistema agrícola. El tipo de vegetación/vegetación secundaria es agrícola temporal de riego. No se requiere cambio de uso de suelo. La superficie de incidencia con el polígono del proyecto es de 36,063.41 m².

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

Adicional, al análisis realizado en el SIGEIA, en el cauce del río se observa poca vegetación siendo las especies del estrato herbáceo las que predominan.

METODOLOGÍA

- **Vegetación:**

Metodología

En el polígono de estudio se encuentra muy poca vegetación dispersa de las cuales se observaron del estrato herbáceo y acuático que en base a esto 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, acuático y escasos del estrato arbóreo.

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

A continuación, listado de vegetación encontrada dentro del área del proyecto:

- Estrato arbóreo

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Iza	Sapium lateriflorum	Euphorbiaceae
Sauce	Salix nigra	Salicaceae
Guamúchil	Pithecellobium dulce	Fabaceae

- Estrato herbáceo

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Bledo	Amaranthus palmeri	Amaranthaceae
Zacate	Echinochloa colona	Poaceae

- Vegetación acuática

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Chilillo	Polygonum punctatum	Amaranthaceae

- Trepadoras

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Chicayota	Cucurbita argyrosperma	Cucurbitaceae
Bejuco	Vincetoxicum barbatum	Apocynaceae

Las especies que predominan dentro del encauzamiento del proyecto (área donde se trabajara) son del estrato herbáceo y acuático

Resultados del estrato arbóreo

AREA DE MUESTREO 1

CUADRO DE CONSTRUCCION					
LADO		DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV			X	Y
			1	262575.39	2760777.63
1	2	56.97	2	262602.76	2760827.86
2	3	36.01	3	262618.10	2760860.80
3	4	13.67	4	262611.27	2760865.84
4	5	69.70	5	262584.45	2760808.24
5	6	28.23	6	262571.13	2760780.81
6	1	4.92	1	262575.39	2760777.63
697.20 m ²					

AREA DE MUESTREO 2

CUADRO DE CONSTRUCCION					
LADO		DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV			X	Y
			1	262677.92	2760930.40
1	2	25.73	2	262691.00	2760956.86
2	3	23.78	3	262702.50	2760977.52
3	4	23.15	4	262683.06	2760990.59
4	5	35.17	5	262669.22	2760959.42
5	6	11.59	6	262665.20	2760948.55

6	7	12.14	7	262659.78	2760937.69
7	8	7.32	8	262656.50	2760931.01
8	1	21.54	1	262677.92	2760930.40
1213.00 m ²					

Nombre científico	AREA 1	AREA 2	Abundancia
<i>Sapium lateriflorum</i>	2	7	12
<i>Salix nigra</i>	1	2	3
<i>Pithecellobium dulce</i>	5	10	15
Total	8	19	30

Nombre científico	Nombre Común	Familia	Abundancia
<i>Sapium lateriflorum</i>	Iza	Euphorbiaceae	12
<i>Salix nigra</i>	Sauce	Salicaceae	3
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	Fabaceae	15
Total			30

Resultados del estrato herbáceo

Nombre científico	Nombre Común	Familia	Abundancia
<i>Amaranthus palmeri</i>	Bledo	Amaranthaceae	Media
<i>Echinochloa colona</i>	Zacate	Poaceae	Abundante

Se determinaron 5 especies correspondientes a 5 familias.

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

Sobre la corriente de agua del río se presentan también algunas formas herbáceas flotantes y arraigadas al sustrato dependientes de humedad constante y que en conjunto constituyen la vegetación subacuática; en esta predomina chilillo (*Polygonum punctatum*).

Durante el inventario de la vegetación se observaron las siguientes plantas ubicadas en el perímetro y dentro del polígono del proyecto:



Imagen 44. Bejucos.



Imagen 45. Vegetación en el perímetro del polígono.



Imagen 46. Vegetación dentro del cauce del río, *Polygonum punctatum*.



Imagen 47. Bledo (*Amaranthus palmeri*).



Imagen 48. Zacate (*Echinochloa colona*)



Imagen 49. Iza (*Sapium lateriflorum*), sauce (*Salix nigra*) y guamúchil (*Pithecellobium dulce*).

- **Fauna**

Metodología

La fauna se determinó en base a los recorridos de campo que se efectuaron en el área de estudio donde se observaron de manera directa y también a través de huellas.

La fauna representativa es variada, la cual, podemos encontrar en sus riberas y llanuras que de forma permanente viven en ellas, como ciertos reptiles. También podemos encontrar aves que viven y nidifican en la vegetación característica del bosque de galería colindante al área del proyecto tales como *Zenaida asiatica* (paloma ala blanca), *Columbina talpacoti* (tórtola), *Quiscalus mexicanus* (zanate). En relación a los mamíferos silvestres que tiene mayor talla, se puede encontrar a las siguientes especies *Procyon lotor* (mapache), *Lepus alleni* (liebre).

Reptiles			
Nombre científico	Nombre común	Familia	Estatus
<i>Cnemidophorus costatus</i>	Guico	Cnemidophorus	Ninguna

De acuerdo con la NOM-059-ECOL-2010, no se encontró ninguna especie en estatus.

Aves			
Nombre científico	Nombre común	Familia	Estatus
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	Corvidae	Ninguna
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	Columbidae	Ninguna
<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtola	Columbidae	Ninguna

De acuerdo con la NOM-059-ECOL-2010, no se encontró ninguna especie en estatus.

Mamíferos silvestres			
Nombre científico	Nombre común	Familia	Estatus
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Procyonidae	Ninguna
<i>Lepus alleni</i>	Liebre	Leporidae	Ninguna

De acuerdo con la NOM-059-ECOL-2001, no se encontró ninguna especie en estatus.

Nota: no es necesaria la reubicación de las aves ni de los mamíferos ya que estos animales son de rápido movimiento y emigran a lugares más seguros al detectar la presencia de personas y funcionamiento de maquinaria, si es necesario solo se rescatarán aquellas de movimiento lento como es el caso de los reptiles; las técnicas de captura y reubicación se describen en las medidas de mitigación.

La fauna encontrada en las riberas del rio Humaya, que tiene algún valor, son 2

familias representadas por 2 especies, las cuales tienen los siguientes usos que a continuación se describen.

Nombre científico	Nombre común	Familia	Uso
<i>Lepus alleni</i>	Liebre	Leporidae	Autoconsumo
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	Columbidae	Autoconsumo

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.

- **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 a los lados del sitio y el propio río Humaya.

- **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.

- **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

- **Demografía**

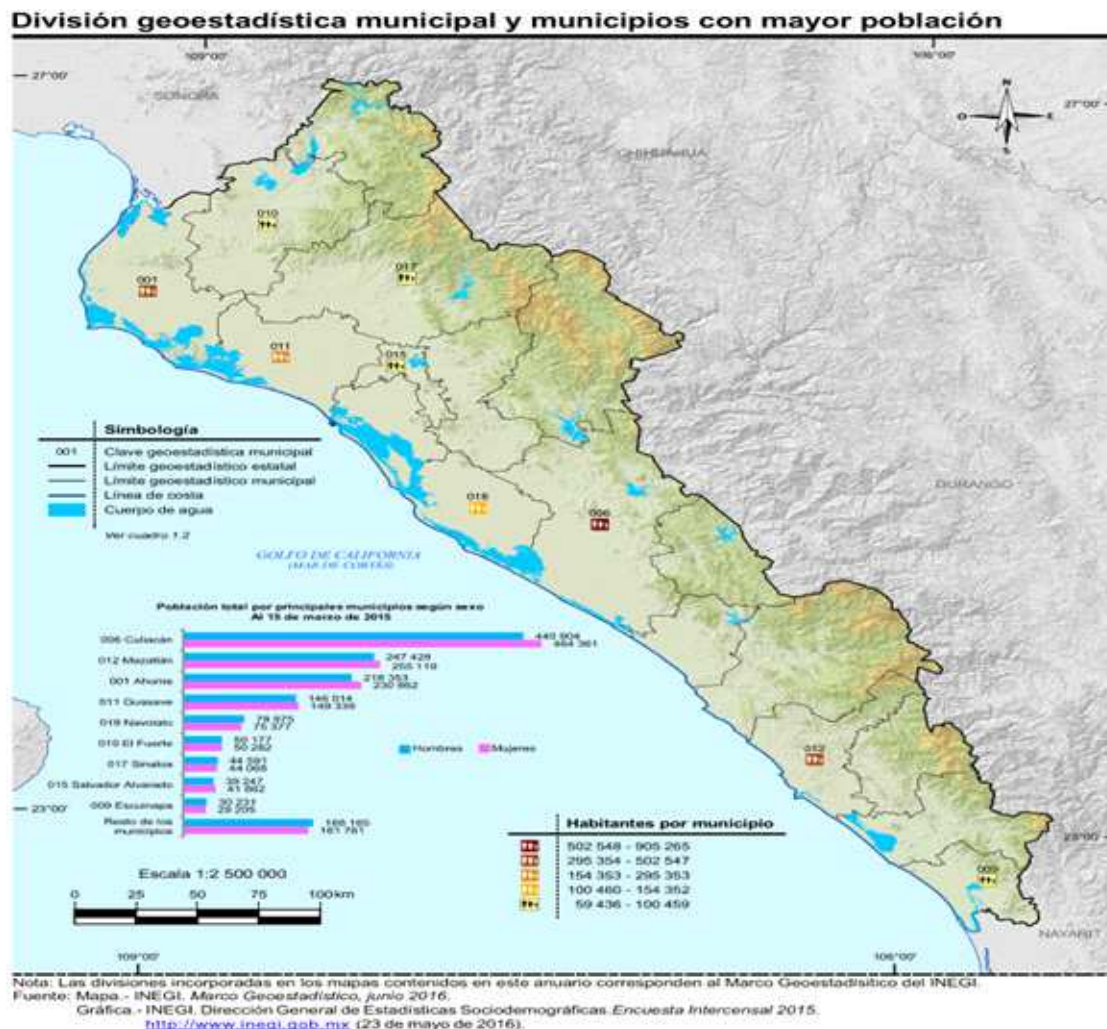


Imagen 50. Demografía.

El Municipio de Culiacán tiene una población total de 957,613 habitantes, esto, según el Censo de Población y Vivienda 2015 llevado a cabo por el [Instituto Nacional de Estadística y Geografía](#) (INEGI). Tiene una [densidad de población](#) de 166.8 habitantes/km², el Municipio concentra el 31% de la población en el [Estado de Sinaloa](#), con 467,649 hombres y 489,964 mujeres.

Los grupos étnicos más representados en el Municipio son el [Mixteco](#) y [Náhuatl](#), la población total de hablantes de [lengua indígena](#) es de 13,081 personas.

Estos grupos étnicos son migratorios y variantes, ya que todos los años arriban al valle de Culiacán para realizar labores en los campos agrícolas.

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.

En la zona del proyecto se realizó un análisis del área de escurrimiento en el sistema SIATL, dando como resultado lo siguiente:

<i>Personas menores de 15 años</i>	2193
<i>Personas de 15 a 64 años de edad</i>	4506
<i>Personas mayores de 64 años</i>	744
<i>No clasificable</i>	199
<i>Población total</i>	7642

Tabla 30. Población

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 habitadas</i>	1982
<i>Viviendas particulares deshabitadas</i>	566
<i>No clasificados</i>	463
<i>Población total</i>	3011

Tabla 31. Vivienda

Servicios disponibles en la vivienda en el SA son:

<i>Habitadas</i>	1982
<i>Habitadas con agua entubada</i>	1749
<i>Habitadas sin agua entubada</i>	232
<i>Habitadas con drenaje</i>	1812
<i>Habitadas sin drenaje</i>	169
<i>Habitadas con luz eléctrica</i>	1962
<i>Habitadas sin luz eléctrica</i>	19
<i>Habitadas con luz eléctrica y agua entubada en la red</i>	1629

Tabla 32. Servicios

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%
<i>Superior</i>	30.9%
<i>No especificado</i>	0.1%

Tabla 33. Educación

ECONOMIA

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

La población no económicamente activa en porcentaje es el siguiente:

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

Tabla 34. Economía

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.

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

Tabla 35. Marginación

- **Aspectos económicos**

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

- **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

Presencia de suelo con vegetación en una parte del tramo en estudio en el cauce del río Humaya. La causa directa o indirecta es el arrastre de material pétreo en época de lluvias; este arrastre está motivada, a su vez, para la formación de terreno agrícola por los mismos habitantes del poblado cercano a este tramo de río. El efecto de esto podría

provocar es la reducción del cauce del río así como inundaciones en las zonas aledañas en época de lluvias. La Conagua es el agente implicado en la afectación de este espacio ya que tiene competencia de gestión en las aguas nacionales, por tal motivo se le solicita a esta dependencia la factibilidad técnica para el desarrollo de este proyecto, así como los agricultores de la zona por la vía de los efectos que traerá este proyecto.

El sistema ambiental actualmente:

A.- Medio físico

- **Clima:**

El clima no se verá afectado ya que no se hará deforestación además que se trabajara sobre el cauce del río.

El clima es húmedo y caliente en verano, mientras que en invierno la temperatura es agradable, con escasas precipitaciones, los vientos se desplazan en dirección noroeste, desarrollando una velocidad aproximada de dos metros por segundo.

La temperatura media anual en área del proyecto se encuentra a 24.3 °C con precipitación promedio anual es de 5.5 mm. En el mes de julio se presenta la temperatura más alta (26°C) y enero como el mes más frío del año.

- **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.

- **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 aluvial 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 aluvial, con elevaciones mayores a 80 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.

- **Suelo**

El tipo de suelo vertisol 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.

- **Agua superficial**

El río tiene corriente perenne, esto trae que se deposite material pétreo para su aprovechamiento.

- **Agua subterránea**

El acuífero Río Culiacán con una superficie de 999,937.46 ha está sin disponibilidad de agua subterránea desde el 04 de enero de 2018, publicado en el Diario Oficial de la Federación.

B.- Medio biótico

- **Vegetación**

El polígono se encuentra rodeado de vegetación del agrícola temporal y de riego la cual no será impactada ya que se trabajará solo en el cauce del río.

En el cauce del río se observaron formas herbáceas y arraigadas al sustrato lo que provoca obstrucción a la conducción hídrica lo que provoca cambie el curso del agua hacia las áreas pobladas además de que esto provoca que la amplitud del ancho del río se reduzca y provoque inundación en zonas aledañas, por tal motivo se hará remoción de tal vegetación.

- **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 que se describieron anteriormente tanto en el margen del río y sus llanuras son escasas, debido a las actividades antropogénicas presentes en la zona.

C.- Aspectos socioeconómicos

Los núcleos de población más cercanos al proyecto constituyen una población de 774 habitantes, de los cuales 290 son personas de 15 a 64 años, edad que se considera apto para emplear.

La población cercana al proyecto la mayoría de las viviendas particulares cuentan con agua entuba y luz eléctrica.

Las actividades productivas que se visualizaron en el área del proyecto fueron relacionadas con la ganadería y la agricultura provocando una devastación tanto al suelo como a la vegetación.

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

La vía de comunicación cercana está a 210 mts de distancia esta se le llama carretera estatal libramiento sur Culiacán – Tepuche.

***CAPITULO V IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y
EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES***

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

Con el apoyo del diagnóstico ambiental desarrollado en el capítulo anterior, se elaboró el escenario ambiental donde se 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. Agua superficial y subterránea	Variación y contaminación que conduce el cauce del río Humaya.
2. Drenaje vertical del suelo	Cambio potencial del proceso de drenado y filtración de los escurrimientos de agua.
3. Erosión del suelo	Desgaste potencial del suelo.
4. Capacidad hidráulica, suelo del cauce	Variación en la capacidad hidráulica.
5. Componentes físicoquímicos del suelo	Desorden en la constitución del suelo.
6. Calidad del aire en la atmósfera	Afectación por gases producidos por combustión de diésel y partículas de polvo.
7. Visibilidad de la atmósfera	Afectación por dispersión de partículas de polvo y gases producidos por combustión de diésel.
8. Estado original del paisaje	Cambio del entorno original.
9. Relieve del paisaje	Afectación de la superficie y cota.
10. Distribución y abundancia de la flora	Afectación en la cobertura vegetal.
11. Distribución y abundancia de la fauna silvestre	Cambio de la fauna silvestre.

12. Hábitat de flora	Cambio del suelo.
13. Hábitat de fauna	Cambio potencial del sitio de resguardo, alimentación y/o reproducción.
14. Calidad de vida local	Variación en la calidad de vida.
15. Empleo	Modificación de empleo inmediato.
16. Desarrollo económico	Modificación del flujo económico.

Tabla 36. Indicadores de impacto

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

- **Distribución y abundancia de la flora:** indicador para conocer si el proyecto causara algún impacto en la flora del área.
- **Distribución y abundancia de fauna:** indicador que permite saber si el proyecto tendrá un impacto en la fauna del lugar.
- **Flora:** Nos indicara el grado de erosión y transformación del suelo, condiciones y conservación.
- **Hábitat de la fauna:** Indicara nivel de alteración del área al desarrollar el proyecto.

FACTORES ABIOTICOS

- **Hidrología superficial y subterránea:** Alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto.
- **Drenaje vertical del suelo:** Indica la capacidad del suelo para el proceso de infiltración de aguas superficiales al subsuelo.
- **Erosión del suelo:** Nos indica el proceso de erosión en la etapa de operación.
- **Capacidad hidráulica sobre el suelo del cauce:** Indica la calidad de conducción de los escurrimientos sobre el suelo donde se desarrollará el proyecto.
- **Componentes fisicoquímicos del suelo:** Indicara el nivel de cambio que puede sufrir el suelo, su característica aluvial y arenosa se modificara.
- **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.
- **Visibilidad de la atmosfera:** Se toma en cuenta por la generación de emisiones a la atmosfera en el desarrollo del proyecto.
- **Estado original del paisaje:** Indicador del nivel de perturbación o modificación que sufre el paisaje respecto a su condición original.

- **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

- **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 de este.
- **Generación de empleo:** Indicativo de la capacidad de participación del proyecto a través de la generación de empleo.
- **Desarrollo económico regional:** Es indicativo a través de la reactivación económica y el desarrollo sectorial.

V.1.3. Criterios y metodología de evaluación

V.1.3.1. Criterios

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- **Listado de control.**
- **Matriz de Leopold modificada.**
- **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.

- **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 realizarán 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
Etapas 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
Etapas 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

FACTORES ABIÓTICOS	Agua	Calidad superficial						a		b	
		Funcionamiento hidráulico del río		B				B			
	Suelo	Drenaje vertical	a								B
		Erosión	a				a	a			B
		Calidad			a				a		B
	Atmósfera	Calidad del aire	a				a			b	B
		Confort sonoro		a			a				
	Paisaje	Entorno original	a							b	B
FACTORES BIÓTICOS	Flora	Estructura poblacional	a								B
	Fauna	Estructura poblacional	a								B
		Hábitat	a								B
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Social	Salud y Seguridad						a			
	Económico	Empleo local					b				
		Desarrollo regional.							B		

Tabla 36. Matriz de Leopold

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:

- **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.
- **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:

- Se caracterizó cada impacto, es decir, se caracterizó cada atributo.
- 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.
- Se calculó el índice de incidencia de cada impacto.
- Se estandarizo cada valor de cada impacto entre 0 y 1.
- Términos de valoración ambiental:
- **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

Tabla 37. Atributos

- **Índice de incidencia: Incidencia, severidad y forma de alteración.**

Fórmula para el cálculo de incidencia:

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

- **Índice de incidencia estandarizada**

Fórmula para calcular incidencia estandarizada:

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

Siendo:

I: El valor de incidencia obtenido por un impacto.

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

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

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

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 (I_{nm}):** Directo o indirecto: Directo o primario, cuando tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras el

indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario.

- **Acumulación (A):** Simple o acumulativo. Efecto simple cuando se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
- **Sinergia (S):** Sinérgico o no sinérgico. Reforzamiento de efectos simples. Cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que la suma simple.
- **Momento en que se produce (M):** Manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor respectivamente.
- **Persistencia (P):** Efecto permanente supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece un tiempo determinado.
- **Reversibilidad (R):** Puede ser asimilado por los procesos naturales o no después de un largo periodo de tiempo.
- **Recuperabilidad (Rp):** Puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana.
- **Periodicidad (P):** Se manifiesta de forma cíclica o recurrente o de forma impredecible.
- **Continuidad:** Continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

V.1.5. Determinación de los impactos ambientales

Etapas I.- Preparación del sitio

Retiro de vegetación:

- **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 3 metros.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Mediano	2
PERSISTENCIA	Temporal	3

REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		36
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.45

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

- **Impacto de erosión sobre el suelo:**

Por el retiro de la vegetación se genera erosión en los suelos, esto por las corrientes de agua y el aire. El río conduce agua permanentemente.

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**

- **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	Simple	1
SINERGIA	Fuerte	3
MOMENTO	Mediano plazo	2

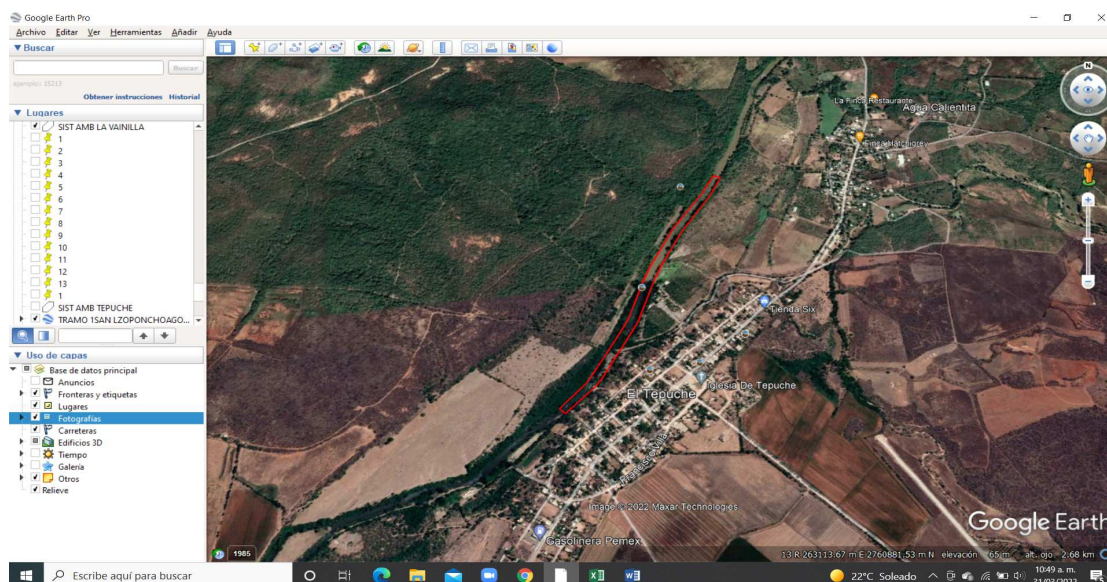
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Fácil	1
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Continuo	3
INCIDENCIA ($I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C$)		33
INCIDENCIA ESTANDARIZADA ($IS= I-IMIN/IMAX-IMIN$)		0.37

Tiene un **impacto adverso no significativo**.

- **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.



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

- **Impacto originado sobre la estructura poblacional de la flora actual en el encauzamiento del río:**

Se retirara vegetación dentro del polígono del proyecto. Debido al uso agrícola y

ganadero, la vegetación que prolifera es herbácea. 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.

- **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.

- **Impacto producido sobre la fauna existente:**

El área del proyecto presenta baja perturbación por el hombre, ya que los terrenos aledaños están en categoría de uso agrícola anual.

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:

- **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**.

- **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:

- **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:

- **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

Funcionamiento de la maquinaria:

- **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 el 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**.

- **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**.

- **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:

- **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.

- **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**.

- **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:

- **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**.

- **Impacto producido sobre el factor socioeconómico de la población:**

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

Caracterización e incidencia:

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

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

Generación de residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales:

- **Impacto sobre el suelo:**

Durante la etapa de extracción de materiales, se generarán residuos sólidos (basura doméstica), peligrosos (grasas y aceites) y de aguas residuales, esto

por la presencia de los trabajadores que operarán la maquinaria y camiones y el uso de letrinas móviles.

- Caracterización e incidencia de residuos sólidos (basura):

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

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

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

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

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

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

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3

SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Media	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		37
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.47

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

Etapas III.- Abandono del sitio

Retiro de maquinaria, vehículos y personas

- **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 río.

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**.

- **Impacto sobre la calidad del aire:**

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

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

Caracterización e incidencia:

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

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

- **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

- **Impacto generado sobre el drenaje vertical:**

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

- **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.

- **Impacto producido sobre la calidad del suelo:**

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

- **Impacto producido en la calidad del aire:**

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

- **Impacto producido sobre el entorno original (paisaje):**

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

- **Impacto sobre la estructura poblacional de la flora:**

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

- **Impacto producido en la estructura poblacional de la fauna:**

Con la restauración del sitio que consiste en la formación de talud en ambos márgenes, se tendrá una recuperación en la estructura poblacional de la fauna.

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

- **Impacto producido sobre el hábitat de la fauna:**

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

Esto produce un **impacto benéfico significativo**.

V.2. Evaluación general de los impactos ambientales

- **Etapas de preparación del sitio:**

En esta etapa se generarán en total 11 impactos, 9 serán **adversos no significativo** y 2 **benéfico significativo**, estos impactos se producirán en los factores abióticos (agua, suelo, atmósfera, paisaje) y bióticos (flora y fauna).

- 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.

- 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 32 impactos por la realización del proyecto, siendo 16 **adversos** y 16 **benéficos**.

Resumen de los impactos producidos en el desarrollo de cada actividad por componente ambiental

Etapas	Factores (abiótico, biótico y económico)	Impacto
Preparación del sitio	Agua	Benéfico significativo (2)
	Suelo	Adverso no significativo (3)
	Aire	Adverso no significativo (2)
	Paisaje	Adverso no significativo (1)
	Flora	Adverso no significativo (1)
	Fauna	Adverso no significativo (2)
Operación y mantenimiento	Agua	Adverso no significativo (1) Benéfico significativo (1)
	Suelo	Adverso no significativo (3)
	Aire	Adverso no significativo (2)
	Social	Adverso no significativo (1)
	Económico	Benéfico no significativo (1) Benéfico significativo (1)
Abandono del sitio	Agua	Benéfico no significativo (1)
	Suelo	Benéfico significativo (3)

Aire	Benéfico no significativo (1)
Paisaje	Benéfico significativo (1) Benéfico no significativo (1)
Flora	Benéfico significativo (1) Benéfico significativo (1)
Fauna	Benéfico significativo (2)

Tabla 39. Resumen de impactos ambientales

MATRIZ DE CRIBADO

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
Funcionamiento hidráulico del río	La ampliación del cauce del río Humaya en el tramo del poblado de Tepuche, ayudará a evitar las inundaciones que se presentan con las avenidas máximas extraordinarias, que afectan directamente e indirectamente a los agricultores de la zona.
Flora	Se removerá un total de 30 árboles, ya que solo se trabajará por el cauce del río.
Fauna	Se desplazarán del sitio del proyecto aves, reptiles y mamíferos.
Aire	Se generarán emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada, la cual no deberá de superar el 65.87% de la opacidad y el 2.5 (m⁻¹) de coeficiente de absorción de luz.

Tabla 38. Matriz de cribado

CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

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

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

I.- ETAPA DE 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 0.62 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: el costo esta descrito en la medida del impacto sobre la calidad del aire.

Medida de mitigación del impacto producido sobre el suelo.

El proyecto contempla la extracción de materiales pétreos del rio para su comercialización y mejorar la capacidad de conducción para evitar inundaciones.

Esta medida no tendrá costo adicional.

Medida de mitigación del impacto producido sobre el paisaje:

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

Se instalarán letreros para conservar limpia las áreas.

Señalizaciones:

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

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

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

Las plantas que existen en el cauce del río son anuales y de muy fácil propagación, que se encuentran en toda la ribera del río, por lo cual no es necesario plantar nuevos ejemplares para su reposición. El trabajo de extracción se realizará paulatinamente con secciones uniformes en tramos continuos, lo que garantiza la estancia de la flora sobre el encauzamiento, debido a que crecen rápido cada año y después de la época de lluvias.

No se derribará vegetación existente fuera del área del proyecto u ocupar superficie mayor a la autorizada.

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 rescatara y se reubicaran 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 siete años de duración del proyecto, esto será en etapas.

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

ETAPA II.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del aire:

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

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

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

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Cargador frontal marca Caterpillar, mod. 928G, capacidad 2 m ³ .	Cambio de aceite: 15 lts	Cada 250 horas de trabajo.
	Cambio de filtro	
	Engrasado: 1 kg. Afinación general	Cuando se requiera.
Camión de volteo internacional 14 m ³ de capacidad, mod. 2016.	Cambio de aceite: 15 lts	Cada 250 horas de trabajo.
	Cambio de filtro	
	Engrasado: 1 kg. Afinación general	Cuando se requiera.
Excavadora Cat 325 cl con capacidad de 1 m ³	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	\$600.00
<i>Total</i>			\$2,600.00

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

No habrá captura, ni reubicación de fauna ya que en la visita de campo no se encontraron animales viviendo en la zona del proyecto, además de que la extracción se realizara por el encauzamiento del río, pero en caso de que se encontrara algún animal este se rescatara con las técnicas que se describen a continuación y se reubicaran en zonas más seguras alejadas de la actividad antropogénica

MÉTODOS DE CAPTURA Y REUBICACIÓN DE FAUNA

REPTILES

Para los reptiles, durante los muestreos se recolectarán organismos siguiendo las técnicas convencionales, realizando recorridos al azar y recolectas diurnas y nocturnas para abarcar los diferentes horarios de actividad de los organismos. La metodología de captura se basa utilizando ganchos y pinzas herpetológicas, en recorridos de tiempo fijo y extensión variable.

Los organismos serán reubicados en forma inmediata a su captura en cubetas perfectamente ventiladas y oscuras para aminorar el estrés hacia locaciones alejadas del proyecto, pero dentro del área circundante a su lugar de captura para así evitar extraerlos de su hábitat, pero poniéndolos a salvo de las actividades antropogénicas.

AVES

Tanto la captura como la reubicación de aves no se llevarán a cabo, ya que están regresarían al mismo lugar por su comportamiento; y los nidos tampoco serán reubicados porque una vez que son movidos, las aves los abandonan.

Por lo tanto, su identificación será por encuentro casual.

MAMÍFEROS

Para los mamíferos las capturas se harán; en el caso de Lagomorfos (Conejos y Liebres), manuales y con trampas Sherman, para mamíferos de mayor talla trampas Sherman y Tomahawk previamente cebadas con distintivos olores característicos atractivos para cada grupo. Cada individuo capturado será

identificado por biólogos especializados en la materia con la ayuda de guías de campo y claves dicotómicas de identificación, e inmediatamente reubicado y liberado hacia locaciones alejadas del proyecto de extracción, pero dentro del área circundante a su lugar de captura para no sacarlos de su hábitat.

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Técnico especializado en captura de herpetofauna.	Día	5	400	2,000.00
Ayudante técnico (dos).	Día	5	400	2,000.00
Herramientas	Pza.	6	100	600.00
Total mensual				4,600.00

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Captura y reubicación de fauna	Mes	5	4,600.00	23,000.00
Total				23,000.00

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.
- Las actividades serán durante el día.

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

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

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

Costo de esta medida es la siguiente:

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

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

La medida a utilizar sobre este impacto será lo siguiente:

- Se le dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y vehículos para evitar emisión de gases fuera de la NOM-080-SEMARNAT-1994.
- La maquinaria y vehículos circularan por una ruta trazada en el área del proyecto y de acceso, se cubrirá el material cargado con una lona para impedir dispersión de partículas.
- La maquinaria que no esté trabajando se apagará.
- Se colocará letrero de 2 metros de altura por 90 cm de ancho a una distancia visible de 10 metros, con los datos del proyecto y autorizaciones de Conagua y Semarnat.

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

Concepto	Cantidad	Precio total
<i>Elaboración de letrero</i>	\$1500.00	\$1,500.00
<i>Colocación del letrero</i>	\$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 la arena. Para evitar contaminación del agua por derrames de aceite, grasas o combustible, se colocará una charola metálica.
- Los camiones cargarán combustible en una estación de servicio 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, peligrosos y aguas residuales:

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

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

El almacén temporal de residuos peligrosos se ubica a 650 mts al noroeste de la Loma de Rodriguera, Culiacán, Sinaloa

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

Costo de la medida mensual:

CONCEPTO	CANTIDAD	IMPORTE
Renta de letrina móvil	1	\$1,500.00
TOTAL		\$1,500.00

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>	\$14,800.00
<i>Elaboración de charolas y lonas para cubrir material cargado</i>	\$2,500.00

<i>Renta de pipa de riego y moto conformadora para caminos</i>	\$69,000.00
<i>Elaboración y colocación de letrero con nombre de banco y autorizaciones</i>	\$2,000.00
<i>Renta de letrina</i>	\$90,000.00
TOTAL	\$175,800.00

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.

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

Residuos:

- **Sólidos:** estos se acumularán y se dispondrán en el relleno sanitario para su confinación.
- **Aceite usado, grasas:** en caso de presentarse una emergencia mecánica serán recolectados en recipientes, para ser recogidos y dispuestos por una empresa autorizada por SEMARNAT.

- **Aguas residuales:** las aguas residuales generados por el uso de letrina móvil serán manejados por la misma empresa que dará el servicio de mantenimiento, esto las descargan en un colector de la red municipal de alcantarillado sanitario.

CAPITULO VII PRONOSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS

VII. PRONOSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronósticos del escenario

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, se realiza una proyección en la que ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos.

Este escenario considerara la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

Considerando que el uso del suelo en el banco de materiales presenta alteraciones en los factores ambientales por el uso agrícola, criba y caminos rústicos de tierra, las modificaciones al entorno que se han identificado son:

Escenario sin proyecto, con proyecto y con medidas de mitigación por componente ambiental			
Componente ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con proyecto y medidas de mitigación
Suelo	El uso del suelo ha sido modificado por las actividades agrícolas y ganaderas, presenta una erosión ligera	Las conformaciones de talud en el río evitara 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 habrá buen estado de conservación.
Aire	No se tiene registro de la calidad del aire.	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 hará limpieza del banco lo que eliminará la filtración de lixiviados al suelo por la descomposición de la basura que los pobladores vecinos acostumbran a desechar. Se rectifica el canal de estiaje y el agua del río es conducida adecuadamente e irriga la totalidad del cauce.	Se instalarán contenedores de basura que generen los trabajadores y letrina móvil. La conducción del agua será bien definida lo que evitará la erosión de los terrenos colindantes y la profundidad del cauce será uniforme, lo que significa que no habrá zonas con pozos.
Flora	Dentro del polígono del proyecto existe vegetación herbácea y acuática, lo que provoca azolvamiento en la corriente natural del río.	Se afectará la escasa flora existente dentro del polígono que está constituida por vegetación herbácea y 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.	En caso de encontrar alguna individuo durante el proyecto se reubicara.

Tabla 41. Escenario sin y con proyecto

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.

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.

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.

Interpretación de la información: la información mensual obtenida se evaluará el sistema ambiental.

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. Conclusión

El proyecto “**Extracción de materiales pétreos en el río Humaya tramo Tepuche**”, tiene como objetivo principal la extracción de materiales pétreos en el río para su comercialización y darle continuidad hidráulica a su corriente natural. Con un periodo de duración de 5 años, se considera que la realización de este proyecto es viable ambientalmente, técnicamente y socialmente.

Se trabajará dentro del encauzamiento del río Humaya, en un trazo del río de 3966 m, el polígono cuenta con una superficie de 48,934.03 m². En esta superficie se explotará un volumen total de 85,607.11 m³ de material de corte y 8.88 m³ será de volumen de material de relleno a volteo.

El área del polígono de trabajara se dividió por cuestiones prácticas en cinco partes para el manejo de los cuadros de construcción.

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

Funcionamiento hidráulico: por la ampliación del suelo del río para uso agrícola el encauzamiento del río se ha reducido, el proyecto consiste en ampliar el encauzamiento a través de la extracción del material pétreo lo que ayudara a que se reduzca el área de inundación presente en el lugar, ya que afecta cuando se presentan avenidas máximas extraordinarias afectan a las zonas agrícolas adjuntas al río Humaya, en este caso el poblado Tepuche.

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

y de los propios habitantes.

Flora: en el tramo del río a trabajar, existe vegetación herbácea y acuática que crece en época de estiaje que al llegar la temporada de lluvias provoca azolvamiento y el encauzamiento toma curso fuera de este provocando inundaciones.

Los trabajos de extracción se realizarán paulatinamente llevando secciones uniformes en tramos continuos, lo cual garantiza la estancia de estas plantas sobre la ribera del río ya que crecen rápidamente cada año después de la época de lluvias.

El tipo de vegetación que se encuentra e identifico es anual y de fácil propagación, por lo que se considera no necesario realizar reforestación de dicha vegetación.

Fauna: La fauna observada en el área del proyecto fueron reptiles, aves y pequeños mamíferos que no se encuentran en la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que se han adaptado a las acciones antropogénicas presentes en el lugar.

No habrá captura, ni reubicación de fauna ya que en la visita de campo no se encontraron animales viviendo en la zona del proyecto, además de que la extracción se realizara por el encauzamiento del río, pero en caso de que se encontrara algún animal este se rescatara con las técnicas descritas anteriormente y se reubicaran en zonas más seguras alejadas de la actividad antropogénico.

Aire: Se generarán emisiones de gases de combustión por el tránsito de la maquinaria que se utilizara, así como dispersión de partículas de polvo.

El mantenimiento periódico de la maquinaria y vehículos automotores así como cubrir el material con lona al momento de transportarse, será la medida de mitigación que se realizará para minimizar este impacto.

Los impactos ambientales se observarán en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

Se generarán un total de 32 impactos ambientales, siendo 16 **adversos no significativos** y 16 **benéficos**.

El llevar a cabo el proyecto generara beneficios ambientales, económicos y sociales:

- Ambientales: ofrecerá continuidad hidráulica de la corriente del río que evitará la formación de fosas respetando longitud de tramo, ancho de

plantilla, talud de corte y profundidad de los tramos, que evitará inundaciones a las poblaciones aledañas. Se recuperará el hábitat de la flora y fauna de la vegetación riparia.

- Económicos: con la ejecución de proyecto se estará generando empleo a los residentes de los poblados cercanos al este.
- Sociales: el cauce del río mantendrá su corriente natural y la población tendrá un área de recreo familiar.

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

CAPITULO VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

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

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:

- 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.
- 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.

La información entregada está completa y en idioma español.

VIII.1.1. Planos definitivos

Se anexan planos del proyecto “**EXTRACCION DE MATERIALES PETREOS EN EL RIO HUMAYA TRAMO TEPUCHE**” firmados y sellados por el área técnica de la COMISION NACIONAL DEL AGUA.

Los planos contienen la siguiente información:

- **Ubicación.**
- **Nombre y firmas de la quien elaboro, reviso y autorizo.**
- **Fecha de elaboración.**
- **Coordenadas geográficas, escala gráfica y numérica.**
- **Datos de área a extraer, volumen de material de corte y volumen de material relleno a volteo.**

VIII.1.2. Fotografías



Imagen 53. Vista de proyecto.



Imagen 54. Vegetación en el proyecto.

VIII.1.3. Videos

Sin anexar.

VIII.1.4. Listas de flora y fauna

FLORA:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	USO
Iza	Sapium lateriflorum	No tiene uso
Sauce	Salix nigra	No tiene uso
Guamúchil	Pithecellobium dulce	Consumo domestico

ARBUSTOS		
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	USO
Vinolo	Acacia cochliacanthla	Sin uso
Lata	Hymwnoclea monogyra	Sin uso
Vinorama	Acacia farneciana	Sin uso
Flor de castilla	Cryptostegia grandiflora	Sin uso

HIERBAS		
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Malva	Abutilon grandidentatum	Malvácea
Jarilla	Ludwigia octovalvis	Onagraceae

FAUNA:

Mamíferos

<i>Nombre común</i>	<i>Nombre científico</i>	<i>ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2001</i>
<i>Mapache</i>	<i>Procyon lotor</i>	Ninguna
<i>Liebre</i>	<i>Lepus alleni</i>	Ninguna

Reptiles

<i>Nombre común</i>	<i>Nombre científico</i>	<i>ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2001</i>
<i>Guico</i>	<i>Cnemidophorus costatus</i>	Ninguna

Aves

Nombre común	Nombre científico	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2001
Tortolita	<i>Columbia talpacoti</i>	Ninguna
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Ninguna
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Ninguna

VIII.2. Otros anexos

- **Documentos legales, copia de autorizaciones, concesiones, escrituras, etcétera.**
- Carta bajo protesta de decir verdad.
- Dictamen técnico de factibilidad del proyecto emitido por la Comisión Nacional del Agua.
- Copia de credencial de elector del Promovente.
- Formato de pago.
- **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

- **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.

- **Imágenes de satélite (opcional)**

Las imágenes de satélite utilizados fueron tomadas de Google earth, con fecha mayo de 2021.

- **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.

- **Resultados de análisis y/o trabajos de campo. Especificar las técnicas y métodos que se utilizaran en las investigaciones, tanto de campo como de gabinete, en relación con los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos. En el caso, de que la(s) técnica(s) o método(s) no corresponda(n) con el(los) tipo(s) estándar, justificar y detallar su desarrollo.**

El día 15 de marzo de 2022, se hizo un recorrido de campo por todo el perímetro y en terrenos colindantes, para comprobar si las condiciones ambientales descritas en la bibliografía consultada se mantienen, de manera general los tipos y características de flora, fauna, suelo y agua. El recorrido se hizo a pie.

Después del recorrido se procedió a realizar la caracterización ambiental del polígono de construcción, con el apoyo de la información recabada y se obtuvo los siguientes resultados:

- **Muestreo de flora:**

Para identificar y describir la vegetación se utilizó el siguiente material y equipo:

Cartas topográficas, binoculares, cinta diamétrica, libreta, pluma, laptop, cámara fotográfica digital.

Diseño de muestreo

En la zona de estudio se encuentra poca vegetación dispersa, se observaron estratificaciones del tipo arbóreo, arbustivo y herbáceo y en 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.

Particularmente, a las herbáceas se realizó muestreo donde se consideró su

existencia como escasa o abundante; a la vez se tomaron los datos necesarios para su identificación, principalmente fotografías en diferentes ángulos de la vegetación existente en el área de estudio y sistema ambiental.

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

La identificación de la flora del predio, se realizó usando la siguiente bibliografía: Clave para Familias (Magnoliophytas) de México "FAMEX" (Villaseñor, J.L. y M. Murguía, 1993); Flora de México (Standley, 1961); Claves y manuales para la identificación de vegetación de México (Rzedowski, 1978); Semillas de Plantas Leñosas y Anatomía Comparada (Niembro, 1989); Árboles y Arbustos útiles de México (Niembro, 1990); Catalogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas (Martínez, M., 1994) y Catalogo de Cactáceas mexicanas (Guzmán, U., Arias, S., Dávila, P., 2003).

- **Muestreo de fauna.**

Durante el recorrido polígono del proyecto, se realizaron observaciones directas e indirectas para el reconocimiento de los vertebrados terrestres, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos).

Se realizó entrevista a los pobladores sobre a fauna observada y determinar a interacción de la población con el área del proyecto.

Para determinar las categorías de riesgo de las especies de flora y fauna registradas, se revisó la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental-Especies nativas de México y flora y fauna silvestres -Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio -Lista de especies en riesgo.

- **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.

- **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.

- **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, domestico, 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 creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento.

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

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

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

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

Desmante: Remoción de a vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Encauzamiento: Acción y efecto de dar a una corriente de agua una determinada dirección por medio de la realización de la correspondiente obra.

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisonómicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

Explotación de banco: Aprovechamiento de los recursos naturales (arena, grava y piedra) existentes en un determinado lugar.

Hábitat: El sitio específico en un medio ambiente físico ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

Humedales: Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos, originadas por la descarga natural de acuíferos.

Normas oficiales mexicanas: Son las regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias normalizadoras de México a través de los Comités Consultivos Nacionales de Normalización.

Manejo: Aplicación de métodos y técnicas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat.

Materiales pétreos: Materiales usados en la construcción: arena, grava y piedra.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;

Población: El conjunto de individuos de una especie silvestre, que comparten el mismo hábitat; se considera la unidad básica de manejo de las especies silvestres en vida libre.

Persona física o moral: Los individuos, los ejidos, las comunidades, las asociaciones, las sociedades y las demás instituciones a las que la ley reconozca personalidad jurídica, con las modalidades y limitaciones que establezca la misma.

Ribera o Zona Federal: Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "La Comisión", de acuerdo con lo dispuesto en el reglamento de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar.

SEMARNAT: La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Servicios ambientales: Los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y para que proporcionen beneficios al ser humano;

Uso: Aplicación del agua a una actividad que implique el consumo, parcial o total de este recurso.

Uso agrícola: La aplicación de agua nacional para el riego destinado a la producción agrícola y a preparación de esta para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial.

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

Uso para conservación ecológica: El caudal mínimo en una corriente o el volumen mínimo en cuerpos receptores o embalses, que deben conservarse para proteger las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico del sistema.

Uso pecuario: La utilización de agua nacional para la actividad consistente en

la cría y engorda de ganado, aves de corral y animales, y su preparación para la primera enajenación, siempre que no comprendan la transformación industrial.

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

Vegetación: es la cobertura de plantas salvajes o cultivadas que crecen espontáneamente sobre una superficie de suelo o en un medio acuático.

BIBLIOGRAFIA

- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.
- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. *Regiones Marinas Prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coordinadores.). 1998. *Regiones hidrológicas prioritarias*. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- CNA (1992), Ley de Aguas Nacionales y sus reglamentos, D.F. México.
- Gómez Orea, D., Gómez Villarino, María Teresa, 2013. Evaluación de impacto ambiental. Mundi-prensa. España
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2010. Censo general de población y vivienda. Culiacán, Sinaloa. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2010. Estudio hidrológico del estado de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del estado de Sinaloa (2010). Anuario estadístico de estado de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa. México.
- Instituto nacional de estadística, geografía e informática (INEGI). SIATL 2.2 Simulador de flujos de aguas de cuencas hidrográficas.
- Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. <http://www.bio-nica.info/biblioteca/mostacedo2000ecologiavegetal.pdf>

- 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.
- Página 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 geo estadística 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).