



- I. **Nombre del área que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en Chiapas.
- II. **Identificación del documento del que se elabora la versión pública:** solicitud de manifestación de impacto ambiental ingresada con número de bitácora **07/MP-00106/11/23**.
- 1) **Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman:** Partes correspondientes a: Domicilio particular, teléfono y correo electrónico de particulares, Registro Federal de Contribuyentes y CURP.
- III. **Fundamento Legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con bases en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; razones y circunstancias que motivaron a la misma: Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- IV. **Firma del titular del área:**
Lic. Aquiles Espinosa García. - Titular de la Oficina de Representación en Chiapas

- V. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública:**
Versión pública aprobada en la sesión celebrada el **22 de abril del 2025**, número del acta de sesión de Comité: Mediante la resolución contenida en el: **ACTA_10_2025_SIPOT_1T_2025_ART69**.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_10_2025_SIPOT_1T_2025_ART69.pdf



MANIFESTO DE
IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO
PICHUCALCO



PROMOVENTE: HUGO FRANCISCO
ALMEYDA RAMOS.

PICHUCALCO, CHIAPAS

Contenido

1	Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental	4
1.1	Proyecto	4
1.1.1	Nombre del proyecto.....	4
1.1.2	Ubicación del proyecto	4
1.1.3	Tiempo y vida útil del proyecto.....	6
1.2	Promovente.	6
1.2.1	Nombre o razón social	6
1.2.2	Registro federal de contribuyentes del Promovente	6
1.2.3	Nombre y cargo del representante legal.....	6
1.2.4	Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	6
1.3	Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	7
1.3.1	Nombre o razón social	7
1.3.2	Registro federal de contribuyente o CURP	7
1.3.3	Nombre del responsable técnico del estudio.....	7
1.3.4	Dirección del responsable técnico del estudio	7
2	Descripción del proyecto.....	9
2.1	Información general del proyecto	9
2.1.1	Naturaleza del proyecto	10
2.1.2	Selección del sitio	22
2.1.3	Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	23
2.1.4	Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	24
2.1.5	Inversión requerida.....	32
2.1.6	Dimensiones del proyecto	33
2.1.7	Usa actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	41
2.1.8	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	44
2.2	Características particulares del proyecto.	44
2.2.1	Descripción de las Actividades Principales del Proyecto.....	44
2.2.2	Programa general de trabajo.....	46
2.2.3	Preparación del sitio.	47
2.2.4	Construcción de obras mineras.....	48

2.2.5	Construcción de obras asociadas o provisionales	49
2.2.6	Etapa de operación y mantenimiento	49
2.2.7	Etapa de abandono del sitio (post - operación)	54
2.2.8	Requerimiento de Personal, Maquinaria e Insumos	55
2.2.9	Utilización de explosivos.....	56
2.2.10	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	57
2.2.11	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.	61
2.2.12	Otras fuentes de daños.....	62
2.2.13	Representación Grafica	63
3	Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo.	65
3.1	Planes de ordenamiento ecológico del territorio (POET) decretados.	66
3.1.1	Programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT)	66
3.1.2	Programa de ordenamiento ecológico y territorial del estado de Chiapas (POETCH).....	69
3.2	Planes y programas de desarrollo urbano, estatales, municipales o del centro de población.	73
3.2.1	Plan nacional de desarrollo 2019-2024.....	73
3.2.2	Plan estatal de desarrollo Chiapas 2019-2024.....	76
3.2.3	Plan municipal de desarrollo vigente.....	80
3.3	Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.....	80
3.3.1	Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales 2020-2024.....	80
3.4	Normas Oficiales Mexicanas.....	83
3.5	Leyes y reglamentos	85
3.6	Decretos y programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas.....	98
3.6.1	Áreas naturales protegidas	98
3.6.2	Regiones prioritarias	98
4	Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto	106
4.1	Delimitación del área del estudio	107
4.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	108
4.2.1	Aspectos abióticos.....	109
4.2.2	Aspectos bióticos	126
4.2.3	Paisaje	140

4.2.4	Medio socioeconómico	145
4.2.5	Diagnóstico ambiental	150
5	Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.	152
5.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	153
5.1.1	Indicadores de impacto	155
5.1.2	Lista indicativa de indicadores de impacto.....	158
5.1.3	Criterios y metodologías de evaluación	164
6	Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales	176
6.1	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	177
6.2	Impactos residuales	183
7	Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.....	184
7.1	Pronóstico del escenario.....	184
7.2	Programa de vigilancia ambiental.....	186
7.3	Conclusiones	187
8	Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.....	188
8.1	Formatos de presentación.....	188
8.1.1	Planos definitivos.....	188
8.1.2	Fotografías	188
8.1.3	Listas de flora y fauna	188
8.2	Otros anexos	188
8.2.1	Documentos legales	188
8.2.2	Cartografía consultada.....	188
8.2.3	Matrices de identificación y evaluación de impactos.....	189
8.2.4	Otros formatos	189
8.2.5	Trabajos citados y consultados	189

1 Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

1.1 Proyecto

1.1.1 Nombre del proyecto

“Extracción de Material Pétreo en el Río Pichualco”

1.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto a desarrollar se ubica 4.0 km al Sureste de la cabecera municipal de Pichualco, en el municipio de Pichualco, Chiapas; en el cauce del río Pichualco.

El río Pichualco pertenece a la subcuenca Pichualco, de la cuenca Río Grijalva-Villahermosa, de la Región Hidrológica No. 30 Grijalva-Usumacinta. Dicha cuenca mantiene vegetación representada por selva y pastizal inducido, actualmente, el uso de suelo es pastizal cultivado, agricultura y zona urbana.

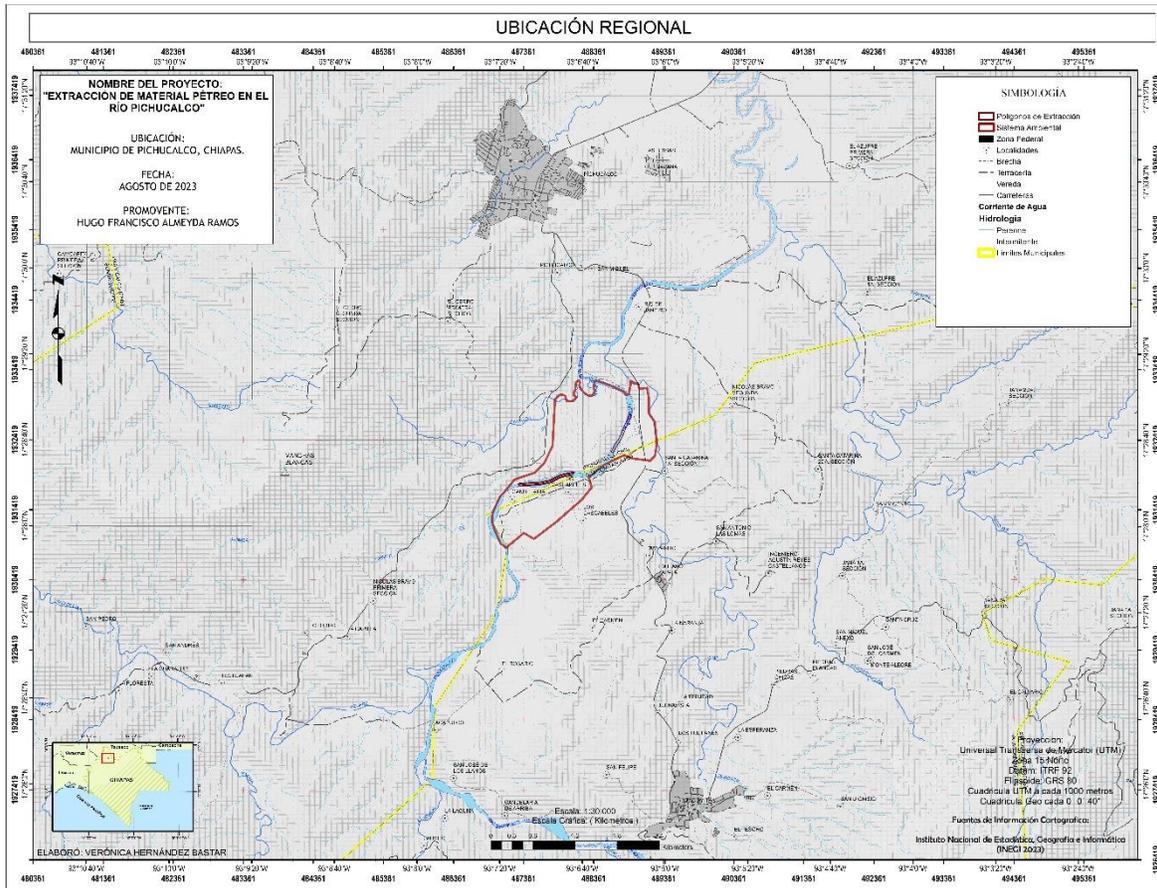


Imagen 1.1 Mapa de Ubicación del proyecto.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

Tabla 1.1 Coordenadas que delimitan de los polígonos de extracción del proyecto.

POLÍGONO DE EXTRACCIÓN 1				
VÉRTICE	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
1	487295.2006	1931789.2355	17° 28' 19.02" N	93° 07' 10.73" O
2	487297.2159	1931759.3032	17° 28' 20.33" N	93° 07' 00.56" O
7	488067.5816	1931924.1531	17° 28' 24.06" N	93° 06' 44.59" O
8	488072.7805	1931953.6992	17° 28' 23.39" N	93° 06' 48.16" O

POLÍGONO DE EXTRACCIÓN 2				
VÉRTICE	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
13	488609.6594	1932247.6159	17° 28' 34.59" N	93° 06' 26.21" O
26	488636.1011	1932233.4443	17° 28' 34.13" N	93° 06' 25.32" O
19	488872.0191	1932782.6372	17° 28' 52.0" N	93° 06' 17.33" O
20	488900.4648	1932773.1059	17° 28' 51.70" N	93° 06' 16.36" O

Tabla 1.2 Coordenadas de ubicación de los polígonos de zona federal del proyecto.

ZONA FEDERAL 1					
LADO	DISTANCIA	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
		ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
A-B	10.95 m	488048.3050	1931894.7545	17° 28' 23.10" N	93° 6' 45.24" W
B-D	20.00 m	488044.0404	1931884.6646	17° 28' 22.77" N	93° 6' 45.39" W
D-E	10.95 m	488024.0450	1931884.2363	17° 28' 22.76" N	93° 6' 46.06" W
E-A	20.00 m	488028.3096	1931894.3227	17° 28' 23.08" N	93° 6' 45.92" W

ZONA FEDERAL 2					
LADO	DISTANCIA	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
		ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
A-B	10.95 m	488048.3050	1931894.7545	17° 28' 23.10" N	93° 6' 45.24" W
B-D	20.00 m	488044.0404	1931884.6646	17° 28' 22.77" N	93° 6' 45.39" W
D-E	10.95 m	488024.0450	1931884.2363	17° 28' 22.76" N	93° 6' 46.06" W
E-A	20.00 m	488028.3096	1931894.3227	17° 28' 23.08" N	93° 6' 45.92" W

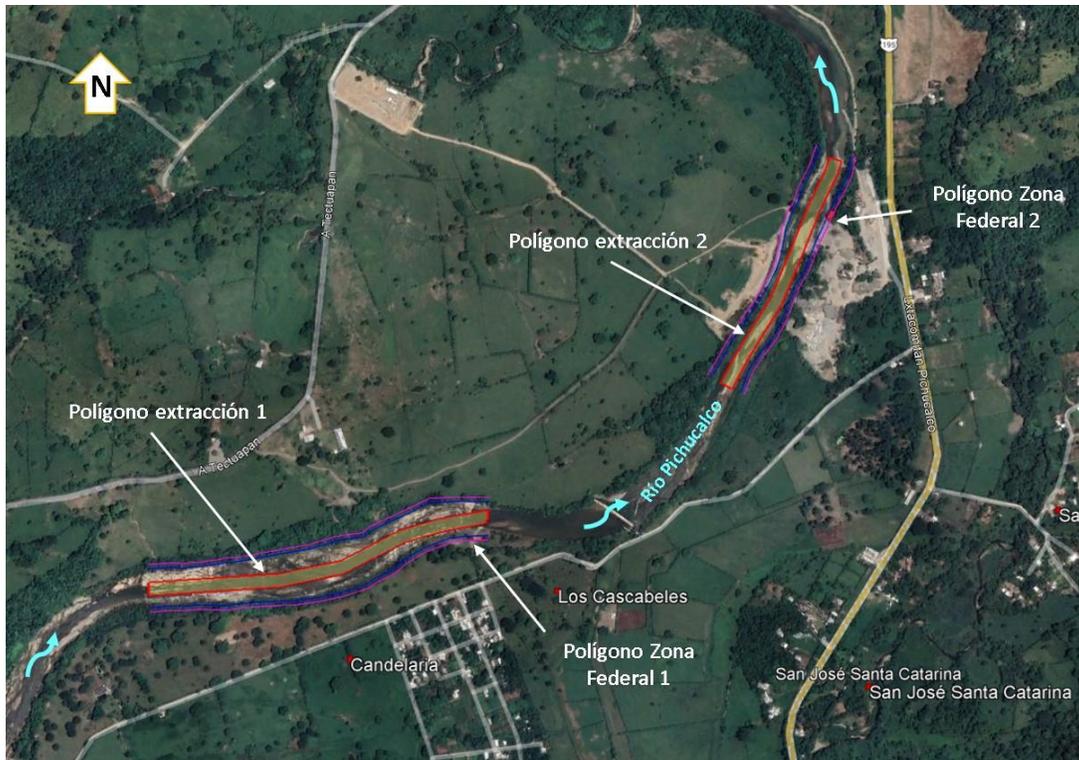


Imagen 1.2 Imagen satelital de la ubicación del proyecto.

1.1.3 Tiempo y vida útil del proyecto.

Se solicita una vida útil del proyecto de 5 años.

1.2 Promovente.

1.2.1 Nombre o razón social

Hugo Francisco Almeйда Ramos

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 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre o razón social

Ing. Cesar Adrián Santiago Alemán

1.3.2 Registro federal de contribuyente o CURP

R.F.C. [REDACTED]

C.U.R.P. [REDACTED]

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Cesar Adrián Santiago Alemán

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

BIOL. GUADALUPE DE L CRUZ GUILLEN
ENCARGADA DE DESPACHO DE LA DELEGACION
FEDERAL DE LA SEMARNAT EN CHIAPAS
P R E S E N T E

Por este medio y con fundamento en el artículo 35 BIS-1 de la Ley General de Equilibrio ecológico y Protección al Ambiente y 36 del Reglamento de la Ley General y Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el suscrito declara bajo protesta de decir verdad, que los resultados de la Evaluación en Materia de Impacto Ambiental se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodología comúnmente utilizadas por la comunidad científica del País y del uso de la mayor información disponible y que las medidas de prevención y sugeridas son los más efectivas para atenuar los Impactos Ambientales.

PROTESTO LO NECESARIO

C. HUGO FRANCISCO ALMEYDA RAMOS
PROMOVENTE

ING. CESAR ADRIÁN SANTIAGO ALEMÁN
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

2 Descripción del proyecto

2.1 Información general del proyecto

El presente proyecto denominado “**Extracción de Material en el Río Pichucalco**”, ubicado en el Municipio de Pichucalco, Estado de Chiapas, se basa principalmente en la Extracción de Material Pétreo, esta actividad será llevada a cabo en 2 tramos del cauce natural del Río Pichucalco, los sitios o espacios de extracción se encuentran ubicados a una distancia aproximada de 200 a 300 m al oeste de la Carretera Estatal 195 que comunica a Pichucalco con Ixtacomitán, o tomando como referencia la zona centro del Municipio de Pichucalco los espacios del proyecto se ubican a 4 Km al sureste de esta ciudad, es importante aclarar que para llegar a la zona del presente proyecto se cuenta con un camino pavimentado perfectamente delimitado, dicha vialidad se puede apreciar en las imágenes siguientes.



Imagen 2.1 En estas imágenes se puede apreciar la vialidad que será utilizada para acceder al sitio o espacios del presente proyecto.

2.1.1 Naturaleza del proyecto

La piedra, mineral sólido y duro, de composición variable no metálico, es un material de construcción tradicional utilizado desde tiempos prehistóricos y forma parte de los materiales pétreos naturales. La extracción de materiales pétreos para la construcción es importante en cualquier lugar, ya que de esta actividad depende el buen desarrollo de las obras de infraestructura que impulsan el crecimiento del país. En tanto agregados son todos aquellos materiales líticos que debidamente fragmentados y clasificados sirven para incorporarse a un hormigón (llámese asfáltico o hidráulico) para efectos básicamente de llenante o para ocupar un volumen; además tienen utilidad en otros usos ingenieriles debido a sus características físicas como enrocado de presas, obras de protección de costas y márgenes de ríos y mares, hacen parte de los agregados las arenas, las gravas y los triturados.

Existen dos tipos fundamentales de canteras, las de formación de aluvión, llamadas también canteras fluviales, en las cuales los ríos como agentes naturales de erosión, transportan durante grandes recorridos las rocas aprovechando su energía cinética para depositarlos en zonas de menor potencialidad formando grandes depósitos de estos materiales entre los cuales se encuentran desde cantos rodados y gravas hasta arena, limos y arcillas; la dinámica propia de las corrientes de agua permite que aparentemente estas canteras tengan ciclos de autoabastecimiento, lo cual implica una explotación económica, pero susceptible de afectación a los cuerpos de agua y a su dinámica natural.

Otro tipo de canteras son las denominadas de roca, más conocidas como canteras de peña, las cuales tienen su origen en la formación geológica de una zona determinada, donde pueden ser sedimentarias, ígneas o metamórficas; estas canteras por su condición estática, no presentan esa característica de autoabastecimiento lo cual las hace fuentes limitadas de materiales. Estos 2 tipos de canteras se diferencian básicamente en dos factores, los tipos de materiales a explotar y los métodos de extracción empleados para obtenerlos.

En el estado de Chiapas la explotación de bancos de materiales pétreos es una actividad sobresaliente y que ha venido tomado auge en los últimos años, por lo consiguiente se tiene una derrama económica que produce una diseminación en gran parte de la entidad, que no obstante su importancia económica, la explotación de materiales pétreos se había realizado sin planeación ni control, lo que conlleva a un detrimento del medio ambiente y afecta negativamente a varios componentes, principalmente el suelo, generando efectos ambientales que pueden llegar a ser irreversibles de no regular su operación y complementarse con acciones de restauración.

Uno de los estudios que pretende establecer la relación del desarrollo de actividades económicas y el medio ambiente que lo rodea es la Evaluación de Impacto Ambiental, que sirve como una guía para facilitar la toma de decisiones en función a la información presentada, que permite el análisis previo a la ejecución de proyectos, indicando sus posibles consecuencias al desarrollar los mismos. Este instrumento permitirá tomar decisiones acertadas, donde se busque el balance entre el desarrollo económico, el uso sustentable y sostenible de los recursos naturales y el bienestar social.

Por todo lo antes comentado se pretende el desarrollo del presente proyecto denominado “**Extracción de Material en el Río Pichucalco**”, ubicado en el Municipio de Pichucalco, Estado de Chiapas, esto con la finalidad de abastecer la demanda de material pétreo que existe en la zona y municipios colindantes, dicho material será utilizado para obra pública federal, estatal o municipal, además de ser utilizado por la iniciativa privada para la construcción de viviendas y casas.

La extracción del material geológico traerá como beneficio el mejoramiento del drenaje natural del área, ya que a través del tiempo se ha azolvado el cauce lo que ha traído como consecuencia que en avenidas extraordinarias en el temporal de lluvias el flujo hídrico desfogue en las partes bajas formando diferentes corrientes alternas en la zona de influencia de donde se pretende establecer el proyecto, lo que ha provocado daños en sus márgenes y en las actividades económicas como son la agricultura y ganadería, al fragmentar las tierras de cultivo.

El presente proyecto denominado “**Extracción de Material en el Río Pichucalco**”, ubicado en el Municipio de Pichucalco, Estado de Chiapas, tiene como finalidad principal la extracción de materiales pétreos en greña (arena y piedra) acumulados por el arrastre fluvial dentro del cauce del Río Pichucalco, las actividades planteadas para la extracción de material pétreo serán llevadas a cabo en 2 espacios o secciones llamadas Áreas de Extracción. En la tabla siguiente se presentan los espacios o superficies a ocupar para las áreas de extracción, los cuales estarán ubicados dentro del cauce natural del Río Pichucalco.

Tabla 2.1 Espacio o superficie a ocupar de las Áreas de Extracción del presente proyecto.

Áreas	Estación o Tramo	Área (m ²)
Área de Extracción 1	0+000 al 0+800	23,759.084
Área de Extracción 2	1+500 al 2+100	18,000.000
Total		41,759.084

El área total a ocupar para las actividades de Extracción de Material Pétreo del presente proyecto es de **41,759.084 m²**, estos espacios serán utilizados con la finalidad de aprovechar los bancos o volúmenes de azolve que existen sobre el perfil natural del río y con la finalidad de ofertar estos productos para las diferentes actividades de obra civil.

El presente proyecto pretende tener una vida operativa de 5 años, por lo que el material pétreo a extraer durante este tiempo será de 70,590.52 m³, lo que significa que anualmente se espera obtener un volumen de 14,118.104 m³. Cabe mencionar que las actividades a realizar serán llevadas de forma escalonada por tramos, esto con la finalidad de permitir la recuperación natural del material pétreo en el Cauce del Río Pichucalco.

En el proceso de extracción de materiales pétreos no se contempla la utilización de explosivos, estas actividades serán realizadas de manera mecánica con equipo y maquinaria idónea y necesaria para tales actividades. Además de lo anterior el desarrollo del presente proyecto pretende minimizar el factor de riesgo y prevenir inundaciones de los terrenos colindantes y principalmente a las poblaciones aguas abajo ubicadas en las cercanías del río.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

El proyecto en mención pretende realizar las actividades de extracción de material pétreo partiendo del centro del cauce con un ancho de 30 metros (15 metros hacia ambos márgenes, a partir del eje de cada sección transversal), las acciones a realizar serán ejecutadas respetando los bordes naturales de ambos márgenes del cauce natural del río, dejando un espacio mínimo de 25 metros medidos horizontalmente a partir del barrote natural del río, esto con la finalidad de no alterar la vegetación y morfología fluvial del cauce. La actividad de extracción se realizará en sentido contrario a la corriente del cauce del Río, esto con la finalidad que la corriente misma restaure el material aprovechado. A continuación, se presenta el cálculo de volumen disponible de material pétreo en las secciones solicitadas.

Tabla 2.2 Resumen de la Volumetría Calculada en los Tramos de Extracción Solicitados.

CALCULO DE VOLUMEN DISPONIBLE DEL ÁREA DE EXTRACCIÓN 1					
ESTACION	AREA	A1+A2	D/2	VOLUMEN (M3)	
				PARCIAL	ACUMULADO
0+000	48.43				
0+020	48.44	96.87	10.00	968.70	968.70
0+040	48.52	96.96	10.00	969.60	1938.30
0+060	48.37	96.89	10.00	968.90	2907.20
0+080	48.40	96.77	10.00	967.70	3874.90
0+100	48.39	96.79	10.00	967.90	4842.80
0+120	48.38	96.77	10.00	967.70	5810.50
0+140	48.51	96.89	10.00	968.90	6779.40
0+160	50.01	98.52	10.00	985.20	7764.60
0+180	48.63	98.64	10.00	986.40	8751.00
0+200	47.54	96.17	10.00	961.70	9712.70
0+220	45.00	92.54	10.00	925.40	10638.10
0+240	47.68	92.68	10.00	926.80	11564.90
0+260	48.46	96.14	10.00	961.40	12526.30
0+280	49.98	98.44	10.00	984.40	13510.70
0+300	47.44	97.42	10.00	974.20	14484.90
0+320	47.11	94.55	10.00	945.50	15430.40
0+340	47.87	94.98	10.00	949.80	16380.20
0+360	47.37	95.24	10.00	952.40	17332.60
0+380	46.42	93.79	10.00	937.90	18270.50
0+400	47.24	93.66	10.00	936.60	19207.10
0+420	46.44	93.68	10.00	936.80	20143.90
0+440	45.39	91.83	10.00	918.30	21062.20
0+460	50.17	95.56	10.00	955.60	22017.80

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

0+480	50.36	100.53	10.00	1005.30	23023.10
0+500	47.20	97.56	10.00	975.60	23998.70
0+520	48.60	95.80	10.00	958.00	24956.70
0+540	59.07	107.67	10.00	1076.70	26033.40
0+560	56.45	115.52	10.00	1155.20	27188.60
0+580	71.23	127.68	10.00	1276.80	28465.40
0+600	65.22	136.45	10.00	1364.50	29829.90
0+620	60.65	125.87	10.00	1258.70	31088.60
0+640	55.30	115.95	10.00	1159.50	32248.10
0+660	48.99	104.29	10.00	1042.90	33291.00
0+680	42.09	91.08	10.00	910.80	34201.80
0+700	46.78	88.87	10.00	888.70	35090.50
0+720	55.07	101.85	10.00	1018.50	36109.00
0+740	51.41	106.48	10.00	1064.80	37173.80
0+760	47.63	99.04	10.00	990.40	38164.20
0+780	48.28	95.91	10.00	959.10	39123.30
0+800	51.55	99.83	10.00	998.30	40,121.60

CALCULO DE VOLUMEN DISPONIBLE DEL
ÁREA DE EXTRACCIÓN 2

ESTACION	AREA	A1+A2	D/2	VOLUMEN (M3)	
				PARCIAL	ACUMULADO
1+500	46.86				
1+520	37.98	84.85	10.00	848.48	848.48
1+540	23.90	61.88	10.00	618.84	1467.32
1+560	51.24	75.14	10.00	751.40	2218.72
1+580	49.60	100.84	10.00	1008.40	3227.12
1+600	47.81	97.41	10.00	974.10	4201.22
1+620	48.04	95.85	10.00	958.50	5159.72
1+640	54.50	102.54	10.00	1025.40	6185.12
1+660	49.07	103.57	10.00	1035.70	7220.82
1+680	51.81	100.88	10.00	1008.80	8229.62
1+700	48.18	99.99	10.00	999.90	9229.52
1+720	52.42	100.60	10.00	1006.00	10235.52
1+740	56.25	108.67	10.00	1086.70	11322.22
1+760	58.50	114.75	10.00	1147.50	12469.72
1+780	62.11	120.61	10.00	1206.10	13675.82

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

1+800	62.56	124.67	10.00	1246.70	14922.52
1+820	61.81	124.37	10.00	1243.70	16166.22
1+840	59.84	121.65	10.00	1216.50	17382.72
1+860	58.60	118.44	10.00	1184.40	18567.12
1+880	55.18	113.78	10.00	1137.80	19704.92
1+900	49.81	104.99	10.00	1049.90	20754.82
1+920	46.76	96.57	10.00	965.70	21720.52
1+940	41.97	88.73	10.00	887.30	22607.82
1+960	46.71	88.68	10.00	886.80	23494.62
1+980	48.18	94.89	10.00	948.90	24443.52
2+000	49.52	97.70	10.00	977.00	25420.52
2+020	51.79	101.31	10.00	1013.10	26433.62
2+040	51.23	103.02	10.00	1030.20	27463.82
2+060	54.19	105.42	10.00	1054.20	28518.02
2+080	48.19	102.38	10.00	1023.80	29541.82
2+100	44.52	92.71	10.00	927.10	30,468.92

El objetivo principal del presente proyecto será la extracción de arena y piedra del cauce del Río Pichucalco con la autorización de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) a través de una concesión para el aprovechamiento de materiales pétreos en greña por un volumen total de 70,590.52 m³, el volumen se explotará en anualidades, siendo 14,118.104 m³ el volumen a explotar anualmente. El material que se pretende obtener (arena y piedra) será utilizada en la industria de la construcción en el Municipio de Pichucalco y municipios colindantes con este. Derivado a que el presente proyecto será realizado dentro del cauce natural de un cuerpo de agua de propiedad federal, a la par de la elaboración del Manifiesto de Impacto Ambiental, se solicitará el título de concesión para extraer materiales pétreos, así como el uso de las Zonas Federales para el acceso al río ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). En la siguiente tabla se presentan los volúmenes a extraer por mes y año en la vida operativa del proyecto, cabe mencionar que en los meses de agosto, septiembre y octubre no se realizarán actividades de extracción, esto derivado a las fuertes lluvias que se presentan en la zona del proyecto, lo que impide acceder a las áreas de extracción y llevar a cabo las actividades propias del proyecto.

Tabla 2.3 Cálculo del Volumen de Extracción de Material Pétreo a obtener durante la vida útil del presente proyecto.

AÑO: 2024		AÑO: 2025		AÑO: 2026		AÑO: 2027		AÑO: 2028	
MES	VOLUMEN POR EXTRAER (M3)								
ENE	1568								
FEB	1568								
MAR	1568								

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

ABR	1568	ABR	1568	ABR	1568	ABR	1568	ABR	1568
MAY	1568	MAY	1568	MAY	1568	MAY	1568	MAY	1568
JUN	1568	JUN	1568	JUN	1568	JUN	1568	JUN	1568
JUL	1568	JUL	1568	JUL	1568	JUL	1568	JUL	1568
AGO	---	AGO	---	AGO	---	AGO	---	AGO	---
SEP	---	SEP	---	SEP	---	SEP	---	SEP	---
OCT	---	OCT	---	OCT	---	OCT	---	OCT	---
NOV	1568	NOV	1568	NOV	1568	NOV	1568	NOV	1568
DIC	1574.104	DIC	1574.104	DIC	1574.104	DIC	1574.104	DIC	1574.104
Total	14118.104								

El presente estudio es con la finalidad de que la autoridad competente evalúe, analice y autorice por el periodo solicitado la ejecución y realización de las obras y actividades correspondiente a la extracción de materiales pétreos, además de dar cumplimiento a la legislación ambiental que regula la actividad de extracción de materiales pétreos en zona federal, que para el caso del presente se trata del cauce del Río Pichualco.

En las siguientes tablas se presentan las Coordenadas Geográficas y UTM (DATUM WGS84) de las Áreas de Extracción y las Zonas Federales a solicitar para el acceso y desarrollo del presente proyecto denominado “Extracción de Material en el Río Pichualco”, ubicado en el Municipio de Pichualco, Estado de Chiapas.

Tabla 2.4 Cuadro de Construcción de las Áreas de Extracción del presente proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE EXTRACCIÓN 1							
VERTICE	LADO		DISTANCIA	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
				ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
1	1	2	30.012 m	487295.2006	1931789.2355	17° 28' 19.6556" N	93° 07' 10.7799" W
2	2	3	302.19 m	487596.5865	1931809.5042	17° 28' 20.3213" N	93° 07' 00.5613" W
3	3	4	139.69 m	487733.2959	1931837.9197	17° 28' 21.2486" N	93° 06' 55.9265" W
4	4	5	152.48 m	487868.7581	1931907.7934	17° 28' 23.5250" N	93° 06' 51.3348" W
5	5	6	91.559 m	487956.6674	1931933.2547	17° 28' 24.3553" N	93° 06' 48.3545" W
6	6	7	117.95 m	488072.7805	1931953.6992	17° 28' 25.0228" N	93° 06' 44.4179" W
7	7	8	---	488067.5816	1931924.1531	17° 28' 24.0612" N	93° 06' 44.5936" W
8	8	9	107.46 m	487962.1182	1931903.7541	17° 28' 23.3954" N	93° 06' 48.1691" W
9	9	10	82.896 m	487882.4166	1931881.0829	17° 28' 22.6561" N	93° 06' 50.8711" W
10	10	11	160.45 m	487739.3716	1931808.5413	17° 28' 20.2928" N	93° 06' 55.7198" W
11	11	12	143.78 m	487598.6017	1931779.5719	17° 28' 19.3473" N	93° 07' 00.4923" W
12	12	1	302.19 m	487297.2159	1931759.3032	17° 28' 18.6817" N	93° 07' 10.7109" W
ÁREA= 23759.084 METROS CUADRADOS				PERIMETRO= 1660.00 M			

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE EXTRACCIÓN 2							
VERTICE	LADO		DISTANCIA	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
				ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
13	13	14	30.012 m	488609.6594	1932247.6159	17° 28' 34.5971" N	93° 06' 26.2195" W
14	14	15	83.653 m	488649.1600	1932321.3172	17° 28' 36.9961" N	93° 06' 24.8815" W
15	15	16	148.59 m	488728.2286	1932447.0575	17° 28' 41.0893" N	93° 06' 22.2029" W
16	16	17	116.09 m	488773.7698	1932553.7896	17° 28' 44.5632" N	93° 06' 20.6607" W
17	17	18	117.63 m	488818.1727	1932662.6647	17° 28' 48.1069" N	93° 06' 19.1571" W
18	18	19	102.32 m	488862.6774	1932754.7573	17° 28' 51.1045" N	93° 06' 17.6497" W
19	19	20	29.415 m	488872.0191	1932782.6372	17° 28' 52.0119" N	93° 06' 17.3335" W
20	20	21	30.012 m	488900.4648	1932773.1059	17° 28' 51.7022" N	93° 06' 16.3687" W
21	21	22	31.321 m	488890.5176	1932743.4193	17° 28' 50.7360" N	93° 06' 16.7055" W
22	22	23	103.28 m	488845.5947	1932650.4614	17° 28' 47.7103" N	93° 06' 18.2270" W
23	23	24	116.92 m	488801.4574	1932542.2375	17° 28' 44.1878" N	93° 06' 19.7216" W
24	24	25	118.71 m	488754.8894	1932433.0988	17° 28' 40.6355" N	93° 06' 21.2986" W
25	25	26	149.93 m	488675.1101	1932306.2284	17° 28' 36.5056" N	93° 06' 24.0013" W
26	26	13	82.611 m	488636.1011	1932233.4443	17° 28' 34.1365" N	93° 06' 25.3226" W
ÁREA= 18000.00 METROS CUADRADOS				PERIMETRO= 1260.00 M			

Tabla 2.5 Cuadro de Construcción de las Zonas Federales a ocupar para el acceso a las áreas de extracción del presente proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCION DE LA ZONA FEDERAL 1 (MARGEN DERECHA)							
VERTICE	LADO		DISTANCIA	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
				ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
1	1	2	20.008 m	488048.3050	1931894.7545	17° 28' 23.1042" N	93° 06' 45.2466" W
2	2	3	10.958 m	488044.0404	1931884.6646	17° 28' 22.7758" N	93° 06' 45.3910" W
3	3	4	20.008 m	488024.0450	1931884.236	17° 28' 22.7615" N	93° 06' 46.0690" W
4	4	1	10.955 m	488028.3096	1931894.3227	17° 28' 23.0898" N	93° 06' 45.9246" W
ÁREA= 199.88 METROS CUADRADOS				PERIMETRO= 61.90 M			

CUADRO DE CONSTRUCCION DE LA ZONA FEDERAL 2 (MARGEN DERECHA)							
VERTICE	LADO		DISTANCIA	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
				ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
1	1	2	10.004 m	488862.0819	1932637.2012	17° 28' 47.2791" N	93° 06' 17.6677" W
2	2	3	3.049 m	488863.2043	1932640.0348	17° 28' 47.3713" N	93° 06' 17.6297" W
3	3	4	---	488871.0304	1932655.0812	17° 28' 47.8611" N	93° 06' 17.3646" W

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

4	4	5	10.029 m	488880.3477	1932651.3824	17° 28' 47.7409" N	93° 06' 17.0486" W
5	5	6	17.465 m	488872.3155	1932635.8824	17° 28' 47.2364" N	93° 06' 17.3207" W
6	6	1	2.543 m	488871.3792	1932633.5187	17° 28' 47.1594" N	93° 06' 17.3524" W
ÁREA= 199.81 METROS CUADRADOS					PERIMETRO= 60.03 M		

La implementación del proyecto traerá beneficios sociales al área de influencia, al generar empleos en todas las actividades directas de trabajo, además de considerar la generación de empleos indirectos durante la operación del banco de extracción. Al llevar a cabo el proyecto este traerá beneficios económicos, tanto al promovente como a los propietarios de los terrenos colindantes, así como a las autoridades de los tres niveles de gobierno de manera respectiva, el primero por que obtendrá una derrama económica producto de la venta del material a obtener, los segundos porque sus terrenos se verán beneficiados por efecto de las obras de encauzamiento, seguridad y por ultimo las autoridades porque no tendrán que hacer ninguna obra de encauzamiento a costa del erario público para emprender acciones de protección de los terrenos y comunidades en el área de influencia del proyecto.

Es importante decir que las actividades de extracción de material pétreo serán llevadas a cabo mediante retroexcavadoras y cargadores frontales de neumáticos, estas unidades se ubicaran en las áreas de extracción del presente proyecto y llenaran los camiones volteo, una vez llenos estos llevaran el material obtenido al sitio de almacenamiento el cual se encuentra al interior del predio propiedad del promovente del presente estudio. El presente proyecto estima un volumen anual a obtener que será de **14,118.104 m³**, por lo que considerando que el presente proyecto contempla una vida útil de 5 años, se estima un volumen total de material a extraer que será de **70,590.52 m³**, todo este material será obtenido de los 2 espacios o áreas de extracción los cuales suman una superficie total de **41,759.084 m²**, es importante mencionar que estos espacios se ubican dentro del cauce natural del Río Pichucalco.

Áreas	Estación o Tramo	Área (m ²)
Área de Extracción 1	0+000 al 0+800	23,759.084
Área de Extracción 2	1+500 al 2+100	18,000.000
Total		41,759.084

El equipo o maquinaria a utilizar para el desarrollo de las actividades extractivas del presente proyecto ingresaran a las áreas de extracción a través de las zonas federales que se solicitaran ante la CONAGUA, estas zonas federales se ubican sobre la margen derecha del Río Pichucalco, tomando en cuenta que el rio actualmente presenta un grado de azolvamiento bastante alto de acuerdo al levantamiento topográfico realizado en dicha zona, no será necesario la construcción de ningún tipo de infraestructura hidráulica para el desplazamiento de la maquinaria y camiones dentro del cauce.

Ya ingresada la maquinaria en los espacios de extracción de material, comenzarán las actividades planteadas iniciando aguas abajo hacia aguas arriba de los espacios solicitados, las retroexcavadoras o cargadores frontales, procederán a llenar los camiones volteo para que estos lleven dicho material a la zona de almacenamiento y patio de maniobras. Es importante mencionar que en el patio de maniobras se ubicará una Trituradora la cual cuenta con cinta transportadora, tolva y una criba que servirá para separar el material dependiendo de su

granulometría. La trituradora servirá para demoler o quebrar la piedra para obtener un material que se adapte a las necesidades del mercado.

El promovente del presente estudio cuenta con un predio el cual será utilizado para las obras y actividades del presente proyecto; en dicho predio se ubicarán espacios o áreas que servirán para la operación del presente. En el predio en cuestión se dispondrá de un espacio que será utilizado como área de almacenamiento de material pétreo, así también se contará con un patio de maniobras y demás áreas anexas, las cuales serán descritas más adelante, cabe mencionar que el predio cuenta con luz eléctrica y agua potable, además se cuenta con infraestructura, así como baños y alcantarillado sanitario. A continuación, se presentan las coordenadas geográficas del predio que será utilizado para las áreas y actividades del presente proyecto.

Los Polígonos denominados Áreas de Extracción tienen la Longitud siguiente: el Área de Extracción 1 cuenta con una longitud aproximada de 800 metros y el Área de Extracción 2 cuenta con una longitud aproximada de 600 metros, todos los polígonos de extracción tienen un ancho de plantilla de 30 metros dando como resultado una sumatoria total de superficie aproximada de **41,759.084 m²**, la profundidad promedio del corte de extracción es de 1.5 m, tomando en consideración que el proyecto contempla una vida útil de 5 años, se estima un volumen total de material a extraer de **70,590.52 m³**.

Polígonos	Estación o Tramo	Longitud Aproximada	Ancho de Plantilla	Área (m ²)
Área de Extracción 1	0+000 al 0+800	800 m	30 m	23,759.084
Área de Extracción 2	1+500 al 2+100	600 m	30 m	18,000.75
Total				41,759.084

En las siguientes imágenes se puede ver el predio que será utilizado para las áreas y actividades del presente proyecto, al igual se puede apreciar la condición que presenta el Río Pichucalco, en donde se puede visualizar el grado de azolvamiento que este presenta y la cantidad de material pétreo que ostenta la zona.



Imagen 2.2 Vista del Predio que será utilizado para las áreas o espacios del proyecto, cabe mencionar que el predio se encuentra carente de vegetación y se encuentra impactado por actividades que en este sitio se realizaban.



Imagen 2.3 Vista del Cauce del Río Pichucalco, aquí se puede apreciar el grado de azolvamiento que presenta la zona.



Imagen 2.4 En las imágenes aquí presentadas se logra ver la basta cantidad de material pétreo que se encuentra dentro del cauce del Río Pichucalco, por lo que en caso no extraerlos puede provocar inundaciones en la zona debido a que el río puede ampliar su cauce.

2.1.1.1 *Justificación y Objetivos*

Desde tiempo remotos, el hombre ha excavado extensas áreas de terreno removiendo importantes volúmenes de formaciones superficiales y rocosas para obtener materiales de construcción. Las zonas urbanas requieren de materiales de origen geológico para preparar concreto, construir edificios, tender pavimentos, rellenar depresiones de terreno, etc. Es por esto que se plantea la realización del presente proyecto denominado **“Extracción de Material en el Río Pichucalco”**, ubicado en el Municipio de Pichucalco, Estado de Chiapas.

El grado de azolvamiento de material pétreo que presenta el Río Pichucalco puede generar alteraciones en su cauce natural y flujos del río y con esto provocar socavación de sus bordos naturales, lo que derivaría en que se ensanche y amplíe su cauce, lo que repercutiría y afectaría a los dueños de las parcelas agrícolas colindantes, así también afectaría y generaría pérdida de cosechas y ganado, es por esta razón que los propietarios de las predios aledaños al cauce del río están preocupados por este fenómeno que se da por la basta acumulación de material pétreo en la zona de estudio. Es por ello que el presente proyecto denominado **“Extracción de Material en el Río Pichucalco”**, ubicado en el Municipio de Pichucalco, Estado de Chiapas, plantea realizar la actividad de extracción de material pétreo, con la finalidad de retirar el material azolvado en los espacios solicitados, y así contribuir con la estabilización del Río Pichucalco, es importante mencionar que el volumen a extraer anualmente es menor al que se azolva en la zona del proyecto, dichas actividades se deben considerar como una manera de contribuir a que el cauce no se ensanche y afecte a los sitios colindantes a este. El principal objetivo del proyecto es el de contar con material pétreo que servirá para las obras civiles y actividades de construcción, y con esto poder abastecer los requerimientos de la zona, además de contribuir a mejorar el nivel de vida de los propietarios colindantes a la zona del proyecto, beneficiando de esta manera la economía local, además de hacer un aprovechamiento sustentable y responsable apegado a la normatividad vigente.

Dentro de los objetivos particulares del presente estudio se tienen los siguientes:

- Obtener material pétreo para su comercialización y generar una oferta de material pétreo de calidad para las obras civiles
- Generar beneficios económicos al promovente y a la zona del proyecto
- Justificar técnica, social y ambientalmente la realización de las obras y actividades del presente proyecto.
- Definir las actividades de prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales adversos ocasionados por la realización del proyecto.

Cabe mencionar que la zona o sitio del proyecto se encuentra colindante con una carretera, por lo que existen caminos de acceso perfectamente asfaltados, por lo que no se requerirá de apertura de una vialidad para llegar a la zona, además los terrenos colindantes son utilizados para actividades agrícolas y pastoreo de ganado. En el contexto de desarrollo sostenible, el presente proyecto es compatible con el desarrollo económico y social local, toda vez que contribuirá a mantener el perfil del río en su nivel óptimo, evitando la presencia de azolves que generan la divagación de su cauce, en el tramo solicitado.

2.1.2 Selección del sitio

Se seleccionó este lugar debido a la gran cantidad de material pétreo de origen aluvial y a la problemática de azolvamiento que tiene el Cauce del Río Pichucalco en estas zonas, además de la cercanía con centros de población, así como los daños causados a los terrenos colindantes derivados de los escurrimientos en temporal de lluvias. En este orden de ideas, las obras de desazolve permiten tener la coyuntura para hacer el aprovechamiento de los materiales pétreos y ofertarlos para obras de la zona.

Los sitios o espacios donde se desarrollará el presente proyecto fueron seleccionados después de un análisis realizado al cauce, para determinar la cantidad y calidad de los materiales pétreos existentes y tras valorar el impacto ambiental que se generara con la extracción de estos materiales.

Por tratarse de un proyecto que comprende el aprovechamiento de material pétreo dentro del cauce del Río Pichucalco, la selección del sitio fue llevada a cabo tomando en consideración lo siguiente:

Criterio Ambiental: Desde el punto de vista ambiental, el proyecto pretende ser respetuoso de los recursos y su uso de manera racional, por lo que el material pétreo en greña a extraer se considera renovable, ya que la arena de los ríos, es producto del arrastre de material aluvial en cauces activos. Las áreas colindantes a la zona del Proyecto presentan un entorno ecológico que no incrementará alteración considerable a la flora y fauna existente, de igual forma el área no presentará una afectación significativa a los aspectos bióticos y abióticos.

Criterio Socioeconómico: Este proyecto ayudara al autoempleo y a la generación de empleos a personal de las localidades cercanas al mismo. La iniciativa de apertura de nuevos bancos de materiales, que permitan satisfacer la creciente demanda de agregados y materiales para la construcción. Se encuentra cercana a un centro de población donde actualmente se están desarrollando obras importantes de construcción.

Criterios Técnicos: las áreas de extracción son fácilmente accesible, por lo que resulta relativamente posible la extracción del material pétreo, puesto que no se requerirá la construcción de ningún tipo de estructura adicional para realizar esta actividad.

Topográfico - los sitios se localizan en un tramo del centro del cauce que presenta ligeras curvas, en tramos con pendientes inferiores al 2.0 %, y un ancho promedio de 100.0 metros. De acuerdo al levantamiento topográfico realizado en la zona de estudio se constató que existe una cantidad considerable de azolvamiento, (ver planos anexos). Por lo que al realizar los trabajos de extracción de material pétreo no se alterara significativamente el régimen hidráulico del mismo.

Las áreas de extracción se seleccionaron con base a los siguientes aspectos:

- El área del proyecto requiere de desazolve con la finalidad de evitar problemas de inundación, mismos que son recurrentes en las áreas urbanas cercanas al cauce del río.
- Basta acumulación y presencia de material pétreo (arena, grava y piedra) de calidad, necesario para las actividades de construcción.
- Presencia de vialidades y opciones de ingreso al cauce, para la extracción y transporte del material sin afectar ningún área nueva.

- El área de aprovechamiento se encuentra desprovista prácticamente de vegetación arbórea, además no es un ecosistema que contenga especies o subespecies de flora y fauna silvestres en peligro de extinción, amenazadas, raras, o sujetas a protección especial.
- Está ubicado fuera de las Áreas Naturales Protegidas, zonas arqueológicas y zonas históricas.

2.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

2.1.3.1 Sitios Alternativos

a) Indicar los sitios que hayan sido o estén siendo evaluados.

Únicamente se evaluó las áreas de extracción propuestas, esto en virtud a que el presente proyecto está enfocado a extraer material pétreo que se ubica al interior del cauce del Río Pichucalco, además de que para llegar a los sitios de trabajo ya se encuentra una vialidad perfectamente asfaltada, lo que facilitaría las operaciones del mismo. Cabe mencionar también que colindante con los sitios de extracción el promovente cuenta con un predio de su propiedad este sitio será ocupado para las áreas de almacenamiento, patio de maniobras y demás área operativa, por lo que solo se evaluó el presente predio.

El material se pretende extraer mediante retroexcavadoras y cargadores frontales. El sitio elegido tiene una ubicación y acceso adecuados y se tiene la ventaja que existe paso libre para la maquinaria, camiones y equipo menor.

b) Mencionar los criterios y estudios realizados que determinaron la selección del sitio, así como los criterios que motivan su preferencia sobre otros alternativos.

Los criterios empleados para la selección de la sección propuesta, fueron los siguientes:

- Para llegar al predio donde se ubicarán las áreas de almacenamiento de material pétreo, patio de maniobras y demás área operativa, se encuentra perfectamente delimitado y asfaltado, es por ello que no se requerirá de la apertura de nueva vialidad.
- El camino de acceso al área de extracción se encuentra establecido por el cauce y Zona federal, lo que posibilita que los trabajos de preparación del sitio sean mínimos, así como la cantidad del material requerido (arena en greña), que en la zona es abundante.
- La sección del río es una zona donde por su topografía las corrientes del río sedimentan importantes cantidades de material pétreo y es una zona que cuenta con una acumulación importante de material pétreo.
- La realización, operación y puesta del presente proyecto traerá una serie de beneficios a los lugareños y habitantes de las localidades cercanas a la zona de trabajo, esto debido a que se ofertaran fuentes de empleo, por lo que se dará prioridad de contratación a personal que se encuentra colindante con la zona del proyecto.
- Permitirá disminuir el riesgo de desbordamiento del río causada en temporada de lluvias.

El promovente del proyecto denominado “**Extracción de Material en el Río Pichucalco**”, ubicado en el Municipio de Pichucalco, estado de Chiapas, cuenta con un lote o predio que se encuentra colindante con las áreas de extracción a solicitar. Además de lo ya planteado se realizó una visita de campo en donde se realizaron inspecciones oculares dentro del cauce de las diferentes variaciones que experimenta la sección durante el transcurso de la época de estiaje (marzo-mayo) y de lluvia (desde mayo hasta la segunda semana de octubre).

Se realizaron estudios y levantamientos en las zonas del presente proyecto, derivado de esto se contempló una vida operativa de 5 años, pero derivado a que en la zona se cuenta con una gran cantidad de material azolvado se tiene presupuestado ampliar la vida útil del proyecto, por lo que antes del término de la vigencia de la autorización se realizarán los trámites pertinentes para poder seguir realizando las actividades planteadas.



Imagen 2.5 Se puede observar que el Río Pichucalco, cuenta con una vasta cantidad de material pétreo azolvado, es por ello que se pretende realizar el presente proyecto, con la finalidad de retirar este material y aprovecharlo para su comercialización.

2.1.4 Ubicación física del proyecto y planos de localización

➤ Del Municipio

La realización del presente proyecto denominado “**Extracción de Material en el Río Pichucalco**”, ubicado en el Municipio de Pichucalco, estado de Chiapas, se encuentra inmerso dentro del espacio territorial del Municipio de Pichucalco, tanto los polígonos o áreas de extracción, así como el predio donde se ubicará el área de almacenamiento, patio de maniobras y demás área operativa; cabe mencionar que en el predio antes mencionado serán llevadas a cabo actividades del presente proyecto que servirán para la correcta operación del mismo.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

El Municipio de Pichualco se ubica en la Región Socioeconómica VIII NORTE. Limita al norte con Juárez, al este con el estado de Tabasco, al sur con Ixtapangajoyá, Ixtacomitán, Chapultenango, Francisco León, Sunuapa y Ostuacán y al oeste nuevamente con el estado de Tabasco. Las coordenadas de la cabecera municipal son: 17° 30'34" de latitud norte y 93° 07'05" de longitud oeste y se ubica a una altitud de 40 metros sobre el nivel del mar. Con una superficie territorial de 592.68 km² ocupa el 0.79 % del territorio estatal. En la siguiente figura se puede apreciar la ubicación del presente proyecto dentro del mapa municipal de Pichualco.

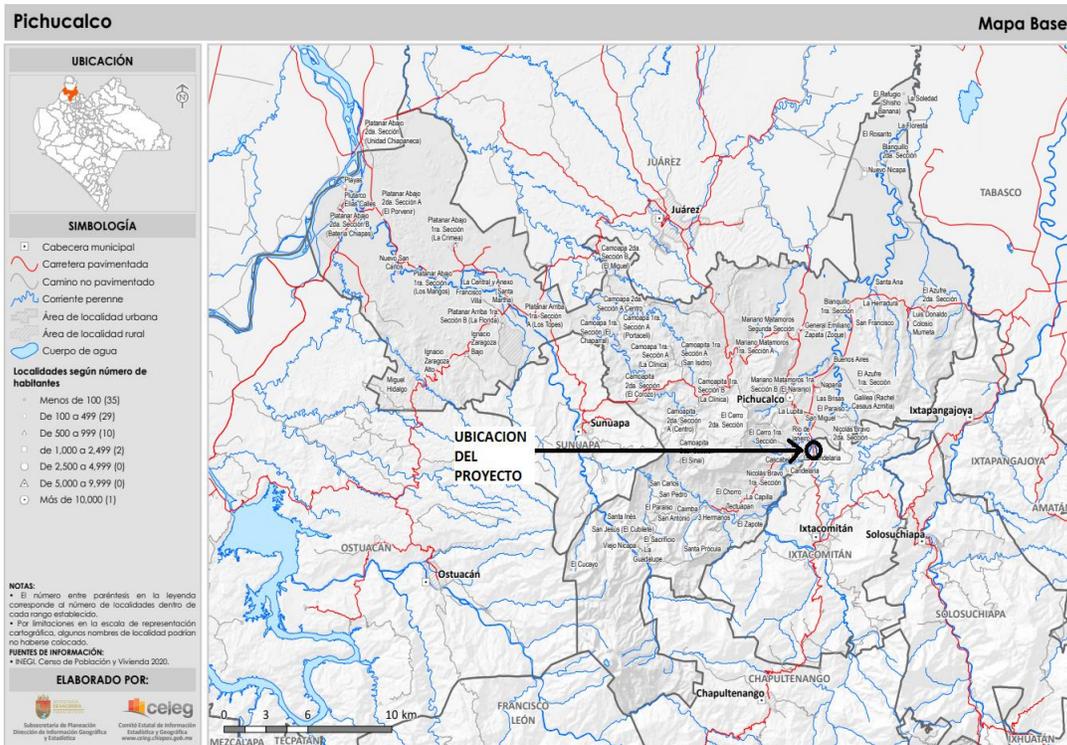


Imagen 2.6 Mapa Municipal de Pichualco, en esta figura se puede apreciar la ubicación del proyecto en el contexto municipal. Fuente: Gobierno del Estado de Chiapas. Carta Geográfica de Chiapas 2021. INEGI. Marco Geo estadístico. Censo de Población y Vivienda 2020.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

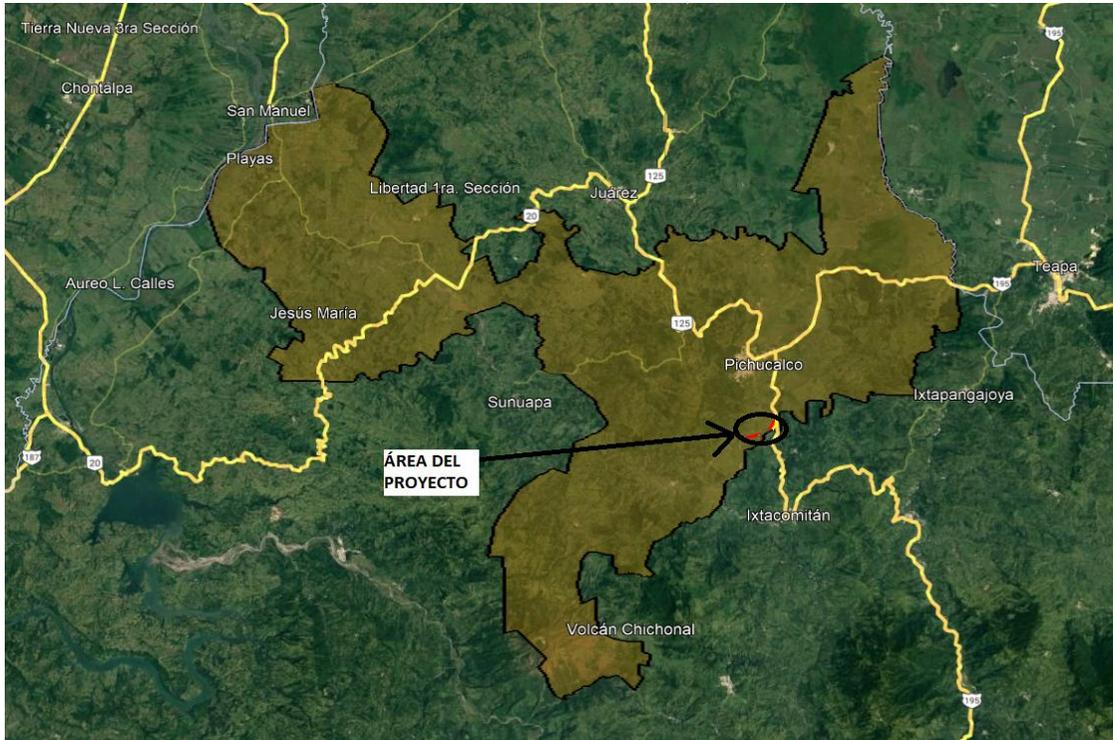


Imagen 2.7 Vista del Google Earth, en esta imagen satelital se puede apreciar la ubicación del presente proyecto dentro del espacio territorial del Municipio de Pichucalco, es importante aclarar que las áreas de extracción de material pétreo se ubican al interior del cauce del Río Pichucalco.

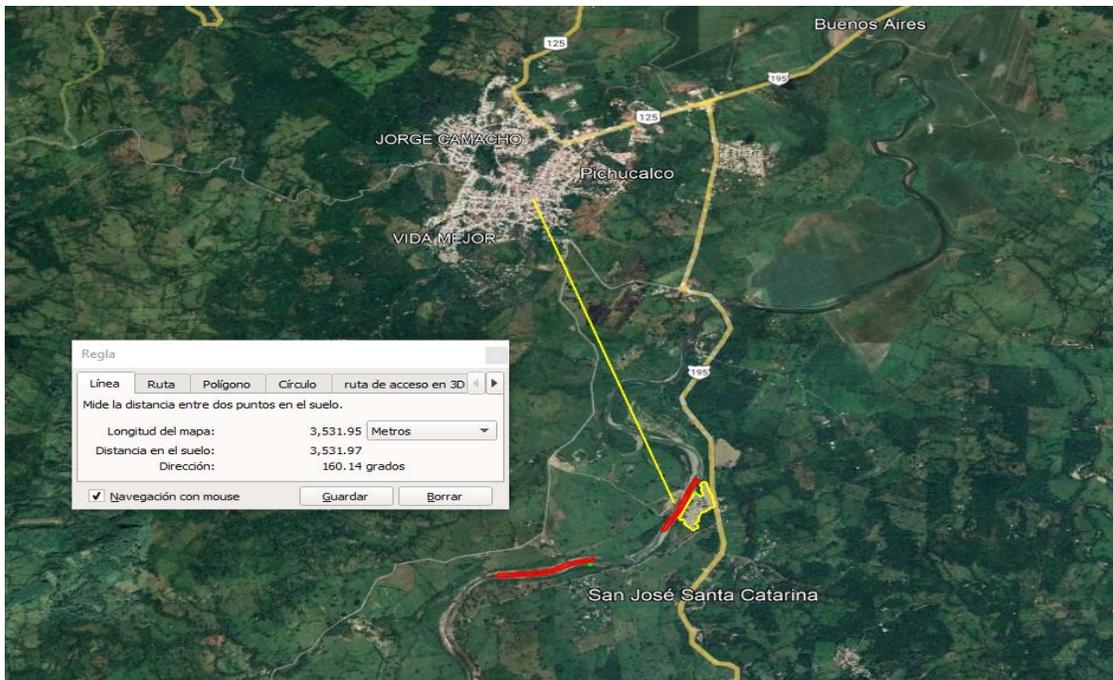


Imagen 2.8 Las zonas o áreas de trabajo del presente proyecto se ubican a una distancia aproximada de 3500 metros en línea recta de la zona centro o parque central del Municipio de Pichucalco.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

Las vías de acceso o rutas para llegar al sitio del proyecto, tomando como punto de referencia a la ciudad de Tuxtla Gutiérrez son varias, pero la principal es conduciendo por la Carretera Internacional Tuxtla Gutiérrez-San Pedro Tapanatepec hasta llegar al entronque o desvío que nos conecta con la Carretera México 145 D para continuar por esta vía hasta llegar a la caseta de cobro denominada Malpasito y continuar por la vía denominada Cárdenas-Raudales Malpaso/México 187, hasta llegar al desvío que nos conecta con la Carretera Estatal Chiapas No. 20 para continuar por esta vía hasta llegar al municipio de Juárez y conectarse con la carretera estatal 125 denominada Estación Juárez-Cunduacán, dicha vía es la que lleva a la zona centro del municipio de Pichucalco y la zona del proyecto, dicho recorrido tiene un tiempo aproximado de 4 horas y 30 minutos. En la siguiente figura se puede apreciar la vía de acceso al municipio de Pichucalco, Chiapas.

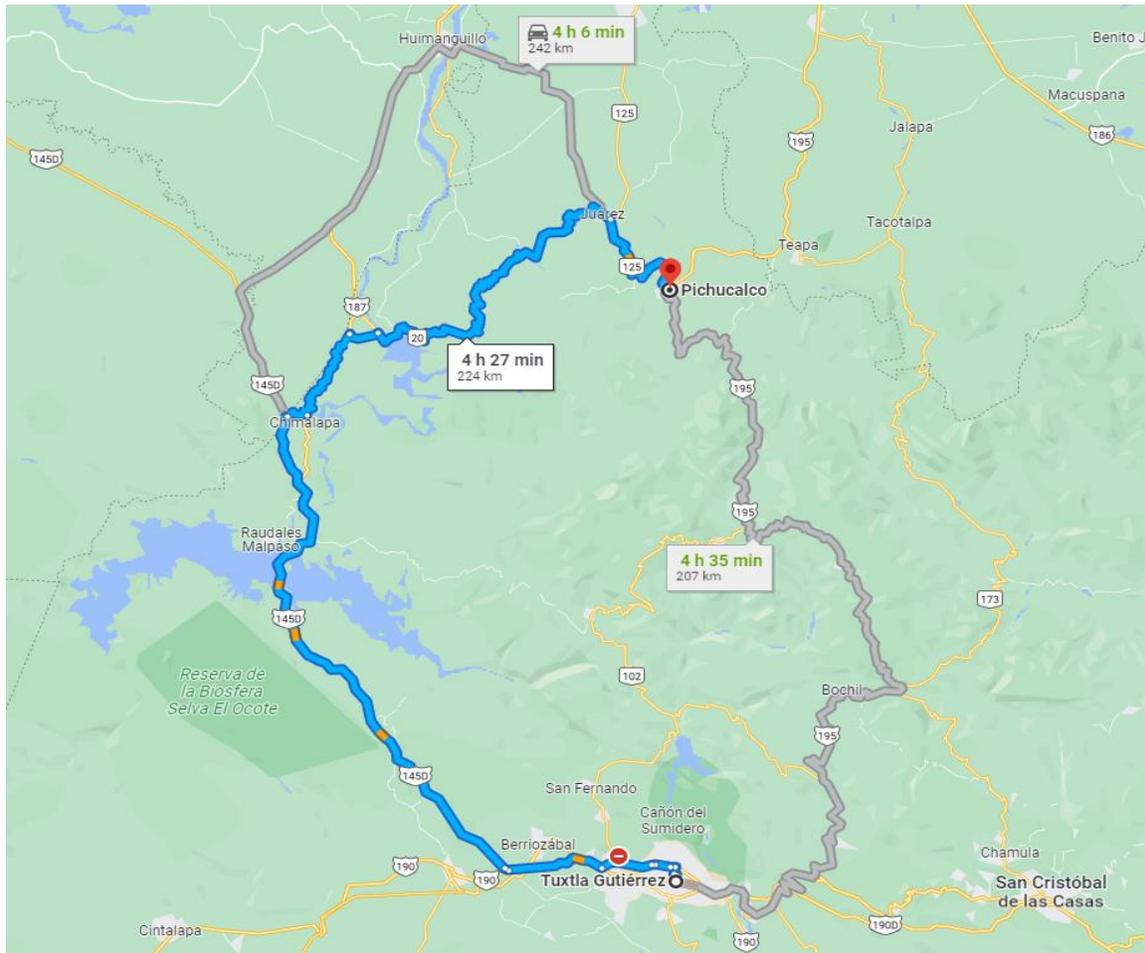


Imagen 2.9 Ruta de acceso para llegar al Municipio de Pichucalco, estado de Chiapas, cabe mencionar que para llegar al sitio del proyecto existen varias vías, pero la aquí presentada es la principal.

Cabe hacer mención que para llegar al predio o áreas del proyecto se toma la ruta antes mencionada, es importante aclarar que el predio donde se ubicara el proyecto se encuentra colindante con la carretera que comunica a Pichucalco-Ixtacomitán, es por esto que esta vía es la que se ocupara para las actividades y acciones del proyecto.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

La ejecución y puesta en marcha del proyecto denominado “Extracción de Material en el Río Pichucalco”, ubicado en el Municipio de Pichucalco, estado de Chiapas, se encuentra colindante con la Carretera Estatal 195 denominada Ixtacomitan-Pichucalco o tomando como punto de partida la zona centro o parque central del Municipio de Pichucalco la zona del proyecto se ubica a 3.5 Km al sureste de la ciudad, como se ha dicho para acceder a los sitios el proyecto ya se cuenta con vialidades perfectamente asfaltadas, es por ello que no se requerirá la apertura o rehabilitación de vialidades. El desarrollo del presente proyecto consiste principalmente en la extracción de material pétreo, en 2 tramos del cauce del Río Pichucalco, en cada tramo se localiza un sitio o espacio denominado Áreas de Extracción cuyas coordenadas UTM y geográficas se presentaron en la **Tabla 4** del presente Capítulo, además en el apartado de anexos se presentan los Planos con coordenadas de los espacios a ocupar para el desarrollo de las actividades del presente proyecto.

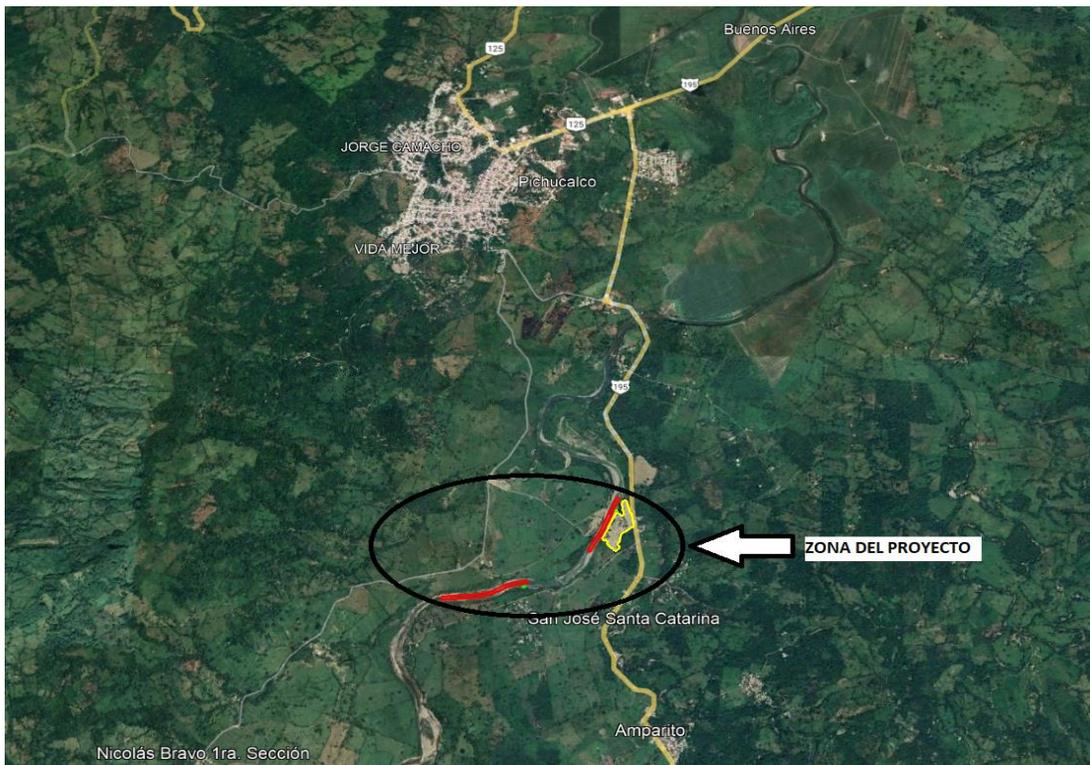


Imagen 2.10 Vista de la Ubicación del Proyecto en el Contexto del Municipio de Pichucalco, Chiapas.

Tabla 2.6 Dimensiones y espacio a Ocupar de las Áreas de Extracción del Proyecto.

Polígonos	Estación o Tramo	Longitud Aproximada	Ancho de Plantilla	Área (m ²)
Área de Extracción 1	0+000 al 0+800	800 m	30 m	23,759.084
Área de Extracción 2	1+500 al 2+100	600 m	30 m	18,000.00
Total				41,759.084

Cabe resaltar que además de las Áreas de Extracción será necesario obtener las concesiones de los espacios a ocupar de las Zonas Federales, estos sitios se ubicarán sobre la margen derecha del Río Pichucalco. Los sitios o zonas federales a solicitar servirán para que la maquinaria transite sobre estas y pueda llegar a las áreas de extracción que estarán ubicadas dentro del cauce natural del Río Pichucalco, en la Tabla 5 del presente documento se presentan las coordenadas geográficas y UTM de las zonas federales a solicitar para el desarrollo y ejecución del presente proyecto. En la documentación anexa al presente documento se presentan los Planos con los espacios o zonas a ocupar para conformar el área total del presente proyecto. En la tabla siguiente se mencionan las áreas y superficies a ocupar para el desarrollo del proyecto.

Tabla 2.7 Áreas y superficies a ocupar para el desarrollo del Presente Proyecto.

Ocupación de Espacio Federal por el Proyecto		Superficie o Área (m ²)
ÁREAS DE EXTRACCIÓN (Cauce del Río Pichucalco)	Área de Extracción 1	23,759.084
	Área de Extracción 2	18,000.00
ZONA FEDERAL	Zona Federal 1 Margen Derecha	199.88
	Zona Federal 2 Margen Derecha	199.81
Área Total Federal		42,158.774

Espacios por ocupar para el desarrollo de las actividades del proyecto	Superficie o Área (M ²)
Patio de Maniobras y Almacenamiento de Material (en este se ubicarán 3 trituradoras)	31,836.26
Caseta de Verificación	81.71
Bodega de Herramientas, Almacén de Residuos Peligrosos y Baños	420.00
Subestación Eléctrica	30.00
Almacenamiento de Combustible	32.00
Oficinas Administrativas	328.67
Taller de Mantenimiento	100.00
Caseta de Vigilancia	4.00
	32,832.64

➤ De las Áreas de Extracción

Las zonas o superficies denominadas Áreas de Extracción del presente proyecto se localizan al interior del cauce del Río Pichucalco, cabe mencionar que para el acceso a dichas áreas se cuentan con caminos internos dentro del predio, cabe mencionar que se solicitaran las zonas federales que se ubican sobre la margen derecha del Río Pichucalco, los espacios de las zonas federales a solicitar servirán para llegar a las áreas de extracción que se ubican dentro del cauce del rio, es importante mencionar que dichos espacios a solicitar se encuentran carentes de vegetación.

Las áreas de extracción que se solicitarán en donde se llevara a cabo la actividad principal del presente proyecto el cual consiste en la extracción de material pétreo, se encuentran cercanos o colindantes con el predio propiedad del promovente del presente documento, cabe mencionar que en dicho predio se ubicaran el área de almacenamiento, patio de maniobras y demás área operativa, por lo que facilitara la realización de las obras y actividades planteadas. En las siguientes figuras se puede observar la condición que presentan los espacios a solicitar como Áreas de Extracción del Presente proyecto.

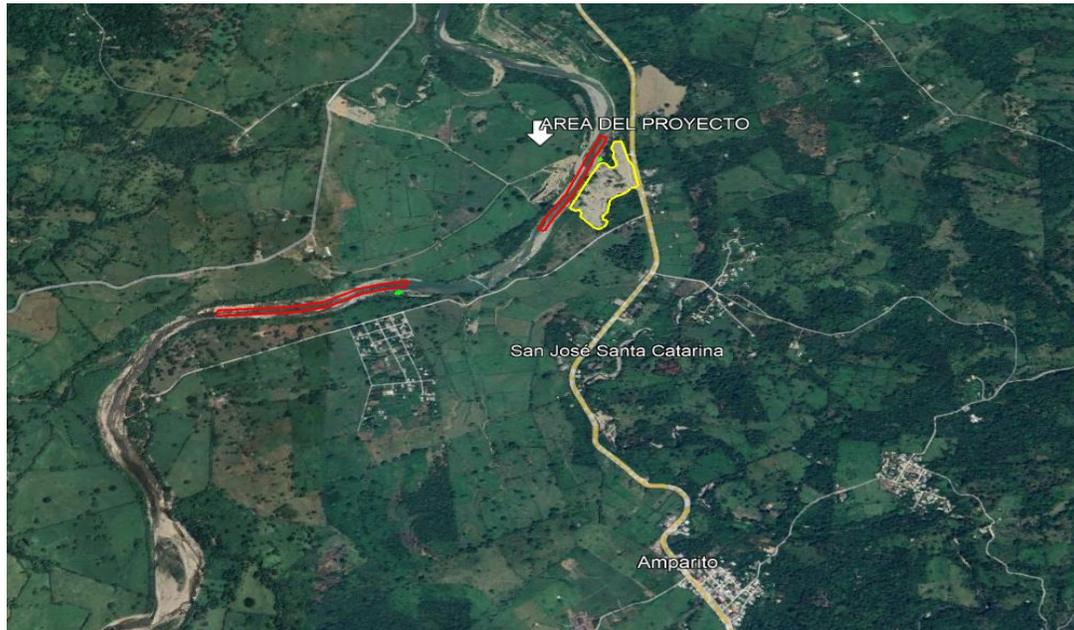


Imagen 2.11 En esta imagen satelital se pueden apreciar las Áreas de extracción (polígonos en rojo) a solicitar del presente proyecto.



Imagen 2.12 En esta foto se puede apreciar el Río Pichucalco y su grado de azolvamiento es por esto que el proyecto pretende retirar este material pétreo en los espacio y sitios solicitados.

2.1.4.1 Vías de Acceso al Área donde se Desarrollarán las Actividades del Proyecto.

Las vialidades o rutas para llegar a la zona del proyecto son dos, el primero sería partiendo de la Zona Centro o Parque Central del municipio de Pichucalco, se toma la Calle Aldama hasta llegar a la conexión con la Calle Vicente Guerrero se continua por esta vía hasta llegar al desvío que conecta con la Carretera Estatal 195 denominada Ixtacomitán-Pichucalco, se continua por esta vía hasta llegar al predio del proyecto, cabe mencionar que el predio se encuentra colindante con la vialidad antes mencionada, el recorrido por esta ruta es de aproximadamente 4.5 Km. En la siguiente figura se presenta la ruta antes descrita.



Imagen 2.13 Imagen satelital Ruta de Acceso al Sitio del Proyecto partiendo de la Zona Centro del Municipio de Pichucalco, Chiapas.

Otra ruta de acceso sería partiendo de la Carretera estatal 125 denominada Estación Juárez-Cunduacán se continua por esta vía hasta llegar al entronque con la Carretera Estatal 195 denominada Ixtacomitán-Pichucalco, se continua por esta vía hasta llegar al predio del proyecto, el recorrido por esta ruta es de aproximadamente 6.5 Km. En la siguiente figura se presenta la ruta antes descrita.

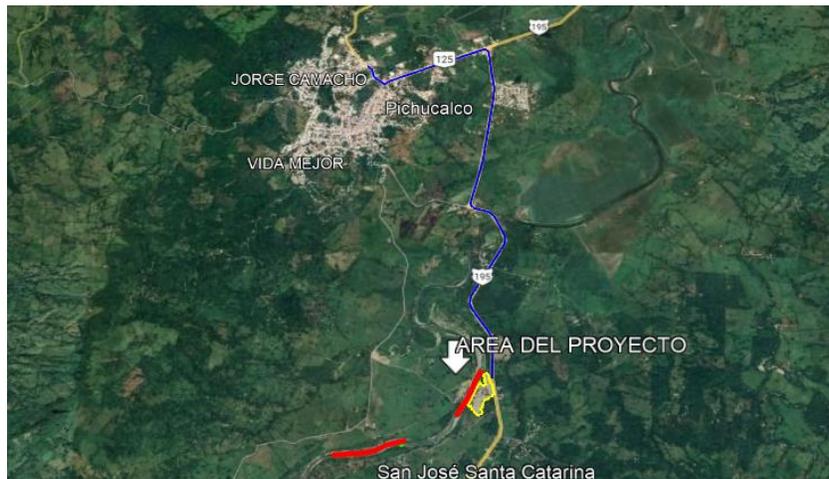


Imagen 2.14 Imagen satelital de la ruta de acceso partiendo de la Carretera Estatal 125 Estación Juárez-Cunduacán.

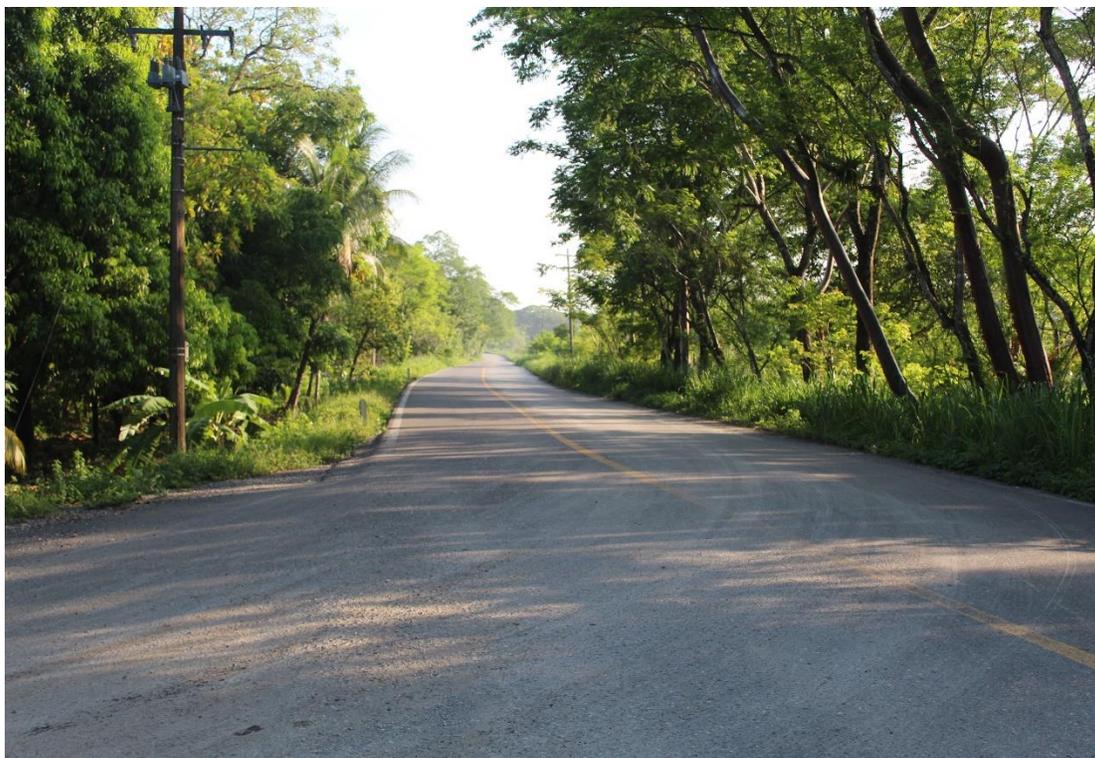


Imagen 2.15 Vista de la Carretera Estatal 195 denominada Ixtacomitán-Pichucalco, esta vialidad se encuentra colíndate con el Predio del proyecto.

2.1.5 Inversión requerida

El proyecto “Extracción de Material en el Río Pichucalco”, a ubicarse en el Municipio de Pichucalco, Estado de Chiapas, tiene presupuestada una Inversión Inicial de aproximadamente \$ 615,000.00 M.N. (seiscientos quince mil pesos 00/100 M.N), es importante mencionar que el dueño del predio y promovente del presente estudio cuenta con la infraestructura y maquinaria para realizar las actividades y obras planteadas para la extracción de materiales pétreos, es por ello que no se consideró estos activos en la inversión aquí presentada.

Tabla 2.8 Inversión presupuestada para la realización del proyecto.

CONCEPTO	COSTO \$
INVERSION FIJA	
Autorizaciones y Trámites previos Estudios	250,000.00
Acondicionamiento del Terreno	15,000.00
Sub-Total	265,000.00
INVERSION DIFERIDA	
Combustible a utilizar para los equipos del proyecto	60,000.00
Sueldos	140,000.00
Mantenimiento y Otros	150,000.00
Sub-Total	350,000.00
TOTAL	\$ 615,000.00

2.1.6 Dimensiones del proyecto

Las zonas o espacios a ocupar para realizar las obras y actividades del proyecto denominado “Extracción de Material en el Río Pichucalco”, ubicado en el Municipio de Pichucalco, Estado de Chiapas, comprende 3 áreas principales las cuales se desglosan en la siguiente tabla.

Tabla 2.9 Zonas o espacios a ocupar para el desarrollo de las actividades del proyecto denominado: “Extracción de Material en el Río Pichucalco”, ubicado en el Municipio de Pichucalco, Estado de Chiapas.

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES			
ÁREA O ESPACIO			Superficie o Área (M ²)
Ocupación de Espacio Federal por el Proyecto	ÁREAS DE EXTRACCIÓN (Dentro del Cauce del Río Pichucalco)	Área de Extracción 1	23,759.084
		Área de Extracción 2	18,000.00
	ZONA FEDERAL	Zona Federal 1 Margen Derecha	199.88
		Zona Federal 2 Margen Derecha	199.81
Obras anexas	Patio de Maniobras y Almacenamiento de Material (en este se ubicarán 3 trituradoras)		31,836.26
	Caseta de Verificación		81.71
	Bodega de Herramientas, Almacén de Residuos Peligrosos y Baños		420.00
	Subestación Eléctrica		30.00
	Almacenamiento de Combustible		32.00
	Oficinas Administrativas		328.67
	Taller de Mantenimiento		100.00
	Caseta de Vigilancia		4.00
Superficie Total			74,991.414

Es importante decir que el entorno que rodea a las áreas del proyecto se encuentra predominantemente por lotes o predios dedicados a la estancia y pastoreo de ganado y a la agricultura de temporal, además existe infraestructura o pequeños asentamientos humanos, además existen espacios o lotes que se encuentran cercados sin uso aparente, por lo que se encuentran en estado de abandono, por lo que en estos sitios existen vegetación raparía de pastos y zacates. Es importante recalcar que, al estar el predio colindante con una vialidad, la cual se encuentra perfectamente asfaltada, la zona ya se encuentra impactada, esto derivado a que en la zona existe tránsito vehicular, por lo que la fauna de la zona es prácticamente nula, siendo las más visibles las aves, pero estas son de paso en la zona, además como ya se ha mencionado se encuentran infraestructura hotelera en la cercanía del proyecto, en las siguientes figuras se pueden ver y constatar la información aquí presentada.



Imagen 2.16 Vista de las condiciones que presenta las colindancias del proyecto, en estas fotos se puede apreciar que existen predios dedicados al pastoreo de ganado, así como predios rústicos sin uso alguno.

El desarrollo del presente proyecto denominado “**Extracción de Material en el Río Pichucalco**”, ubicado en el Municipio de Pichucalco, Estado de Chiapas, consiste en la extracción de material pétreo al interior del cauce natural del Río Pichucalco, la actividad de extracción será llevada a cabo en 2 espacios denominados Áreas de Extracción. Las Áreas de Extracción contarán con las dimensiones siguientes: el Área de Extracción 1 cuenta con una longitud aproximada de 800 metros y el Área de Extracción 2 cuenta con una longitud aproximada de 600 metros, todas las Áreas de extracción tienen un ancho de plantilla de 30 metros dando como resultado un sumatorio total de superficie aproximada de **41,759.084 m²**, cabe mencionar que todas las Áreas de extracción a solicitar se ubican al interior del cauce del Río Pichucalco.

Polígonos	Estación o Tramo	Longitud Aproximada	Ancho de Plantilla	Área (m ²)
Área de Extracción 1	0+000 al 0+800	800 m	30 m	23,759.084
Área de Extracción 2	1+500 al 2+100	600 m	30 m	18,000.75
Total				41,759.084

Aunado a las áreas antes mencionadas también se solicitarán las Zonas Federales, estos sitios se encuentran ubicados en la margen derecha del Río Pichucalco. Estos espacios servirán para que la maquinaria pueda transitar y tener acceso a las áreas de extracción de material pétreo, es por esto que se solicitaran 2 zonas federales, la zona federal 1 ocupara una superficie de 199.88 m² y la zona federal 2 ocupara una superficie de 199.81 m².

Zonas Federales a Solicitar			Superficie o Área (M ²)
ZONA FEDERAL	Zona Federal 1	Margen Derecha	199.88
	Zona Federal 2	Margen Derecha	199.81
Total			399.69

El promovente del proyecto denominado “**Extracción de Material en el Río Pichucalco**”, ubicado en el Municipio de Pichucalco, Estado de Chiapas, ostenta la propiedad de un Predio, el cual esta contigua al cauce del Río Pichucalco y colindante con los Áreas de Extracción, los cuales se solicitarán para el desarrollo de las obras ya actividades del presente proyecto. En dicha propiedad se ubicará el área de Patio de Maniobras y Almacenamiento de Material pétreo y demás área operativa, cabe mencionar que en el patio de maniobras se colocaran 3 Trituradoras, así también es por demás comentar que el predio cuenta con luz eléctrica, agua potable, alcantarillado sanitario, además cuenta con infraestructura que será utilizado como Caseta de verificación, Bodega de herramientas, almacén de residuos peligrosos y Baños, Almacén de combustible, Oficinas Administrativas, taller de mantenimiento y caseta de vigilancia, es importante mencionar que estas edificaciones ya se encuentran construidas dentro del predio a ocupar, por lo que solo se dará mantenimiento y rehabilitara a esta infraestructura para poder ocupar para el presente proyecto.

En el plano anexo del presente documento se desglosan las áreas o espacios a ocupar dentro del predio antes mencionado

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

En la tabla siguiente se presentan las coordenadas geográficas y UTM (datum WGS84) de las Áreas de Extracción del presente proyecto.

Tabla 2.10 Cuadro de Construcción de las Áreas de Extracción del Proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE EXTRACCIÓN 1							
VERTICE	LADO		DISTANCIA	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
				ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
1	1	2	30.012 m	487295.2006	1931789.2355	17° 28' 19.6556" N	93° 07' 10.7799" W
2	2	3	302.19 m	487596.5865	1931809.5042	17° 28' 20.3213" N	93° 07' 00.5613" W
3	3	4	139.69 m	487733.2959	1931837.9197	17° 28' 21.2486" N	93° 06' 55.9265" W
4	4	5	152.48 m	487868.7581	1931907.7934	17° 28' 23.5250" N	93° 06' 51.3348" W
5	5	6	91.559 m	487956.6674	1931933.2547	17° 28' 24.3553" N	93° 06' 48.3545" W
6	6	7	117.95 m	488072.7805	1931953.6992	17° 28' 25.0228" N	93° 06' 44.4179" W
7	7	8	---	488067.5816	1931924.1531	17° 28' 24.0612" N	93° 06' 44.5936" W
8	8	9	107.46 m	487962.1182	1931903.7541	17° 28' 23.3954" N	93° 06' 48.1691" W
9	9	10	82.896 m	487882.4166	1931881.0829	17° 28' 22.6561" N	93° 06' 50.8711" W
10	10	11	160.45 m	487739.3716	1931808.5413	17° 28' 20.2928" N	93° 06' 55.7198" W
11	11	12	143.78 m	487598.6017	1931779.5719	17° 28' 19.3473" N	93° 07' 00.4923" W
12	12	1	302.19 m	487297.2159	1931759.3032	17° 28' 18.6817" N	93° 07' 10.7109" W
ÁREA= 23759.084 METROS CUADRADOS				PERIMETRO= 1660.00 M			

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE EXTRACCIÓN 2							
VERTICE	LADO		DISTANCIA	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
				ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
13	13	14	30.012 m	488609.6594	1932247.6159	17° 28' 34.5971" N	93° 06' 26.2195" W
14	14	15	83.653 m	488649.1600	1932321.3172	17° 28' 36.9961" N	93° 06' 24.8815" W
15	15	16	148.59 m	488728.2286	1932447.0575	17° 28' 41.0893" N	93° 06' 22.2029" W
16	16	17	116.09 m	488773.7698	1932553.7896	17° 28' 44.5632" N	93° 06' 20.6607" W
17	17	18	117.63 m	488818.1727	1932662.6647	17° 28' 48.1069" N	93° 06' 19.1571" W
18	18	19	102.32 m	488862.6774	1932754.7573	17° 28' 51.1045" N	93° 06' 17.6497" W
19	19	20	29.415 m	488872.0191	1932782.6372	17° 28' 52.0119" N	93° 06' 17.3335" W
20	20	21	30.012 m	488900.4648	1932773.1059	17° 28' 51.7022" N	93° 06' 16.3687" W
21	21	22	31.321 m	488890.5176	1932743.4193	17° 28' 50.7360" N	93° 06' 16.7055" W
22	22	23	103.28 m	488845.5947	1932650.4614	17° 28' 47.7103" N	93° 06' 18.2270" W
23	23	24	116.92 m	488801.4574	1932542.2375	17° 28' 44.1878" N	93° 06' 19.7216" W
24	24	25	118.71 m	488754.8894	1932433.0988	17° 28' 40.6355" N	93° 06' 21.2986" W
25	25	26	149.93 m	488675.1101	1932306.2284	17° 28' 36.5056" N	93° 06' 24.0013" W

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

26	26	13	82.611 m	488636.1011	1932233.4443	17° 28' 34.1365" N	93° 06' 25.3226" W
ÁREA= 18000.00 METROS CUADRADOS				PERIMETRO= 1260.00 M			

En la tabla siguiente se presentan las coordenadas geográficas y UTM (datum WGS84) de las zonas federales, que servirán para el tránsito de la maquinaria y puedan llegar a las áreas de extracción del presente proyecto

Tabla 2.11 Cuadro de Construcción de las Zonas Federales para el acceso a las Áreas de Extracción del Proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCION DE LA ZONA FEDERAL 1 (MARGEN DERECHA)							
VERTICE	LADO		DISTANCIA	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
				ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
1	1	2	20.008 m	488048.3050	1931894.7545	17° 28' 23.1042" N	93° 06' 45.2466" W
2	2	3	10.958 m	488044.0404	1931884.6646	17° 28' 22.7758" N	93° 06' 45.3910" W
3	3	4	20.008 m	488024.0450	1931884.236	17° 28' 22.7615" N	93° 06' 46.0690" W
4	4	1	10.955 m	488028.3096	1931894.3227	17° 28' 23.0898" N	93° 06' 45.9246" W
ÁREA= 199.88 METROS CUADRADOS				PERIMETRO= 61.90 M			

CUADRO DE CONSTRUCCION DE LA ZONA FEDERAL 2 (MARGEN DERECHA)							
VERTICE	LADO		DISTANCIA	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
				ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
1	1	2	10.004 m	488862.0819	1932637.2012	17° 28' 47.2791" N	93° 06' 17.6677" W
2	2	3	3.049 m	488863.2043	1932640.0348	17° 28' 47.3713" N	93° 06' 17.6297" W
3	3	4	---	488871.0304	1932655.0812	17° 28' 47.8611" N	93° 06' 17.3646" W
4	4	5	10.029 m	488880.3477	1932651.3824	17° 28' 47.7409" N	93° 06' 17.0486" W
5	5	6	17.465 m	488872.3155	1932635.8824	17° 28' 47.2364" N	93° 06' 17.3207" W
6	6	1	2.543 m	488871.3792	1932633.5187	17° 28' 47.1594" N	93° 06' 17.3524" W
ÁREA= 199.81 METROS CUADRADOS				PERIMETRO= 60.03 M			

En las tablas siguientes se presentan las coordenadas geográficas y UTM (datum WGS84) de los sitios o espacios a ocupar para el desarrollo de las obras y actividades del mismo.

Tabla 2.12 Cuadro de Construcción de las coordenadas de las áreas operativas del proyecto, las cuales se ubican dentro del predio propiedad del promovente del presente estudio.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE PATIO DE MANIOBRAS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAL							
VERTICE	LADO		DISTANCIA	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
				ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
1	1	2	96.766 m	488856.27	1932331.389	17° 28' 37.32" N	93° 06' 17.85" W

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

2	2	3	14.038 m	488900.84	1932417.23	17° 28' 40.12" N	93° 06' 16.34" W
3	3	4	14.792 m	488914.68	1932414.888	17° 28' 40.04" N	93° 06' 15.88" W
4	4	5	128.63 m	488924.70	1932425.754	17° 28' 40.39" N	93° 06' 15.54" W
5	5	6	137.79 m	488984.31	1932539.688	17° 28' 44.10" N	93° 06' 13.52" W
6	6	7	257.64 m	488872.00	1932619.432	17° 28' 46.70" N	93° 06' 17.33" W
7	7	1	114.36 m	488757.37	1932388.809	17° 28' 39.19" N	93° 06' 21.21" W
ÁREA= 31836.26 METROS CUADRADOS					PERIMETRO= 763.77 M		

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE CASETA DE VERIFICACIÓN

VERTICE	LADO		DISTANCIA	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
				ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
8	8	9	10.013 m	488917.56	1932430.16	17° 28' 40.54" N	93° 06' 15.78" W
9	9	10	10.439 m	488908.69	1932425.53	17° 28' 40.39" N	93° 06' 16.08" W
10	10	11	3.536 m	488913.71	1932416.38	17° 28' 40.09" N	93° 06' 15.91" W
11	11	12	3.011 m	488916.77	1932418.15	17° 28' 40.15" N	93° 06' 15.80" W
12	12	13	5.26 m	488916.00	1932421.06	17° 28' 40.24" N	93° 06' 15.83" W
13	13	8	6.78 m	488920.37	1932423.98	17° 28' 40.34" N	93° 06' 15.68" W
ÁREA= 81.71 METROS CUADRADOS					PERIMETRO= 39.03 M		

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE BODEGA DE HERRAMIENTAS, ALMACEN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y BAÑOS

VERTICE	LADO		DISTANCIA	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
				ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
14	14	15	30.00 m	488921.61	1932505.17	17° 28' 42.98" N	93° 06' 15.64" W
15	15	16	14.00 m	488892.26	1932511.37	17° 28' 43.18" N	93° 06' 16.64" W
16	16	17	30.00 m	488890.71	1932497.45	17° 28' 42.73" N	93° 06' 16.69" W
17	17	14	14.00 m	488920.06	1932491.26	17° 28' 42.53" N	93° 06' 15.69" W
ÁREA= 420.00 METROS CUADRADOS					PERIMETRO= 88.00 M		

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE SUBESTACION ELECTRICA

VERTICE	LADO		DISTANCIA	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
				ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
18	18	19	5.00 m	488973.49	1932503.28	17° 28' 42.92" N	93° 06' 13.88" W
19	19	20	6.00 m	488978.48	1932503.65	17° 28' 42.93" N	93° 06' 13.71" W
20	20	21	5.00 m	488978.36	1932497.65	17° 28' 42.74" N	93° 06' 13.72" W
21	21	18	6.00 m	488973.37	1932497.28	17° 28' 42.72" N	93° 06' 13.89" W
ÁREA= 30.00 METROS CUADRADOS					PERIMETRO= 22.00 M		

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE ALMACEN DE COMBUSTIBLE

VERTICE	LADO		DISTANCIA	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
				ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
22	22	23	4.00 m	488941.43	1932629.83	17° 28' 47.04" N	93° 06' 14.97" W
23	23	24	8.00 m	488945.42	1932630.12	17° 28' 47.05" N	93° 06' 14.84" W
24	24	25	4.00 m	488943.95	1932637.98	17° 28' 47.30" N	93° 06' 14.89" W
25	25	22	8.00 m	488939.96	1932637.69	17° 28' 47.29" N	93° 06' 15.02" W
ÁREA= 32.00 METROS CUADRADOS					PERIMETRO= 24.00 M		

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS

VERTICE	LADO		DISTANCIA	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
				ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
26	26	27	17.952 m	488927.25	1932636.54	17° 28' 47.25" N	93° 06' 15.45" W
27	27	28	5.948 m	488943.56	1932644.02	17° 28' 47.50" N	93° 06' 14.90" W
28	28	29	2.875 m	488940.05	1932648.82	17° 28' 47.65" N	93° 06' 15.02" W
29	29	30	13.049 m	488942.52	1932650.30	17° 28' 47.70" N	93° 06' 14.94" W
30	30	31	9.812 m	488939.96	1932663.09	17° 28' 48.12" N	93° 06' 15.02" W
31	31	32	8.304 m	488930.33	1932661.24	17° 28' 48.06" N	93° 06' 15.35" W
32	32	33	8.715 m	488930.46	1932652.94	17° 28' 47.79" N	93° 06' 15.34" W
33	33	26	15.010 m	488922.06	1932650.62	17° 28' 47.71" N	93° 06' 15.63" W
ÁREA= 328.67 METROS CUADRADOS					PERIMETRO= 81.63 M		

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE TALLER DE MANTENIMIENTO

VERTICE	LADO		DISTANCIA	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
				ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
34	34	35	10.00m	488931.24	1932663.32	17° 28' 48.13" N	93° 06' 15.32" W
35	35	36	10.00 m	488940.72	1932666.49	17° 28' 48.23" N	93° 06' 15.00" W
36	36	37	10.00 m	488939.98	1932676.47	17° 28' 48.55" N	93° 06' 15.02" W
37	37	34	10.00 m	488930.49	1932673.29	17° 28' 48.45" N	93° 06' 15.34" W
ÁREA= 100.00 METROS CUADRADOS					PERIMETRO= 40.00 M		

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE CASETA DE VIGILANCIA

VERTICE	LADO		DISTANCIA	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
				ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
38	38	39	2.00m	489000.27	1932674.59	17° 28' 48.49" N	93° 06' 12.98" W
39	39	40	2.00 m	489002.27	1932674.50	17° 28' 48.49" N	93° 06' 12.91" W

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

40	40	41	2.00 m	489002.25	1932676.50	17° 28' 48.56" N	93° 06' 12.91" W
41	41	38	2.00 m	489000.25	1932676.59	17° 28' 48.56" N	93° 06' 12.98" W
ÁREA= 4.00 METROS CUADRADOS					PERIMETRO= 8.00 M		

2.1.6.1 Situación Legal del Predio y Tipo de Propiedad

El cauce del Río Pichucalco y su Zona Federal son bienes inherentes de propiedad nacional, según lo establecido en el artículo 118 de la Ley de Aguas Nacionales publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 29 de abril de 2004, y son administrados por la Comisión Nacional del Agua. Por lo que se solicitarán las concesiones y permisos pertinentes para poder ocupar los espacios a solicitar y desarrollar el presente proyecto.

El predio donde se ubicará el área de Patio de Maniobras y Almacenamiento de Material pétreo (ubicación de las 3 trituradoras) y demás área operativa, será arrendada por el promovente, ya que, como ya se ha mencionado el predio se encuentra impactado ya que era utilizado para almacenamiento de equipo y maquinaria por el dueño, el predio actualmente cuenta con luz eléctrica, agua potable, alcantarillado sanitario, además cuenta con infraestructura que será utilizado como Caseta de verificación, Bodega de herramientas, almacén de residuos peligrosos y Baños, Almacén de combustible, Oficinas Administrativas, taller de mantenimiento y caseta de vigilancia, es importante mencionar que estas edificaciones ya se encuentran construidas dentro del predio a ocupar, por lo que solo se dará mantenimiento y rehabilitara a esta infraestructura para poder ocuparlas para el presente proyecto, así también es importante decir que el predio cuenta con vialidades en perfectas condiciones y asfaltado, el cual se encuentra colíndate con el predio antes mencionado.

2.1.6.2 Colindancias del Sitio del Proyecto

Respecto a las colindancias de los espacios denominados Áreas de Extracción, presenta lo siguiente:

Colindancia del Área de Extracción 1

- ✓ Al norte: Zona federal de la margen izquierda y con predios rústicos, agrícolas y ganaderos.
- ✓ Al sur: Zona federal de la margen derecha y con predios agrícolas y ganaderos.
- ✓ Al este y oeste: con el cauce del Río Pichucalco

Colindancia del Área de Extracción 2

- ✓ Al norte y al sur: con el cauce del Río Pichucalco
- ✓ Al este: Zona federal de la margen derecha y con el predio propiedad del promovente.
- ✓ Al oeste: Zona federal de la margen izquierda y con predios agrícolas y ganaderos.

Respecto a las colindancias del predio a ocupar para las obras y actividades del proyecto, presenta lo siguiente:

- ✓ Al norte: predios rústicos sin uso alguno.

- ✓ Al sur: con predio particular abandonado, el cual se encuentra con vegetación de pastos y zacates.
- ✓ Al este: con la Carretera Estatal 195 denominada Ixtacomitán-Pichualco, dicha vía es la que conduce a la zona del proyecto.
- ✓ Al Oeste: Zona federal de la margen derecha y cauce del Río Pichualco.

2.1.7 Usa actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

➤ **Vegetación y Uso del Suelo**

La cobertura vegetal y el aprovechamiento del suelo en el municipio de Pichualco se distribuye de la siguiente manera: Pastizal cultivado (60.94%), Agricultura de temporal (21.09%), Selva alta perennifolia (secundaria) (12.24%), Agricultura de riego (2.36%), Pastizal inducido (1.41%), No aplicable (0.73%), Popal (0.53%), Selva baja perennifolia (0.4%) y Tular (0.31%). La zona No Aplicable incluye a cuerpos de agua y asentamientos humanos. Como se puede observar en el Mapa de Vegetación y uso del suelo el sitio del proyecto está catalogado como zona de **Pastizal Cultivado**, además las Áreas de Extracción a solicitar se encuentran catalogados como espacio que NO APLICA al estar ubicado dentro de un cuerpo de agua más específicamente dentro del cauce del Río Pichualco.

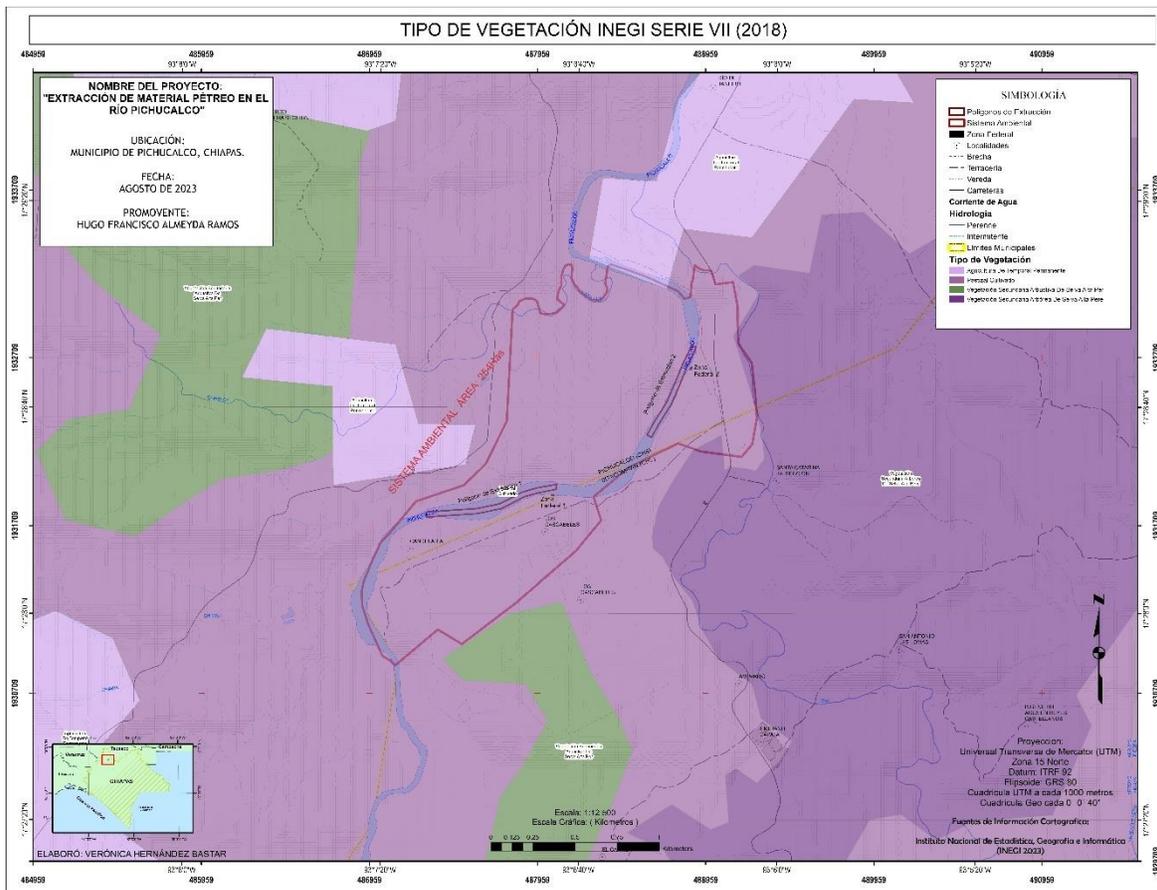


Imagen 2.17 Mapa de Tipo de Vegetación Serie VIII.

➤ Uso del Suelo en la Zona del Proyecto.

Con base en la visita realizada a los espacios y sitios a ocupar para el desarrollo del presente proyecto se pudo observar que los lotes o sitios colindantes con la zona del proyecto tienen usos principalmente ganaderos y agrícolas, ya que en dichos predios son utilizados para la estancia y crianza de ganado, así también hay predios dedicados a la agricultura de temporal, además también existen lotes en estado rustico, es decir en estado de abandono, por lo que en estos sitios se observa vegetación ruderal, en las fotografías siguientes aquí presentadas y que fueron tomadas en la visita realizada para la elaboración del presente estudio se puede corroborar lo aquí mencionado.

Cabe recalcar que derivado a que los sitios o zonas del proyecto donde se llevara a cabo la actividad de extracción de material pétreo se encuentran dentro del Cauce Natural del Río Pichualco, prácticamente el presente proyecto estará constituido por 2 espacios denominados Áreas de Extracción y como ya se ha dicho estos estarán dentro del Cauce o Cuerpo de agua Federal (Río Pichualco) y las Zonas Federales, estos espacios se ubican sobre la margen derecha del Río Pichualco, por lo que se solicitaran las concesiones y permisos correspondientes para el desarrollo de la actividad.

El Río denominado Pichualco es utilizado principalmente para actividades agrícolas, pecuaria, pesca de autoconsumo y actividades de extracción de material pétreo, por lo que el desarrollo del presente proyecto no interferirá con las actividades que se desarrollan dentro del cauce.

Actualmente el uso que se le da al predio colindante con la zona del proyecto y que será utilizado como área de almacenamiento, patio de maniobras y demás área operativa, es de resguardo de maquinaria. Cabe mencionar que los espacios a utilizar para el desarrollo del proyecto se encuentran carentes de vegetación.



Imagen 2.18 Uso de los predios colindantes, asentamientos, los cuales se encuentran dispersos en la zona.



Imagen 2.19 Se puede apreciar un lote el cual es utilizado para el pastoreo y estancia de ganado.

➤ **Cuerpos de Agua en el Sitio del Proyecto**

El municipio de Pichucalco se ubica dentro de las subcuencas R. Pichucalco, R. Platanar, R. Paredón, R. Zayula, R. Mezcalapa y R. de la Sierra que forman parte de la cuenca R. Grijalva - Tuxtla Gutiérrez. Las principales corrientes de agua en el municipio son: Río Pichucalco, Río Grijalva, Río El Platanar, Río Grijalva, Río El Platanar, Río Mezcalapa, Arroyo Mazna, Arroyo El Coser, Arroyo Copano y Arroyo Camoapa; y las corrientes intermitentes: Arroyo San Candido, Arroyo Chichonal, Arroyo Mona Chica, Arroyo San Pedro, Arroyo El Caracol, Arroyo Caimba y Arroyo Mona Grande.

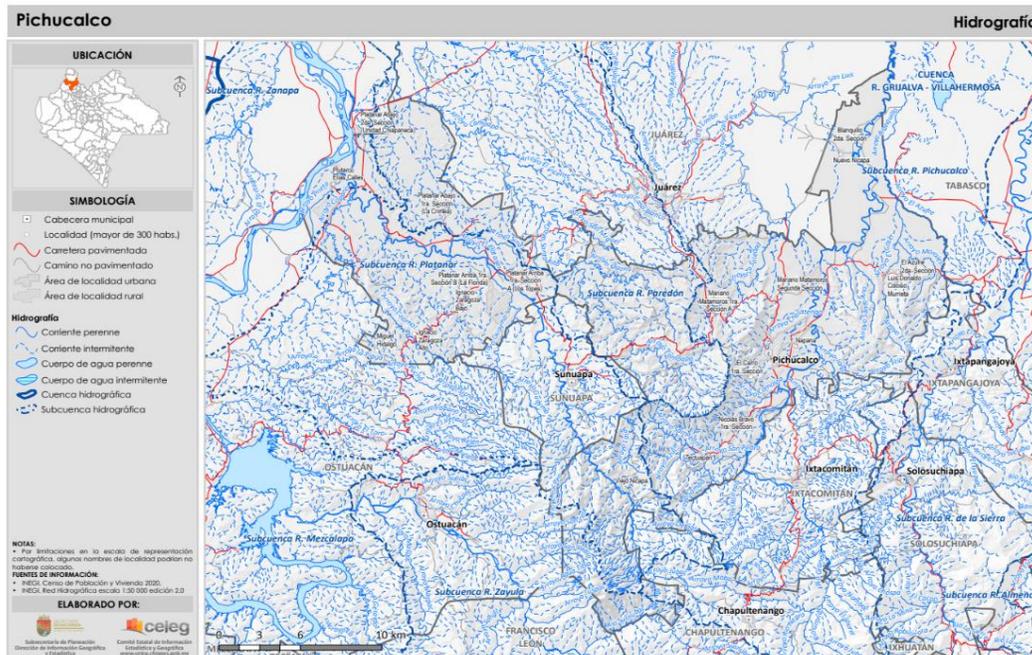


Imagen 2.20 En el Mapa se pueden observar los Cuerpos de Agua del Municipio de Pichucalco.

2.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El predio a ocupar donde se desarrollarán las obras y actividades del presente proyecto es Propiedad privada, este sitio cuenta con todos los servicios básicos de urbanización como son energía eléctrica, agua potable y alcantarillado sanitario, cabe mencionar que estos servicios serán ocupados durante la vida útil del proyecto; esta sobre la Carretera Estatal 195 denominada Ixtacomitán-Pichucalco, es por medio de esta vía que se puede llegar a la zona del proyecto, se encuentra ubicado a una distancia aproximada de 3.5 Km en línea Recta de la Zona centro o parque central del Municipio de Pichucalco, por lo que en el sitio del proyecto se cuenta con cobertura de telefonía celular. En las colindancias de la zona del proyecto solo se encuentran predios dedicados al pastoreo de ganado vacuno y pequeños espacios dedicados a la agricultura, también existen predios abandonados con vegetación ruderal. Es importante hacer mención que para el desarrollo del presente proyecto serán utilizados los servicios básicos de urbanización como son energía eléctrica, agua potable y alcantarillado sanitario con los que ya que cuenta el sitio del proyecto.

2.2 Características particulares del proyecto.

2.2.1 Descripción de las Actividades Principales del Proyecto

Las acciones o principales tareas a realizar para la puesta en marcha y operación del presente proyecto serán las correspondientes al aprovechamiento, transporte y almacenamiento de material pétreo que se ubican dentro del cauce natural del Río Pichucalco, cabe mencionar que los espacios o áreas solicitadas actualmente presentan un azolvamiento por el exceso de materiales arrastrados y depósitos en estos sitios, frecuentemente en la época de lluvias. Los bancos o depósitos de material pétreo con el que cuenta el Río Pichucalco se obtiene principalmente por el arrastre de la roca misma que es trasladada a los sitios por el mismo cauce del río, lo que ha modificado su granulometría hasta volverse material pétreo de tipo grava, arena, arcilla o arenisca, generando pequeños bancos que de no sacar estos materiales puede provocar alteraciones o impactos al ambiente, principalmente en época de lluvias, debido a que puede ensanchar el cauce natural del río y posteriormente desbordamiento del mismo lo que provocaría inundaciones severas en la zona. La realización del proyecto denominado “**Extracción de Material en el Río Pichucalco**”, ubicado en el Municipio de Pichucalco, Estado de Chiapas, pretende extraer material pétreo ubicado al centro del cauce natural del Río Pichucalco, las acciones o actividades planteadas serán llevadas a cabo en 2 espacios denominados Áreas de extracción.

Los espacios o superficies denominadas Áreas de Extracción tienen la Longitud siguiente: el Área de Extracción 1 cuenta con una longitud aproximada de 800 metros y el Área de Extracción 2 cuenta con una longitud aproximada de 600 metros, todos los polígonos de extracción tienen un ancho de plantilla de 30 metros dando como resultado una sumatoria total de superficie aproximada de **41,759.084 m²**, la profundidad promedio del corte de extracción es de 1.5 m, para obtener un volumen de aprovechamiento anual de **14,118.104 m³** y tomando en consideración que el proyecto contempla una vida útil de 5 años, se estima un volumen total de material a extraer de **70,590.52 m³**.

Cabe resaltar que además de las Áreas de Extracción será necesario obtener las concesiones de los espacios a ocupar de las Zonas Federales, estos sitios se ubicaran con sobre la margen derecha del Río Pichucalco. Los sitios o zonas federales a solicitar servirán para que la maquinaria transite sobre estas y pueda llegar a las áreas de extracción que estarán ubicadas dentro del cauce natural del Río Pichucalco, se solicitaran 2 zonas federales, la Zona Federal 1 ocupara una superficie de **199. 88 m²** y la Zona Federal 2 ocupara una superficie de **199. 81 m²**, es importante hacer mención que dichas zonas federales se solicitara su concesión ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), esto se hará una vez se obtenga la autorización de Impacto Ambiental emitido por esta secretaria.

De esta forma, sumando las Áreas de Extracción y el área de las Zonas Federales que se utilizarán para tránsito de vehículos y maquinaria, el área total en propiedad federal del proyecto será de **42,158.774 m²**. Cabe mencionar que la disposición final del material se llevará a cabo dentro de las instalaciones del Predio propiedad del promovente el cual está ubicado a un costado de los espacios solicitados, cabe mencionar que dentro de este predio se almacenará y se realizará las actividades de trituración para obtener una granulometría de material idóneo para ciertas obras civiles.

La extracción del material se hará respetando el talud natural de ambas márgenes de la corriente, dejando un espacio de más de 25 m para llevar a cabo la actividad y por consecuencia no se alterará la vegetación colindante y la sinuosidad del río, así mismo, se evitará la formación de oquedades que alteren la dinámica de circulación del agua o pongan en riesgo el área hidráulica del río, es decir conforme a las condiciones técnicas que se establezcan en título de concesión que para el caso emita la Comisión Nacional del Agua.

El tiempo de operación de la maquinaria será de una jornada de 8 horas diarias de lunes a viernes. Durante la ejecución de los trabajos de extracción se recomienda aplicar técnicas adecuadas de control de los dragados para tener la seguridad de que éstos se realicen conforme al plan previamente trazado y a las condiciones específicas establecidas en el título de concesión que en su momento emita la Autoridad Federal correspondiente.

Los caminos internos con los que cuenta el predio servirán para que los vehículos y maquinaria lleguen a los puntos de acceso de los Áreas de Extracción (zonas federales) se hará en forma vertical a la margen del Río Pichucalco y para llegar al predio utilizaran la Carretera Estatal 195 denominada Ixtacomitan-Pichucalco, la cual se encuentra colindante con el predio propiedad del promovente del presente estudio.

El área donde se realizará la extracción de material pétreo se señalará mediante boyarines banderolas o monumentos de concreto en zona seca, colocándolos en los extremos de las bandas en donde se realizarán las actividades, los cuales serán retirados al concluir los trabajos. Al igual se señalarán las zonas federales a solicitar para el tránsito de las maquinarias y vehículos.



Imagen 2.21 En esta fotografía tomada en la visita de campo se puede apreciar el Cauce del Río Pichucalco, en donde se realizarán las actividades de extracción de material pétreo.

2.2.2 Programa general de trabajo

En la tabla siguiente se presenta el Programa de Trabajo del Proyecto denominado “Extracción de Material en el Río Pichucalco”, ubicado en el Municipio de Pichucalco, Estado de Chiapas, el cual se presenta en sus etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento y abandono del sitio, el cual para el presente proyecto se contempla una vida operativa de 5 años.

Tabla 2.13 Programa General de Trabajo del proyecto.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	AÑO 2024											
	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO												
Limpieza y Adecuación del Predio												
Delimitación de las Áreas de Extracción y Sitios del Proyecto												
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												
Extracción de Material Pétreo												
Transporte de Material Pétreo al Área de Almacenamiento												
Trituración de Material Pétreo												
Venta o Comercialización												

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

Mantenimiento de Maquinaria y Equipo												
Ejecución de las Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación												

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	DEL AÑO 2025-2027											
	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												
Extracción de Material Pétreo												
Transporte de Material Pétreo al Área de Almacenamiento												
Trituración de Material Pétreo												
Venta o Comercialización												
Mantenimiento de Maquinaria y Equipo												
Ejecución de las Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación												

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	AÑO 2028											
	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												
Extracción de Material Pétreo												
Transporte de Material Pétreo al Área de Almacenamiento												
Trituración de Material Pétreo												
Venta o Comercialización												
Mantenimiento de Maquinaria y Equipo												
Ejecución de las Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación												
ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO												
Retiro de maquinaria y equipo												
Limpieza del Sitio												
Limpieza de los espacios del área almacenamiento												

2.2.3 Preparación del sitio.

Las acciones o actividades a realizar durante la etapa de preparación del sitio son acciones menores y consiste principalmente en la Limpieza y Adecuación del Predio, esto con la finalidad de tener espacios con sitios limpios y en condiciones que permitan el correcto rodamiento vehicular y de la maquinaria a utilizar para el desarrollo de las actividades, también se realizara la actividad de Delimitar las Áreas de Extracción y Sitios del Proyecto. Las acciones o trabajos a desarrollar en función al programa de trabajo presentado se describen a continuación.

2.2.3.1 Limpieza y Adecuación del Predio

Para que los sitios o áreas del proyecto estén en perfectas condiciones se realizara la limpieza del mismo, esto se llevara a cabo con herramienta menor, las acciones a realizar son principalmente en barrer y levantar la basura en las áreas a ocupar, así como quitar pastos, zacates o maleza, esto se llevara a cabo con machetes, pico y pala. Una vez realizada la limpieza se procederá al acondicionamiento el cual consistente principalmente en nivelar y compactar los sitios o espacios a ocupar, esto con la finalidad de que estén en condiciones idóneas para el rodamiento vehicular. Cabe mencionar que para evitar el levantamiento de polvo y partículas en el área del proyecto se realizaran riegos periódicos durante la jornada de trabajo.

2.2.3.2 Delimitación de las Áreas de Extracción y Sitios del Proyecto

Para tener perfectamente delimitadas las áreas de extracción de material pétreo, se colocarán marcas que servirán de guía por medio de banderolas, boyarines o monumentos de concreto ubicados a un costado de las zonas de extracción, marcando los vértices de las áreas de extracción y las zonas federales a ocupar para el tránsito de la maquinaria.

Además de esto se procederá a la colocación de rótulos o letreros para que las personas puedan visualizar las actividades que se desarrollan dentro de estas zonas, para así tener el cuidado pertinente.

Además de la delimitación de las zonas de extracción y zonas federales se colocarán banderolas al interior del predio para demarcar los espacios que serán ocupados como área de almacenamiento de material pétreo y patio de maniobras.

2.2.4 Construcción de obras mineras

Respecto a la construcción de obras mineras me permito exponer los siguiente:

- a) Exploración: en virtud de la naturaleza del presente proyecto no se realizan actividades de exploración.
- b) Explotación: derivado de las actividades a realizar no se contempla la construcción de obras para llevar a cabo la actividad de extracción de material pétreo, esto en virtud de que dicho material se encuentra de manera superficial al interior del Río Pichucalco.
- c) Beneficio: en función a este punto la única actividad que será realizada por el presente proyecto será la referente a la Trituración la cual será realizada mediante el equipo denominado Trituradora, la cual se ubicará en el espacio denominado patio de maniobras y almacenamiento de material.

Cabe mencionar que se contarán con 3 trituradoras la cuales se ubicarán al interior del predio propiedad del promovente y será colocado al interior del espacio denominado Patio de maniobras y almacenamiento de material, el cual cuenta con las coordenadas siguientes.

Tabla 16. Cuadro de Construcción del denominado “Patio de Maniobras y Almacenamiento de Material”.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE PATIO DE MANIOBRAS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAL							
VERTICE	LADO		DISTANCIA	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
				ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
1	1	2	96.766 m	488856.27	1932331.389	17° 28' 37.32" N	93° 06' 17.85" W
2	2	3	14.038 m	488900.84	1932417.23	17° 28' 40.12" N	93° 06' 16.34" W
3	3	4	14.792 m	488914.68	1932414.888	17° 28' 40.04" N	93° 06' 15.88" W
4	4	5	128.63 m	488924.70	1932425.754	17° 28' 40.39" N	93° 06' 15.54" W
5	5	6	137.79 m	488984.31	1932539.688	17° 28' 44.10" N	93° 06' 13.52" W
6	6	7	257.64 m	488872.00	1932619.432	17° 28' 46.70" N	93° 06' 17.33" W
7	7	1	114.36 m	488757.37	1932388.809	17° 28' 39.19" N	93° 06' 21.21" W
ÁREA= 31836.26 METROS CUADRADOS					PERIMETRO= 763.77 M		

2.2.5 Construcción de obras asociadas o provisionales

Referente a las obras asociadas o provisionales como ya se ha dicho en puntos anteriores el promovente del proyecto cuenta con un predio ubicado a un costado de las áreas de extracción de material pétreo solicitados, dicha propiedad será utilizado como Patio de Maniobras y Almacenamiento de Material, cabe mencionar que en el patio de maniobras se colocaran 3 Trituradoras, además se utilizarán algunas edificaciones que se encuentran construidas las cuales se acondicionarán para ser utilizadas para el desarrollo del presente proyecto.

Es por demás comentar que el Predio a utilizar ya cuenta con luz eléctrica, agua potable, alcantarillado sanitario, además cuenta con infraestructura que será utilizado como Caseta de verificación, Bodega de herramientas, almacén de residuos peligrosos y Baños, Almacén de combustible, Oficinas Administrativas, taller de mantenimiento y caseta de vigilancia, es importante mencionar que estas edificaciones ya se encuentran construidas dentro del predio a ocupar, por lo que solo se dará mantenimiento y rehabilitara a esta infraestructura para poder ocuparlas para el presente proyecto.

2.2.6 Etapa de operación y mantenimiento

En este apartado se describen las acciones o actividades a realizar durante la Etapa de Operación y Mantenimiento en función al Programa de Trabajo antes presentado.

2.2.6.1 Extracción de Material Pétreo

La realización del proyecto denominado “Extracción de Material en el Río Pichucalco”, ubicado en el Municipio de Pichucalco, Estado de Chiapas, pretende extraer material pétreo ubicado al centro del cauce natural del Río Pichucalco, las acciones o actividades planteadas serán llevadas a cabo en 2 espacios denominados Áreas de extracción.

Los espacios o superficies denominadas Áreas de Extracción tienen la Longitud siguiente: el Área de Extracción 1 cuenta con una longitud aproximada de 800 metros y el Área de

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO PICHUCALCO

Extracción 2 cuenta con una longitud aproximada de 600 metros, todos los polígonos de extracción tienen un ancho de plantilla de 30 metros dando como resultado una sumatoria total de superficie aproximada de **41,759.084 m²**, la profundidad promedio del corte de extracción es de 1.5 m, para obtener un volumen de aprovechamiento anual de **14,118.104 m³** y tomando en consideración que el proyecto contempla una vida útil de 5 años, se estima un volumen total de material a extraer de **70,590.52 m³**.

La extracción del material se hará respetando el talud natural de ambas márgenes de la corriente, dejando un espacio de más de 25 m para llevar a cabo la actividad y por consecuencia no se alterará la vegetación colindante y la sinuosidad del río, así mismo, se evitará la formación de oquedades que alteren la dinámica de circulación del agua o pongan en riesgo el área hidráulica del río, es decir conforme a las condiciones técnicas que se establezcan en título de concesión que para el caso emita la Comisión Nacional del Agua.

La actividad se llevará a cabo mediante el uso de una retroexcavadora de la marca Caterpillar, dicha maquinaria ingresará al polígono de extracción a través de las zonas federales a solicitar y que fueron mencionadas y ubicadas en puntos anteriores, para luego dejar caer la pala en la parte media de la sección correspondiente a extraer material pétreo.

En el caso del proyecto esta actividad será repetida en todas las áreas de extracción a solicitar, en sentido contrario a la corriente del cauce del Río Pichucalco, esto con la finalidad que la corriente misma restaure el material aprovechado.

Una vez llenada la pala de la retroexcavadora procederá a depositar el material dentro de los camiones volteo, los cuales cuentan con una capacidad de 7 m³, dichos camiones llevarán el material al Área de almacenamiento.

➤ Volumen de Material Pétreo por Extraer

En la tabla que a continuación se presenta, se muestra los volúmenes programados mensualmente a extraer durante la vida útil del presente proyecto.

Tabla 2.14 Cálculo del Volumen de Extracción de Material Pétreo a obtener durante la vida útil del presente proyecto desglosado en meses.

AÑO: 2024		AÑO: 2025		AÑO: 2026		AÑO: 2027		AÑO: 2028	
MES	VOLUMEN POR EXTRAER (M3)								
ENE	1568								
FEB	1568								
MAR	1568								
ABR	1568								
MAY	1568								
JUN	1568								
JUL	1568								
AGO	---								

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

SEP	---	SEP	---	SEP	---	SEP	---	SEP	---
OCT	---	OCT	---	OCT	---	OCT	---	OCT	---
NOV	1568	NOV	1568	NOV	1568	NOV	1568	NOV	1568
DIC	1574.104	DIC	1574.104	DIC	1574.104	DIC	1574.104	DIC	1574.104
Total	14118.104								

Cabe mencionar que el presente proyecto pretende extraer anualmente un volumen de **14,118.104 m³** de material pétreo, en la tabla siguiente se presentan los volúmenes anuales a extraer durante la vida útil del proyecto.

Tabla 2.15 Volumen de Extracción Anual durante la vida útil del proyecto.

Años (Vida Útil)	Volumen por extraer en M ³
2024	14,118.104
2025	14,118.104
2026	14,118.104
2027	14,118.104
2028	14,118.104
Total	70,590.52

2.2.6.2 *Transporte de Material Pétreo al Área de Almacenamiento*

El material extraído por la retroexcavadora será dispuesto en camiones volteo con capacidad de 7 m³, estos una vez llenados llevarán el material al espacio denominado Patio de Maniobras y Almacenamiento de Material. Los camiones volteo realizarán el recorrido a baja velocidad (10 a 20 Km/h), esto para evitar que el material se riegue en el trayecto, es importante mencionar que los camiones volteo solo llevarán material al ras de su capacidad por lo que no encopetarán al camión, esto para evitar la dispersión de material pétreo.

Cabe mencionar que el predio a utilizar para el desarrollo de las actividades del proyecto se encuentra colindante a las áreas de extracción, por lo que el recorrido de los camiones volteo al espacio denominado Patio de Maniobras y Almacenamiento de Material es muy corto.

Una vez llegado al Área denominada Patio de Maniobras y Almacenamiento de Material los camiones volteo procederán a descargar el material tratando de hacer pequeños montículos. Para evitar que el material se riegue o disperse se apoyará de cargadores frontales, estos vehículos apilarán el material en pequeños montículos, estos vehículos también serán utilizados para cargar el material a la tolva de la trituradora con la que contará el proyecto. A continuación, se presentan las coordenadas geográficas y UTM (Datum WGS84) del sitio denominado Patio de Maniobras y Almacenamiento de Material.

Tabla 2.16 Cuadro de Construcción del denominado “Patio de Maniobras y Almacenamiento de Material”.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE PATIO DE MANIOBRAS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAL							
VERTICE	LADO		DISTANCIA	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
				ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
1	1	2	96.766 m	488856.27	1932331.389	17° 28' 37.32" N	93° 06' 17.85" W
2	2	3	14.038 m	488900.84	1932417.23	17° 28' 40.12" N	93° 06' 16.34" W
3	3	4	14.792 m	488914.68	1932414.888	17° 28' 40.04" N	93° 06' 15.88" W
4	4	5	128.63 m	488924.70	1932425.754	17° 28' 40.39" N	93° 06' 15.54" W
5	5	6	137.79 m	488984.31	1932539.688	17° 28' 44.10" N	93° 06' 13.52" W
6	6	7	257.64 m	488872.00	1932619.432	17° 28' 46.70" N	93° 06' 17.33" W
7	7	1	114.36 m	488757.37	1932388.809	17° 28' 39.19" N	93° 06' 21.21" W
ÁREA= 31836.26 METROS CUADRADOS					PERIMETRO= 763.77 M		

2.2.6.3 Trituración de Material Pétreo

Una vez que el material este almacenado en el espacio correspondiente, el material es cargado mediante Cargadores Frontales y llevado a la tolva que forma parte de la Trituradora. Cabe mencionar que el área de Patio de Maniobras y Almacenamiento de Material, en dicho espacio es donde será colocaran 3 trituradoras, por lo que la acción del llenado de la tolva de trituración será llevada a cabo de manera escalonada para permitir que la trituradora realice correctamente su operación. El material que ingresa es triturado mecánicamente y dirigido a una rampa o criba que va separando el material dependiendo de su granulometría.

Una vez terminado este proceso, se procede a almacenar el material triturado en el espacio correspondiente, por lo que se procede a cargar el material mediante cargadores frontales y después llevarlo al espacio destinado para el almacenamiento de material triturado, haciendo montículos de estos. El material resultante será vendido o comercializado en el mercado local para trabajos de obra civil. En la tabla siguiente se presenta las coordenadas del espacio denominado Patio de Maniobras y Almacenamiento de Material, en dicho espacio será colocaran 3 trituradoras con la que contará el proyecto.

Tabla 2.17 Cuadro de Construcción del espacio denominado “Patio de Maniobras y Almacenamiento de Material”.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE PATIO DE MANIOBRAS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAL							
VERTICE	LADO		DISTANCIA	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
				ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
1	1	2	96.766 m	488856.27	1932331.389	17° 28' 37.32" N	93° 06' 17.85" W
2	2	3	14.038 m	488900.84	1932417.23	17° 28' 40.12" N	93° 06' 16.34" W
3	3	4	14.792 m	488914.68	1932414.888	17° 28' 40.04" N	93° 06' 15.88" W
4	4	5	128.63 m	488924.70	1932425.754	17° 28' 40.39" N	93° 06' 15.54" W
5	5	6	137.79 m	488984.31	1932539.688	17° 28' 44.10" N	93° 06' 13.52" W

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

6	6	7	257.64 m	488872.00	1932619.432	17° 28' 46.70" N	93° 06' 17.33" W
7	7	1	114.36 m	488757.37	1932388.809	17° 28' 39.19" N	93° 06' 21.21" W
ÁREA= 31836.26 METROS CUADRADOS					PERIMETRO= 763.77 M		

2.2.6.4 *Venta o Comercialización*

Una vez llevado a cabo las actividades antes descritas se obtendrá material triturado mismo que será ofertado para su venta a las empresas dedicadas a la obra civil. La venta del material pétreo se hará a empresas o personas físicas quienes requieran del mencionado producto para realizar las diversas obras civiles. Los compradores se dirigirán a las áreas de almacenamiento de material con su respectivo vehículo, en dicho espacio se contará con un cargador frontal que procederá a llenar el vehículo del comprador para que pueda llevar el material pétreo a su destino correspondiente. El material pétreo que no sea comercializado será resguardado en el área de almacenamiento para su posterior venta.

2.2.6.5 *Mantenimiento de Maquinaria y Equipo*

Es importante mencionar que en el caso del mantenimiento de maquinaria y equipo existen dos tipos los cuales se describen a continuación:

Mantenimiento Preventivo: es aquel que se enfoca en garantizar el buen estado del equipo a partir de un plan de trabajo que evite que se produzcan averías.

Mantenimiento Correctivo: es el que se encarga de resolver un fallo o avería que se haya producido en el equipo, consiste en reparar la maquina a su condición operativa inicial.

Por lo tanto, con el objeto de mantener la maquinaria y equipo en condiciones idóneas de operación para poder llevar a cabo las diferentes actividades del proyecto y con esto prevenir la generación de ruidos y contaminantes, se contempla realizar mantenimiento preventivos y correctivos a la maquinaria y equipo a utilizar.

Los mantenimientos preventivos (mantenimientos mayores) serán realizados cada 3 meses en el taller ubicado en el sitio del proyecto, las principales acciones a realizar serán el cambio de aceite, filtros, lubricación, etc., cabe mencionar que el taller será el responsable de la disposición de los residuos que se generen durante el mantenimiento preventivo.

Así también los mantenimientos correctivos (mantenimiento menor) serán, realizados en el área del taller, la cual cuenta con plancha de concreto para evitar que las sustancias a utilizar se filtren al suelo.

Una vez realizado los mantenimientos preventivos y correctivos, los residuos generados de estas actividades se vuelven residuos peligrosos, por lo que son colocados en contenedores con tapa debidamente rotulados, para después ser trasladados al almacén temporal de residuos peligrosos con el que contara el proyecto. Una vez que se cuente con un volumen considerable, estos residuos serán entregados a la empresa que se Contrate, la cual deberá contar con los permisos pertinentes para la recolección transporte y disposición final de residuos peligrosos.

Por lo que, para poder llevar un perfecto control de las actividades, se deberá contar con una bitácora en donde se registren las acciones o mantenimientos que se realizaron a las maquinarias y equipos con los que contara el proyecto.

Así también se deberá contar con una bitácora de almacenamiento, recolección y entrega de residuos peligrosos. A continuación, se presentan las coordenadas en donde se ubicará el espacio denominado Taller de Mantenimiento.

Tabla 2.18 Cuadro de Construcción del espacio denominado “Taller de Mantenimiento”.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE TALLER DE MANTENIMIENTO							
VERTICE	LADO		DISTANCIA	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
				ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
34	34	35	10.00m	488931.24	1932663.32	17° 28' 48.13" N	93° 06' 15.32" W
35	35	36	10.00 m	488940.72	1932666.49	17° 28' 48.23" N	93° 06' 15.00" W
36	36	37	10.00 m	488939.98	1932676.47	17° 28' 48.55" N	93° 06' 15.02" W
37	37	34	10.00 m	488930.49	1932673.29	17° 28' 48.45" N	93° 06' 15.34" W
ÁREA= 100.00 METROS CUADRADOS					PERIMETRO= 40.00 M		

2.2.6.6 Ejecución de las Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación.

Derivado del análisis del presente estudio, se contemplaron llevar a cabo un conjunto de medidas de prevención, mitigación y compensación en virtud de los impactos ambientales a generar por el desarrollo del presente proyecto, cabe mencionar que dichas actividades se explican y detallan en el capítulo 6 del presente estudio.

2.2.7 Etapa de abandono del sitio (post – operación)

El presente proyecto contempla una vida útil de 5 años, por lo cual se plantea realizar la etapa de abandono del sitio una vez finalizadas las actividades propias del proyecto. Se contemplan un conjunto de actividades a realizar con el fin de lograr la estabilización de la zona de extracción y con esto disminuir la erosión para salvaguardar los taludes y cauce del Río Pichucalco.

Dentro de las actividades de abandono del sitio se tienen contempladas las siguientes acciones:

- ✓ Retiro de la maquinaria y equipo en las áreas de extracción.
- ✓ Limpieza del sitio, en caso de encontrar herramientas tiradas o residuos sólidos urbanos.
- ✓ Limpieza de los espacios de almacenamiento de material.
- ✓ Restauración de las márgenes del río, por medio de reforestación con especies de la región.

Se pretende que con estas acciones de restauración tengan un impacto benéfico sobre el entorno del sitio del proyecto, los cuales fueron susceptibles a sufrir daños. Asimismo, cabe mencionar que se dará seguimiento a las actividades de las medidas de prevención y mitigación, por lo que se informara anualmente a esa secretaria el avance de estas medidas que se realizaran en la zona del proyecto.

Cabe aclarar que se considerara la posibilidad de solicitar la prórroga para seguir realizando las actividades del presente proyecto, por lo que se solicitara ante esa dependencia la ampliación de plazos para la autorización de impacto ambiental, por lo cual se pretende llevar y cumplir con todos los términos y condicionantes que esta autoridad considere pertinente, las cuales en caso de obtener la autorización serán presentadas en la resolución del manifiesto de impacto ambiental del presente proyecto.

2.2.8 Requerimiento de Personal, Maquinaria e Insumos

➤ Personal

Las personas o trabajadores requeridos para llevar a cabo las actividades del proyecto serán contratados por los ingenieros que ejecuten la obra, cabe mencionar que la mayoría de los trabajadores se pretenden que sean oriundos u originarios de las comunidades y localidades cercanas al sitio del proyecto

Los trabajadores que sean contratados se transportaran diariamente al sitio de trabajo utilizando los diferentes transportes públicos que circulan en las inmediaciones del proyecto. En la tabla siguiente se presentan la cantidad de personal a contratar para que lleven a cabo las actividades del proyecto.

Tabla 2.19 Personal Requerido durante la ejecución del proyecto.

Personal Requerido	
Personal	Número requerido
Administrativos	5
Ingeniero residente	3
Chofer de camión	2
Operador de Retroexcavadora	2
Operador de Cargador frontal	2
Operador de trituradora	2
Vigilante	2
Total	18

➤ Maquinaria y Equipo

La relación de maquinaria y equipo requerido para la ejecución de los trabajos se presenta a continuación:

CANTIDAD	MAQUINARIA	MODELO/MARCA
2	Camión de Volteo de 7 m ³ de capacidad	Varios
2	Retroexcavadora	Caterpillar 434F2
2	Cargador frontal de neumáticos	Caterpillar 908K
1	Trituradora	Se cuenta con ella.

➤ **Insumos**

Agua: se empleará agua potable para el consumo diario de los trabajadores durante sus jornadas de trabajo, se compran garrafones de agua de 20 litros, estos serán entregados en el sitio del proyecto y serán colocados en el área de oficina con el que contara el proyecto.

Cabe mencionar que en la zona existen diferentes empresas que ofrecen agua potable en garrafones, por lo que en caso de requerir solo se solicitara al camión repartidor.

También se requerirá agua que será utilizada para el sanitario con el que cuenta el sitio, además será utilizada para el riego de los caminos para evitar el levantamiento de polvo. Cabe mencionar que el agua a utilizar será adquirida a través de la toma de agua municipal con el que cuenta el predio, en dado caso de no ser posible se comprara de pipas autorizadas, quienes llevaran el vital líquido al sitio del proyecto y será almacenada en Tinacos de 1100 litros.

El volumen por requerir de agua en la ejecución del presente proyecto es de unos 100 a 150 litros al día aproximadamente.

Materiales y sustancias: los materiales y sustancias a emplear en las diferentes etapas del proyecto se presentan a continuación:

Lonas de polietileno, serán utilizadas para cubrir los camiones llenos de material hasta llegar al sitio de almacenamiento de material.

Señalamientos (banderolas, estacas, mojoneras, señalética de actividad, etc.), estos serán utilizados para demarcar los sitios de trabajo, así como para indicar las actividades que en ellos se realiza.

Lubricantes, estos servirán para dar un mantenimiento a los equipos utilizados en la actividad de extracción.

Energía y combustible: el sitio del proyecto ya cuenta con el suministro de energía eléctrica, por lo que para las actividades del proyecto será utilizada la energía eléctrica con el que cuenta el sitio, el cual es suministrado por CFE.

Para el caso del combustible, al estar el sitio del proyecto alejado de una estación, estos serán transportados al sitio del proyecto y almacenados en tambos y colocados en el área de bodega para que se han utilizados por la maquinaria cuando se requiera. Cabe mencionar que el combustible a almacenar solo será el necesario para la jornada diaria de trabajo.

El consumo de combustibles se estima en:

Materiales	Litros / Mes	Utilización
Diésel	350.00	Uso Motriz
Gasolina	500.00	Uso Motriz

2.2.9 Utilización de explosivos

En virtud de que la actividad principal a desarrollar será la de extracción de material pétreo dentro del cauce del Río Pichucalco, cabe mencionar que dicho material ha sido arrastrado

hacia la zona solicitada por acciones naturales de arrastre y desgaste de roca, es por esto, que no se utilizara ningún tipo de explosivo para el desarrollo de la actividad.

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

Residuos Sólidos Urbanos: Los residuos sólidos urbanos para generarse en el desarrollo del presente proyecto son de tipo doméstico (restos de comida, Papel, botellas de plástico, etc.), estos serán generados por los trabajadores y se almacenarán en contenedores de 200 litros.

Para promover la separación de los residuos se rotularán los botes para distinguir el tipo de residuo que contendrá en el sitio de obra, para posteriormente ser transportados por camioneta al sitio de disposición final del municipio de Pichucalco.

Emisiones a la Atmósfera: La principal fuente de emisión a la atmósfera será la maquinaria y vehículos que transitan en la zona del proyecto, por lo cual se deberá cumplir con el debido mantenimiento de estas con el objetivo de disminuir o atenuar dichas emisiones. A continuación, se presentan las siguientes Normas Oficiales Mexicanas, que se deberán cumplir para garantizar que los niveles de Emisión sean los adecuados.

- ✓ NOM-050-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
- ✓ NOM-085-SEMARNAT-1994. Contaminación atmosférica - Fuentes Fijas - Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos partículas suspendidas totales bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.
- ✓ NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.
- ✓ NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

A continuación, se presenta la estimación de las emisiones de fuentes móviles derivado de la maquinaria y vehículos que se ocuparan en las actividades del presente proyecto.

ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DE FUENTES MOVILES DEL PROYECTO EN BIXIDO DE CARBONO EQUIVALENTE (CO2 Eq)

La realización del proyecto denominado “Extracción de Material en el Río Pichucalco”, ubicado en el Municipio de Pichucalco, Estado de Chiapas, contara con la siguiente maquinaria en la etapa operativa del proyecto.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

CANTIDAD	MAQUINARIA	MODELO/MARCA
2	Camión de Volteo de 7 m ³ de capacidad	Varios
2	Retroexcavadora	Caterpillar 434F2
2	Cargador frontal de neumáticos	Caterpillar 908K
1	Trituradora	Se cuenta ella.

Para el cálculo de las Emisiones de los equipos a utilizar con motor se utilizó el método establecido en el documento "Acuerdo que Establece las Particularidades Técnicas y las Fórmulas para la Aplicación de Metodologías para el Cálculo de Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero", Publicado en el DOF el día 03 de septiembre del año 2015.

Para el cálculo de las emisiones de los equipos a utilizar con motor será necesario el cálculo de consumo anual de combustible, en las tablas siguientes se presentan las estimaciones de combustible a utilizar en la operación del proyecto.

Descripción	Consumo de Combustible Diésel (l/h)	Horas de Uso al día	Usos en la Semana	Horas al mes	Consumo Mensual (litros)	Consumo Anual (litros)
Camión de Volteo de 7 m ³ de capacidad	19.0	4	5	80	1,520	18,240
Retroexcavadora	28.0	4	5	80	2,240	26,880
Cargador frontal de neumáticos	17.0	4	5	80	1,360	16,320

El consumo anual de combustible se obtiene al multiplicar el consumo mensual por los meses de operación o extracción.

Tipo de Unidad	Cantidad	Consumo anual de Combustible (Diésel) por unidad en litros	Consumo total de combustible (Diésel) por las unidades en litros
Camión de Volteo de 7 m ³ de capacidad	2	18,240	36,480
Retroexcavadora	2	26,880	53,760
Cargador frontal de neumáticos	2	16,320	32,640
Total, de Combustible Consumido al Año			122,880

Una vez conocido el Volumen de Combustible que se consumirá en el año de Trabajo se utiliza la fórmula para el cálculo de las Emisiones de Bióxido de Carbono (tCO₂) la cual se menciona a continuación:

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

$$E_{CO_2} = \sum VC_i * PC_i * FE_{CO_2i}$$

$$E_{CO_2e (CO_2)} = E_{CO_2}$$

Donde:

E_{CO_2}	Emisión de bióxido de carbono (tCO ₂)
VC_i	Consumo del i-esimo combustible (t o m ³) /año
PC_i	Poder calorífico del i-esimo combustible (MJ/m ³ o MJ/t)
FE_{CO_2i}	Factor de emisión de bióxido de carbono del i-esimo combustible (t/MJ)
$E_{CO_2e (CO_2)}$	Emisión de bióxido de carbono equivalente (tCO _{2e})

En virtud de lo planteado anteriormente se procedió a la búsqueda del Factor de Emisión del Bióxido de Carbono de Diésel (FE CO₂) y el Poder Calorífico del Diésel (PC).

Cantidad		Referencia
FE CO ₂	0.0000741 (t/MJ)	"Acuerdo que Establece las Particularidades Técnicas y las Fórmulas para la Aplicación de Metodologías para el Cálculo de Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero", en su Artículo Sexto. Factores de Emisión, en el Inciso C), Gasolinas y Naftas.
PC	6037 (MJ/bl)	Lista de Combustibles 2018 que se consideraran para identificar a los Usuarios con un patrón de alto consumo, así como los factores para determinar las equivalencias en términos de barriles equivalentes de petróleo.

Por lo que una vez obtenidos los valores a sustituir en las formula se procede al cálculo de las Emisiones de CO₂ de las unidades a utilizar en el proyecto:

CALCULO DE LAS EMISIONES DE CO2 DE UNIDADES A UTILIZAR

$ECO_2 = \sum VC_i * PC_i * FE_{CO_2i}$	<p>El Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones que menciona lo siguiente:</p> <p>Artículo 6. Para los Efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente.</p> <p>Por lo anterior mencionado y de acuerdo con los resultados obtenidos</p>
Donde:	
$VC_i = 122,880$ l/año	
$PC_i = 6037$ (MJ/bl) donde bl es igual a un barril de petróleo; por lo que un barril de petróleo es igual a 158.99 Litros, por lo tanto	
$PC_i = 37.9709$ (MJ/l)	
Sustituyendo los valores en la fórmula:	
$ECO_2 = (122880 \text{ l/año}) (37.9709 \text{ MJ/l}) (0.0000741 \text{ t/MJ})$	
Se obtiene:	
$ECO_2 = 345.7405$ ton /año	
$ECO_2e (CO_2) = ECO_2$	

ECO_{2e} (CO₂) = 345.7405 ton /año

NO se rebasa el umbral establecido para considerar al Proyecto como un Establecimiento Sujeto a Reporte que deba presentar la información de sus emisiones directas o indirectas.

Emisiones de Ruido

El ruido por generar en el sitio del proyecto será generado principalmente por la maquinaria y equipo a utilizar en las actividades del proyecto, cabe mencionar a que el proyecto al estar al aire libre el ruido generado es disipado y atenuado por el ambiente. Además de lo antes mencionado para evitar que la maquinaria y equipo generen mayor ruido estos contarán con un mantenimiento preventivo, que ayudara atenuar las emisiones de ruido. Puesto que no existe una norma específica para estos equipos se considerará las normas siguientes:

- ✓ NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Como fuentes secundarias se consideran los vehículos que serán empleados para el transporte de personal, maquinaria y equipo, etc., las cuales deberán cumplir con la normatividad específica para éstos.

- ✓ 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.

Para poder atenuar dichas emisiones de ruido se propone un formato de control de mantenimiento preventivo y el manejo de registros diarios de cada uno de ellos, con el objetivo de minimizar o atenuar los posibles impactos que podrían generar hacia la atmosfera.

Residuos Peligrosos

Para el mantenimiento de maquinaria, es necesario el uso de diversas sustancias, por lo que, de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento, y las Normas Oficiales Mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2011 y NOM-161-SEMARNAT-2011, los residuos peligrosos que se generarán serán principalmente:

- Envases de lubricantes
- Envases de aceites
- Estopas impregnadas de lubricantes
- Grasas
- Aceites
- Estopas impregnadas de grasas
- Estopas impregnadas de aceite

- Recipientes derivados del transporte de combustible

A continuación, se presentan los residuos peligrosos a generar, incluyendo las características físicas, químicas o biológicas que hacen a un residuo peligroso, de acuerdo al código y peligrosidad de los residuos (CPR), establecidos en la NOM-052-SEMARNAT-2005.

Tipo de residuo	Características físicas	Código de peligrosidad	Volumen anual (kg)
Sólidos impregnados con material peligroso (estopas, trapos, recipientes y sólidos en general)	Sólido	Tóxico, inflamables (T, I)	32
Recipientes contenedores de material peligroso	Sólido	Tóxico, inflamables (T, I)	32
Aceites lubricantes gastados	Líquido	Tóxico, inflamables (T, I)	20

El volumen estimado a generar será de aproximadamente 7 Kg al mes por lo que anualmente se espera un volumen estimado de 84 Kg, cabe mencionar que el volumen podrá variar dependiendo del mantenimiento a realizar a los equipos y vehículos del proyecto. Será necesario utilizar recipientes herméticos para el almacenamiento temporal de los residuos.

A continuación, se presentan las características de los recipientes contenedores en donde se almacenarán los residuos peligrosos:

Tipo de residuo	Contenedor
Sólidos impregnados con material peligroso (estopas, trapos, recipientes y sólidos en general)	Tambo Metálico o plástico color negro de 200 litros con tapa de boca ancha, identificación color amarillo.
Recipientes contenedores de material peligroso	Tambo Metálico o plástico color negro de 200 litros con tapadera de boca ancha, identificación color amarillo.
Aceites lubricantes gastados	Tambo Metálico o plástico color negro de 200 litros con tapa de boca angosta, identificación color rojo.

2.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Los **residuos sólidos domésticos** serán almacenados temporalmente en tambos de 200 litros propiamente rotulados dentro del área del proyecto. Una vez que estos se llenen, serán llevados al sitio de tiro municipal, ubicado en Pichucalco, Chiapas o al sitio que mejor convenga y en su momento se acuerde con las autoridades municipales.

En cuanto a los **residuos peligrosos** estos serán depositados en contenedores rotulados herméticos de 200 litros de capacidad, en espera de su recolección por la empresa que se contrate para su disposición final.

Los residuos peligrosos serán resguardados temporalmente en el Almacén temporal de Residuos Peligrosos que se ubicará dentro del predio, el cual ya se encuentra construido a base de suelo de concreto y paredes de block a una altura de un metro y también tiene colocada malla ciclónica y techo de lámina.

Las dimensiones del espacio donde se ubica el almacén de residuos peligrosos es de 14 x 30 m, ocupando una superficie de 420.00 m², el almacén de residuos peligrosos cuenta con canaletas para contener posibles derrames y con la identificación tanto en la entrada del almacén como en los recipientes contenedores en donde se almacenarán los residuos.

Además, el sitio contará con letreros alusivos para informar a los trabajadores o personas que ingresen al sitio del proyecto sobre el uso que se le da al espacio antes mencionado.

A continuación, se presentan las coordenadas de la ubicación del área denominada Bodega de Herramientas, Almacén de Residuos Peligrosos y Baños.

Tabla 2.20 Cuadro de Construcción del espacio denominado “Bodega de Herramientas, Almacén de Residuos Peligrosos y Baños.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE BODEGA DE HERRAMIENTAS, ALMACEN DE RESIDUOS PELIGROSOS Y BAÑOS							
VERTICE	LADO		DISTANCIA	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
				ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
14	14	15	30.00 m	488921.61	1932505.17	17° 28' 42.98" N	93° 06' 15.64" W
15	15	16	14.00 m	488892.26	1932511.37	17° 28' 43.18" N	93° 06' 16.64" W
16	16	17	30.00 m	488890.71	1932497.45	17° 28' 42.73" N	93° 06' 16.69" W
17	17	14	14.00 m	488920.06	1932491.26	17° 28' 42.53" N	93° 06' 15.69" W
ÁREA= 420.00 METROS CUADRADOS				PERIMETRO= 88.00 M			

Los residuos se almacenarán por 6 meses, plazo máximo establecido en el Artículo 84 del *Reglamento para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. La disposición final de los residuos se hará mediante la contratación del servicio con empresas transportistas como GRUPO SUVEMO SA DE CV o SERMANT GASO SA de CV, que cuenta con las autorizaciones de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, para el transporte, almacenamiento y disposición final de dichos residuos, o con otras que cuenten también con las autorizaciones correspondientes.

2.2.12 Otras fuentes de daños

No se considera el derrame de materiales o residuos al suelo, ya que se plantea un adecuado manejo y disposición de estos.

2.2.13 Representación Grafica

2.2.13.1 Representación Gráfica Regional

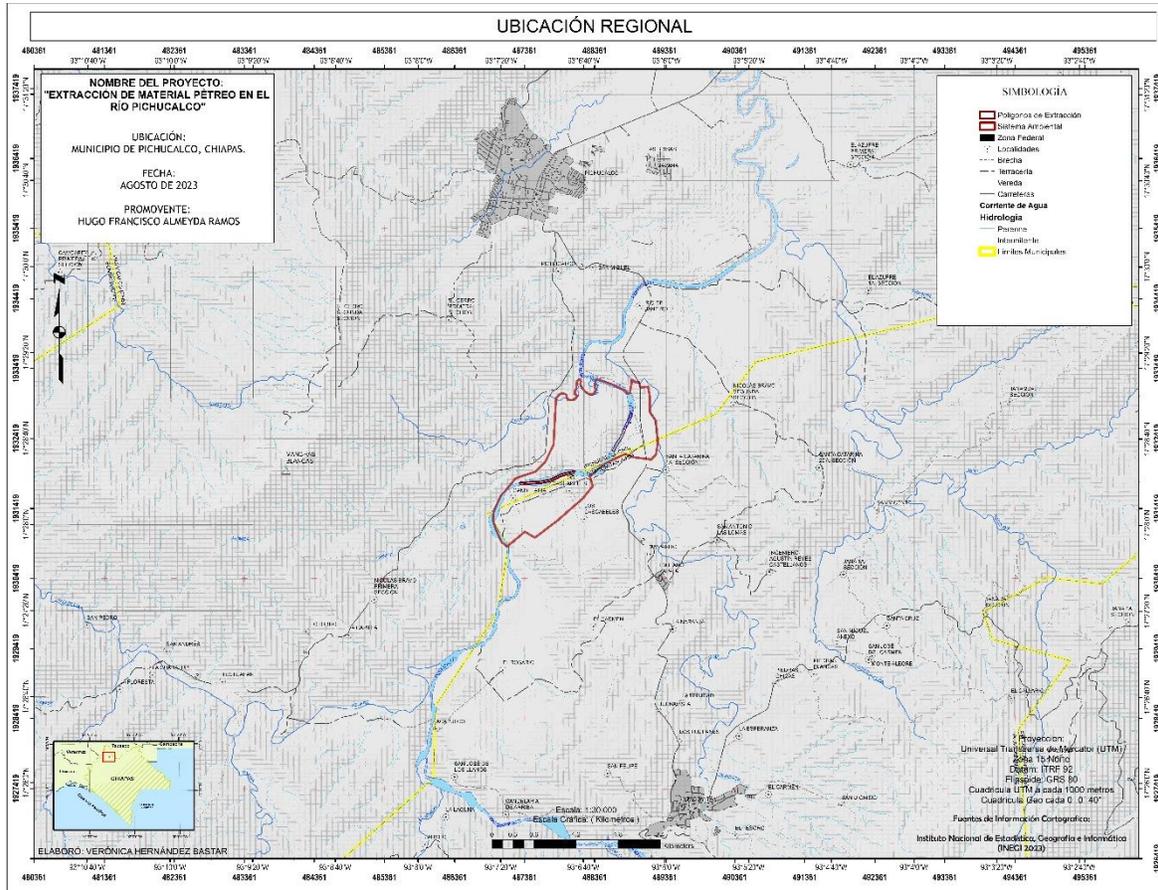


Imagen 2.22 Ubicación regional.

2.2.13.2 Representación Gráfica Local

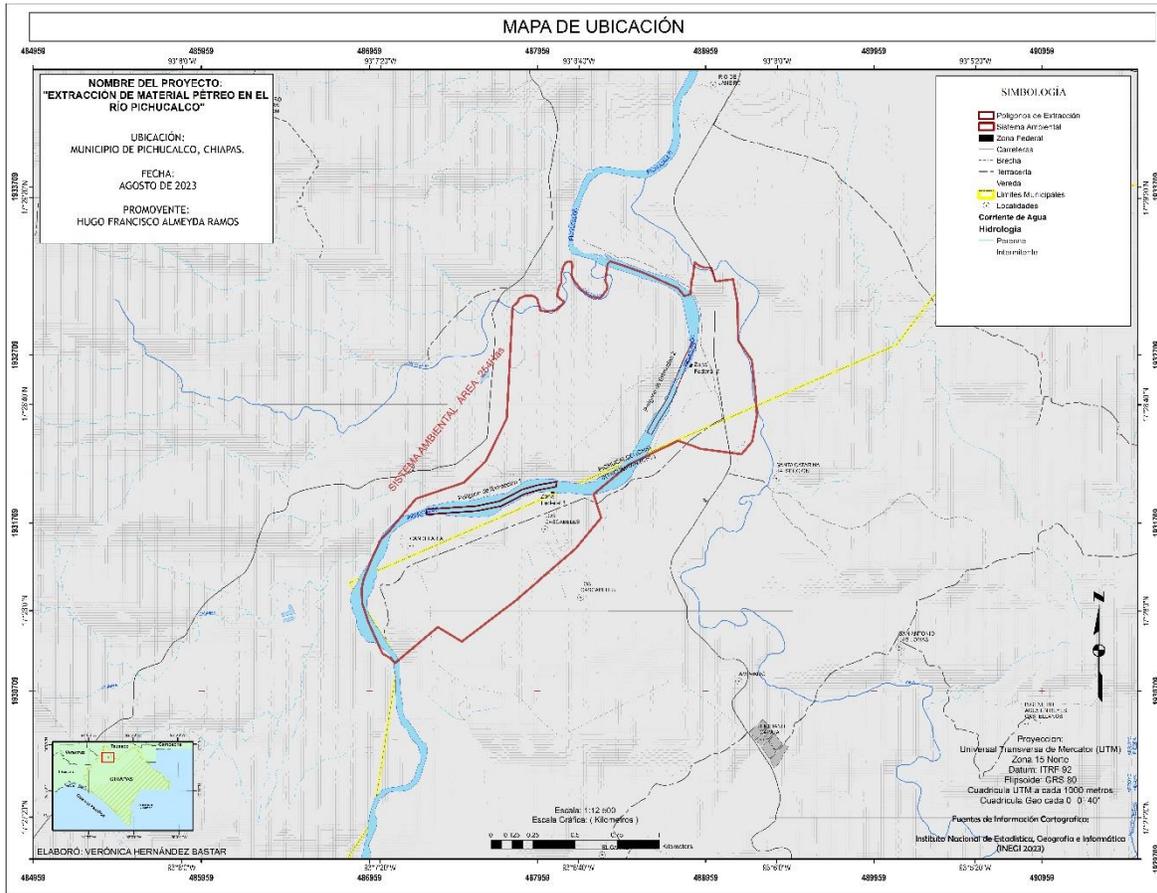


Imagen 2.23 Ubicación Local del Proyecto.

3 Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo.

El presente es de conformidad con lo establecido en el artículo 35 segundo párrafo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente (LGEEPA), así como lo dispuesto en la fracción III del Artículo 12 de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), que establece la obligación del Promoviente de incluir en las Manifestaciones de Impacto Ambiental, en su modalidad Particular, el desarrollo de la vinculación de las obras y actividades que incluyen el Proyecto con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables; entendiéndose por esta vinculación a la relación jurídica entre las actividades que integran el proyecto y los instrumentos jurídicos aplicables.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) tiene como objetivo principal el promover el desarrollo sustentable y el equilibrio ecológico, que se define como la relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

La LGEEPA crea una serie de instrumentos administrativos y de política ambiental que abarcan los programas y planes administrativos nacionales y locales; la promulgación de reglamentos, criterios y Normas Oficiales Mexicanas (NOM) ambientales; la regulación y la zonificación de los asentamientos humanos; las Evaluaciones del Impacto Ambiental; medidas para la protección de áreas naturales; la educación; y la investigación ecológica, así como incentivos fiscales y la creación de sistemas de información ambiental.

Establece en su artículo 5o fracción X que es facultad de la federación la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente, y en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.

El proyecto **“Extracción de material pétreo en el Río Pichucalco”** pretende llevar a cabo actividades que encuadran en las fracciones I y X del artículo 28 de esta Ley, en correlación con el artículo 5, incisos A fracción X, y R fracción II de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Por tanto, de acuerdo a lo que dispone el artículo 12 fracción III del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en los siguientes apartados se describen cómo el proyecto **“Extracción de material pétreo en el Río Pichucalco”** se encuentra regulado ambiental y territorialmente por diversas leyes, normas, ordenamientos, así como planes y programas.

3.1 Planes de ordenamiento ecológico del territorio (POET) decretados.

3.1.1 Programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT)

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

La planeación ambiental en México, se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Se lleva a cabo a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances, así tenemos: el General, los Marinos, los Regionales y los Locales. La formulación, aplicación y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y de los Marinos, es facultad de la Federación, la cual se ejerce a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, específicamente, a través de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, en coordinación con la Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas del Instituto Nacional de Ecología.

El ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la APF -a quienes está dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin

embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la **regionalización ecológica** (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los **lineamientos y estrategias ecológicas** para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

La base para la **regionalización ecológica**, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **unidades ambientales biofísicas (UAB)**, representadas a escala 1:2, 000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas.

El área donde se sitúa el proyecto “**Extracción de material pétreo**”, se encuentra considerada dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012, específicamente en la **Región Ecológica 18.30** y la **Unidad Ambiental Biofísica No 135 “Planicies Aluviales del Occidente de Tabasco”** localizada al norte, occidente, sur y centro de Tabasco, norte de Chiapas y sur de Veracruz.

La Política Ambiental asignada para la **UAB No. 135** es la de **Restauración y Aprovechamiento Sustentable**, con una prioridad de atención **Alta**, teniendo como rectores de desarrollo los **Sectores Agricultura-Desarrollo Social-Ganadería**, coadyuvando con el **Sector Industria-PEMEX**, en asociación con los **Sectores Preservación de Flora y Fauna**. Tiene como Estrategias

Sectoriales 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44.

Para la UAB No. 135, el Estado Actual del Medio Ambiente (2008) es **Inestable**. Conflicto Sectorial **Medio**. No presenta superficie de ANP's. Muy Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es media. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Media marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

El Escenario al 2033 es Crítico con prioridad de atención Alta.

El proyecto “Extracción de material pétreo en el río Pichucalco”, ubicado en el municipio de Pichucalco, Chiapas, se alinea con las estrategias del Grupo I de la UAB 135, a continuación, se presentan las acciones y estrategias que se vinculan al mismo.

GRUPO 1. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO			
OBJETIVO	ESTRATÉGIAS	ACCIONES	VINCULACIÓN
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad	Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.	El proyecto extracción de material pétreo, a desarrollarse en el municipio de Pichucalco en el estado de Chiapas, considera obras para realizar la extracción de material pétreo del río Pichucalco para uso comercial, ocupando su zona federal, lo que permitirá el aprovechamiento de material que actualmente es improductivo.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales	Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción.	Las actividades se realizarán de modo que no se modifique el cauce del río y su vegetación riverieña. En el capítulo VI del presente documento se proponen medidas preventivas con el fin de proteger y conservar las características particulares del río, de ser el caso, se realizarán acciones de restauración de sitios degradados con los que colinda el proyecto.

Tabla 3.1 Vinculación del proyecto con el POEGT.

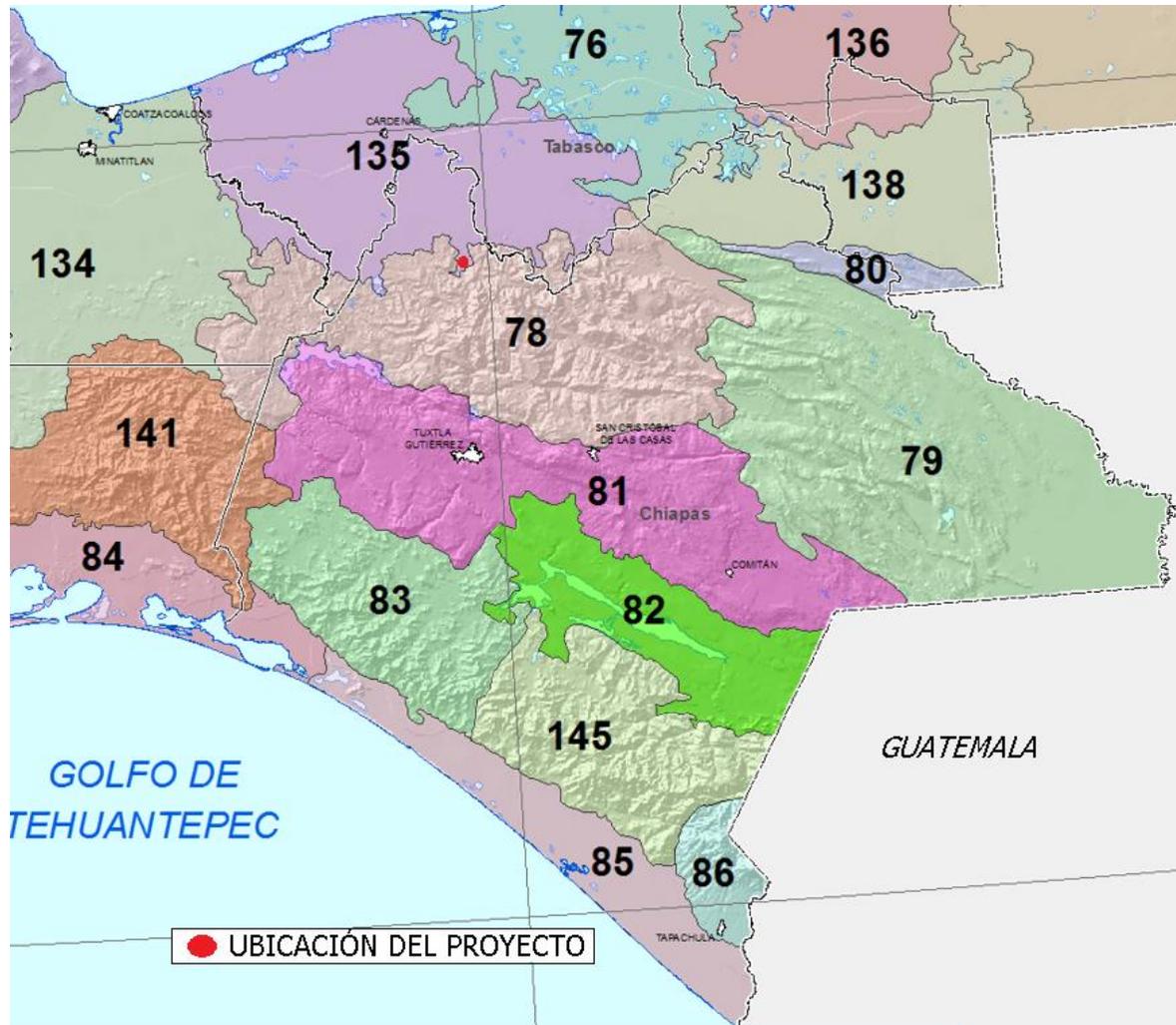


Imagen 3.1 Ubicación del proyecto dentro de la UAB No. 135 (REG. 18.30) del POEGT. Fuente: POEGT.

3.1.2 Programa de ordenamiento ecológico y territorial del estado de Chiapas (POETCH).

Conforme a lo dispuesto en los artículos 7, fracción IX; 19 Bis, fracción II; y 20 Bis 2, de la LGEEPA, y 7, fracción VII; 8, fracciones II y X; 30; y 40, último párrafo, de la Ley Ambiental para el Estado de Chiapas, es competencia del Gobierno del Estado de Chiapas la formulación y expedición del POET-Regional, a través de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural y del Titular del Ejecutivo Estatal, respectivamente.

De acuerdo al Artículo 40 de Ley Ambiental para el Estado de Chiapas, establece textualmente que “El titular del Poder Ejecutivo Estatal a través de la Secretaría, publicará en el Periódico Oficial el programa de ordenamiento ecológico del territorio, así como los programas de ordenamiento ecológico regionales”. El POET-R fue publicado por el Poder Ejecutivo del Estado de Chiapas, el viernes 07 de diciembre de 2012 en el Periódico Oficial No. 405, Tomo III.

El artículo 3º Fracción X del **POETCH** define *El modelo de ordenamiento ecológico del territorio del Estado de Chiapas: como la representación en un sistema de información geográfica de las unidades de gestión ambiental y sus respectivos lineamientos ecológicos, a las cuales se asignan las políticas y criterios de manejo con base en los resultados de los procesos analíticos.*

Políticas territoriales: La asignación de las políticas generales a cada **UGA** del **POETCH** se llevó a cabo en dos pasos, un primero semi-automatizado, utilizando las características de cada **UGA** para definir el valor potencial de las diferentes políticas a aplicarse y asignando la política con mayor valor potencial; en un segundo paso, de análisis, tomando en cuenta variables sociales, económicas, culturales y ambientales no mapeables.

Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) para el modelo de ordenamiento ecológico del territorio del Estado de Chiapas se definieron con base en diferentes criterios. El primer paso para su definición fue una regionalización que tomó en cuenta el relieve el uso del suelo actual y las poligonales de las Áreas Naturales Protegidas. A cada **UGA** se le asignó una política, lineamientos de uso predominante, usos recomendados, usos recomendados con condiciones, usos no recomendados, criterios y estrategias reasignación de la política. Del análisis generado se definieron 5 políticas aplicables al **POETCH**, la Política de protección (P), conservación (C), aprovechamiento sustentable (A), restauración (R), y Políticas mixtas.

Lineamientos: Los cuales se refieren a las metas a alcanzar para cada **UGA**.

Usos. Debido a que el presente **POETCH** es de carácter regional tiene un carácter inductivo a diferencia de un Ordenamiento Ecológico del Territorio local que norma los usos y destinos del territorio. La definición de usos por unidad tiene como objetivo orientar los apoyos gubernamentales a las zonas donde estos tendrán un mayor impacto, donde la aptitud del territorio garantizará un mayor éxito de las diferentes actividades productivas.

Asimismo, que los usos sean incompatibles no significa que estén prohibidos en una **UGA**, sino que se trata de actividades que generarían conflictos territoriales con las actividades actuales de la **UGA** o que comprometen los recursos naturales al interior de esta por lo que no es recomendable fomentarlos o apoyarlos. De acuerdo a los criterios de uso para el **POETCH**, se identificaron 5 tipos: **Usos predominantes, Usos compatibles, Usos recomendados, Usos no recomendados y Usos recomendados con condición.**

Criterios: Se refieren a una serie de normas, reglas o recomendaciones para poder realizar las diferentes actividades o usos compatibles, y establecen las condiciones para ciertos usos que necesitan tener limitaciones para no generar conflictos ambientales. Para el mejor manejo de los criterios, estos se agruparon por actividad, es decir, cada uso potencial en el estado de Chiapas tiene su grupo de criterios. Para el **POETCH** se aplican: Criterios para las actividades industriales (IN), Criterios para Infraestructura (IF), Criterios para las actividades turísticas (TU), Criterios para las actividades eco turísticas (ET), Criterios para las actividades agro turísticas (AO), Criterios para la investigación (IV), Criterios agrícolas generales (AG), Criterios para agricultura de temporal (AT), Criterios para agricultura de riego (AR), Criterios para plantaciones de cacao y café (CC), Criterios para la acuicultura (AC), Criterios para la ganadera (GA), Criterios para asentamientos humanos rurales (AH), Criterios para asentamientos humanos urbanos (AU), Criterios para restauración (RS), Criterios para conservación (CO), Criterios para protección (PR), Criterios para manglares, áreas inundables, pantanos y

humedales (MH), Criterios para aprovechamientos forestales (FO), Criterios para cuerpos de agua (CA), Criterios para pesca (PS), Criterios para las actividades extractivas (EX).

Estrategia ecológica de acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento ecológico, la integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de ordenamiento ecológico. Cada estrategia cuenta con una o varias acciones puntuales dirigidas a atender sus objetivos específicos. Para el POETCH se identificaron 60 estrategias.

El proyecto “**Extracción de material pétreo en el Río Pichucalco**” ubicado en el municipio de Pichucalco, Chiapas, se localiza dentro de la UGA 9, bajo la política mixta de **Aprovechamiento Sustentable-Restauración (AR)**, conformada por dos políticas que se describen a continuación.

La Política de Aprovechamiento Sustentable (A) promueve la permanencia del uso actual del suelo o permite su cambio en la totalidad de unidad de gestión ambiental (UGA) donde se aplica. Se asigna a aquellas áreas que por sus características son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, útil para el desarrollo del área y no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con elevada aptitud productiva actual o potencial ya sea para el desarrollo urbano y los sectores agrícola, pecuario, comercial e industrial. Se tiene que especificar el tipo e intensidad del aprovechamiento, ya que de ello dependen las necesidades de infraestructura, servicios y áreas de crecimiento. Por lo tanto, es importante definir los usos compatibles, condicionados e incompatibles, además de especificar los criterios que regulan las actividades productivas con un enfoque de desarrollo sustentable. Se propone la reorientación de la forma actual de uso y aprovechamiento de los recursos naturales que propicie la diversificación y sustentabilidad y que no impacte negativamente el medio ambiente.

La Política de Restauración (R) es una política transitoria dirigida a zonas que por la presión de diversas actividades antropogénicas han sufrido una degradación en la estructura o función de los ecosistemas, en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. De esta manera, una vez lograda la restauración es posible asignar otra política, de protección o de conservación. También la restauración puede ser dirigida a la recuperación de tierras que dejan de ser productivas por su deterioro o al restablecimiento de su funcionalidad para un futuro aprovechamiento sustentable.

La meta de la UGA 9 es lograr un desarrollo sustentable de las actividades agropecuarias, aumentando su productividad, mitigando los impactos ambientales que generan, fomentando la creación de agroecosistemas y sin crecimiento de la superficie actual ocupada (39,900 ha). (*Producción por ha, número de proyectos de agroecosistemas*). Restaurar 29,800 ha de vegetación natural perturbada y las zonas agropecuarias que presenten una pendiente mayor a 30° (*superficie de vegetación restaurada*). Conservar los ecosistemas naturales en buen estado (10,800 ha) (*superficie de vegetación natural conservada*).

El proyecto “**Extracción de material pétreo en el Río Pichucalco**” se vincula con el Uso Minería, aunque el uso no es recomendado, el mismo podrá ejecutarse aplicando medidas de

mitigación, compensación y la restauración del sitio al final del periodo de explotación. Cabe destacar, que la actividad está exceptuada de la aplicación de la Ley de Minería como se enuncia en su artículo 5 fracciones IV y V, pero se consideran los criterios y estrategias establecidas en el POETCH con el fin de realizar la actividad bajo las recomendaciones establecidas para no generar conflictos ambientales.

A continuación, se detallan los Criterios con los que se vincula el proyecto “Extracción de material pétreo en el Río Pichualco”:

CONCEPTO	CLAVE	CRITERIO	ESTRATEGIAS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Criterios para las actividades extractivas	EX1	Los predios sujetos a explotación minera deberán contar con una manifestación de impacto ambiental y cumplir con las medidas de mitigación y restauración del sitio	44. Estrategia de minería Las actividades mineras, generalmente de extracción de material pétreo, deberán llevarse a cabo garantizando que al final de la explotación del banco de material el área afectada se restaure. Además, las concesiones serán sujetas a un estudio de impacto ambiental y el daño ecológico deberá ser compensado con apoyos a la recuperación o restauración de áreas boscosas situadas en la zona aledaña al banco de material.	Dentro de los capítulos V y VI del presente Manifiesto de Impacto Ambiental en su modalidad Particular del proyecto, se realiza la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que generará la instalación y ejecución del proyecto, así también, se detallan las medidas de prevención y mitigación aplicables a la ejecución del mismo, con el fin de prevenir, corregir, mitigar y/o compensar los posibles efectos adversos causados sobre los factores ambientales en los componentes bióticos y abióticos que se verán afectados durante su ejecución.
	EX2	Los recursos minerales no metálicos se explotarán en forma intensiva y racional, mediante la capacitación adecuada de los propietarios y empresarios y el acceso a créditos indispensables para iniciar su explotación, considerando su rentabilidad.		
	EX4	El aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos, se justifica cuando el aprovechamiento consiste en retirar los materiales excedentes en zonas de depósito, para la rectificación y canalización del cauce propiciando la consolidación de bordos y márgenes.		

Tabla 3.2 Vinculación del proyecto con el POETCH.

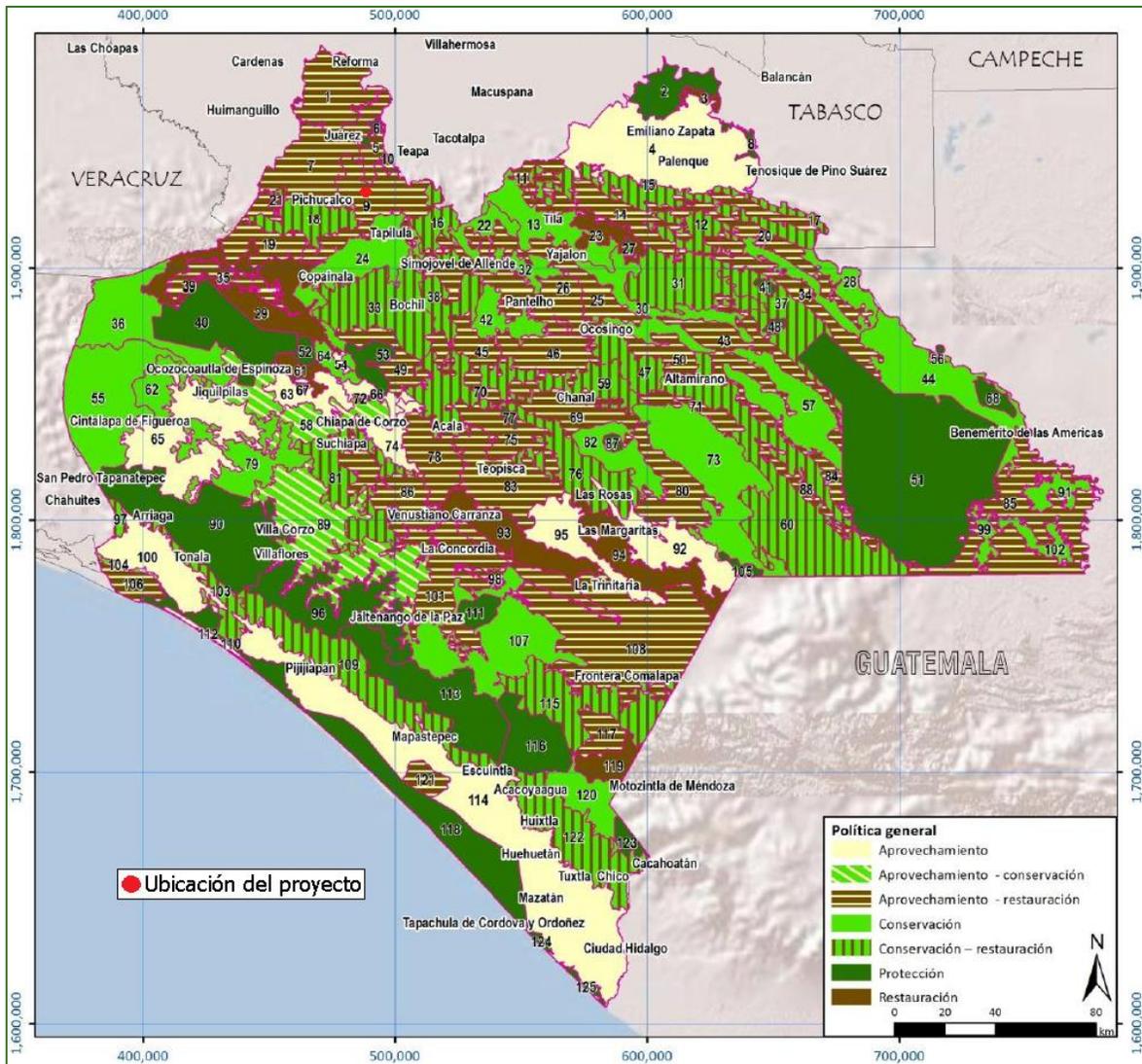


Imagen 3.2 Ubicación del proyecto dentro de las UGA No. 9 del POETCH. Fuente: POETCH.

3.2 Planes y programas de desarrollo urbano, estatales, municipales o del centro de población.

3.2.1 Plan nacional de desarrollo 2019-2024

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y “organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación”. Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer “los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo”.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

Los lineamientos en los que se enmarca el PND 2019-2024 son los siguientes:

- I. POLÍTICA Y GOBIERNO
- II. POLÍTICA SOCIAL
- III. ECONOMÍA

Dichos lineamientos tienen como principios rectores los siguientes:

- *Honradez y honestidad*
- *No al gobierno rico con pueblo pobre*
- *Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie*
- *Economía para el bienestar*
- *El mercado no sustituye al Estado*
- *Por el bien de todos, primero los pobres*
- *No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera*
- *No puede haber paz sin justicia*
- *El respeto al derecho ajeno es la paz*
- *No más migración por hambre o por violencia*
- *Democracia significa el poder del pueblo*
- *Ética, libertad, confianza*

Dichos principios son los puntos centrales del nuevo consenso nacional, el cual tiene como centro la convicción de que el quehacer nacional en su conjunto -el económico, el político, el social, el cultural- no debe ser orientado a alcanzar a otros países, a multiplicar de manera irracional y acrítica la producción, la distribución y el consumo, a embellecer los indicadores y mucho menos a concentrar la riqueza en unas cuantas manos, sino al bienestar de la población.

Con referencia a lo antes descrito, el proyecto “**Extracción de material pétreo en el Río Pichucalco**” a desarrollarse sobre el cauce del río Pichucalco, en el municipio de Pichucalco en el Estado de Chiapas, se vincula con el lineamiento **ECONOMÍA** siguiendo el principio *Economía para el bienestar*, bajo los siguientes objetivos:

Detonar el crecimiento

Desde principios de los años ochenta del siglo pasado el crecimiento económico de México ha estado por debajo de los requerimientos de su población, a pesar de que los gobernantes neoliberales definieron el impulso al crecimiento como una prioridad por sobre las necesidades de la población; además, ha crecido en forma dispareja por regiones y por sectores sociales: mientras que las entidades del Norte exhiben tasas de crecimiento moderadas pero aceptables, las del Sur han padecido un decrecimiento real. Y mientras que los grandes consorcios y potentados han visto multiplicadas sus fortunas, decenas de millones han cruzado las líneas de la pobreza y de la pobreza extrema. Ante la brutal concentración de riqueza generada por sus políticas, los gobernantes neoliberales afirmaban que lo importante era que esa riqueza se generara en la élite de la pirámide social y que ya iría goteando hacia abajo para acabar beneficiando a todos. La afirmación resultó falsa. Un

puñado de empresas y de magnates acaparó el exiguo crecimiento económico y la riqueza jamás llegó a los sectores mayoritarios de la población. Puede afirmarse que más bien ocurrió lo contrario: la riqueza fluyó de abajo hacia arriba, de modo que empobreció más a los pobres y enriqueció por partida doble a los ricos.

El ejemplo más claro de lo anterior es el atraco que se cometió en el sexenio de Ernesto Zedillo con el Fondo Bancario de Protección al Ahorro (Fobaproa), que encubrió los desvíos y los desfalcos perpetrados por un grupo de banqueros, financieros y empresarios y transfirió la deuda resultante -que originalmente ascendía a 552 mil millones de pesos de 1997- al conjunto de la población. Por añadidura, muchos de los defraudadores iniciales, más otros, hicieron pingües negocios al comprar a precios irrisorios los activos adquiridos por el Estado. De esa manera, un puñado de integrantes del grupo político-empresarial multiplicaron sus fortunas de manera exponencial, en tanto que la gran mayoría de los mexicanos siguen pagando, año con año, una deuda que no deja de crecer: desde aquel impresentable rescate, el país ha pagado cerca de 700 mil millones de pesos y aún adeuda más de 900 mil millones. Mientras tanto, los bancos rescatados y adquiridos en su mayor parte por empresas financieras extranjeras han ganado decenas de miles de millones de dólares, buena parte de los cuales ha sido enviada a los países de origen de los poseedores.

En general, las privatizaciones perversas de la era neoliberal consistían en vender a precios de remate los bienes públicos; si los nuevos propietarios los administraban mal, el Estado los recompraba a precios desmesurados, los saneaba y los volvía a vender a los privados por menos de su valor real.

Durante esos 36 años la administración pública llevó a cabo una política fiscal claramente orientada a beneficiar a unas cuantas empresas privadas mediante exenciones, créditos fiscales y deducciones injustificadas. La mayor parte de la recaudación cayó en los hombros de las clases medias, las pequeñas y medianas empresas y el pueblo en general. Adicionalmente, la economía se resintió por el peso de la corrupción y la extorsión institucionalizada, por el estancamiento del mercado interno y, desde hace unos años, por la inseguridad generalizada.

Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo

Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales. Esa situación resulta inaceptable desde cualquier perspectiva ética y perniciosa para cualquier perspectiva económica: para los propios informales, que viven en un entorno que les niega derechos básicos, para los productores, que no pueden colocar sus productos por falta de consumidores, y para el fisco, que no puede considerarlos causantes.

El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que general la mayor

parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas. El gobierno federal impulsará las modalidades de comercio justo y economía social y solidaria.

Por lo tanto, el proyecto es técnica, ambiental, social y económicamente viable para la región, el cual considera obras para realizar la extracción de material pétreo del río Pichucalco, comprometido a impulsar el desarrollo sostenible como factor indispensable de bienestar, garantizando que al final de la explotación del banco de material el área afectada se restaure.

3.2.2 Plan estatal de desarrollo Chiapas 2019-2024

El Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2019-2024 es el documento rector del Sistema Estatal de Planeación Democrática, el cual contiene las directrices generales y líneas estratégicas de acción que el gobierno del estado instrumentará en los próximos seis años. Su función es proponer soluciones para atender las problemáticas más apremiantes de la población, a partir de un diagnóstico de las condiciones que prevalecen en los ámbitos social, económico y político.

Las políticas públicas del PED se alinean al Plan Nacional de Desarrollo 2019- 2024 y a los objetivos contenidos en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Asimismo, su formulación se basa en el análisis de las demandas sociales expresadas durante el proceso electoral y las propuestas de los foros de consulta ciudadana, tanto los organizados por las Instituciones de Educación Superior (IES) de la entidad, coordinadas por la Universidad Autónoma de Chiapas, así como los convocados por el Comité de Planeación para el Desarrollo (COPLADE).

Por lo que, en cumplimiento a la Ley de Planeación para el Estado de Chiapas, el quehacer de la presente administración se agrupa en cinco ejes:

1. Gobierno eficaz y honesto,
2. Bienestar social,
3. Educación, ciencia y cultura,
4. Desarrollo económico y competitividad,
5. Biodiversidad y desarrollo sustentable.

Para lograr mejores resultados, el Plan Estatal de Desarrollo (PED) Chiapas 2019-2024 atiende los problemas públicos en todas sus dimensiones, al incorporar enfoques y políticas transversales que observan los derechos humanos, manejo de riesgos y resiliencia, igualdad de género, medio ambiente, interculturalidad, combate a la corrupción y mejora de la gestión pública, como elementos que vinculan las estrategias incluidas en sus cinco ejes rectores.

Con ello se materializa la visión del Ejecutivo estatal que concilia la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales, el impulso de la economía y la atención de prioridades sociales, a fin de garantizar los derechos humanos, reconocer la biodiversidad y la composición pluriétnica de los pueblos, con el interés de ampliar las oportunidades para que cada persona o comunidad realice su proyecto de vida en libertad y seguridad.

Enfoques transversales

El PED incorpora dos enfoques de atención integral que orientan las políticas públicas y estrategias hacia acciones puntuales para lograr el bienestar social.

Derechos humanos

Los derechos humanos son un conjunto de prerrogativas sustentadas en la dignidad humana, reconocidos y garantizados por la ley, sin distinción de raza, sexo, nacionalidad, origen étnico, lengua, religión o cualquier otra condición, cuya realización efectiva resulta indispensable para el desarrollo integral de la persona.

Su enfoque se centra en la atención de grupos en situación vulnerable, para lo cual es necesario propiciar condiciones de igualdad y no discriminación, evitar el abuso del poder y garantizar en todo momento que las acciones de gobierno se realicen en beneficio de la población.

Es compromiso del Ejecutivo orientar las políticas públicas hacia la disminución de la pobreza para aspirar a un verdadero desarrollo sostenible, en cumplimiento de sus responsabilidades en materia de derechos humanos reconocidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y los tratados internacionales ratificados por nuestro país.

Manejo de riesgos y resiliencia

Los desastres son resultado de la combinación de condiciones de riesgos provocados por el impacto humano sobre el medio ambiente o fenómenos naturales, los cuales vulneran los centros de población.

El manejo de riesgos y resiliencia busca que a partir de la planeación se integren los criterios para fortalecer la prevención, mitigación, respuesta, recuperación y reconstrucción de las comunidades en casos de desastres.

Cabe mencionar que la gestión en esta materia implica un trabajo interdisciplinario y permanente, donde converjan las instituciones de los tres órdenes de gobierno y la sociedad organizada, particularmente de aquellas comprometidas con el desarrollo sostenible y sustentable.

Políticas transversales

Este documento incluye cuatro políticas transversales que marcan las directrices para el quehacer institucional en los próximos seis años. Con ello, se establecen las bases de una cultura de respeto a los derechos humanos que disminuya la desigualdad de género, promueva el cuidado y conservación del entorno en el desarrollo de las actividades humanas para la sostenibilidad ambiental, impulse el progreso de los pueblos indígenas y erradique cualquier práctica de corrupción.

Igualdad de género

Esta política surge del reconocimiento de la desigualdad histórica que padecen las mujeres, la cual se acentúa en función de la edad, raza, origen étnico, orientación sexual y el nivel socioeconómico, entre otras condiciones.

En este contexto, el objetivo es aplicar el principio de igualdad de trato y oportunidades a todas y todos, para su acceso al bienestar social.

El compromiso de este gobierno es garantizar el pleno ejercicio de los derechos de mujeres y hombres, por lo que en todo momento se debe vigilar que no se discrimine, excluya, margine o vulnere a ninguna persona o colectivo por motivos de género, para establecer las condiciones de convivencia social con justicia, igualdad y dignidad.

Medio ambiente

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) considera que la gestión ambiental, el crecimiento económico y la erradicación de la pobreza están vinculados; además, define el carácter transversal del medio ambiente como el proceso de inclusión de esta materia en las regulaciones, planes, inversiones y acciones dirigidas al desarrollo nacional, sectorial y local.

En ese sentido, la política transversal de medio ambiente parte del principio que el desarrollo socioeconómico depende de un ambiente sano, ya que la contaminación y el cambio climático ponen en riesgo la subsistencia de las personas, sobre todo de las que presentan pobreza. Por ello, es necesario fomentar la cultura ecológica para garantizar la conservación del patrimonio natural y la biodiversidad como parte fundamental de la sostenibilidad del territorio a mediano y largo plazo.

Interculturalidad

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) define a la interculturalidad como la presencia e interacción equitativa de diversas culturas y la posibilidad de generar expresiones compartidas, a través del diálogo y del respeto mutuo.

Desde esta perspectiva, la política transversal de interculturalidad reconoce el derecho de los pueblos indígenas a mantener y fortalecer su identidad, que se manifiesta en el patrimonio tangible e intangible de sus comunidades, la libre determinación para decidir sus formas internas de convivencia y organización social, económica, política y cultural, con un enfoque incluyente, para hacerlos partícipes del bienestar común.

Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública

La corrupción transgrede las formas legales y los principios éticos, priva a las personas de sus derechos al desviar recursos destinados para abatir el rezago social, deslegitima a las instituciones, afecta la gobernabilidad, fomenta la impunidad y se convierte en un obstáculo para el desarrollo sostenible.

La política transversal de combate a la corrupción y mejora de la gestión pública, impulsa la cultura de la honestidad y eficiencia del servicio que prestan las instituciones, promueve el manejo responsable de las finanzas públicas con austeridad, disciplina y transparencia en las contrataciones gubernamentales y alienta la corresponsabilidad social en la implementación de medidas de prevención efectivas. La consigna de esta administración es no traicionar la confianza ciudadana, con tolerancia cero a la corrupción.

El proyecto “Extracción de material pétreo en el Río Pichucalco” a desarrollarse en el municipio de Pichucalco en el Estado de Chiapas se vincula claramente con el EJE 4.

DESARROLLO ECONÓMICO Y COMPETITIVIDAD, y 5. BIODIVERSIDAD Y DESARROLLO SUSTENTABLE.

El Eje 4 proyecta el desarrollo económico como un proceso generador de riqueza y la expansión continua de su potencial brinda beneficios a la sociedad. Implica la construcción de un entorno estable y próspero a partir del uso eficiente y sostenible de los recursos, que mejoren los medios, bienes, servicios y capacidades humanas para garantizar el bienestar social. Debe plantearse desde una perspectiva de equidad, con base en las ventajas competitivas del territorio, tanto a nivel local como regional.

En el Eje 5 la prioridad de este gobierno es promover la conservación de los ecosistemas, mitigar los efectos del cambio climático y reducir la pérdida de la biodiversidad. Para ello, resulta fundamental que el crecimiento económico se logre a partir del aprovechamiento racional de los recursos naturales y la protección del medio ambiente. Sin embargo, no se ha logrado consolidar el desarrollo con sustentabilidad ambiental, de ahí la necesidad de instrumentar acciones que permitan la planeación del territorio con enfoque ecorregional, ya que los recursos naturales se han utilizado desde una visión sectorizada que provoca desequilibrio ecológico por daños ambientales como la contaminación, deforestación, erosión de los suelos, escasez de agua y destrucción de los ecosistemas, los cuales también afectan el bienestar socioeconómico de la población.

A continuación, se muestran las Políticas y Estrategias de los Ejes 4 y 5 del PED con el cual se vincula el proyecto:

TEMA/POLÍTICA PÚBLICA	VINCULACIÓN
<p>Eje 4. DESARROLLO ECONÓMICO Y COMPETITIVIDAD 4.1. Economía sostenible Política pública 4.1.1 Inversión para el desarrollo Objetivo. Incrementar la inversión privada. Estrategias. 4.1.1.1. Atraer la inversión nacional y extranjera. 4.1.1.2. Impulsar la infraestructura logística, comercial e industrial. 4.1.1.3. Impulsar el desarrollo industrial. 4.1.1.4. Facilitar la instalación y expansión de empresas. 4.1.1.5. Mejorar el clima de negocios.</p>	<p>El proyecto plantea la extracción de material pétreo del río Pichucalco, en el municipio de Pichucalco en el estado de Chiapas, comprometidos a impulsar el desarrollo sostenible como factor indispensable de bienestar, garantizando que al final de la explotación del banco de material el área afectada se restaure, permitiendo con esto elevar la calidad de vida de los pobladores mediante la generación de empleos directos e indirectos en la zona.</p>
<p>Eje 5. BIODIVERSIDAD Y DESARROLLO SUSTENTABLE 5.2. Desarrollo sustentable Política pública 5.2.6 Acción contra el cambio climático Objetivo. Disminuir los efectos del cambio climático. Estrategias. 5.2.6.1. Impulsar las acciones para la mitigación y adaptación ante el cambio climático.</p>	

- 5.2.6.2. Impulsar la coordinación interinstitucional en materia de cambio climático y la gestión integral de riesgos.
- 5.2.6.3. Difundir los impactos y las medidas ante el cambio climático.

3.2.3 Plan municipal de desarrollo vigente

El municipio de Pichucalco, en el estado de Chiapas no cuenta con Plan de desarrollo vigente.

3.3 Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica

3.3.1 Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales 2020-2024

Los ecosistemas terrestres se encuentran deteriorados por las actividades humanas, por lo que es urgente realizar proyectos de restauración para recuperar la biodiversidad y los servicios ambientales. Sin embargo, la restauración ecológica es aún incipiente en México, como un tema multidisciplinario que implica la generación de teoría y práctica.

Un programa sectorial que dentro de sus objetivos está el *Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos* es el PROMARNAT 2020-2024 publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de julio de 2020, es por tanto que se considera su vinculación del proyecto con dicho programa para su establecimiento.

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024 (PROMARNAT) contribuirá a los objetivos establecidos por el nuevo gobierno en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) como parte del Segundo Eje de Política Social. Sus Objetivos prioritarios, Estrategias prioritarias y Acciones puntuales están centrados en la búsqueda del bienestar de las personas, todo ello de la mano de la conservación y recuperación del equilibrio ecológico en las distintas regiones del país. El actuar del Programa se inspira y tiene como base el principio de impulso al *desarrollo sostenible* establecido en el PND, considerado como uno de los factores más importantes para lograr el bienestar de la población.

En el cuadro que se muestra a continuación se enlistan los cinco Objetivos prioritarios del PROMARNAT.

Objetivos prioritarios del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024
1.- Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.
2.- Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.
3.- Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.

4.- Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.

5.- Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.

El proyecto “Extracción de material pétreo en el Río Pichucalco” observará su establecimiento con los Objetivos Prioritarios del PROMARNAT, en particular con los objetivos 1, 2 3 y 4, con el fin de tener como base el principio de impulso al *desarrollo sostenible* establecido en el Plan Nacional de Desarrollo, considerado como uno de los factores más importantes para lograr el bienestar de la población.

A continuación, se muestran las estrategias y acciones puntuales de los objetivos prioritarios que se vinculan al proyecto.

Objetivo prioritario 1.- Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.

Estrategia prioritaria 1.2.- Promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad, basado en la planeación participativa con respeto a la autonomía y libre determinación, con enfoque territorial, de cuencas y regiones bioculturales, impulsando el desarrollo regional y local.

Acciones puntuales

1.2.1.- *Impulsar, con la participación de las comunidades, actividades productivas y reproductivas sustentables en áreas naturales protegidas y zonas de influencia, considerando el enfoque agroecológico y contribuyendo a generar redes locales de valor reduciendo las condiciones de marginación y las desigualdades de género.*

Estrategia prioritaria 1.3. Restaurar los ecosistemas, con énfasis en zonas críticas, y recuperar las especies prioritarias para la conservación con base en el mejor conocimiento científico y tradicional disponibles.

Acciones puntuales

1.3.3.- *Restaurar los ecosistemas naturales terrestres, dulceacuícolas y marinos, con énfasis en zonas críticas, para recuperar los servicios ambientales que proveen mediante un enfoque interdisciplinario, integral, intersectorial, participativo y territorial de largo plazo.*

Objetivo prioritario 3. Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.

Estrategia prioritaria 3.1. Garantizar progresivamente los derechos humanos al agua y al saneamiento, especialmente en la población más vulnerable.

Acciones puntuales

3.1.1.- *Proteger la disponibilidad de agua en cuencas y acuíferos para la implementación del derecho humano al agua.*

Objetivo prioritario 4. Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.

Estrategia prioritaria 4.1. Gestionar de manera eficaz, eficiente, transparente y participativa medidas de prevención, inspección, remediación y reparación del daño para prevenir y controlar la contaminación y la degradación.

Acciones puntuales

4.1.1.- *Impulsar una gestión integral del desempeño ambiental y de monitoreo y evaluación con información de calidad, suficiente, constante y transparente para prevenir la contaminación y evitar la degradación ambiental.*

4.1.5.- *Reducir y controlar la contaminación para evitar el deterioro de cuerpos de agua y sus impactos en la salud, mediante el reforzamiento de la normatividad y acciones coordinadas en áreas prioritarias.*

Estrategia prioritaria 4.2. Fomentar el cambio y la innovación en los métodos de producción y consumo de bienes y servicios, a fin de reducir la extracción de recursos naturales, el uso de energía y minimizar los efectos de las actividades humanas sobre el medio ambiente.

Acciones puntuales

4.2.1.- *Promover el cambio y la innovación en los métodos de producción y consumo mediante la adopción de tecnologías que permitan el uso sustentable de los recursos considerando buenas prácticas y estándares internacionales y revalorizando los sistemas de producción y consumo tradicionales.*

4.2.3.- *Fomentar modalidades de producción y consumo sustentables con el fin de reducir la extracción de recursos naturales, el uso de energía, y para minimizar los efectos de las actividades humanas sobre el ambiente.*

Así también el proyecto “**Extracción de material pétreo en el Río Pichucalco**” se alinea con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, a través del *Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 8.-Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenido, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos*, el cual contribuye a los Objetivos Prioritarios 1, 3 y 4 del PROMARNAT 2020-2024.

Con lo anterior se concluye que el proyecto se encuentra en vinculación con lo establecido en el PROMARNAT 2020-2024, como se demuestra en el capítulo II de la MIA-P, pues el desarrollo del mismo se realizará bajo un esquema sustentable que permita lograr un desarrollo económico que signifique un beneficio para la economía de las familias involucradas y que sea compatible con la conservación, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales implicados en este proyecto.

3.4 Normas Oficiales Mexicanas

El proyecto “Extracción de material pétreo en el Río Pichucalco” a desarrollarse en el municipio de Pichucalco en el Estado de Chiapas, se vincula con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACION CON EL PROYECTO
En Materia de Aguas Residuales	
<p>NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>	<p>El Promovente realizará las acciones necesarias en todas sus etapas del proyecto, para evitar la contaminación de las aguas y bienes nacionales.</p> <p>De ser necesario se realizará el muestreo del agua para verificar su calidad, siendo estos análisis encomendados a un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), que garantice se cumpla con los límites máximos permisibles de contaminantes.</p>
En Materia de Emisiones a la Atmosfera	
<p>NOM-041-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.</p>	<p>En vinculación con el proyecto, la Promovente realizará la supervisión y mantenimiento requerido de los vehículos utilizados durante el desarrollo de las etapas del proyecto con el fin de verificar y garantizar se encuentren en condiciones óptimas y dentro de los límites permisibles de emisiones contaminantes que establece esta Norma.</p>
<p>NOM-042-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>Durante las etapas del proyecto se establecerá un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos que laboran en el área del proyecto.</p>
<p>NOM-050-SEMARNAT-1993, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.</p>	<p>Durante las etapas del proyecto se establecerá un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos que laboran en el área del proyecto.</p>
En Materia de Ruido	
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p>	<p>Durante las etapas del proyecto las emisiones de ruido se darán durante horario establecido y diurno. Sin embargo, se evitará en todo momento rebasar los límites máximos permisibles por esta Norma Oficial Mexicana.</p>
En Materia de Flora y Fauna	
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010. Determina las especies y subespecies de flora y fauna</p>	<p>Durante el desarrollo del proyecto se tomaran las medidas necesarias para no afectar</p>

<p><i>silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.</i></p>	<p>severamente el hábitat de las especies existentes en el SA y en el área de influencia, en caso sea necesario, se realizará el ahuyentamiento y rescate de fauna para las especies terrestres sobre todo aquellas que de acuerdo con los monitores realizados se identificaron como especies susceptibles de ser impactadas de manera significativa o en alguna categoría de protección o conservación, y con la aplicación de las medidas de mitigación correctas se compensaran los impactos generados en las diferentes etapas del proyecto.</p>
<p>En Materia de Residuos</p>	
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005. <i>Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</i></p>	<p>Se prevé la generación de residuos peligrosos durante las actividades del proyecto, estos serán dispuestos en un sitio específico en recipientes rotulados según la característica de peligrosidad de cada residuo, para posteriormente ser entregado a empresas autorizadas para su recolección, transporte y disposición final.</p> <p>Los residuos sólidos como papel, cartón, plástico y todo residuo inorgánico que genere el personal encargado de la construcción y operación del proyecto, se entregarán a empresas encargadas del manejo y disposición final de residuos sólidos de la zona, para ser dispuestos en el sitio autorizado por el municipio.</p>
<p>NOM-083-SEMARNAT-2003, <i>Especificaciones de protección ambiental para la selección de sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.</i></p>	<p>Los residuos sólidos como papel, cartón, plástico y todo residuo que genere el personal encargado de la construcción del proyecto, serán llevados al sitio de disposición final autorizado por el municipio.</p>
<p>En materia de incendios forestales</p>	
<p>NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, <i>Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.</i></p>	<p>Durante las etapas del proyecto se considerarán acciones preventivas en el uso del fuego, a fin de proteger los ecosistemas y las poblaciones humanas colindantes al área del proyecto, en cumplimiento a la presente norma oficial.</p>
<p>En materia de suelo</p>	
<p>NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, <i>Limites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.</i></p>	<p>De presentarse un derrame de hidrocarburos, se realizarán las acciones necesarias para la remediación del sitio contaminado.</p>

3.5 Leyes y reglamentos

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 5o.- Son facultades de la Federación: ... X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes; ...</p>	<p>La Promovente presentará ante la SEMARNAT para su evaluación, dictaminación y resolución la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) del Proyecto “Extracción de material pétreo en el Río Pichucalco” a desarrollarse en el municipio de Pichucalco en el Estado de Chiapas</p>
<p>Artículo 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:</p> <p>IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;</p>	<p>Con el objeto de dar cumplimiento a este artículo el Promovente responsable del proyecto, incluye en el capítulo VI de la MIA-Particular, las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos naturales que se verán afectados por las actividades propias del proyecto.</p>
<p>Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos; ... X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros</p>	<p>Las características del proyecto se sujetan a lo establecido en el Art. 28 de la LGEEPA, motivo por el cual se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular.</p>

<p>conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;</p> <p>...</p>	
<p>Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.</p> <p>....</p>	<p>El proyecto cumple esta disposición al presentar a evaluación de la autoridad ambiental, la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente</p>
<p>ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.</p> <p>...</p>	<p>El presente capítulo cumple con las disposiciones del artículo 35.</p>
<p>Artículo 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.</p>	<p>El proyecto considerará para la prevención y control de la contaminación del agua, la instalación de baños móviles durante la construcción y operación del mismo. Dichas aguas serán colectadas por la empresa que preste el servicio, quien contará con los permisos necesarios para su manejo y disposición adecuados.</p>
<p>Artículo 123.- Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas</p>	<p>El proyecto considerará para la prevención y control de la contaminación del agua, la instalación de baños móviles durante la construcción y operación del mismo. Dichas aguas serán colectadas por la empresa que preste el servicio, quien contará con los</p>

<p><i>oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.</i></p>	<p>permisos necesarios para su manejo y disposición adecuados.</p>
<p>Artículo 134.- <i>Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</i></p> <p><i>I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;</i></p> <p><i>II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;</i></p> <p><i>III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;</i></p> <p>...</p> <p><i>V. En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.</i></p>	<p>Dentro del proyecto se contempla el buen manejo de los residuos sólidos y peligrosos. Para la disposición final de dichos residuos se contempla contar con un permiso por parte del H. ayuntamiento del municipio donde se realice la disposición final, así como contratar los servicios de una empresa autorizada por la SEMARNAT para el manejo y disposición final de Residuos Peligrosos.</p>
<p>Artículo 155.- <i>Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.</i></p> <p><i>En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.</i></p>	<p>Se respetarán los límites máximos permisibles establecidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, manteniendo por debajo de este máximo las emisiones de ruido, energía lumínica y térmica, en lo que respecta a la contaminación visual y vibraciones se realizarán acciones preventivas y correctivas contra los efectos nocivos que pudieran presentarse a la población y la fauna cercana al área del proyecto.</p>

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 5o.- <i>Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</i></p> <p>A) HIDRÁULICAS:</p> <p><i>X. Obras de dragado de cuerpos de aguas nacionales</i></p> <p>...</p> <p>R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:</p> <p><i>II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren 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.</i></p> <p>...</p>	<p>Con referencia al presente artículo, el proyecto se apega al mismo, para lo cual presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular.</p>
<p>Artículo 9o.- <i>Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</i></p> <p><i>La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.</i></p> <p><i>La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.</i></p>	<p>Con referencia al presente artículo, el proyecto se apega al mismo, para lo cual presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular.</p>
<p>Artículo 49.- <i>Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas.</i></p>	<p>Se le solicitará a la SEMARNAT la autorización en materia de impacto ambiental para las actividades del proyecto.</p>

Ley de Aguas Nacionales

Artículo	Vinculación
<p>ARTÍCULO 113 BIS. <i>Quedarán al cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes.</i></p> <p><i>Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos.</i></p> <p><i>"La Autoridad del Agua" vigilará la explotación de dichos materiales y revisará periódicamente la vigencia y cumplimiento de las concesiones otorgadas a personas físicas y morales, con carácter público o privado.</i></p> <p>...</p>	<p>El proyecto considera obras de dragado en cuerpos de Aguas Nacionales y actividades con objetivos comerciales, el banco de materiales consiste en la Extracción de Material Pétreo, en dos polígonos, en el cauce Federal del Rio Pichucalco, posteriormente será transportado fuera del área de competencia federal para su almacenamiento, trituración y comercialización.</p> <p>Para su ejecución se contemplan acciones para mitigar el impacto ambiental, como son las prácticas e infraestructura que favorezcan la restauración de suelos, la captación de agua de lluvia y la recarga de mantos freáticos.</p>
<p>ARTÍCULO 118. <i>Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de esta Ley.</i></p> <p><i>Para el otorgamiento de las concesiones mencionadas en el párrafo anterior, se aplicará en lo conducente lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos para las concesiones de explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, aun cuando existan dotaciones, restituciones o accesiones de tierras y aguas a los núcleos de población.</i></p> <p><i>Para el otorgamiento de las concesiones de la zona federal a que se refiere este Artículo, en igualdad de circunstancias, fuera de las zonas urbanas y para fines productivos, tendrá preferencia el propietario o poseedor colindante a dicha zona federal.</i></p>	

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 176. <i>La extracción de materiales pétreos sólo se podrá concesionar en los cauces y vasos, siempre y cuando no se afecten las zonas de protección o seguridad de los mismos. "La Comisión" no expedirá concesiones para la explotación de materiales pétreos de las riberas o zonas federales de los cauces y vasos de propiedad nacional.</i></p>	<p>La Promovente solicitará a la CONAGUA la concesión correspondiente a la ejecución del Proyecto "Extracción de material pétreo" a desarrollarse en el municipio de Pichucalco, Chiapas, el cual considera obras de dragado en dos polígonos del cuerpo de Agua Nacional con la finalidad de no afectar la morfología del cauce, considerando que en este tramo el río es sinuoso. El material extraído será transportado</p>

<p><i>Para el otorgamiento de concesiones para la extracción de materiales en cauces o vasos, se estará a lo siguiente:</i></p> <p><i>I. En el caso de cauces cuyas características hidráulicas impidan la extracción de los materiales desde una de las márgenes, el concesionario deberá emplear procedimientos mecánicos que no afecten el libre flujo de la corriente;</i></p> <p><i>II. En el caso de corrientes intermitentes, la extracción no deberá modificar en forma perjudicial la sección hidráulica natural, ni afectar los márgenes, la zona federal o la zona de protección, y</i></p> <p><i>III. Los concesionarios para la extracción de materiales pétreos deberán recuperar los bancos de acuerdo con las condiciones ambientales y de paisaje de la zona donde se localicen, para lo cual deberán devolver al sitio los materiales resultados del despalme y, en su caso, el producto de excavaciones, mediante nivelaciones o cortes que faciliten la revegetación, de acuerdo con las normas que al efecto emita "La Comisión".</i></p> <p><i>Las concesiones para la extracción de materiales pétreos podrán ser objeto de concurso, de acuerdo a las bases que para tal efecto se publiquen, en las cuales se considerará la explotación racional de los materiales y la mejoría de las condiciones hidráulicas del tramo concesionado.</i></p> <p><i>Las concesiones se podrán otorgar por volumen o por el periodo de extracción solicitado</i></p>	<p>fuera del área de competencia federal para su almacenamiento, trituración y comercialización.</p>
--	--

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 2.- <i>En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:</i></p> <p><i>I. El derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar;</i></p> <p><i>...</i></p> <p><i>III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al</i></p>	<p>Dentro del proyecto se contempla la minimización de residuos, en todas las etapas mediante la prevención y gestión adecuada de los mismos, así como de su almacenamiento y disposición final para evitar alteraciones al medio ambiente.</p>

<p><i>ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;</i></p> <p>...</p> <p><i>IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;</i></p> <p>...</p> <p><i>X. La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente;</i></p> <p>...</p>	
<p>Artículo 18.- <i>Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</i></p>	<p>Los residuos generados en todas las etapas del proyecto se entregarán a empresas encargadas del manejo y disposición final de residuos sólidos en el área.</p>
<p>Artículo 41.- <i>Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley</i></p>	<p>El Promovente instalará un sitio para el almacenamiento temporal de Residuos peligrosos, para realizar el manejo adecuado dentro del área del proyecto. Mismos que serán colectados, transportados y dispuestos adecuadamente a través de una empresa autorizada por la SEMARNAT en periodos de tiempo establecidos, que no excedan los seis meses.</p>
<p>Artículo 42.- <i>Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.</i></p> <p><i>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</i></p> <p><i>Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</i></p>	<p>De presentarse un derrame, este se manejará y dispondrá de manera adecuada, en cumplimiento a las disposiciones de las normas y criterios que le apliquen.</p>

Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

Artículo 56.- La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.

Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 39.- Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa.</p> <p>Cuando dentro de un proceso se lleve a cabo una mezcla de residuos con otros caracterizados como peligrosos, por su corrosividad, reactividad, explosividad o inflamabilidad, y ésta conserve dichas características, será considerada residuo peligroso sujeto a condiciones particulares de manejo.</p>	<p>En caso que se generen Residuos Peligrosos durante las etapas del proyecto, estos se ubicarán en una zona específica, señalada y acondicionada para absorber posibles fugas, estarán etiquetados según normativa, y se dispondrán en contenedores y se pondrán a disposición de una empresa autorizada.</p>
<p>Artículo 83.- El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de micro generadores se realizará de acuerdo con lo siguiente:</p> <p>I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos,</p>	<p>Se dará cumplimiento a lo establecido en el presente artículo.</p>

<p><i>así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios;</i></p> <p><i>II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y</i></p> <p><i>III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la micro generación de residuos peligrosos.</i></p>	
<p>Artículo 129.- <i>Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlos en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes.</i></p> <p><i>Lo previsto en el presente artículo no aplica en el caso de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales ocasionados durante el transporte de materiales o residuos peligrosos.</i></p>	<p>De presentarse un derrame, este se manejará y dispondrá de manera adecuada, en cumplimiento a las disposiciones de las normas y criterios que le apliquen</p>

Ley General de Vida Silvestre

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 70. <i>Cuando se presenten problemas de destrucción, contaminación, degradación, desertificación o desequilibrio del hábitat de la vida silvestre, la Secretaría formulará y ejecutará a la brevedad posible, programas de prevención, de atención de emergencias y de restauración para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales de la vida silvestre, tomando en cuenta lo dispuesto en los artículos 78, 78 BIS y 78 BIS 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y de conformidad con lo establecido en el reglamento y las demás disposiciones aplicables.</i></p>	<p>De llegarse a presentar problemas como los señalados en el presente artículo, el Promovente aplicará las medidas propuestas en la MIA-P con el fin de atender la emergencia y restaurar el sitio para la recuperación y restablecimiento de los procesos naturales de la vida silvestre.</p>
<p>Artículo 73. <i>Queda prohibido el uso de cercos u otros métodos, de conformidad con lo establecido en el reglamento, para retener o atraer ejemplares de la fauna silvestre nativa que de otro modo se desarrollarían en varios predios. La Secretaría aprobará el establecimiento de cercos no permeables y otros métodos como medida de manejo para ejemplares y poblaciones de especies nativas, cuando así se requiera para proyectos de</i></p>	<p>El proyecto no contempla la colocación de cercos para retener o atraer ejemplares de fauna silvestre nativa de la zona.</p>

recuperación y actividades de reproducción, repoblación, reintroducción, traslocación o preliberación.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 6o.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:</p> <p>I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,</p> <p>II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.</p> <p>...</p>	<p>La Manifestación de Impacto Ambiental será en primera instancia el documento en el que se identificarán los alcances de las afectaciones y deterioros al medio ambiente, así como las medidas de mitigación y compensación que promueva el Promovente o en su caso recomienden las autoridades correspondientes.</p>
<p>Artículo 13.- La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación.</p> <p>La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño.</p> <p>Los propietarios o poseedores de los inmuebles en los que se haya ocasionado un daño al ambiente, deberán permitir su reparación, de conformidad a esta Ley. El incumplimiento a dicha obligación dará lugar a la imposición de medios de apremio y a la responsabilidad penal que corresponda.</p> <p>...</p>	<p>En cuanto a los recursos forestales, edáficos, hídricos y bióticos, el proyecto, contempla la mitigación de impactos por medio de medidas de mitigación y compensación como actividades de conservación de espacios forestales dentro del predio donde se ubica el proyecto, así como el manejo integral de los residuos sólidos y aguas residuales en las diferentes etapas del proyecto.</p>
<p>Artículo 24.- Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o</p>	<p>El Promovente del proyecto será el único responsable en caso se produzca algún daño al ambiente por la ejecución del proyecto autorizado.</p>

bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas.

...

No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor.

Ley General de Bienes Nacionales

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 3.- Son bienes nacionales: I.- Los señalados en los artículos 27, párrafos cuarto, quinto y octavo; 42, fracción IV, y 132 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;</p>	El proyecto se ejecutará sobre un bien propiedad de la Nación, el cual queda sujeto al régimen de dominio público o a la regulación específica que señalen las leyes específicas.
<p>ARTÍCULO 16.- Las concesiones, permisos y autorizaciones sobre bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación no crean derechos reales; otorgan simplemente frente a la administración y sin perjuicio de terceros, el derecho a realizar los usos, aprovechamientos o explotaciones, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes y el título de la concesión, el permiso o la autorización correspondiente.</p>	La Promovente del proyecto de extracción pétrea sobre el cauce del Río Pichucalco realizará los trámites necesarios para la obtención del permiso para el aprovechamiento comercial del material pétreo, de acuerdo con las leyes reglamentarias respectivas.
<p>Artículo 17.- Las concesiones sobre bienes de dominio directo de la Nación cuyo otorgamiento autoriza el párrafo sexto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se regirán por lo dispuesto en las leyes reglamentarias respectivas.</p>	

Ley General de Cambio Climático

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 2o. Esta Ley tiene por objeto: I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; ... VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático, y ...</p>	El proyecto “Extracción de material pétreo en el Río Pichucalco” a desarrollarse en el municipio de Pichucalco, Chiapas, considera obras de dragado en cuerpos de Aguas Nacionales y actividades con objetivos comerciales, considera obras de dragado en dos polígonos del cuerpo de Agua Nacional con la finalidad de no afectar la morfología del cauce, considerando que en este tramo el río es sinuoso, el material extraído será transportado fuera del área de competencia federal para su almacenamiento, trituración y comercialización.
<p>Artículo 8o. Corresponde a las entidades federativas las siguientes atribuciones: ...</p>	Sus acciones van encaminadas a la observancia de las políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de sus efectos adversos, reduciendo con esto la vulnerabilidad de los ecosistemas y

<p><i>II. Formular, regular, dirigir e instrumentar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, de acuerdo con la Estrategia Nacional y el Programa en las materias siguientes:</i></p> <p><i>a) Preservación, restauración, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y recursos hídricos de su competencia;</i></p> <p>...</p>	<p>poblaciones con los que colinda el proyecto, promoviendo con esto la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos, en coordinación con las autoridades competentes.</p>
<p>Artículo 26. <i>En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:</i></p> <p><i>I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;</i></p> <p>...</p> <p><i>VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;</i></p> <p>...</p> <p><i>XI. Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad;</i></p> <p>...</p> <p><i>Al adoptar medidas para hacer frente al cambio climático, se deberán respetar irrestrictamente los derechos humanos, el derecho a la salud, los derechos de los pueblos indígenas, las comunidades locales, los migrantes, los niños, las personas con discapacidad y las personas en situaciones de vulnerabilidad y el derecho al desarrollo, así como la igualdad de género, el empoderamiento de la mujer y la equidad intergeneracional</i></p>	

Reglamento de la LGCC en materia de Registro Nacional de Emisiones:

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 2. <i>Para los efectos del presente Reglamento, se considerarán las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley, así como las siguientes: ...</i></p> <p><i>V. Emisiones Indirectas: Son los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero que se generan fuera del Establecimiento Sujeto a</i></p>	<p>El proyecto cae en los supuestos de los artículos de esta Ley, como establecimiento sujeto a reporte, el cual calculará y reportará sus emisiones directas o indirectas por instalación, o lo que es su caso determine la autoridad competente.</p>

Reporte como consecuencia de su consumo de energía eléctrica y térmica;

VI. Establecimiento Sujeto a Reporte: El conjunto de Fuentes Fijas y Móviles con las cuales se desarrolla una actividad productiva, comercial o de servicios, cuya operación genere Emisiones Directas o Indirectas de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero. Las expresiones “fuentes que deberán reportar” y “fuentes sujetas a reporte” a que se refieren los artículos 87 y 88 de la Ley, se entenderán como Establecimientos Sujetos a Reporte;

Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes:

III. Sector Industrial:

e. Subsector industria minera:

e.2. Minería de minerales no metálicos.

...

Las actividades previstas en las fracciones I y III del presente artículo calcularán y reportarán sus Emisiones Directas o Indirectas por instalación.

Artículo 13. Los Establecimientos Sujetos a Reporte que deban presentar ante la Secretaría la Cédula de Operación Anual únicamente por sus Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero,

Artículo 14. La información que debe reportarse en materia de Emisiones Directas o Indirectas, considerando el tipo de Fuente Emisora, será:

I. Tratándose de Fuentes Fijas:

a. El resultado de las Emisiones Directas por tipo de Gas o Compuesto de Efecto Invernadero por todas las Fuentes Fijas de un mismo tipo de actividad;

b. El volumen consumido anualmente por tipo de combustible, y c. Ubicación del Establecimiento Sujeto a Reporte cuyas Emisiones se reportan, y

I. En el caso de Fuentes Móviles:

a. Emisiones Directas por tipo de Gas o Compuesto de Efecto Invernadero;

b. Número y tipo de unidades, y

c. Volumen consumido anualmente por tipo de combustible.

3.6 Decretos y programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas

3.6.1 Áreas naturales protegidas

De acuerdo a la consulta de las Áreas Naturales Protegidas de orden Federal, Estatal y Municipal, el área del proyecto **no se localiza dentro de alguna Área Natural Protegida**. La más cercana está ubicada aproximadamente a más de 70 km al sur del proyecto “Extracción de material pétreo en el Río Pichucalco”, correspondiente al ANP Federal Reserva de la Biósfera Selva El Ocote.

3.6.2 Regiones prioritarias

REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.

La preocupación por la acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas, fue el tema en el taller celebrado 1996, por un grupo interdisciplinario de expertos (Loa-Loza et al 1996). Posteriormente en 1999, en una segunda reunión celebrada por los mismos especialistas, se validaron los límites definitivos de las regiones prioritarias obtenidos por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), mediante el apoyo de un sistema de información geográfica y cartográfica actualizada, complementada con la información aportada por la comunidad científica nacional.

Como resultado de los trabajos antes mencionados, se identificaron tres tipos de regiones prioritarias, las terrestres, hidrológicas, marinas las áreas de interés para la conservación de las aves. A continuación, se describen cada una y se mencionan las que tienen vinculación con el proyecto.

3.6.2.1 Regiones terrestres prioritarias

De acuerdo a la importancia del análisis de los instrumentos jurídicos vinculantes con el proyecto resulta de interés analizar al proyecto particularmente en lo que se refiere a las regiones terrestres prioritarias (RTP's). Las Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orientan a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Esto último implicó necesariamente considerar las tendencias de

apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo.

Como se muestra en la figura, el área de influencia del proyecto “Extracción de material pétreo en el Río Pichucalco”, no se ubica dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria, la más cercana se localiza a 4 km al norte del proyecto, siendo la RTP-142 El Manzanillal, por su cercanía el proyecto considerará las características generales de dicha Región, con el fin de mitigar los efectos negativos significativos que puedan incrementar la problemática en la Región Terrestre establecida.

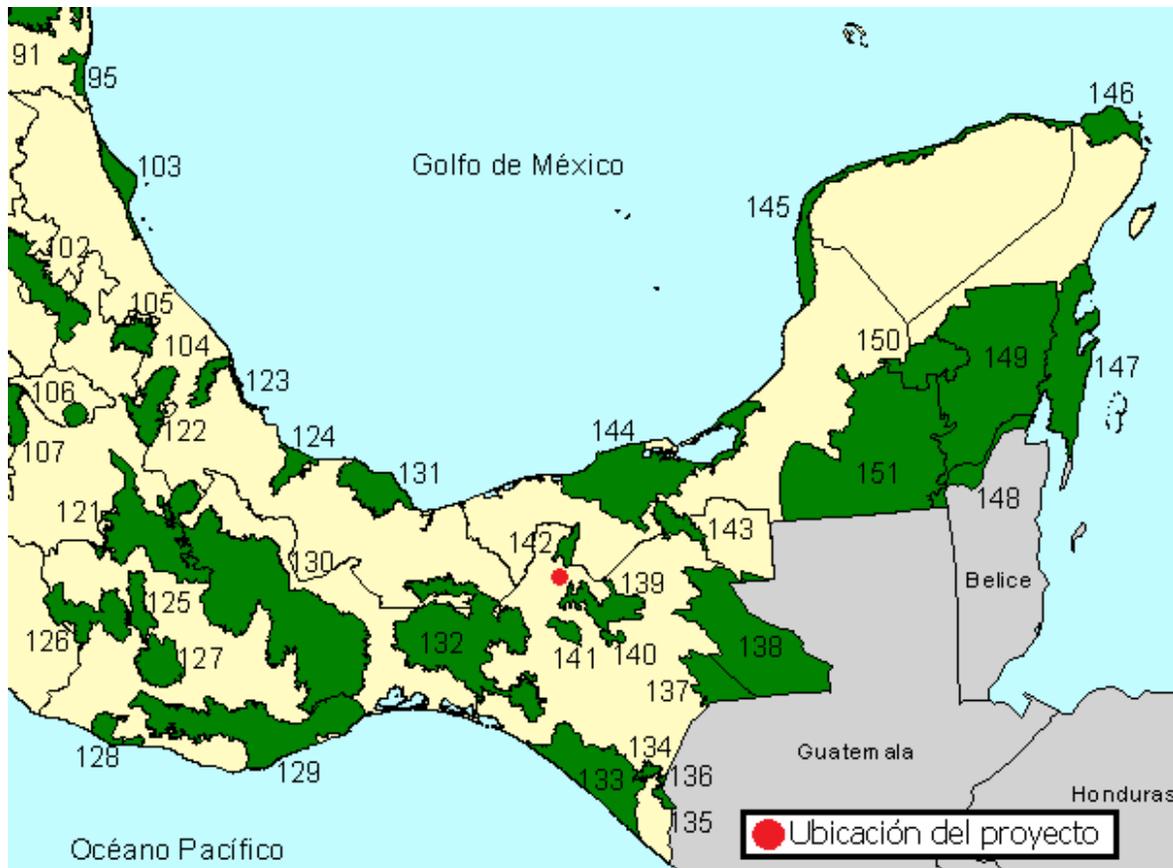


Imagen 3.3 Ubicación del proyecto en el mapa de las Regiones Terrestres Prioritarias de México (Región Sur-Sureste).

Fuente: Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

La Región Terrestre Prioritaria RTP-142 El Manzanillal tiene las siguientes características generales: De los principales problemas están la expansión de la frontera agropecuaria, la contaminación ocasionada por Pemex y planes de desecación de zonas inundadas.

Problemática ambiental.

Región definida como prioritaria por representar la porción más extensa de las selvas inundables de anocorte (*Bravaisia integerrima*); presenta tulares, popales y zapotanales. Es el

último manchón de esta vegetación. Presenta una diversidad de tortugas dulceacuícolas y de taxa amenazados, así como un importante reducto de especies faunísticas propias de estos ambientes, en los que se presentan condiciones de inundabilidad, así como un sistema de ríos que desemboca directamente al Usumacinta. Esta RTP tiene un grado de alteración muy alto, predominando como uso del suelo el pastizal cultivado, siendo la selva baja perennifolia el ecosistema natural que posee una mayor extensión, aunque también la vegetación de zonas inundables es otro tipo de vegetación representativo.

3.6.2.2 *Regiones marinas prioritarias*

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

Bajo esta perspectiva, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) instrumentó el *Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México* con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés). Este Programa reunió, por medio de talleres multidisciplinarios, a un grupo de 74 expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación.

En estos talleres, con base en la información y conocimiento compartido de los participantes, se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad. De la misma forma, se identificaron las amenazas al medio marino de mayor incidencia o con impactos significativos en nuestras costas y mares, de acuerdo con las cuales se hicieron recomendaciones para su prevención, mitigación, control o cancelación. Se elaboraron las fichas técnicas para cada área prioritaria identificada, las cuales contienen información general de tipo geográfico, climatológico, geológico, oceanográfico, así como el consenso generado por los participantes al taller respecto de la información biológica, de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso.

El área del proyecto “**Extracción de material pétreo**” localizado en el municipio de Pichucalco en el estado de Chiapas, **no se encuentra al interior de ninguna RMP.**

3.6.2.3 Regiones hidrológicas prioritarias

La preocupación creciente sobre el mantenimiento de la biodiversidad de las aguas epicontinentales y los esfuerzos por reducir los riesgos que enfrentan muchas especies están basados en evidencias sobre la pérdida de hábitats (degradación, cambios en la calidad y fragmentación), de especies, así como en la sobreexplotación e introducción de especies exóticas. Las tasas de extinción para estos ecosistemas provienen principalmente de lagos y ríos (WCMC, 1992). Lo anterior condujo a la determinación de Regiones Hidrológicas Prioritarias por sus valores de biodiversidad y su nivel de amenaza Prioritarias, 75 áreas de alta biodiversidad y 82 áreas de uso por sectores.

Referente a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) el área que ocupa el proyecto “**Extracción de material pétreo en Río Pichucalco**” localizado en el municipio de Pichucalco en el estado de Chiapas, incurre dentro de la **RHP-85 Malpaso-Pichucalco**, por ello el proyecto considerará los criterios de conservación de dicha Región, con el fin de mitigar los efectos negativos significativos que puedan incrementar la problemática en la Región Hidrológica establecida.

La Región Hidrológica Prioritaria RHP-85 Malpaso-Pichucalco establece la siguiente problemática:

- Modificación del entorno: Existe un incremento considerable de áreas desmontadas y perturbadas, erosión, así como fragmentación de hábitats para potreros y agricultura. Apertura de carreteras federales que impiden la continuidad entre las masas forestales.
- Contaminación: ND.
- Uso de recursos: energía hidroeléctrica de la presa Malpaso. Agricultura, ganadería extensiva, utilización de anfibios y reptiles para carne, pieles y huevos. Cacería furtiva y tráfico ilegal de animales y plantas tropicales como orquídeas, la palma real xiate y el perico *Aratinga cunicularis*. Especies maderables de interés comercial como la caoba y el cedro tropical, el barbasco *Dioscorea composita* y la vainilla *Vanilla planifolia*. Especies introducidas de mojarra *Oreochromis mossambicus* y *Tilapia rendalli*.

Criterios de Conservación:

Se requieren estudios biológicos básicos de flora y fauna terrestre y acuática. Se necesita una mayor vigilancia y control por parte de las autoridades en relación con la cacería furtiva y el comercio ilegal de especies. Urge que se realice de manera conjunta entre las autoridades estatales y federales y la población local una estrategia de reordenamiento territorial basado en un plan de manejo que permita orientar las actividades productivas y mantener la zona sin menoscabo de las necesidades humanas. Comprende la Reserva especial de la Biosfera Selva El Ocote.

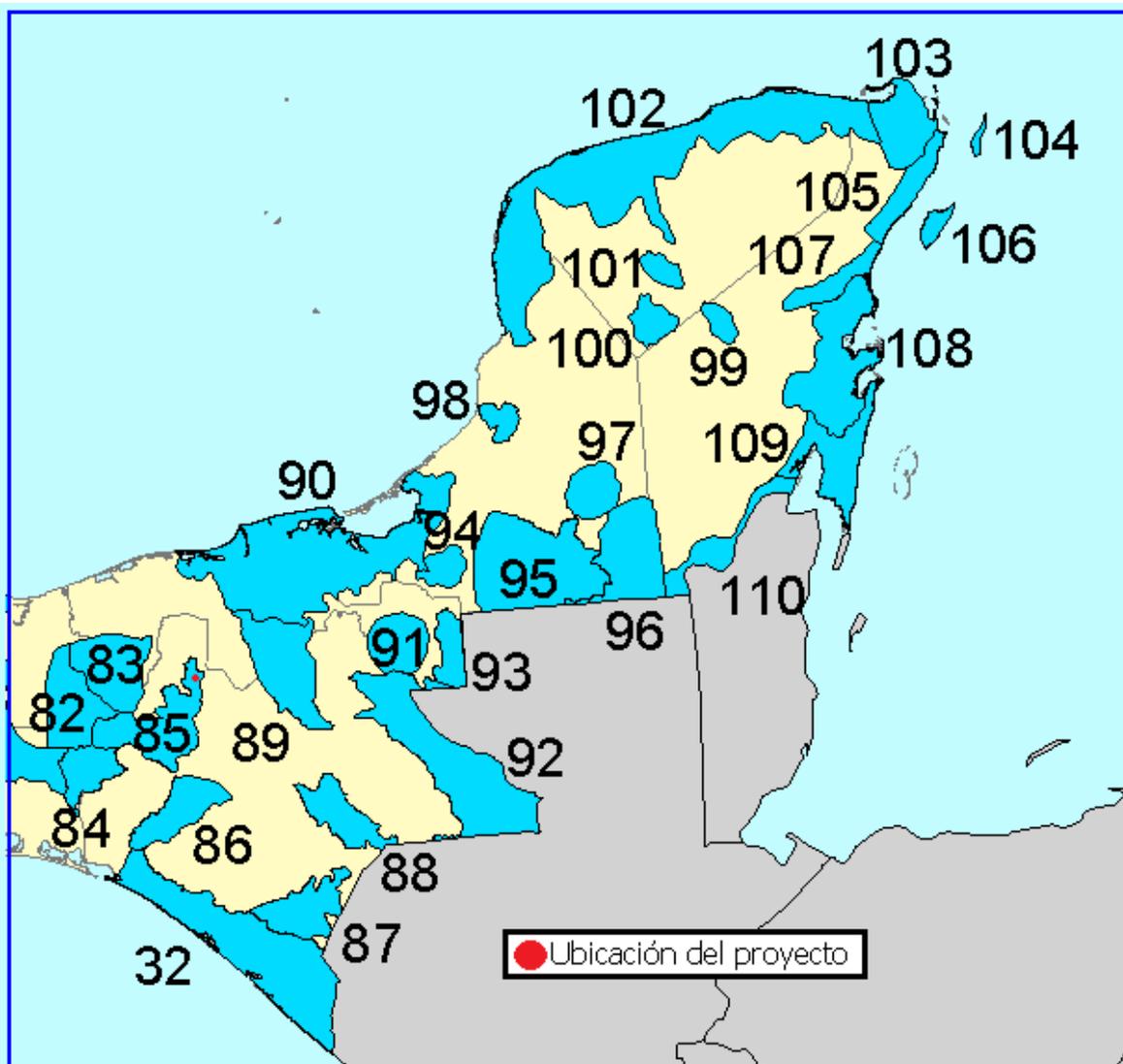


Imagen 3.4 Ubicación del proyecto en el mapa de las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México.

Fuente: Arriaga Cabrera. L., V. Aguilar Sierra. J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosemberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. Edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

3.6.2.4 Áreas de importancia para la conservación de las aves

En relación a las Áreas para la Conservación de las Aves (AICA's) el área de influencia del proyecto "Extracción de material pétreo en el Río Pichucalco" localizado en el municipio de Pichucalco en el estado de Chiapas, **no incurre en ninguna de las 230 (AICA's)**. El AICA más próxima al proyecto es la AICA-201 Sitio Grande (SE-56), aproximadamente a 16 km.

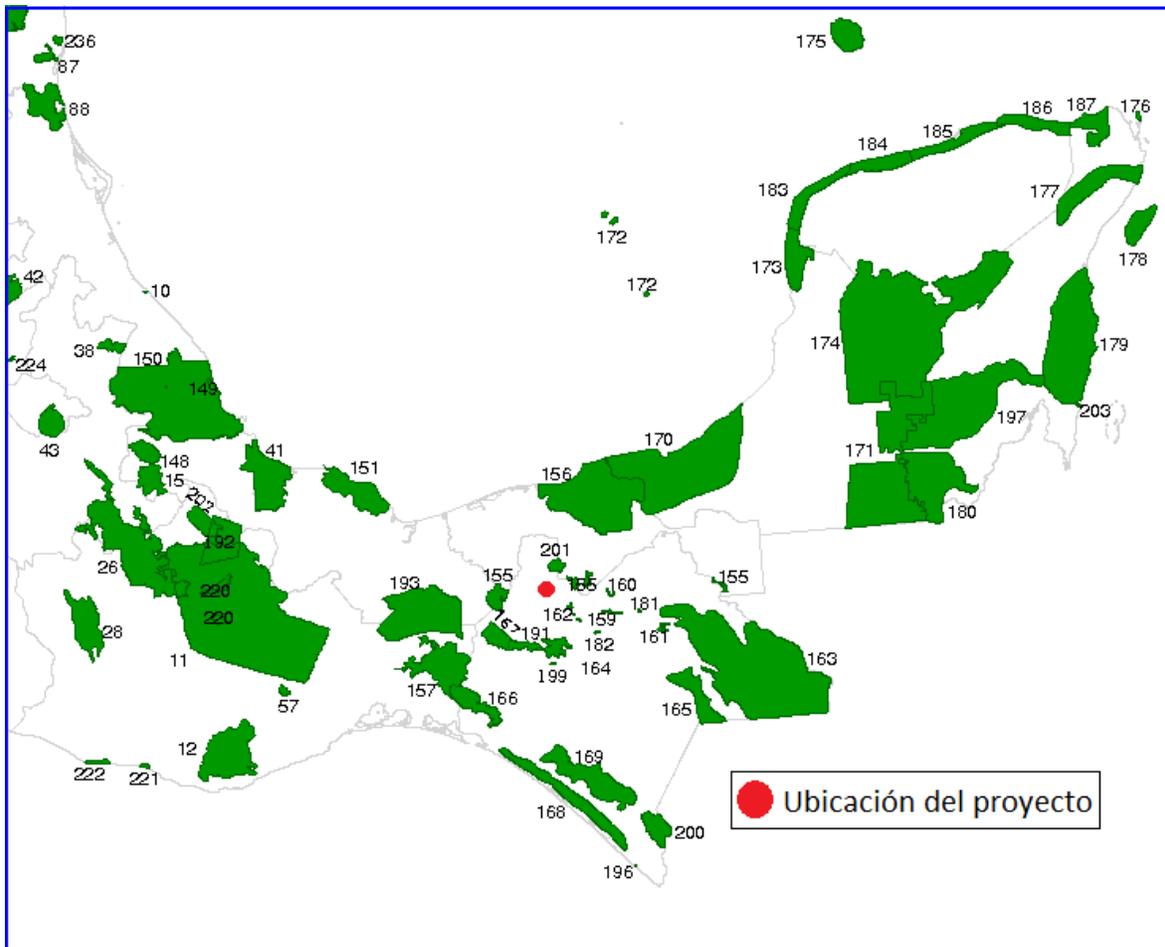


Imagen 3.5 Ubicación del proyecto en el mapa de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves Sureste. Fuente: CONABIO.

3.6.2.5 Sitios RAMSAR

Ramsar es el más antiguo de los modernos acuerdos intergubernamentales sobre el medio ambiente. El tratado se negoció en el decenio de 1960 entre países y organizaciones no gubernamentales preocupados por la creciente pérdida y degradación de los hábitats de humedales para las aves acuáticas migratorias. Se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975.

La Lista de Ramsar se estableció con arreglo al párrafo 1 del artículo 2 de la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), que dice lo siguiente: “Cada Parte Contratante designará humedales idóneos de su territorio para ser incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, en adelante llamada ‘la Lista’, que mantiene la Oficina [secretaría de la Convención] establecida en virtud del Artículo 8.”

Los humedales incluidos en la Lista pasan a formar parte de una nueva categoría en el plano nacional y la comunidad internacional reconoce que tienen un valor significativo no sólo para el o los países donde se encuentran, sino también para la toda la humanidad.

La Convención estipula que “la selección de los humedales que se incluyan en la Lista deberá basarse en su importancia internacional en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos o hidrológicos.” Con los años la Conferencia de las Partes Contratantes ha adoptado criterios más precisos para interpretar el texto de la Convención, así como una *Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar y un Sistema de Clasificación de tipos de humedales*.

Todas las cuestiones relacionadas con la Lista de Ramsar se encapsularon en la Resolución VII.11 adoptada por la Conferencia de las Partes en mayo de 1999, titulada Marco estratégico y lineamientos para el desarrollo de la Lista de Humedales de Importancia Internacional.¹

El contenido íntegro del Marco Estratégico descansa en la siguiente “Visión para la Lista de Ramsar”: “Crear y mantener una red internacional de humedales que revistan importancia para la diversidad biológica mundial y para el sustento de la vida humana debido a las funciones ecológicas e hidrológicas que desempeñan.”

Los datos completos presentados por las Partes para cada uno de sus Sitios Ramsar, y una descripción de un párrafo de cada sitio, se incluyen en el Servicio de Información sobre Sitios Ramsar (rsis.ramsar.org/es).

Coordenadas

Las coordenadas geográficas que se proporcionan en la Lista son “puntos centrales” meramente hipotéticos para tener una referencia rápida de su ubicación y no pretenden ser especificaciones con carácter jurídico; en los Sitios con configuraciones complejas o compuestos de muchas partes, puede que los puntos centrales ni siquiera estén situados dentro de sus límites. Para obtener información detallada sobre los límites de los Sitios Ramsar, consulte las Fichas Informativas de Ramsar presentadas por las Partes (Servicio de Información sobre Sitios Ramsar).

Abreviaciones

MR: sitios incluidos en el Registro de Montreux, “un Registro de los Sitios Ramsar en los que se hubieran producido, se estuvieran produciendo o pudieran producirse modificaciones en las condiciones ecológicas” que lleva la Secretaría en consulta con cada una de las Partes Contratantes interesadas (Recomendación 4.8).

TRS: Sitios Ramsar transfronterizos: “un humedal ecológicamente cohesivo se extiende a través de fronteras nacionales y las autoridades del sitio Ramsar de ambos o todos los lados de la frontera han acordado oficialmente colaborar en su manejo, y han notificado a la Secretaría tal decisión” (Manual de Ramsar).

El número de partes contratantes es de 170, son 2,372, cubriendo una superficie total de 253, 603,511 hectáreas.

El primer sitio del mundo fue la península de Cobourg en Australia y fue designado en 1974. Los sitios más grandes son Ngiri-Tumba-Maindombe en la República Democrática del Congo y

¹ EL Marco Estratégico está disponible en versión impresa en la página Web de Ramsar en: http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/strategic_framework_rsis_es.pdf

Queen Maud Gulf en Canadá; cada uno de estos sitios abarca más de 60.000 kilómetros cuadrados. Hay otros de tan solo una hectárea de extensión.

Los países con el mayor número de sitios son el Reino Unido (173 sitios) y México (142 sitios). Bolivia tiene la mayor superficie bajo la protección de Ramsar: 148.000 km². El Canadá, el Chad, el Congo y la Federación de Rusia también han designado más de 100.000 km² cada uno.

El proyecto “**Extracción de material pétreo en el Río Pichucalco**” localizado en el municipio de Pichucalco en el estado de Chiapas no incurre dentro de ningún sitio RAMSAR.

4 Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

INVENTARIO AMBIENTAL

El siguiente apartado, tiene como finalidad determinar el estado hasta el momento del Medio Ambiente y sus elementos bióticos y abióticos donde se establecerá el **Área del Proyecto (AP) Extracción de Material Pétreo en el Río Pichualco** y su **Sistema Ambiental (SA)**; con el propósito de determinar los cambios de cada uno de los parámetros y elementos que integra el SA y AP, sentando las bases para establecer futuros cambios ambientales, por lo tanto, observar las tendencias de desarrollo y/o deterioro que se presenten con el avance de dicho proyecto y su impacto a nivel socioeconómico, permitirá elegir su ubicación para realizar el análisis de sus componentes ambiental que aún persisten en la actualidad (**Imagen 1**).

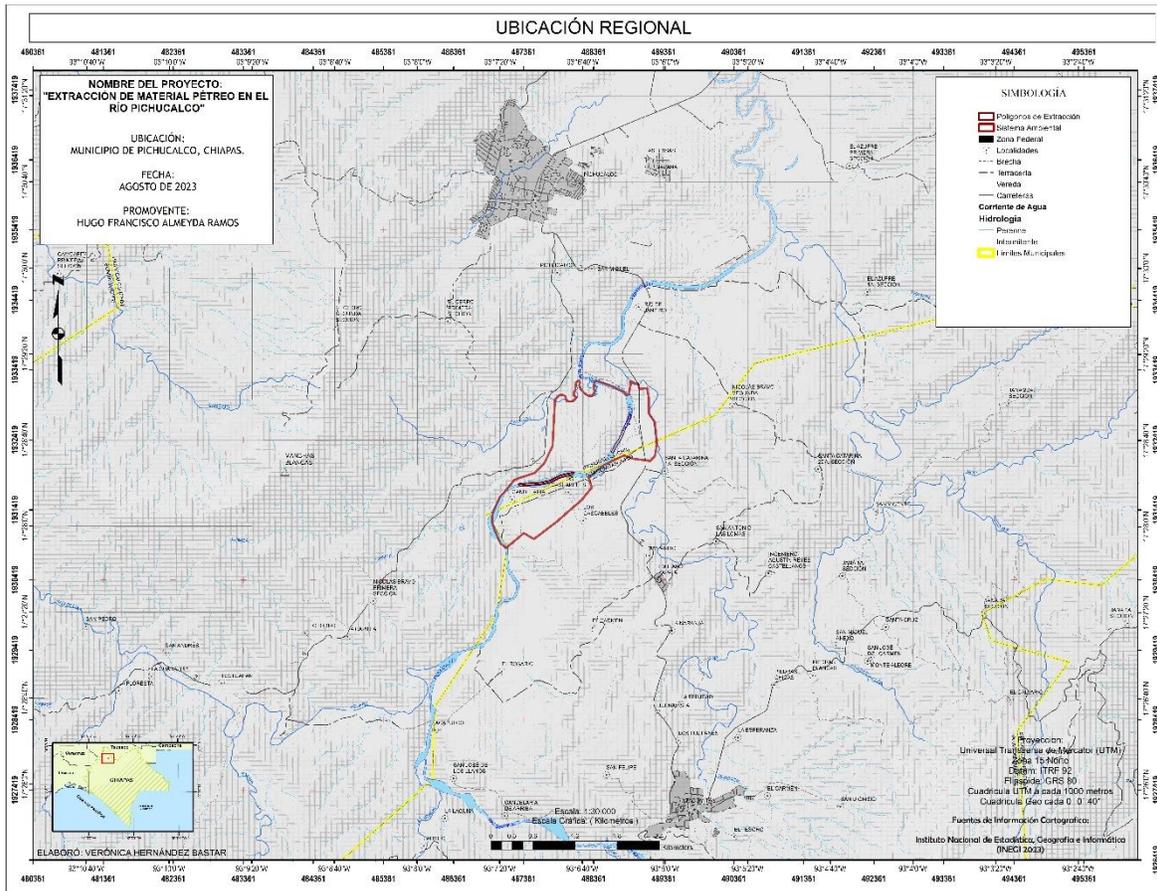


Imagen 4.1- Proyección Cartográfica del Área del Proyecto en la Región.

4.1 Delimitación del área del estudio

La delimitación del Sistema Ambiental o Área de Estudio (Imagen 2) está basada principalmente en la relación directa con la dimensión con la que cuenta el área del proyecto **Extracción De Material Pétreo en el Río Pichucalco**; partiendo de este principio se consideró el emplear los límites territoriales de las unidades de manejo (UGA) y regiones hídricas, dándole prioridad a elementos biótico y abióticos con los que el área del proyecto interactúa de manera directa.

De acuerdo con los datos anteriores, la delimitación del SA tomó como referencias diferente elementos físicos y bióticos, obtenido principalmente de la base de datos del INEGI (2018) denominada Conjuntos de Datos Vectoriales. Esto, sumado a la distribución espacial de la infraestructura que se pretende ocupar para el desarrollo adecuado del proyecto, Tipo de uso de suelo, las capas del registro agrario nacional, carreteras, cartas de suelo y capas de las unidades de erosión del INEGI, de la misma manera que componentes bióticos como los elementos hidrológicos de la RH30Dh (Subcuenca del R. Pichucalco), para así establecer de manera precisa los límites y dimensiones del SA. Por tal motivo el SA cuenta con un área total de 254 ha aproximadamente (2, 535,844 m²) con un perímetro de 8.72 km (8,716 m).

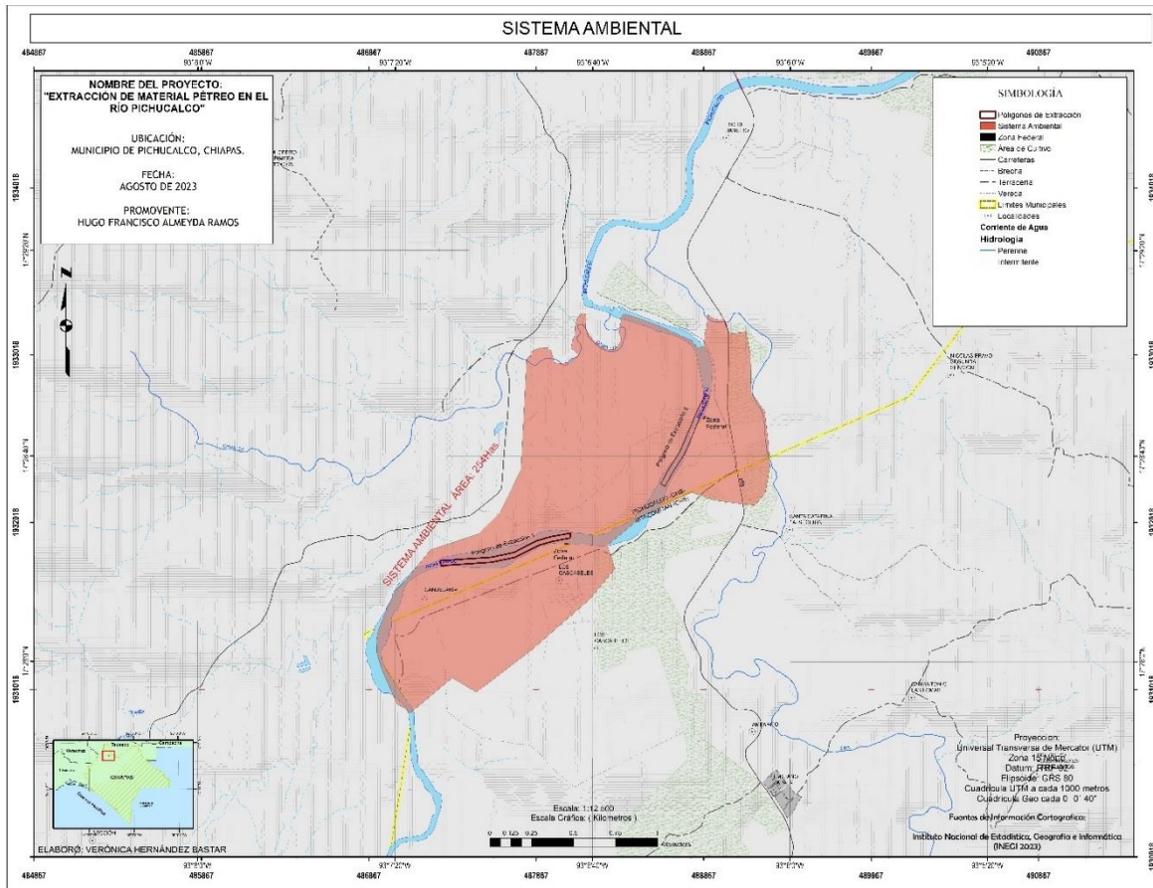


Imagen 4.2.- Proyección Cartográfica del Sistema Ambiental o Área del Estudio.

4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Se analizó de manera sistemática, todos los elementos que caracterizan al medio físico, biótico, socioeconómico y cultural, apoyándose de información establecida en las diferentes cartas temáticas propias del SA y AP, así también de las proporcionadas de manera oficial por parte de INEGI, como lo es principalmente la Carta de Uso de Suelo y Vegetación (INEGI, 2018).

Considerando los cambios estacionales (Lluvias y secas) sobre dichos componentes ambientales, para así reflejar de manera más precisa su comportamiento y tendencia a través de un periodo de tiempo.

La descripción de los componentes ambientales se complementa con la interpretación y análisis, de manera que permita comprender y evaluar el estado de conservación en el que se encuentra el área del proyecto, pudiendo así visualizar las posibles alteraciones del sitio por el desarrollo del proyecto (Imagen 3).

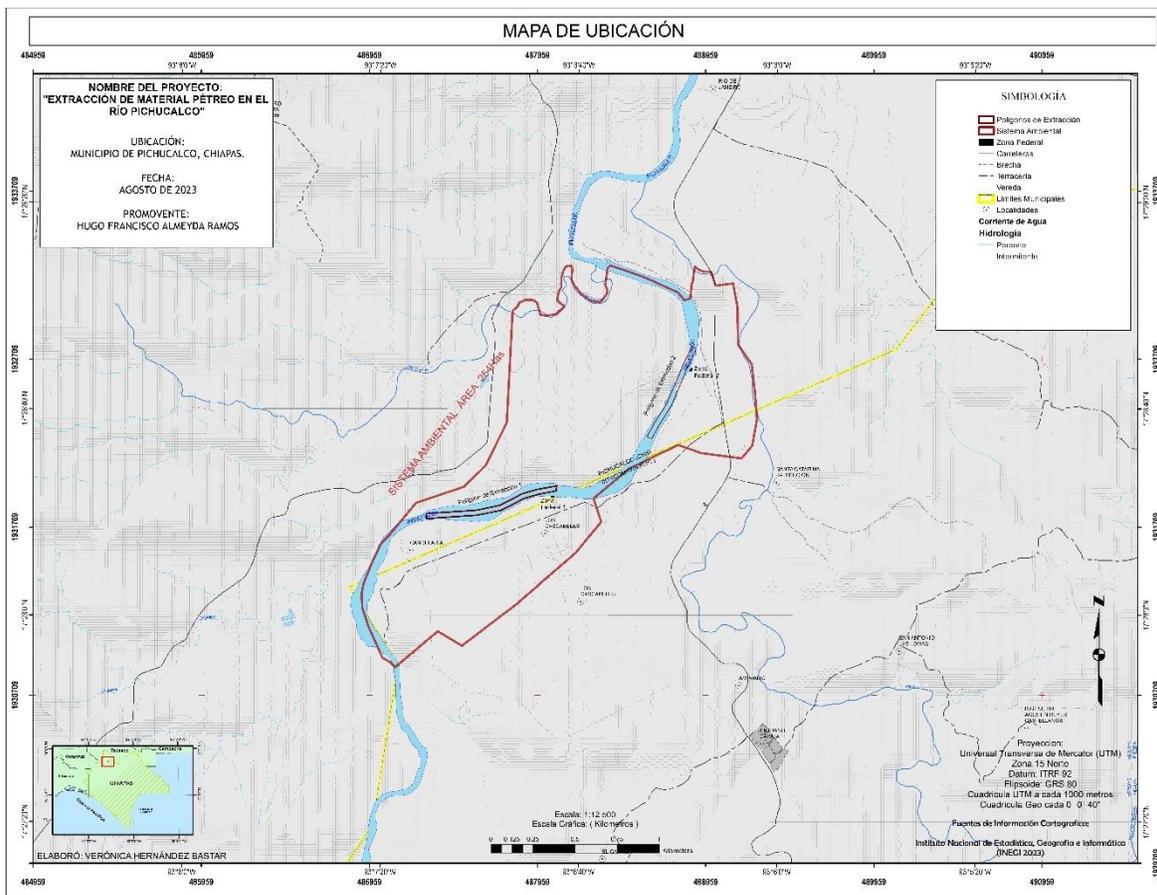


Imagen 4.3.- Proyección Cartográfica del Área del Proyecto.

4.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

Con base en datos obtenidos de las Estaciones Meteorológicas 7128 - Pichucalco (SMN) y 7193 - Pichucalco (DGE), ubicadas a una altura de 50 msnm en el municipio de Pichucalco, Chiapas, con coordenadas geográficas **Latitud 17.5086° - Longitud -93.1200°** (Estación 7193) y **Latitud 17.5167° - Longitud -93.1167°** (Estación 7128) respectivamente. Con un período de actividad de enero de 1945 hasta septiembre de 1983, para la estación 7128 y un periodo de enero de 1961 hasta enero de 201, para la estación 7193 (SMN, 2020a, 2020b); se desarrolla la caracterización de los componentes meteorológicos con el fin de establecer el estado actual del área del proyecto.

El clima dominante, perteneciente al **Grupo de climas A** (Tropicales lluviosos, con temperatura media del mes más frío mayor de 18°C), se extienden a lo largo de las vertientes mexicanas de ambos mares. En la del Pacífico desde el paralelo 24° norte hacia el sur y abarcan desde el nivel del mar hasta una altitud de unos 800 o 1,000 m. Por el lado del Golfo de México comprenden desde el paralelo 23° norte hacia el sur a lo largo de la llanura costera y de la base de los declives correspondientes de la Sierra Madre Oriental y de las montañas del norte de Chiapas (Imagen 4).



Imagen 4.4.- Proyección Cartográfica de las Unidades Climáticas de Chiapas.

a. TIPOS DE CLIMAS

SISTEMA AMBIENTAL

El SA donde se ubica el área del proyecto comprende parte del Municipio de Pichucalco, Chiapas, esta región presenta un rango de temperatura que van de los 19.8° a los 31.35 °C en promedio, con base en sus temperaturas normales; de igual forma cuenta con precipitaciones en el rango de los 10.7 a los 238.1 al mes (SMN, 2020a, 2020b), datos recurrentes de climas Cálido Húmedo Af (m) (Imagen 5).

Af(m) Cálido húmedo, presentan lluvias abundantes todo el año, a falta de una estación seca bien definida, no se presenta sequía intraestival o canícula (el mes menos húmedo con más de 60 mm de precipitación) y temperatura de los todos los meses mayor de 18° C. con lluvias en verano e invierno, mayores al 18 % anual (García, E. 2004).

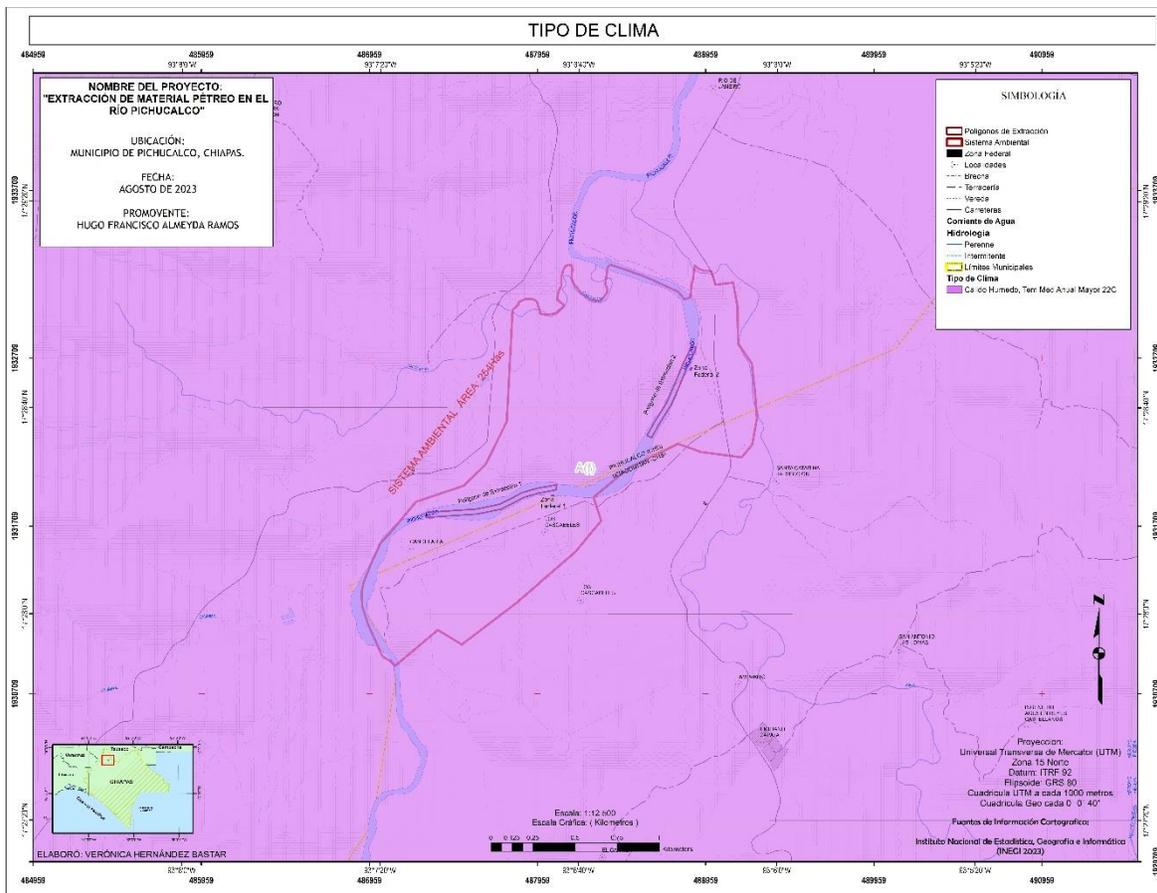


Imagen 4.5.- Proyección Cartográfica de Tipos de Climas Dominantes en el Sistema Ambiental.

ÁREA DEL PROYECTO

El área del proyecto recae dentro de un solo tipo de clima dominante (**Imagen 6**), siendo este **CÁLIDO HÚMEDO** temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Este tipo de climas es designado por Köppen como clima de selva (**García, E. et al, 2004**), el cual se extiende a lo largo de la vertiente mexicana de ambos mares, donde su característica más importante es la abundante lluvia durante todo el año a falta de una estación seca bien definida y temperatura de todos los meses mayor de 18 °C.



Imagen 4.6.- Proyección Cartográfica de Climas Dominantes en el Área del Proyecto.

b. PRECIPITACIÓN

SISTEMA AMBIENTAL

La precipitación mínima por mes en la región (**Gráfico 1**) comprende los **0.0 mm**, mientras presenta un promedio de máxima de **228.2 mm** al mes, una precipitación máxima anual de **2738.4 mm**. Donde el mes con la mayor precipitación es **noviembre** con **290.5 mm**, las lluvias fuertes en la región comienzan a principios de **julio (200 mm)** hasta finales de **noviembre (290.5)**, siendo diciembre hasta febrero los meses con la menor ocurrencia de lluvias (**180 mm a 245.8 mm** en promedio) en la región (**SMN, 2020a, 2020b**).

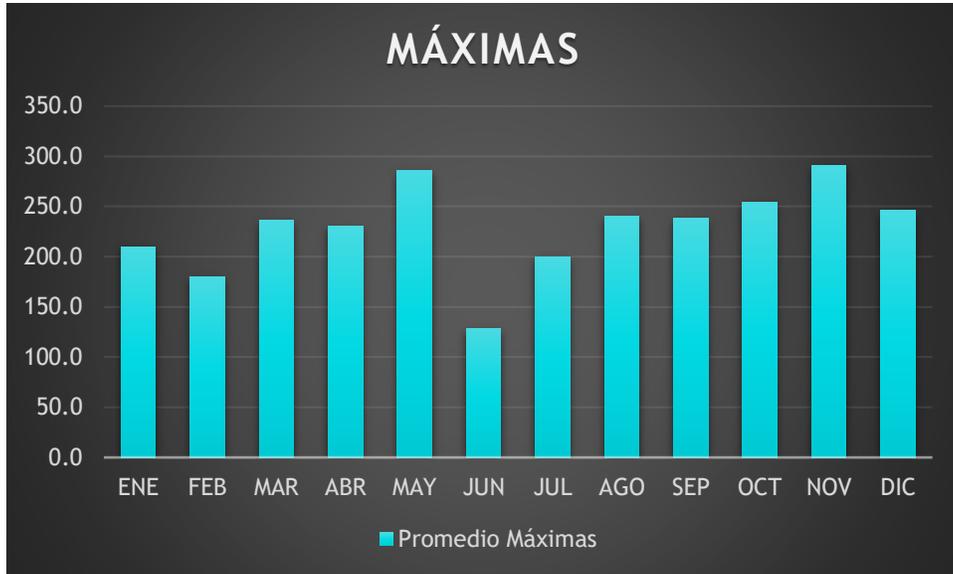


Gráfico 4.1.- Precipitación promedios Máximas.

ÁREA DEL PROYECTO

El área del proyecto, al presentar lluvias todo el año, tenemos que para el otoño las lluvias son más intensas con un promedio de 272.25 mm por estación del año, así también en invierno las lluvias son intensas, con rangos que van desde los 235.90 a los 308 mm de precipitación por estación del año. Aun con el hecho de presentar precipitaciones todo el año, primavera y verano presentan una baja en el volumen precipitado, que van desde un promedio de 258.20 a los 262.50 mm por estación del año (Gráfico 2).

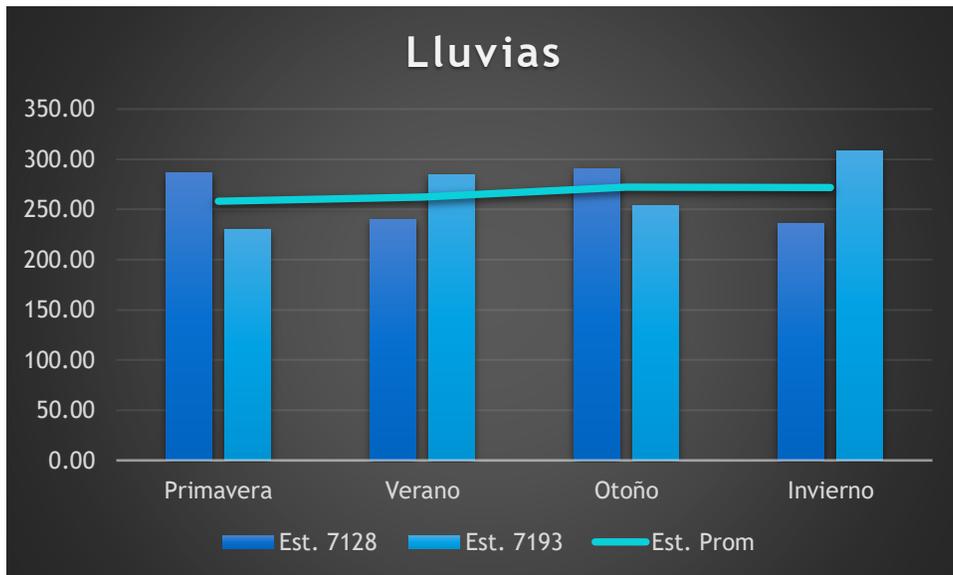


Gráfico 4.2.- Lluvias Máximas por Estación del Año y Promedio.

c. TEMPERATURA

SISTEMA AMBIENTAL

La temperatura promedio del SA (Gráfico 3) se encuentra en el rango de los 19.8° C a los 31.4° C, en promedio por mes del año, con el mes con la temperatura mínima promedio más baja es de 16.9° C en enero y la máxima promedio por mes del año es de 34.7° C en mayo (SMN, 2020a, 2020b).

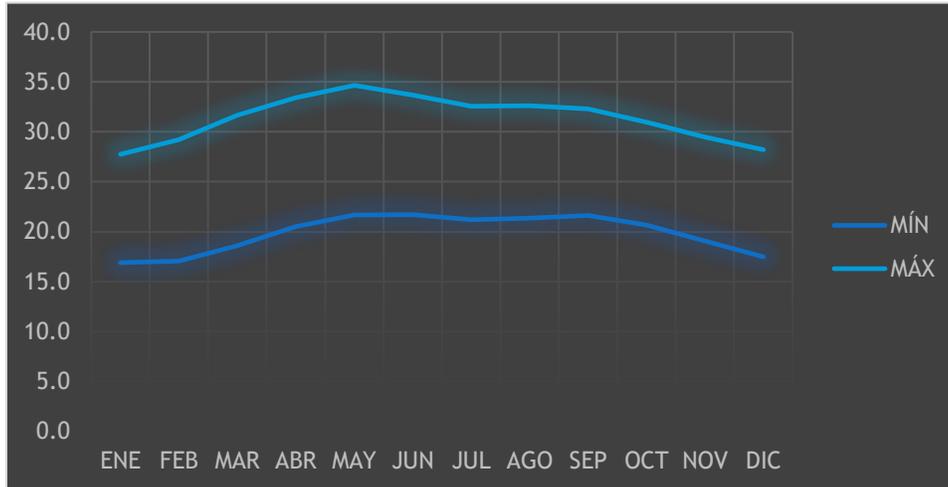


Gráfico 4.3.- Temperaturas Promedio por mes del Año.

ÁREA DEL PROYECTO

Por otro lado, las temperaturas extremas mínimas promedio oscilan en los extremos de los 12.4° C a los 34.2° C de máxima promedio al año (Gráfico 4). Con un promedio el mes con la temperatura extrema menor es 10.2° C en noviembre y la mayor extrema recae en 36.7° C en mayo (SMN, 2020a, 2020b).

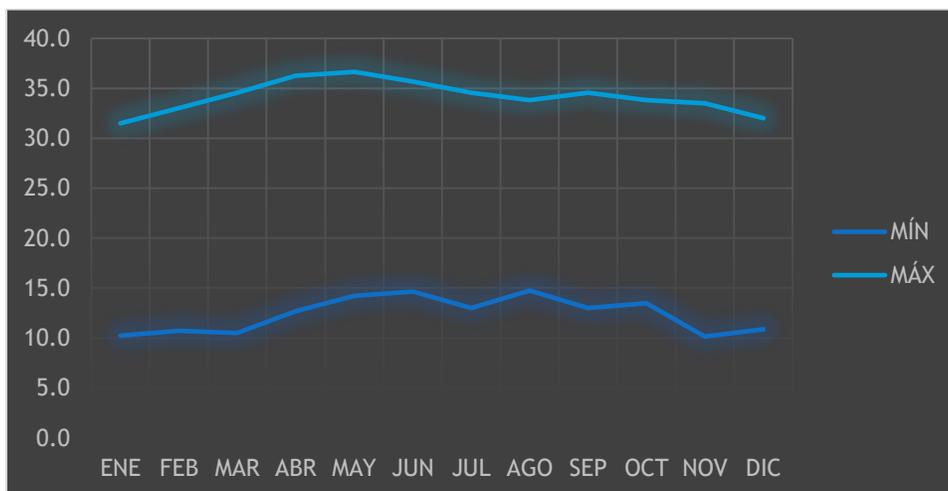


Gráfico 4.4.- Temperaturas extremas por mes del año, en el AP.

d. EVAPORACIÓN

SISTEMA AMBIENTAL

En cuanto a la evaporación del SA (Gráfico 5), se encuentra en el rango de mínimos y extremos al año que va desde el índice de 0.2 a 15.1. Donde la dinámica al mes fluctúa el índice de evaporación en los meses de abril a julio, teniendo picos en los meses de agosto a octubre tanto como en sus mínimas y máximas al año (SMN, 2020a, 2020b).

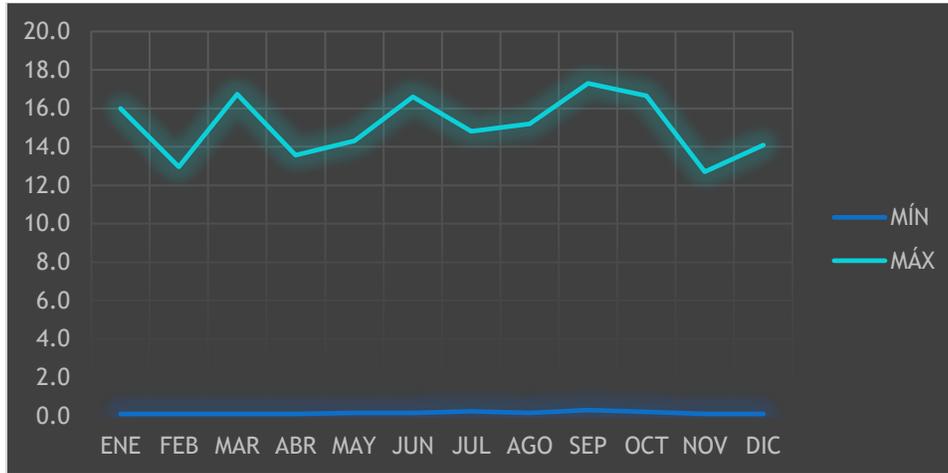


Gráfico 4.5.- Evaporación Mínimas y Máximas por mes del año.

ÁREA DEL PROYECTO

El área del proyecto expone índices de evaporación similares en primavera y verano que corresponde con los datos de temperatura y precipitación mayores, a mayor temperatura y precipitación los índices de evaporación aumentan (Gráfico 6) esto se puede observar de manera contundente en los diferentes periodos estaciones que se tienen para la región en la que se encuentra el AP, de acuerdo el tipo de clima de acuerdo con García (García, E. 2004)

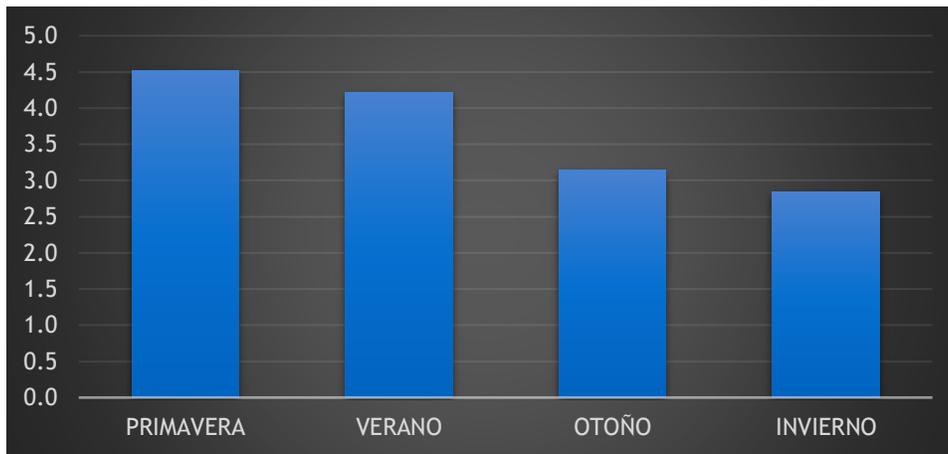


Gráfico 4.6.- Promedio de Evaporación por estación del año.

e. VIENTOS DOMINANTES

SISTEMA AMBIENTAL

Los vientos dominantes del SA provienen principalmente del Norte, Nornoroeste, Noroeste y nornoroeste, donde la velocidad que en horas domina el área del proyecto, son los >5 km/h, con un promedio de horas al año que asciende a las 700.25 h/a, proveniente principalmente del Norte con unas 984 h/a en total. En cuanto la velocidad máxima de los vientos dominantes de la zona tenemos que existen registros de velocidades de hasta >19 km/h con un promedio de 3 h/a, proveniente principalmente del Nornoroeste que registra hasta 5 h/a (Gráfico 7).

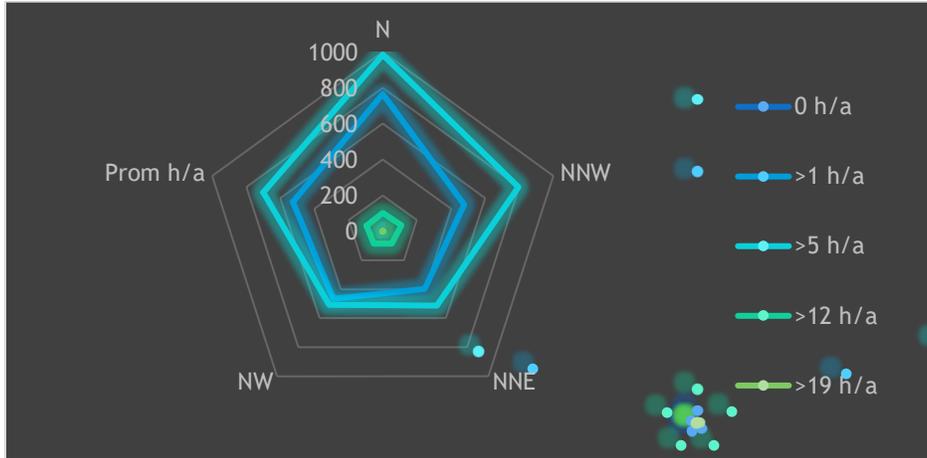


Gráfico 4.7.- Dirección dominante de los vientos por horas al año.

ÁREA DEL PROYECTO

El viento dominante del AP (Gráfico 8) muestra los días por mes, durante los cuales el viento alcanza velocidades que van de los 12 km/h a los 28 km/h, presentando vientos fuertes y regulares de diciembre a abril y vientos tranquilos de junio a octubre (METEOBLUE, 2023).

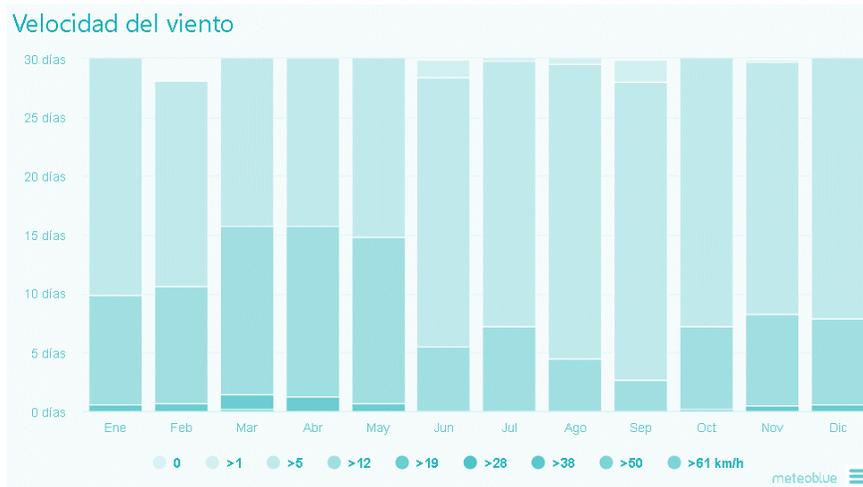


Gráfico 4.8.- Velocidad del Viento Dominante en el Área del Proyecto.

b) Geología y geomorfología

SISTEMA AMBIENTAL

Como se muestra en la imagen (**Imagen 7**), el Sistema Ambiental recae principalmente sobre roca sedimentaria con materiales de ambiente aluvial del periodo Cuaternario (Qhoal) y una porción pequeña de este en una zona de roca sedimentaria perteneciente a la formación Encanto - Depósito - La Laja de materiales compuestos enteramente de arenisca - lutita del periodo Terciario (TomAr-Al) (**SGM, 2005**).

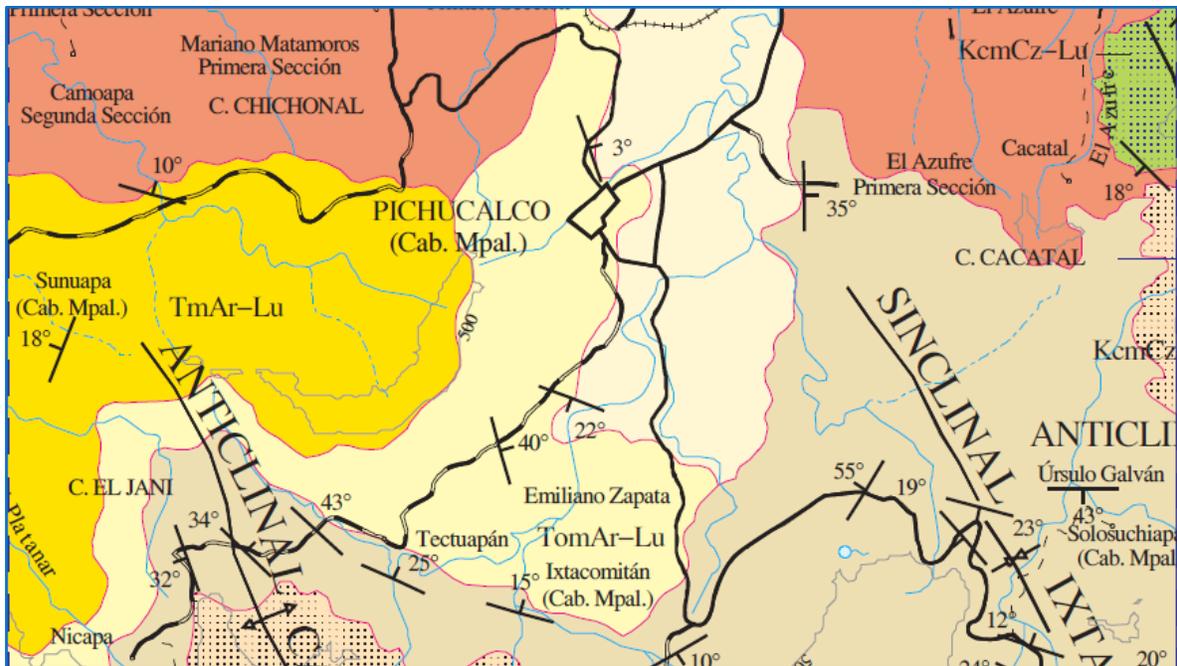


Imagen 4.7.- Proyección Cartográfica de la Litología presente en el Sistema Ambiental y sus alrededores.

ÁREA DEL PROYECTO

El área del proyecto se establece principalmente sobre un suelo con depósitos de sedimentos recientes como lo son, la arena y el limo (Qptar-lm), materiales de ambientes aluviales (Qhoal), lacustre (Qhola) y palustre (Qhopa).

Así también una porción del AP comparte características litológicas de depósitos de Lutita y Arenisca constituidas por una sedimentación continua (**SGM, 2005**), formadas debido a una discordancia, depositadas en las formaciones La Laja, Depósito y Encanto, Concepción Inferior y Superior y Filisola (TomAr-Lu, TmAr-Lu) (**Imagen 8**).

ÁREA DEL PROYECTO

De manera más específica el AP se establece en lo que conoce como subprovincia de las Llanuras y Pantanos Tabasqueños, que comprende parcialmente tres municipios del estado de Tabasco (Balancán, Emiliano Zapata y Jonuta), que, en la parte central de esta subprovincia se unen las cuencas bajas de los Ríos Grijalva y Usumacinta (Imagen 10).

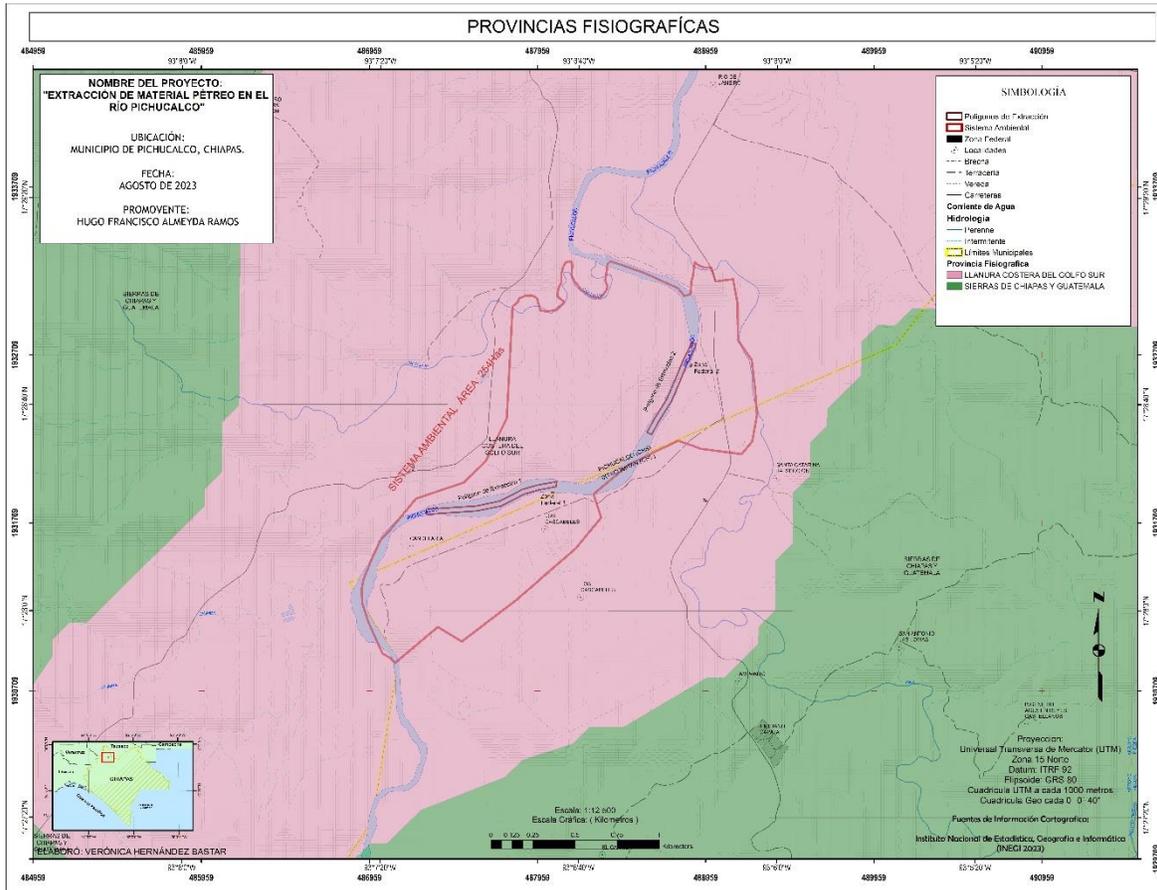


Imagen 4.10.- Proyección cartográfica de la Fisiografía en el Área del Proyecto.

b. Sistemas de Topoformas

SISTEMA AMBIENTAL

El sistema de topoformas presente en el SA es el de Lomerío Típico el cual es una franja de terreno suavemente inclinado formado en la base de las cañadas montañosas con características propias, misma que se encuentra como parte del paisaje de la región, ya que también se encuentra conformado por Sierra Alta Escarpada Compleja, que es una línea montañosa con una elevación mayor al entorno geográfico (Imagen 11).

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

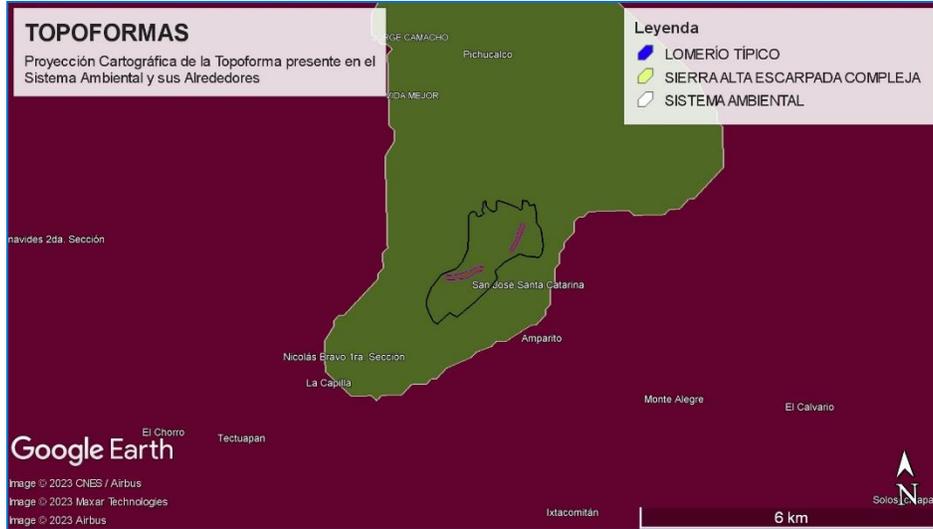


Imagen 4.11.- Proyección cartográfica del Sistema de Topoformas en el Sistema Ambiental.

ÁREA DEL PROYECTO

El AP, presente principalmente en elevaciones en el rango de los 40 a 91.1 metros sobre el nivel del mar, ya que pertenece a los denominados Lomeríos Típicos que son elevaciones de tierra de altura pequeñas y prolongadas, compuesta de rocas detríticas del tipo arenisca, acarrees de las corrientes de la sierra de materiales aluviales que se reconocen como sedimentarios (Imagen 12).

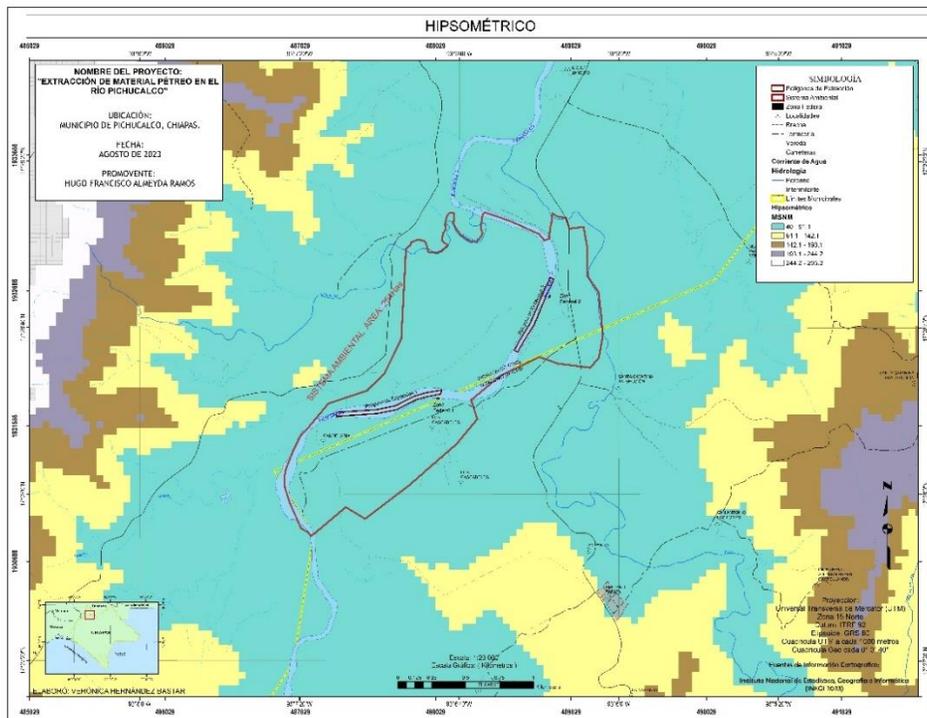


Imagen 4.12.- Proyección Cartográfica Hipsométricas en el Área del Proyecto.

c. Fallas y Fracturas

SISTEMA AMBIENTAL

El SA se encuentra en una zona representada por cabalgaduras, anticlinales y sinclinales que muestran una orientación preferencial noroeste-sureste (SGM, 2005).

Un cabalgamiento o falla de cabalgamiento es un tipo de falla inversa, o sea una rotura en la corteza de la Tierra a través de la cual se ha producido un desplazamiento relativo, siendo estas el resultado de fuerzas de compresión. Por otro lado, un pliegue Anticlinal y Sinclinal, son aquellos observables a cualquier escala y son una de las estructuras geológicas más importantes, pues permiten obtener una gran cantidad de información sobre el proceso de deformación que los creó (imagen 13).

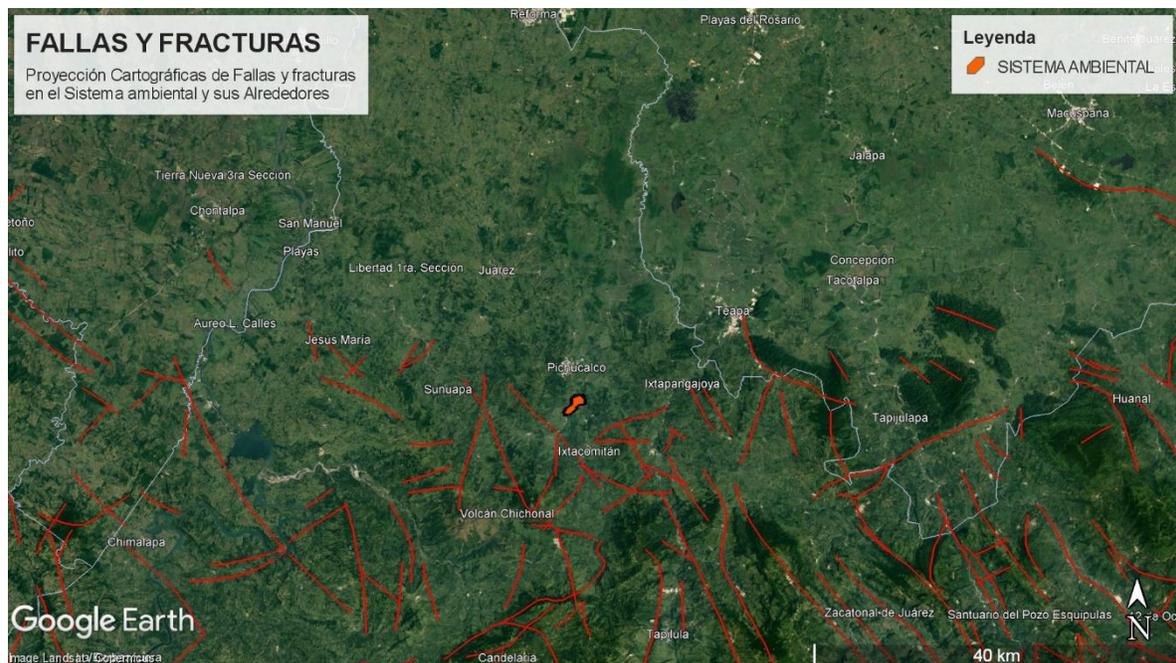


Imagen 4.13.- Proyección Cartográfica de Fallas y Fracturas en el Sistema Ambiental.

ÁREA DEL PROYECTO

Por otro lado, el Área del Proyecto, se encuentra a una distancia considerable de 4 a 5 km de las fallas normales y sinclinales (Imagen 14).

Falla Es una estructura compleja y por esta razón hay diversas propuestas en su definición, siendo la más aceptada aquella que establece que *una falla es una discontinuidad, con desplazamiento paralelo a las paredes, dominado por mecanismos de deformación frágil y que se forma, en teoría mediante la unión de pequeñas fracturas de tensión que se expanden a lo largo de su propio plano de discontinuidad* (Fossen, 2010; Van der Plujim y Marshak, 2004)

Sinclinal Siendo esta una estructura geológica en la que las capas que componen el pliegue se doblan hacia arriba y, adicionalmente, las rocas más nuevas se encuentran sobre las más antiguas (Van der Plujim y Marshak, 2004)

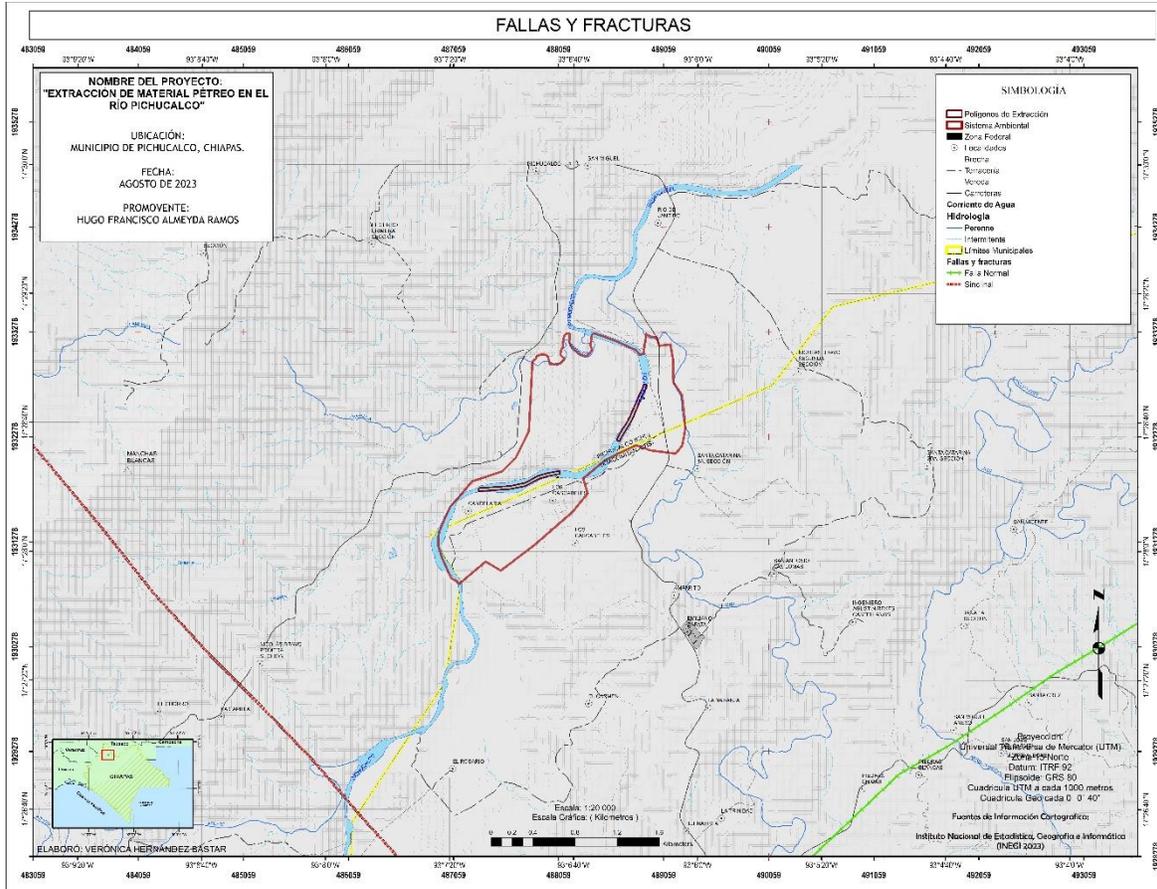


Imagen 4.14.- Proyección Cartográfica de Fallas y Fracturas cercanas al Área del Proyecto.

c) Suelos

SISTEMA AMBIENTAL

El Sistema Ambiental se encuentra rodeado de una gran variedad de perfiles de suelo, siendo los Acrisoles y Cambisoles (INEGI, 2004), siendo el primero el con junto en el que el SA se establece por completo. No obstante, se pueden encontrar tipos de suelos como el Nitosol, Luvisol y Regosol principalmente (Imagen 15).

ACRISOL Son suelos que se encuentran en zonas tropicales o templadas muy lluviosas. En condiciones naturales tienen vegetación de selva o bosque. Se caracterizan por tener acumulación de arcilla en el subsuelo, por sus colores rojos, amarillos o amarillos claros con manchas rojas; muy ácidos y pobres en nutrientes.

ÁREA DEL PROYECTO

El Área del Proyecto se establece principalmente sobre un suelo Cambisol el cual se puede diferenciar los horizontes que se puede observar en cambios de color, estructura o lado de carbonatos (Imagen 16).

Este tipo de suelos se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de una amplia gama de rocas, entre ellos destacar los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial. Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipo de vegetación.

El perfil típico es del tipo ABC, donde el horizonte B se caracteriza por una débil a moderada alteración del material original, por la ausencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen aluvial.

Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas donde sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesos, pedregosidad o bajo contenido en bases.

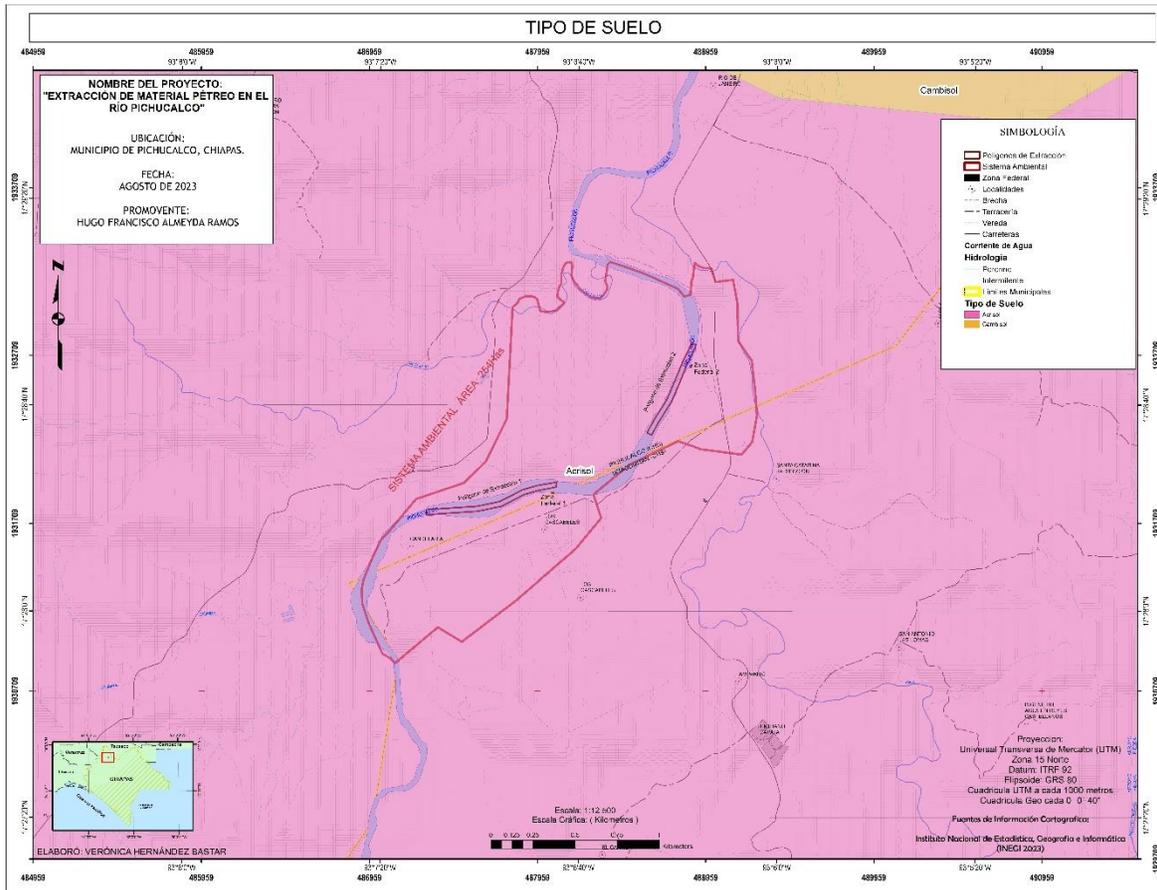


Imagen 4.16.- Proyección Cartográfica de la Edafología en el Área del Proyecto.

d) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

SISTEMA AMBIENTAL

El Sistema Ambiental se establece principalmente un tramo del Río Pichucalco (Imagen 17), en la Subcuenca del Río Pichucalco (RH30Dh), proveniente de la Cuenca R. Grijalva - Villahermosa, de la Región Hidrográfica - Usumacinta (INEGI, 2010). La cuenca del río Pichucalco, que desemboca en el Grijalva a las afueras de la Ciudad de Villahermosa, Tabasco, su extensión territorial es de 369 km² (UNAM, 2009).

El Río Pichucalco sirve de límite entre Teapa y el Estado de Chiapas.

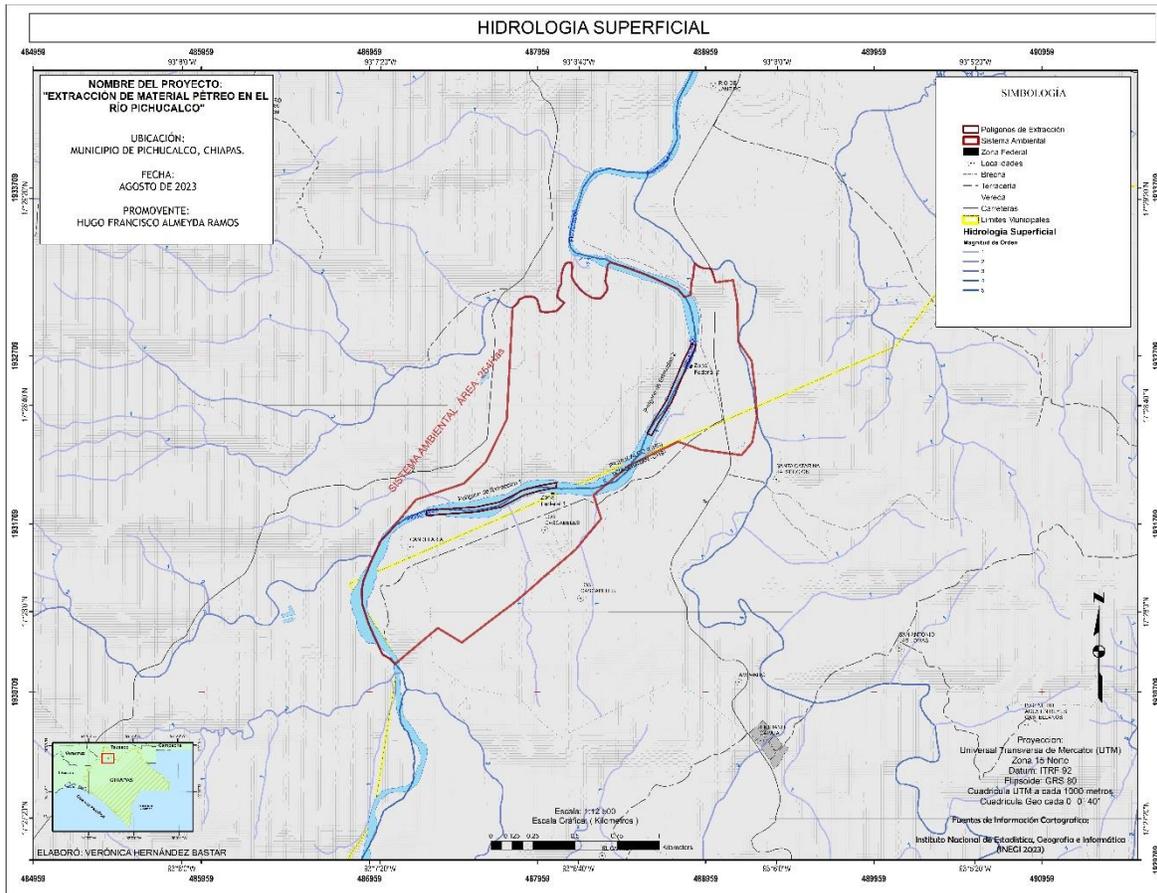


Imagen 4.17.- Proyección Cartográfica de la Microcuenca donde se ubica el Sistema Ambiental.

ÁREA DEL PROYECTO

El Río Pichucalco es un tributario del Río Grijalva, que se encuentra en la Región Hidrológica 30, en la cuenca Grijalva - Usumacinta, donde la corriente del río Grijalva se nutre principalmente de tres ríos, entre ellos el Pichucalco, debido a lo cual la zona de estudio se refiere a la cuenca del río Pichucalco, que se encuentra entre las coordenadas 17°56'42" y

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

17° 14' 28" de latitud Norte y 93° 13' 31" y 93° 53' 14" de longitud Oeste; tiene un origen a unos 12 kilómetros de la cabecera municipal de Chapultenango.

La longitud total del río a lo largo de su cauce principal es de aproximadamente 157.4 km, y su cuenca total es aproximadamente de 1,313.18 km² hasta su desembocadura en el río Grijalva; se compone de escorrentías, aguas subterráneas y múltiples cursos de agua dirigidos casi todos en la misma dirección de la corriente principal.

El Área del Proyecto (Imagen 18) la red de drenaje escurre principalmente hacia el río Pichualco, aunque en la parte baja de la cuenca, debido a la morfología, hay zonas pantanosas. El AP presenta una pendiente media de 10.40 %, esto debido a que la parte baja cuenta con elevaciones menores a 20 m (Colín-García, G., *et al.* 2013).

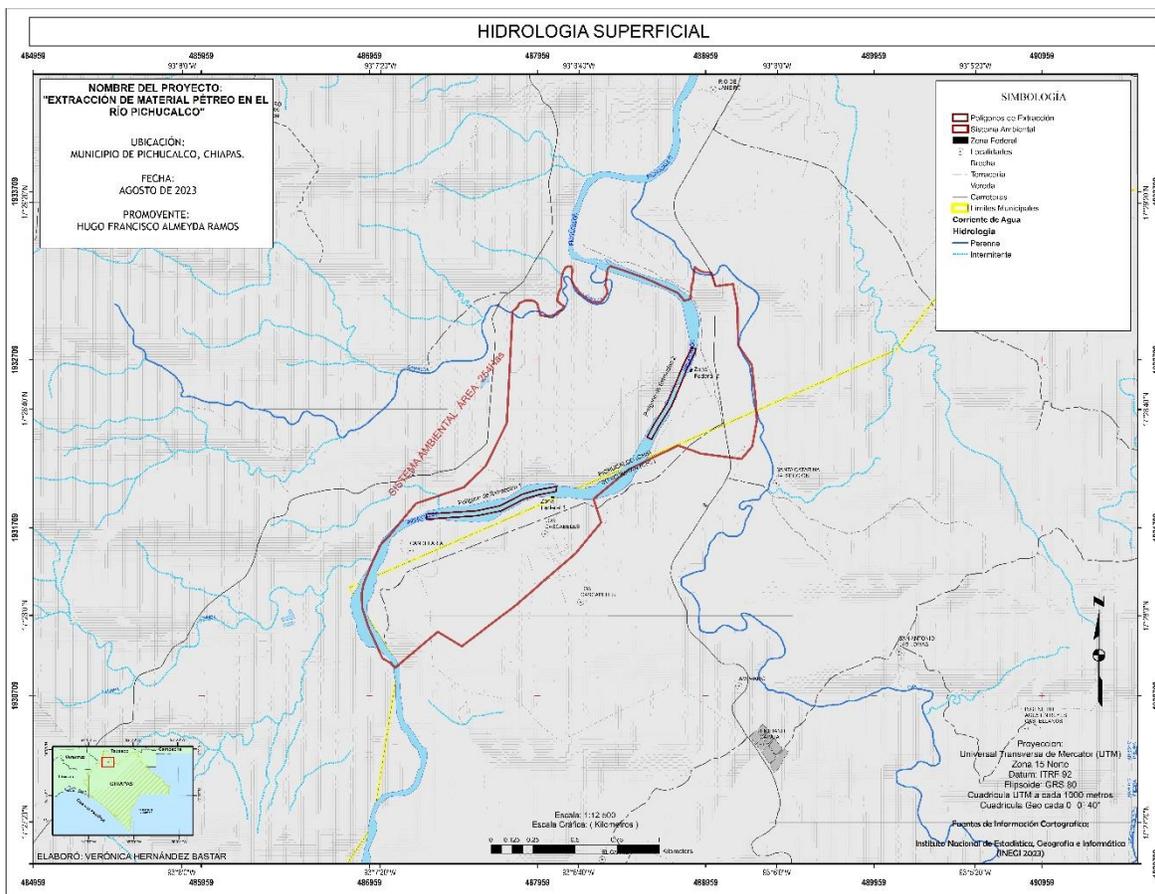


Imagen 4.18.- Proyección Cartográfica de la Hidrología Superficial presente en el AP.

4.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación

SISTEMA AMBIENTAL

Al encontrarse el Sistema Ambiental dentro de la Subcuenca del R. Pichucalco, se puede determinar que más del 50% de la Selva Alta y Mediana Perennifolia ha sido desmontada y cambiada por la introducción de pastizales (CONAGUA, 2009). Esta Situación también se observa en el uso de suelo de Bosque Mesófilo de Montaña, dejando a la subcuenca con un uso predominante ganadero (Imagen 19).

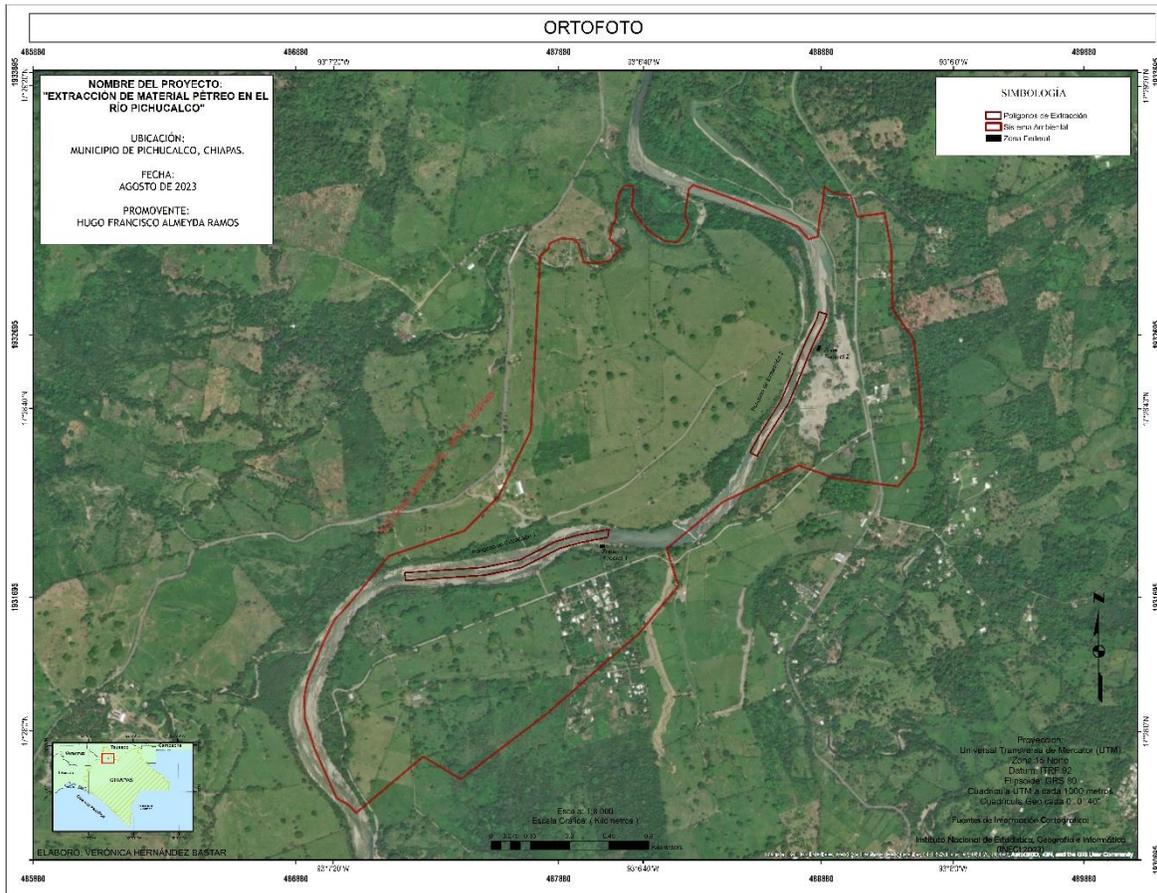


Imagen 4.19.- Proyección Cartográfica del Uso de Suelo.

ÁREA DEL PROYECTO

El área del Proyecto se encuentra en el Municipio de Pichucalco, Chiapas, en el cual se observa que el uso de suelo dominante es la agricultura de temporal con cultivos perennes y semiperennes, así como, pastizal cultivado invadiendo terreno en la Selva alta y mediana perennifolia (Imagen 20).

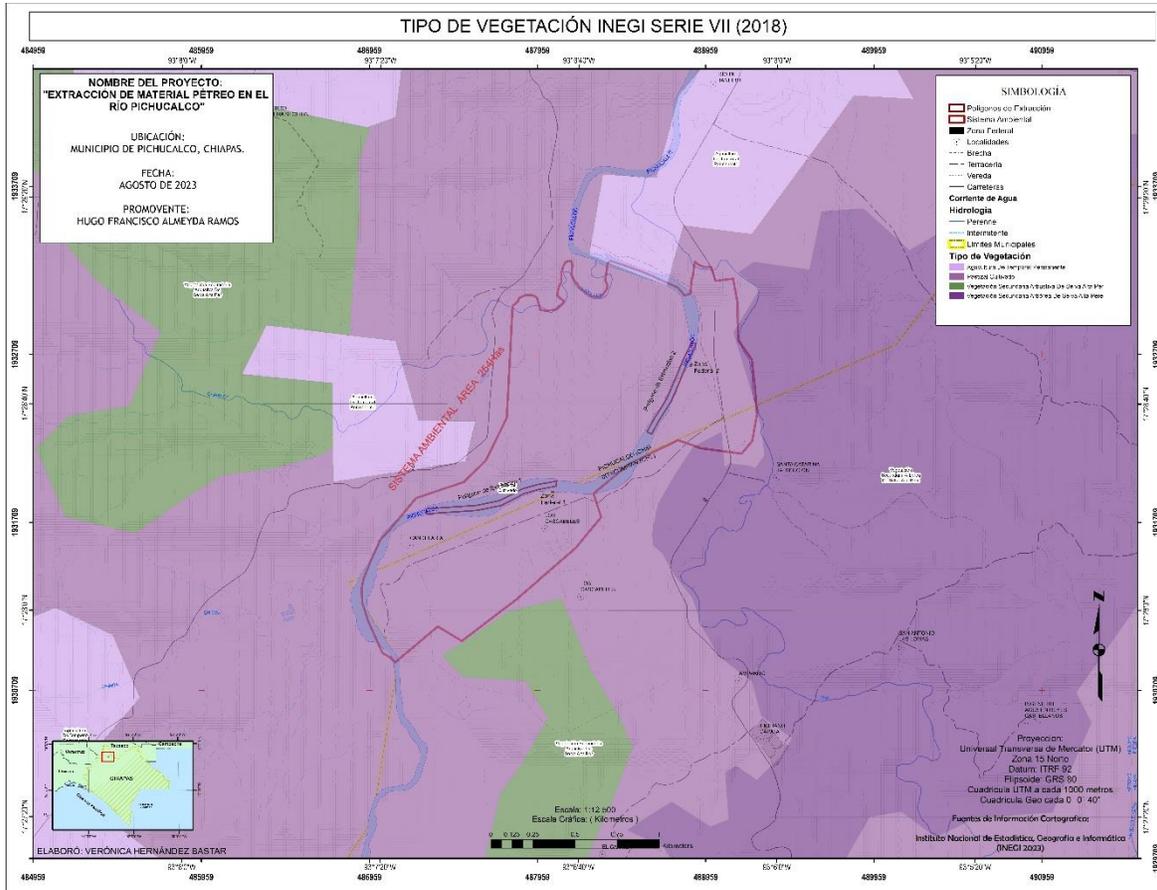


Imagen 4.20.- Proyección Cartográfica del Tipo de Vegetación.

a. Muestreo de Flora

Para determinar la composición de la vegetación, se implementó la técnica de Transectos Variables (Foster; *et al.*, 1995), la cual, consiste en muestrear un número determinado de individuos a lo largo de un transecto con un ancho determinado y el largo definido por el número estándar de individuos a muestrearse en vez de una superficie estándar ya que no requiere tomar medidas precisas de los datos.

Debido a que se pueden muestrear todas las plantas o clases de estas, por formas de vida (*Estrato Arbóreo, Arbustivo y Herbáceo*). El ancho del transecto es variable y depende de la clase de plantas y la densidad de individuos.

Se mantendrá un patrón estandarizado en la aplicación, en donde la línea gruesa y central indica la senda; se muestra ambos lados del transecto A.

El transecto A es el más grande y se utiliza para muestrear árboles mayores de 10 cm de DAP (Diámetro Altura del Pecho). Los transectos B generalmente son de tamaños menores y sirven para muestrear árboles menores a 10 cm de DAP y mayores a 2 m de altura. Los transectos C son de tamaño mucho menor y sirven para muestrear hierbas y arbustos menores de 2 m de altura (Imagen 21).

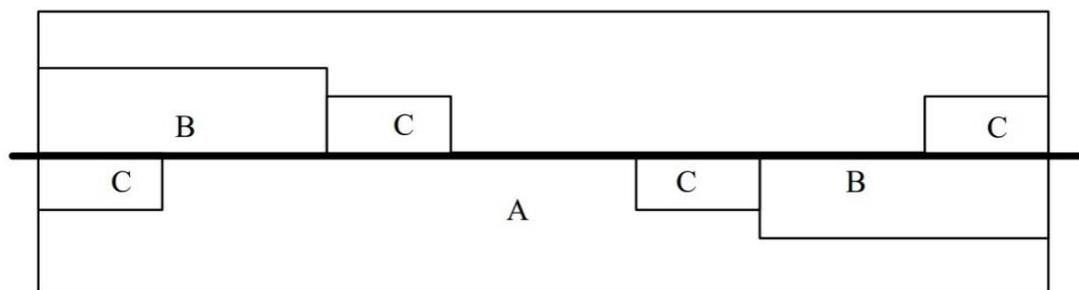


Imagen 4.21.- Diseño de Transectos para el Muestreo de la Flora.

b. Inventario Florístico

De acuerdo con la metodología mencionada, y el trabajo realizado en campo se realizaron recorridos en siete diferentes transectos variables, principalmente sobre la orilla del río y aquellas zonas a las que se tuviera acceso de manera legal y consensuada (Tabla 2), esto debido que el Sistema Ambiental abarca predios de particulares dentro de los cuales, se observaban características únicamente de Pastizal cultivado con un porcentaje bajo de selva de Galería o Ripiara (Imagen 23).

De igual forma, el SA, recae sobre suelo con vegetación destinada para la Agricultura, donde actividades como el cultivo de pastizales dominan la zona, y donde la vegetación propia de selva alta se emplea principalmente como cerco vivo. Dentro de las especies identificadas en los trabajos de muestreo de flora podemos mencionar el palo mulato (*Bursera simaruba*), Cocoite (*Gliricidia sepium*), Nance o nanchi (*Byrsonima crassifolia*), mango (*Mangifera indica*) y guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*) como las especies más abundantes a la fecha de realizado el trabajo de campo en el área del proyecto de Extracción de Material en el Río Pichucalco (Tabla 3).

Tabla 4.1.- Coordenadas Geográficas de los Sitios de Muestreo.

Transecto	PUNTO A		PUNTO B	
	X	Y	X	Y
1	488942.80 m E	1932902.05 m N	488934.70 m E	1932802.10 m N
2	488913.53 m E	1932691.80 m N	488872.98 m E	1932598.58 m N
3	488991.71 m E	1932469.85 m N	488906.30 m E	1932414.54 m N
4	488795.38 m E	1932304.57 m N	488741.41 m E	1932218.95 m N
5	488220.65 m E	1931852.78 m N	488120.63 m E	1931872.29 m N
6	488014.64 m E	1931883.34 m N	487916.57 m E	1931853.50 m N
7	487803.16 m E	1931776.12 m N	487706.35 m E	1931743.37 m N

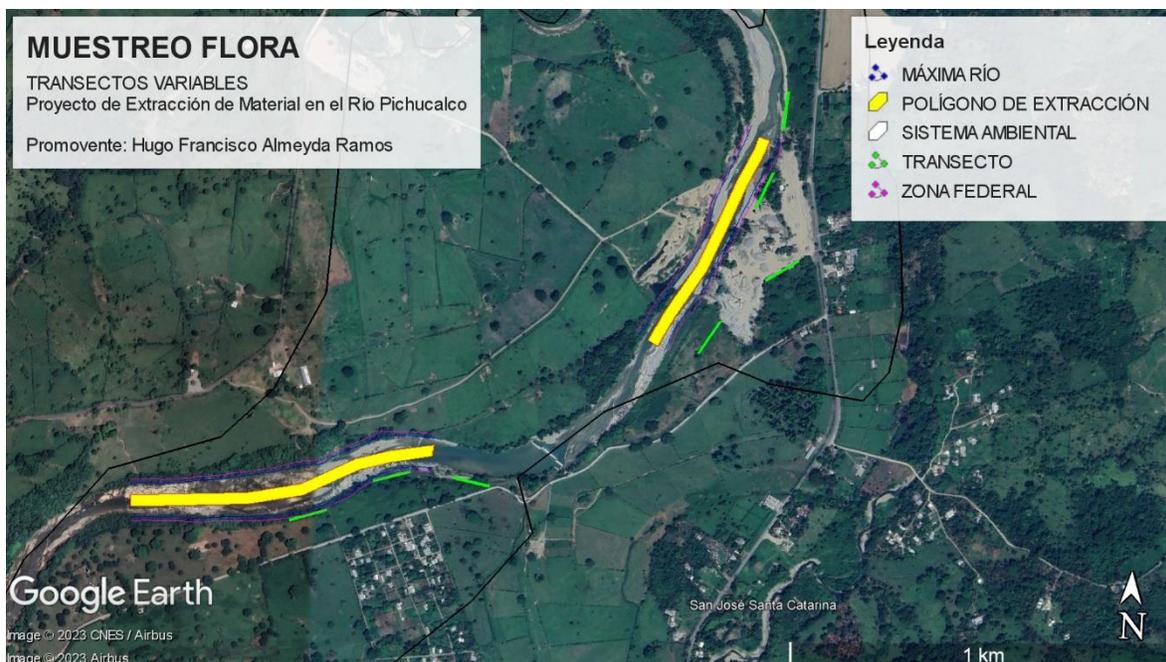


Imagen 4.22.- Proyección Cartográfica de los sitios de muestreo de flora.

Tabla 4.2.- Listado Florístico.

FORMA BIOLÓGICA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN
ARBÓREO	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Introducida
ARBÓREO	<i>Cocos nucifera</i>	Cocotero	Introducida
ARBÓREO	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Nativa MEX
ARBÓREO	<i>Bursera simaruba</i>	Mulato	Nativa MEX
ARBÓREO	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro Malabar	Introducida
ARBÓREO	<i>Delonix regia</i>	Framboyán de Madagascar	Introducida
ARBÓREO	<i>Diphysa americana</i>	Flore de Gallito	—
ARBÓREO	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	Nativa MEX
ARBÓREO	<i>Gliricidia sepium</i>	Cocoite	Nativa MEX
ARBÓREO	<i>Inga vera</i>	Jinicuil	—
ÁRBOREO	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanchi	Nativa MEX
ÁRBOREO	<i>Artocarpus altilis</i>	Árbol del Pan	Introducida
ÁRBOREO	<i>Castilla elastica</i>	Hule	—
ÁRBOREO	<i>Ficus obtusifolia</i>	Amate	—
ÁRBOREO	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba dulce	Nativa MEX
ÁRBOREO	<i>Citrus x aurantium</i>	Naranja	Introducida
ÁRBOREO	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	Nativa MEX
ÁRBOREO	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo	—
ARBUSTIVO	<i>Muntingia calabura</i>	Capulín	Nativa MEX
ARBUSTIVO	<i>Mimosa pigra</i>	Zarza	Nativa MEX
ARBUSTIVO	<i>Musa x paradisiaca</i>	Plátano	Introducida

ARBUSTIVO	<i>Piper martensianum</i>	Jaco	
ARBUSTIVO	<i>Citrus x limon</i>	Limón	Introducida
ARBUSTIVO	<i>Lantana camara</i>	Riñonina	Nativa MEX
HERBÁCEO	<i>Asclepias curassavica</i>	Quiebra Muelas	Nativa MEX
HERBÁCEO	<i>Euphorbia hirta</i>	Golondrina	Nativa MEX
HERBÁCEO	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	—
HERBÁCEO	<i>Heliconia bihai</i>	Platanillo	—
HERBÁCEO	<i>Urochloa brizantha</i>	Brizanta	—
HERBÁCEO	<i>Urochloa eminii</i>	Brizanta	—
HERBÁCEO	<i>Cynodon dactylon</i>	Gallitos	Introducida
HERBÁCEO	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	Pasto Alicia	Introducida
HERBÁCEO	<i>Megathyrsus maximus</i>	Camalote	Introducida
HERBÁCEO	<i>Cenchrus purpureus</i>	Pasto Taiwán	Introducida
HERBÁCEO	<i>Sorghum halepense</i>	Zacate Johnson	Introducida

c. Especies en Riesgo

De acuerdo con las principales organizaciones clasificatorias del estado de conservación, las cuales sintetizan el riesgo de extinción de un grupo de organismos. Como lo son, para México, la **NORMA** Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.

Que, de acuerdo al cotejo realizado, se determinó que ninguna de las especies listadas en el presente documento se encuentra bajo riesgo ambiental que ponga en riesgo los diferentes grupos a los que pertenecen, bajo los criterios de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 4.3.- Listado de especies en alguna categoría de riesgo.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS		
		NOM	IUCN	CITES
<i>Mangifera indica</i>	Mango	—	DD	—
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	—	LC	—
<i>Bursera simaruba</i>	Mulato	—	LC	—
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro Malabar	—	LC	—
<i>Delonix regia</i>	Framboyán de Madagascar	—	LC	—
<i>Diphysa americana</i>	Flore de Gallito	—	LC	—
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	—	LC	—
<i>Gliricidia sepium</i>	Cocoite	—	LC	—
<i>Inga vera</i>	Jinicuil	—	LC	—
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanchi	—	LC	—
<i>Castilla elastica</i>	Hule	—	LC	—
<i>Ficus obtusifolia</i>	Amate	—	LC	—
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba dulce	—	LC	—
<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	—	LC	—

<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo	–	LC	–
<i>Mimosa pigra</i>	Zarza	–	LC	–
<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	–	LC	–
<i>Cenchrus purpureus</i>	Pasto Taiwán	–	LC	–

d. Análisis de Datos

De acuerdo con los datos obtenido del conjunto de datos vectoriales de **Uso de Suelo y Vegetación** a una escala 1:250 000. **Serie VII. (INEGI, 2018)**, el área del proyecto se establece enteramente sobre suelos de pastizales cultivados o inducidos, que han aumentado sus superficies, y en conjunto, las áreas dedicadas a la agricultura y a pastizales destinados a la ganadería han visto incrementadas las hectáreas de manera exponencial.

Teniendo en cuenta que es un agrosistema que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores del cultivo y manejo. Se encuentra compuesto de una variedad de diferentes especies de pastos de otras partes del mundo **(INEGI, 2018)**.

No obstante, en el área del proyecto tenemos la particularidad de, además de presentar un uso de suelo de **Pastizal Cultivado**, nos encontramos con la presencia de un estrato arbóreo de bosque de galería, los cuales son formaciones vegetales que se desarrollan de forma paralela a los cauces de los ríos, poseyendo una gran diversidad vegetal; siendo sus especies arbóreas importantes indicadoras de la calidad del agua **(Aguilar-Luna, J. M. E., et. al., 2018)**. Por lo que tenemos una presencia alta de vegetación arbórea en un 51 % seguido de la herbácea con un 31 %, dejando por último la arbustiva con el 17 % de la diversidad de especies listadas al momento del trabajo campo **(Gráfico 9)**.

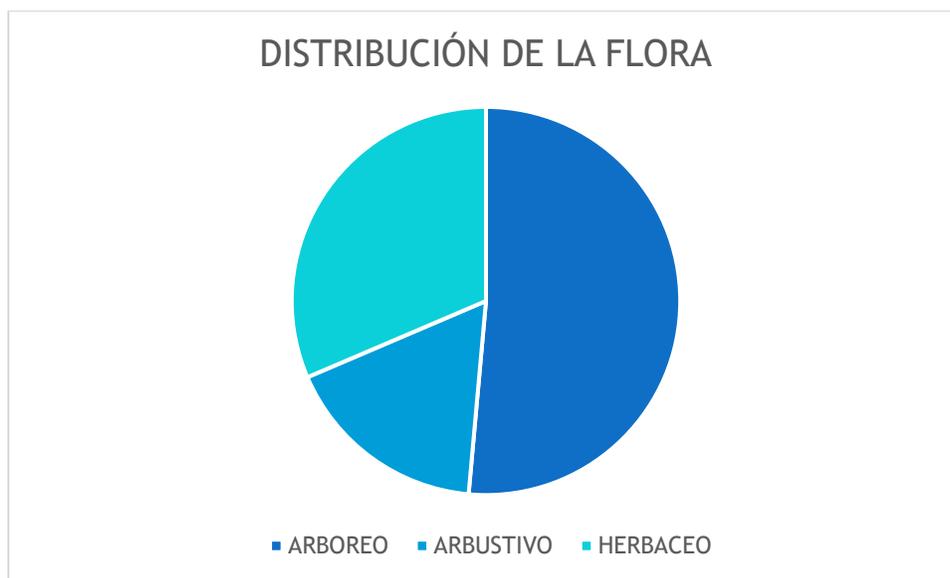


Gráfico 4.9.- Flora dominante por forma biológica.

b) Fauna

En el siguiente apartado, se contempla el análisis e interpretación de la riqueza, estructura y diversidad de las poblaciones terrestres y acuáticas de fauna silvestres presente en el SA y AI y su papel en el desarrollo del proyecto, el cual determinará el grado de conservación del sitio. Por lo cual, es de suma importancia la identificación de las diferentes especies que tengan el potencial de correr riesgo de ser afectados de manera significativa (**Imagen 23**).



Imagen 4.23.- Rastro de fauna doméstica en el AP.

a. Muestreo de Fauna Silvestre

i. Avifauna

Se efectuó un conteo por puntos fijos (**Imagen 24**), el cual consiste en realizar el muestreo mediante puntos con radios de 150 a 200 metros (**Tabla 5**), en el cual observarán por 15 a 20 minutos por cada punto de observación en el periodo de máxima actividad por parte de las aves. La técnica a empleada quedó sujeta a consideración del observador y de las condiciones del terreno.

Tabla 4.4.- Coordenadas de Sitios de Muestreo de la Avifauna.

Punto	Puntos de Muestreo	
	X	Y
1	488941.09 m E	1932845.72 m N
2	488775.88 m E	1932256.38 m N
3	488081.95 m E	1931923.53 m N
4	487214.86 m E	1931718.74 m N

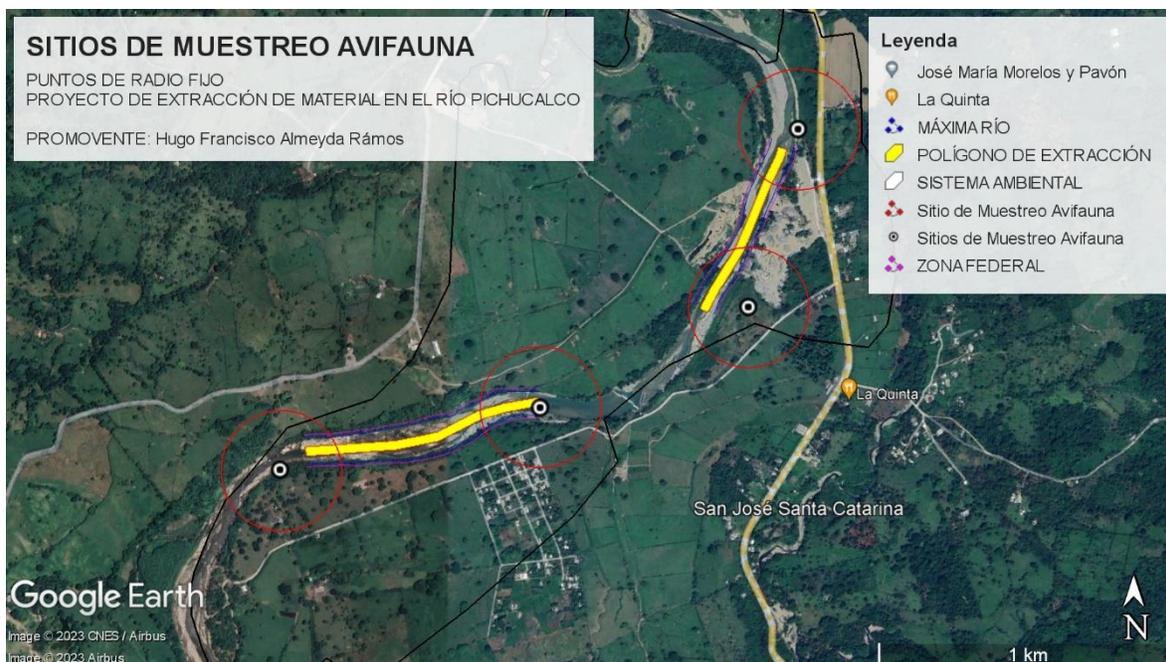


Imagen 4.24.- Ubicación Cartográfica de los Sitios de Muestreo de la Avifauna.

ii. *Herpetofauna*

El método mayormente empleado para el muestreo es principalmente la búsqueda directa no restringida combinada con recorridos de extensión variable (**Imagen 25**), siendo estos dos métodos en conjunto los considerados a la hora del levantamiento de inventarios.

Las técnicas consisten principalmente en recorridos diurnos, y en algunos casos crepusculares; en el cual se revisan todos los lugares como posibles refugios por parte de esta clase de vertebrado (**Tabla 6**).

Tabla 4.5.- Coordenadas de Sitios de Muestreo de la Herpetofauna.

Puntos de Muestreo		
Punto	X	Y
1	488941.09 m E	1932845.72 m N
2	488775.88 m E	1932256.38 m N
3	488081.95 m E	1931923.53 m N
4	487214.86 m E	1931718.74 m N

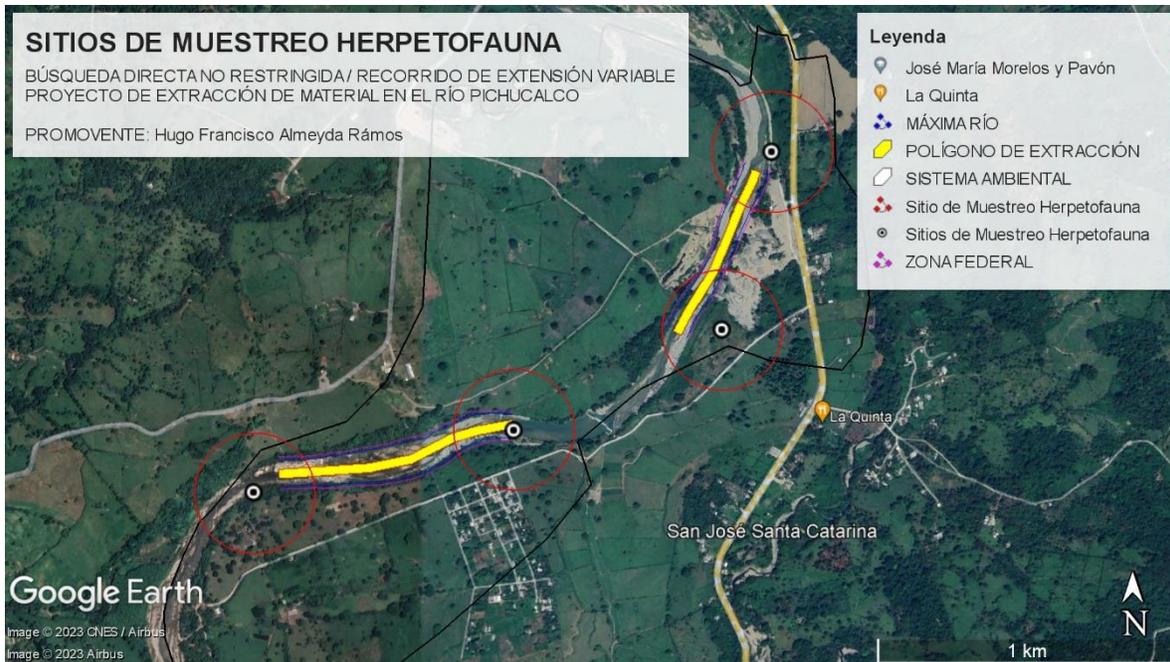


Imagen 4.25.- Ubicación Cartográfica de los Sitios de Muestreo de la Herpetofauna.

iii. *Ictiofauna*

De acuerdo a las características del cuerpo de agua, se optó por emplear la Atrarraya en los sitios de muestreo (Imagen 26), es una red circular con pesos en la orilla con una cuerda para jalar en el centro.

El diámetro puede variar de 1 a 4 metros, con una luz de malla de 1 a 2 cm. Se lanza al aire y al caer ésta formar un círculo, el cual al llegar al fondo se cierra al ser jalada la cuerda de manera que al cerrarse aprisione al pez (Mercado, 1959). Se puede lanzar la red desde una canoa, lancha o desde la orilla del río, por lo que se requiere establecer los sitios para realizar la maniobra (Tabla 7

Tabla 4.6.- Coordenadas de Sitios de Muestreo de la Herpetofauna.

Ictiofauna		
Punto	X	Y
1	487037.43 m E	1931583.27 m N
2	488324.46 m E	1931924.29 m N
3	488920.58 m E	1932945.66 m N

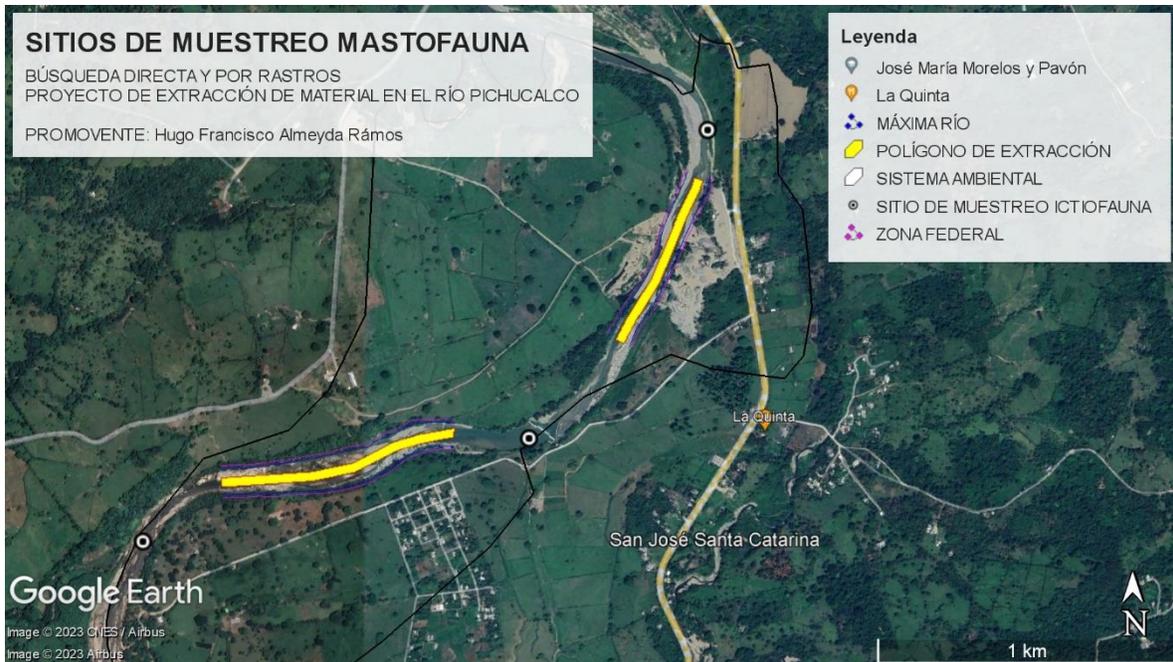


Imagen 4.26.- Ubicación Cartográfica de los Sitios de Muestreo de la Ictiofauna.

iv. Mastofauna

Se emplearon dos metodologías diferentes en conjunto para aumentar el éxito de muestreo a la hora del levantamiento del inventario, siendo estos dos métodos, los empleados por las autoridades en el tema. Cada transecto (Imagen 27) se ubicó en las inmediaciones del área del proyecto (Tabla 8).

Método Directo:

Identificar las especies durante recorridos. Se traza líneas de transectos de 200 metros de largo separados entre sí por 50 metros aprox., con un ancho variable de al menos 4 metros. Los recorridos deberán ser homogéneos, empleando el mismo esfuerzo de muestreo. En caso de escuchar un sonido característico por el cual se identifique la especie, se toma nota de al menos un individuo, y queda a consideración desechar el dato o no de individuos mediante sonido.

Método Indirecto:

La búsqueda de rastros se realiza principalmente de día, ya que la mayoría de los mamíferos son de hábitos nocturnos, siendo las huellas, restos fecales, las trillas, marcas en troncos, rascaderos, madrigueras, echaderos, restos de animales (presas o evidencias dejados por un depredador) y olores. Para estos de igual forma se maneja un sistema de transectos que el muestreador determina la cantidad, y las medidas apropiadas, dependiendo las posibilidades del terreno.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

Tabla 4.7.- Coordenadas de Sitios de Muestreo de la Mastofauna.

Transecto	PUNTO A		PUNTO B	
	X	Y	X	Y
1	488942.80 m E	1932902.05 m N	488934.70 m E	1932802.10 m N
2	488913.53 m E	1932691.80 m N	488872.98 m E	1932598.58 m N
3	488991.71 m E	1932469.85 m N	488906.30 m E	1932414.54 m N
4	488795.38 m E	1932304.57 m N	488741.41 m E	1932218.95 m N
5	488220.65 m E	1931852.78 m N	488120.63 m E	1931872.29 m N
6	488014.64 m E	1931883.34 m N	487916.57 m E	1931853.50 m N
7	487803.16 m E	1931776.12 m N	487706.35 m E	1931743.37 m N

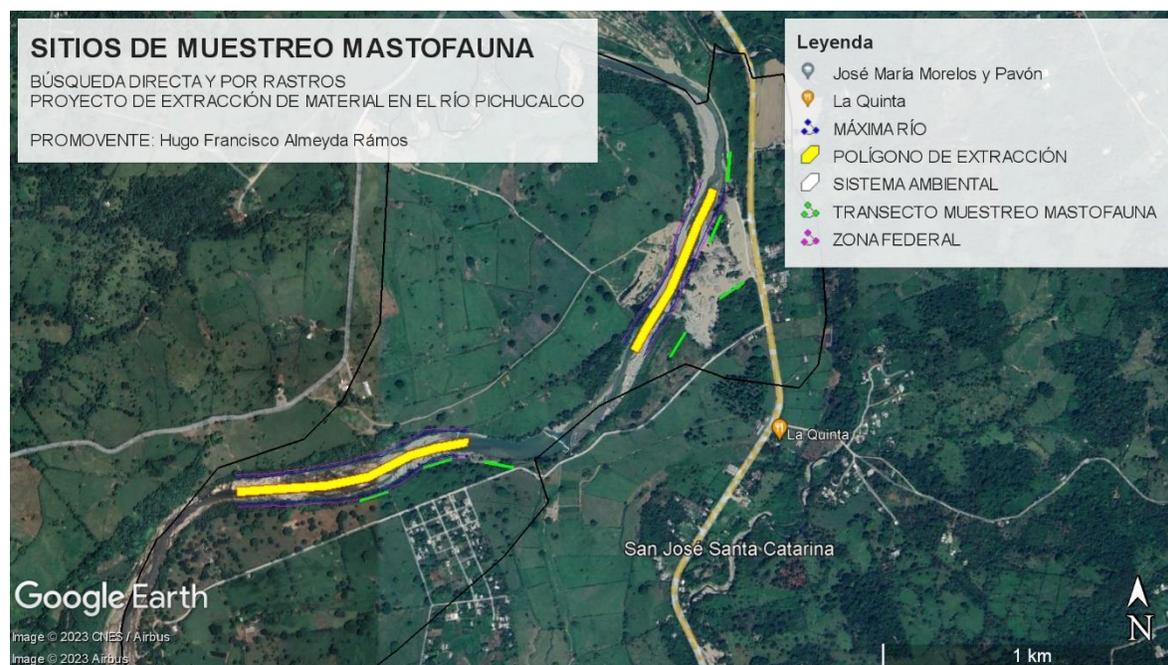


Imagen 4.27.- Ubicación Cartográfica de los Sitios de Muestreo de la Mastofauna.

b. Inventario Faunístico

El grupo de vertebrados con una mayor presencia, no sólo en el ecosistema, si no, también dentro del SA y AP del proyecto **Extracción de Material Pétreo en el Río Pichucalco**, son las aves, que ostenta un 90 % del total de la riqueza de especies registradas (**Gráfico 10**). De todas las especies registradas la especie *Crotophaga sulcirostris* cuentan con el porcentaje mayor de individuos totales registrados (**Tabla 9**).

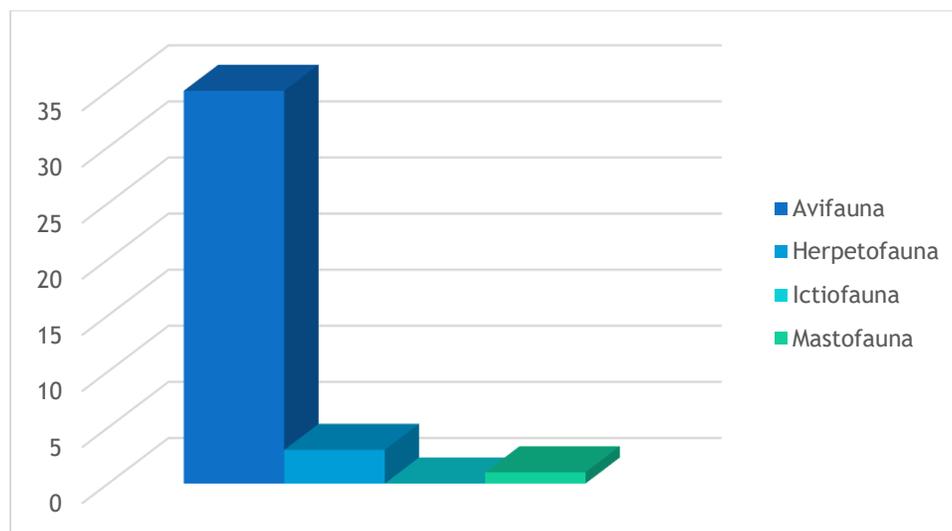


Gráfico 4.10- Distribución de la Riqueza de fauna avistada.

Tabla 4.8.- Listado Faunístico del AP Extracción de Material en el Río Pichucalco.

FORMA BIOLÓGICA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN
AVIFAUNA	<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavilán zancón	—
AVIFAUNA	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	—
AVIFAUNA	<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	—
AVIFAUNA	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	Nativo Mex
AVIFAUNA	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín pescador amazónico	—
AVIFAUNA	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pico rojo	Nativo Mex
AVIFAUNA	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	—
AVIFAUNA	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	Nativo Mex
AVIFAUNA	<i>Parkesia motacilla</i>	Chipe arroyero	—
AVIFAUNA	<i>Sporophila corvina</i>	Semillero variable	—
AVIFAUNA	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo café	—
AVIFAUNA	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas rayado común	—
HERPETOFAUNA	<i>Incilius valliceps</i>	Sapo costero	Nativo Mex
HERPETOFAUNA	<i>Rhinella marina</i>	Sapo de caña	Introducida
HERPETOFAUNA	<i>Basiliscus vittatus</i>	Turipache	Nativo Mex
MASTOFAUNA	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache sureño	—

c. Especies en Riesgo

De acuerdo con las principales organizaciones clasificatorias del estado de conservación, las cuales sintetizan el riesgo de extinción de un grupo de organismos. Como lo son, para México, la NORMA Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.

Que, de acuerdo al cotejo realizado, se determinó que únicamente la especie *Geranospiza caerulescens* (Gavilán zancón) listada en el presente documento se encuentra bajo riesgo ambiental en la categoría de Amenazada (A)² de acuerdo con los criterios de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se cotejaron autoridades como CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora), en la cual, a la hora del cotejo, ninguna especie coincidía con la base de datos, estos listados ofrecen diferentes niveles y tipos de protección ante la explotación excesiva.

Por último, en la **Lista Roja** de la IUCN (International Union for Conservation of Nature), arrojando que el 100 % de las especies registradas se encuentran listas bajo la categoría de riesgo denominada Least Concern (LC)³ esto cuando, tras ser evaluada, no cumple ninguno de los criterios de categorías en peligro, en peligro crítico, vulnerable o casi amenazado.

Tabla 4.9.- Listado de especies en alguna categoría de riesgo.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059	IUNC	CITES
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavilán zancón	A	LC	—
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	—	LC	—
<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	—	LC	—
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	—	LC	—
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín pescador amazónico	—	LC	—
<i>Columbina passerina</i>	Tortolito pico rojo	—	LC	—
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	—	LC	—
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	—	LC	—
<i>Parkesia motacilla</i>	Chipe arroyero	—	LC	—
<i>Sporophila corvina</i>	Semillero variable	—	LC	—
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo café	—	LC	—
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas rayado común	—	LC	—
<i>Incilius valliceps</i>	Sapo costero	—	LC	—
<i>Rhinella marina</i>	Sapo de caña	—	LC	—
<i>Basiliscus vittatus</i>	Turipache	—	LC	—
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache sureño	—	LC	—

² **AMENAZADAS:** Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

³ **LC:** incluye todos los taxones abundantes y de amplia distribución, que no se encuentran bajo amenaza de desaparecer en un futuro próximo, siendo por lo tanto el de menor riesgo en la lista.

d. Análisis de Datos

Como se puede observar en los datos anteriores podemos llegar a una conclusión en cuanto al estado actual de la fauna silvestre que interactúa directamente en las inmediaciones al **AP**, la cual ha sido desplazada por una cantidad de factores que se han ido acumulando en un periodo considerable de tiempo, como se ha mencionado en apartados anteriores, la creciente demanda de suelos para actividades como la ganadería ha afectado considerablemente en todas las especies, las cuales han decrecido en número y cada vez su **home range** ha ido desapareciendo en pos del desarrollo de actividades como la agricultura y la ganadería.

No obstante, un porcentaje cada vez menor de fauna silvestre se ha podido adaptar, principalmente el grupo de las **aves**, las cuales reportaron una riqueza de 12 especies diferentes al momento de realizarse el trabajo de muestreo de fauna; con al menos 35 registros confirmados por las diferentes técnicas para su identificación, se pudieron observar. Así también el grupo de los **anfibios** y **reptiles** tienen presencia en lo que corresponde a las zonas denominadas **SA** y **AP**.

Por otro lado, no se obtuvieron datos significativos por parte de los muestreos de la **ictiofauna**, esto debido principalmente por el grado de asolvamiento que presenta el tramo que corresponde al **AP** y **SA**. La **mastofauna** presente, es escasa, pudiendo llegar a identificarse únicamente por rastros dejados por estos, sin embargo, debido a la presencia de fauna doméstica, como lo pudiera ser los perros, estos ahuyentan a la fauna silvestre limitando las zonas de distribución que pudieran llegar a requerir (**Imagen 28**).



Imagen 4.28.- Fauna doméstica o feral, presente en los trabajos de muestreo de fauna silvestre.

4.2.3 Paisaje

La inclusión del paisaje está relacionada con el concepto de paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento de proyectos de extracción de material pétreo (**Imagen 29**).

Se recurrió principalmente la decodificación y almacenamiento de información cartográfica básica, creando una base de datos con datos manejables compatibles con las características del estudio. Empleando principalmente información topográfica, geológico - litológico, hidrológico superficial, geomorfológicos, suelos, vegetación y usos de suelo (**INEGI, 2019**). Se realizó una revisión de la documentación existente sobre la zona de estudio, así como recorridos de campo apoyados en la fotointerpretación (*Fotografía área de Sistemas de Información Geográfica, SIG*). Para el análisis de la información se utilizó el SIG Global Mapper 18 (**Montoya-Ayala, et al 2003**).

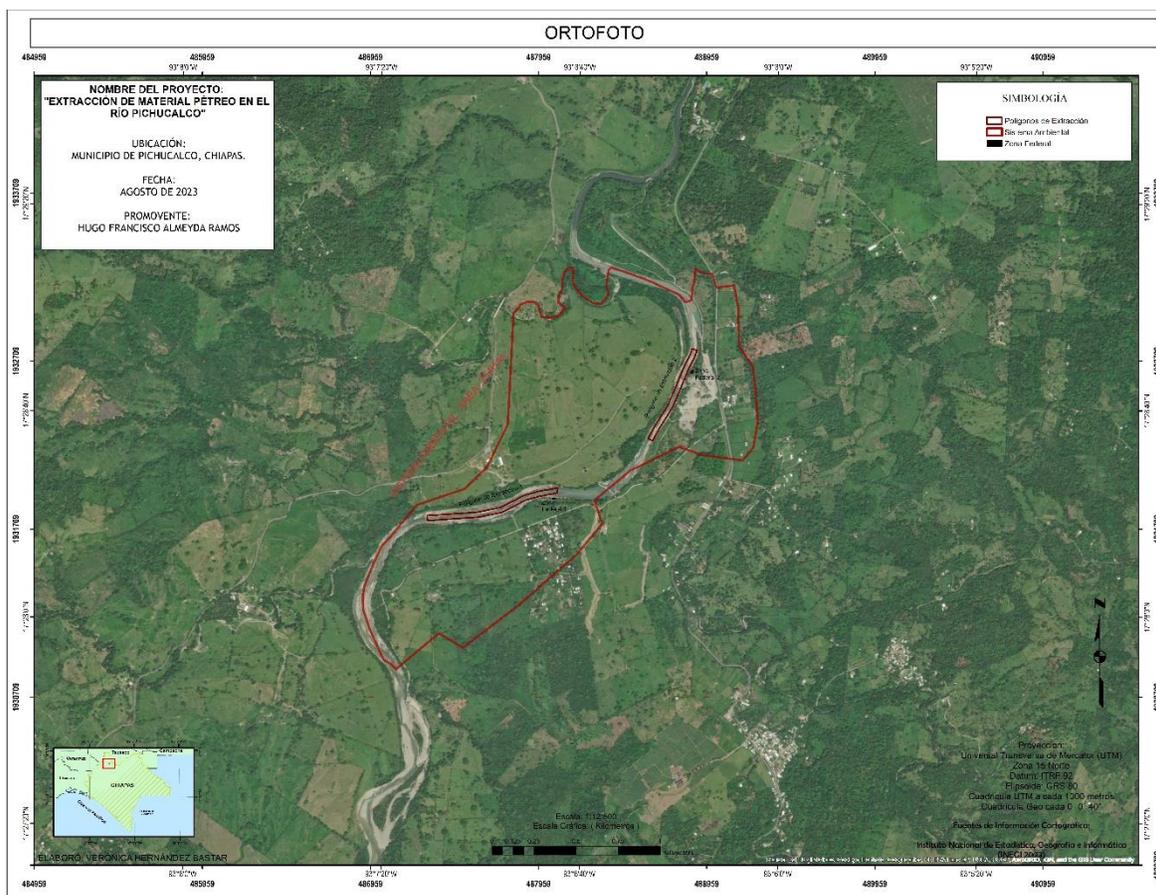


Imagen 4.29.- Proyección Cartográfica de la presencia antropogénica en contacto con el área del proyecto.

a) Visibilidad

Las zonas solicitadas, donde se localizarán las actividades de extracción de material, presentan altos índices de asolvamiento debido a los siniestros climatológicos, principalmente las fuertes lluvias, lo que ocasiona estas zonas ricas en material propensas al crecimiento de vegetación secundaria herbácea, ya sea pastizales, cultivos para consumo y potreros, los cuales son muy comunes en toda la zona del área del proyecto. Por lo tanto, debido a la naturaleza del proyecto, este no impactará visualmente características destacadas del paisaje o de forma negativa el entorno inmediato a las áreas de extracción o las estructuras que llegaran a ser necesarias para la instalación del proyecto o en cualquiera de sus etapas (**Imagen 30**).



Imagen 4.30.- Presencia de vegetación, típica de bosques de galería.

b) Calidad Paisajista

La Calidad visual de un paisaje es el mérito o valor del recurso visual que según su caso puede alcanzar mérito o no para ser conservado; se evalúa a través de sus componentes y características visuales.

En lo que concierne al proyecto la vegetación y el uso del suelo representa uno de los componentes más importantes del paisaje ya que debido a los constantes cambios en la vegetación por parte de la población, el área del proyecto muestra un contraste en cuanto a su composición arbórea, no obstante, las actividades a realizar no representan un impacto negativo en cuanto a su integración al paisaje (**Imagen 31**).



Imagen 4.31.- Estado de asolvamiento alto, y presencia de bosque de galería, en zonas de pastizal cultivado.

Los componentes visualmente atractivos del **AP**, es la presencia de un cuerpo de agua (**Río Pichucalco**), agregando un valor positivo; valorando la actividad a realizar, la cual será directamente en el río, que cuenta con una gran cantidad de sedimento y material depositado; este puede integrarse visualmente. La calidad visual del **AP** y en general del **SA**, se encuentra muy influenciada y bajo la presión constante de modificaciones suaves o integradas al paisaje, pero especialmente al medio, pero otras, inciden visualmente de manera que desequilibran el carácter del sistema. De las modificaciones se encuentran los asentamientos humanos e infraestructura. Por lo que la calidad visual del paisaje en el **AP** lo mantiene en un estado negativo (**Imagen 32**).



Imagen 4.32.- Zonas despejadas para darle paso a los potreros de pastizal cultivado dirigido a la ganadería.

a. Particularidades

Las Particularidades, hacen referencia a un factor importante al momento de valorar la calidad visual, estas particularidades tales como la Cultural y Natural. Sin embargo, en el área del proyecto no existe Particularidad Cultural alguna tales como Iglesias, ermitas, Edificios urbanos con perfil histórico - artístico, entre otros. En cuanto a Particularidades Naturales, el área carece de Cañadas, o Sierras o montañas, únicamente existen explotaciones agrícolas y ganaderas (**Imagen 33**).



Imagen 4.33.- Terrenos destinados para la crianza de animales a libre pastoreo.

c) Fragilidad Visual

La fragilidad visual es el conjunto de características del área relacionados con la capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajistas o la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él (**Aguiló, 1981; Ramos et al, 1986 y Escribano et al, 1987**).

Teniendo presente la valoración de la fragilidad visual, se tomaron en cuenta dos Factores, **Biofísico** y de **Visibilidad**; los cuales analizan diferentes aspectos del paisaje. Por otra parte, el AP no cuenta con pendientes reduciendo la susceptibilidad al cambio por parte del proyecto, lo cual son más frágiles al estar expuestos a la visión del observador. Por otro lado, la cubierta vegetal que domina en la unidad de paisaje en el área de estudio presenta una fragilidad baja debido a las actividades antropogénicas que se han venido realizando por toda la zona, por lo que el sistema es capaz de dar una respuesta al cambio de manera positiva (**Imagen 34**).

En resumen, una unidad es más frágil si hay mayor posibilidad de que sea vista por un gran número de personas, factor que dependerá del número de vías de comunicación existente en el área.



Imagen 4.34.- Acceso principal al área del proyecto Carretera Pichucalco - Ixtacomitán.

d) Presencia Humana

El establecimiento y operaciones, no busca promover la presencia humana o la construcción de asentamientos humanos, evitando en toda medida las actividades ecoturísticas, debido al peligro que conlleva el tipo de proyecto y las actividades de extracción que se llevarán a cabo en el sitio. Cabe mencionar, que las actividades a realizar, contarán con el personal requerido para dichas actividades, evitando el incremento de personas en el área de trabajo. No obstante, existen comunidades en las periferias (Imagen 35).



Imagen 4.35.- Camino hacia la comunidad "Los Cascabeles".

e) Recursos de Carácter Científico, Cultural e Histórico

En concreto en el Sitio del Proyecto no existe presencia de ningún recurso de Carácter Científico, Cultural o Histórico.

4.2.4 Medio socioeconómico

El estudio de las poblaciones y asentamientos se suma a los elementos de suma importancia, ya que representa la interacción del proyecto con las localidades circundantes, tomando en cuenta el componente social como una manera para mantener las buenas relaciones entre el proyecto y las comunidades. Por lo que, el comportamiento de la población de los diferentes sectores económicos influye directamente en el plan de actividades del proyecto **Extracción de Material en el Río Pichucalco**.

El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el estudio se basa principalmente en que el SA se vea profundamente modificado por la entrada de la actividad de extracción de material en la zona. De manera general este cambio es favorable, pero existen otros cuyo carácter es negativo. Todos ellos hay que tenerlos en cuenta a la hora de evaluar el impacto que produce un proyecto.

- a) Demografía
 - a. **Dinámica de Población**

El área del proyecto se encuentra establecido en el municipio de **Pichucalco**, Chiapas. El cual, para el 2020 contaba con una población total de 31,919 habitantes (INEGI, 2020), de los cuales el 50.96 % de la población es representada por mujeres y el restante 49.04 % por hombre. Habiendo aumentado en los últimos 10 años un 7 por ciento (Gráfico 8).

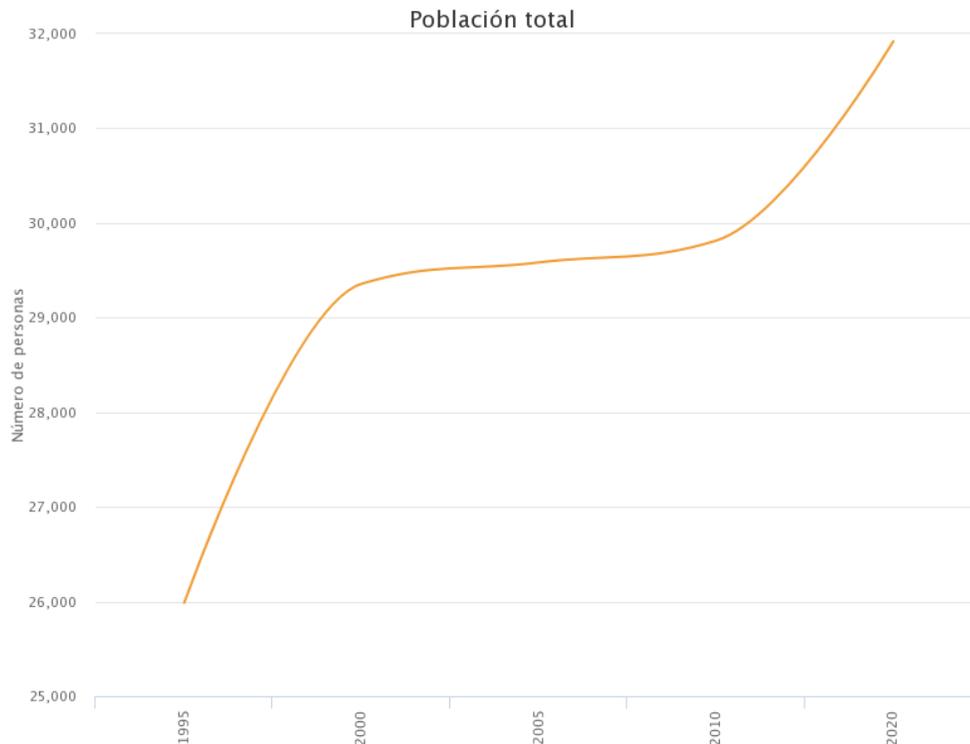


Gráfico 4.11.- Población total, Pichucalco. Chiapas.

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 5 a 9 años (3,079 habitantes), 10 a 14 años (3,051 habitantes) y 0 a 4 años (2,856 habitantes). Entre ellos concentraron el 28.2 % de la población total (Gráfico 12). De la población total encontramos al menos 570 habitantes que hablan alguna lengua indígena, siendo la **Zoque**, la lengua dominante dentro de un listado de 10 diferentes, seguido de la **Tzotzil** y **Tzeltal**. La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 570 personas, lo que corresponde a 1.79% del total de la población de Pichucalco (Gráfico 13).

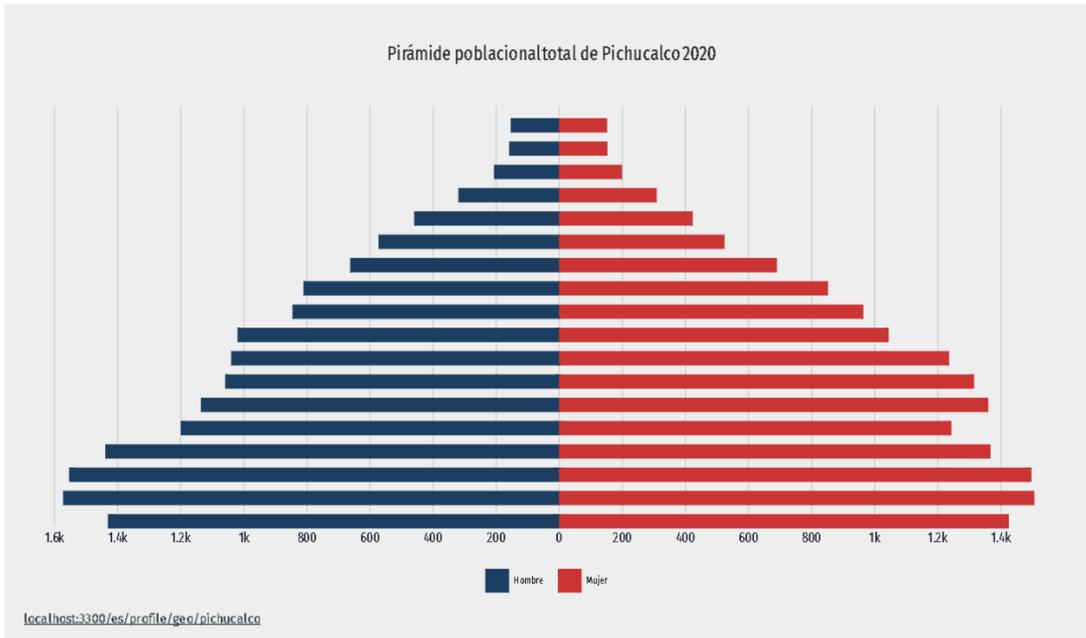


Gráfico 4.12.- Distribución poblacional total de Pichucalco, Chiapas.

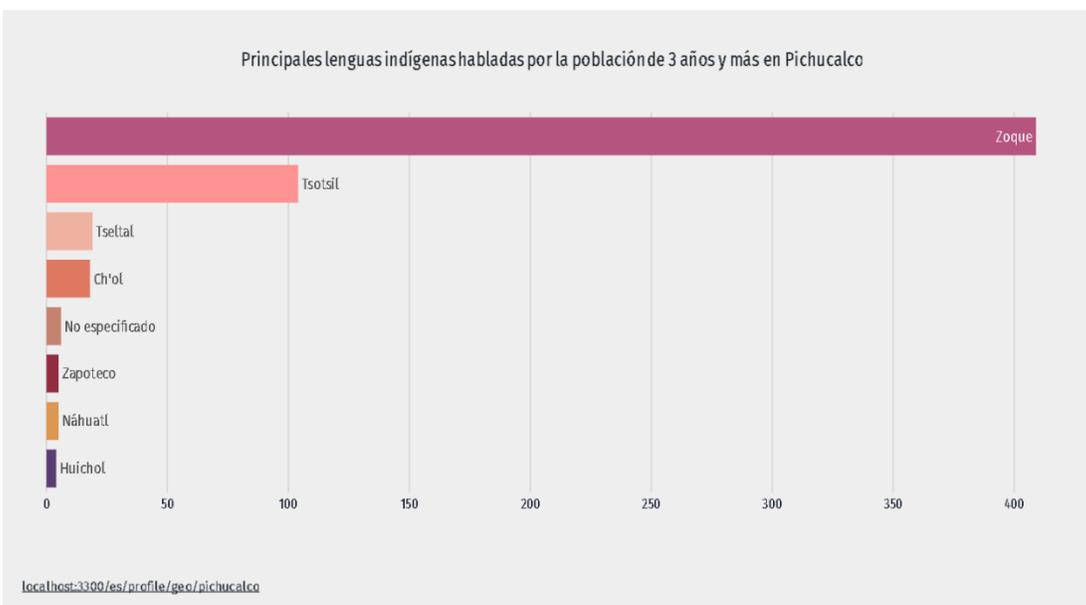


Gráfico 4.13.- Población que habla alguna lengua indígena.

b. Calidad de Vida

En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaban con 3 y 4 cuartos, 28.1 % y 22.4, respectivamente. En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 1 y 2 dormitorios, 48.5 % y 36.7 %, respectivamente⁴ (Gráfico 14).

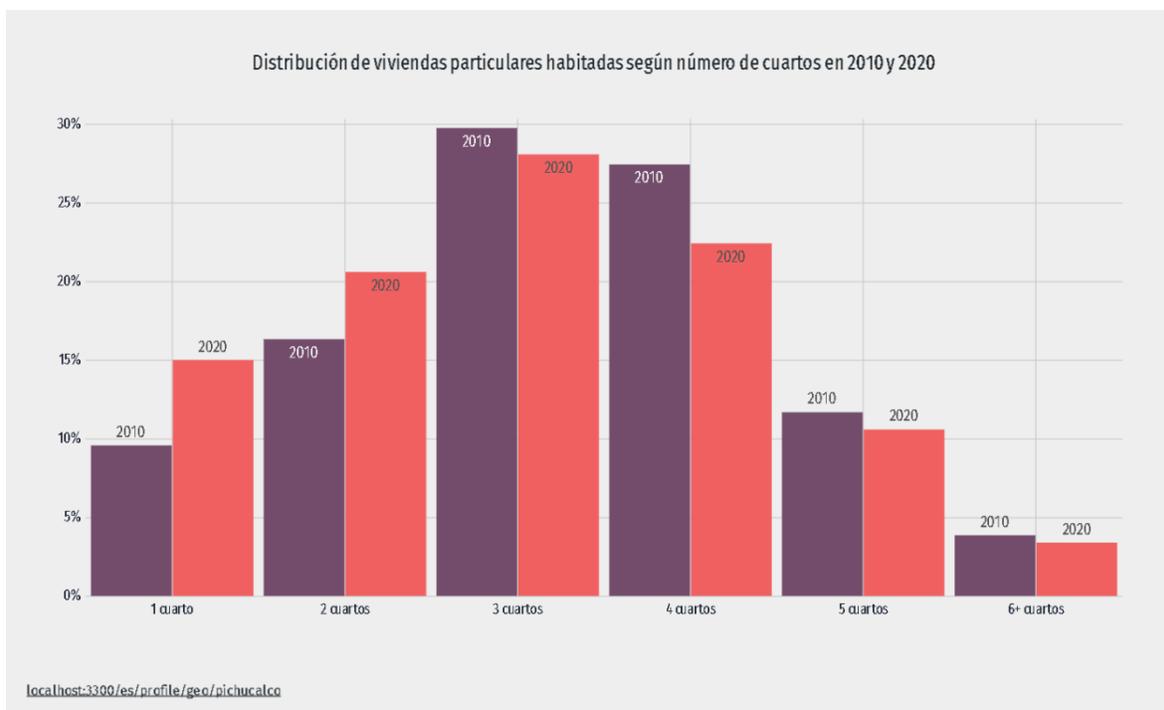


Gráfico 4.14.- Distribución de las viviendas.

Del total de población municipal, en cuestión de tecnología, únicamente el 24.4 % tiene acceso a internet, el 15.6 % dispone de una computadora y el 76.8 % cuenta con un celular. En tema de entretenimiento el 45.8 de las viviendas dispone de Televisión pagada, 4.81 % disponen de servicios de películas y el 1.93 % cuenta con una consola de videojuegos.

De esta misma población, el 15.3 % dispone de horno, y el 49.8 % cuenta con una lavadora y el 78 % es propietaria de un refrigerador. De movilidad tenemos que el 17.4 % de la población cuenta con al menos un automóvil, el 12.9 % con motocicleta y tan solo el 8.45 % dispone de una bicicleta.

Por último, el 0.094 % ha optado por paneles solares y tan solo el 0.51 % cuenta con calentador solar de agua; y el 10.9 % tiene instalado al menos un aire acondicionado.

⁴ La distribución porcentual no suma 100% porque no se visualiza el valor del no especificado.

c. Educación

La distribución según el grado académico aprobado (Gráfico 15). Para el 2020, los principales grados académicos fueron Primaria (5.56k personas o 28.8%), Preparatoria o Bachillerato General (5.31k personas o 27.5%) y Secundaria (4.98k personas o 25.8%). En 2020, los principales grados académicos fueron **Primaria** (5.56k personas o 28.8% del total), **Preparatoria o Bachillerato General** (5.31k personas o 27.5% del total) y **Secundaria** (4.98k personas o 25.8% del total).

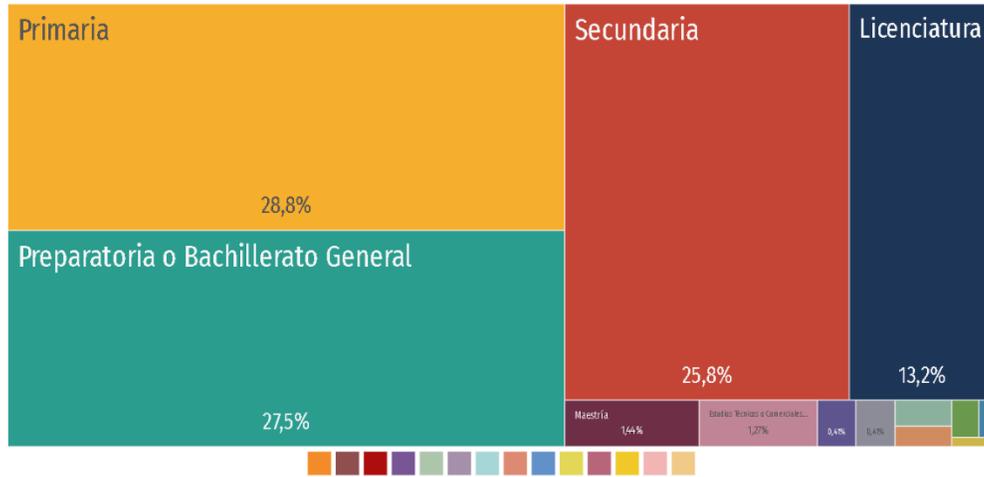


Gráfico 4.15.- Porcentaje de niveles de escolaridad de la población de 15 años y más en Pichucalco.

La distribución por sexo, tiene que el 15.2 % de la población masculina ha concluido la **Primaria** y tan solo el 13.6 % de las mujeres la han concluido la **primaria**, **Secundaria** ha sido concluido por el 13.4 % de mujeres contra el 12.4 % de hombres, **Preparatoria o Bachillerato General** ha sido concluido por el 13.8 % de hombres contra el 13.7 % de mujeres; a nivel **Licenciatura**, el 6.65 % de mujeres, y el 6.52 % de hombres la ha concluido (Gráfico 16).

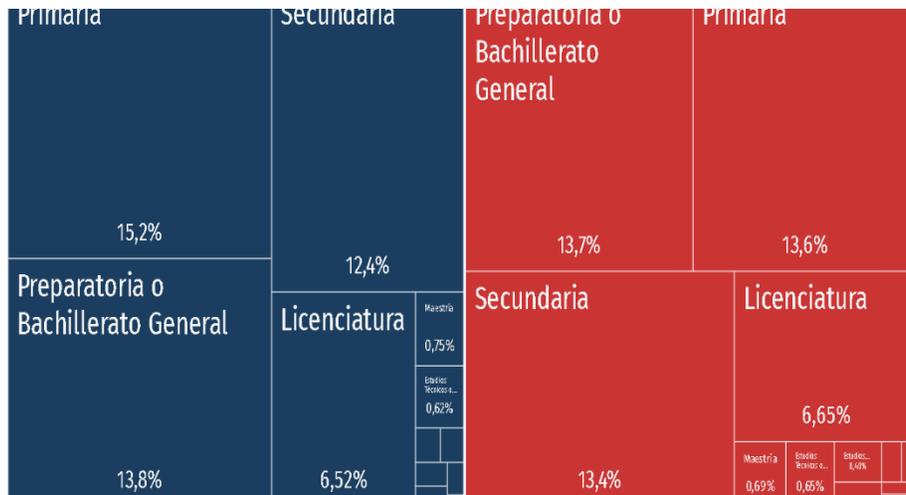


Gráfico 4.16.- Nivel de escolaridad de la población de 15 años y más. Distribución por sexo.

b) Factores socioculturales

Pichucalco es un municipio, con un índice de fecundidad de 2.50 hijos por mujer. El 4.43% de la población proviene de fuera del Estado de Chiapas. El 2.57% de la población es indígena, el 1.17% de los habitantes habla alguna lengua indígena, y el 0.02% habla la lengua indígena pero no español.

El 64.65% de la gente de Pichucalco es católica, el 48.83% están económicamente activos y, de estos, el 98.16% están ocupados laboralmente. Además, el 72.56% de las viviendas tienen agua entubada y el 4.59% tiene acceso a Internet.

La actividad económica principal: agricultura de temporal y subsistencia (maíz, frutales y café), ganadería extensiva y estacional

El municipio, cuenta con celebraciones en honor a la Virgen de la Candelaria, San Antonio, Santo Domingo, Día de muertos, Virgen de Guadalupe, Navidad y Carnaval. También cuenta con centros turísticos como lo son las aguas termales que dividen Chiapas y Tabasco también son parte del municipio de Pichucalco como también la reserva ecológica **Santa Ana** y sus balnearios. Existen también espacios de Biblioteca (DGB)⁵⁵ que ofrece los servicios de Sala de Consulta y General.



Imagen 4.36.- Balneario El Azufre, Pichucalco, Chiapas.

⁵⁵ Dirección General de Bibliotecas.

4.2.5 Diagnóstico ambiental

El Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto **Extracción de Material Pétreo en el Río Pichucalco**, tiene como objetivo el comparar la información generada hasta el momento para determinar el estado de los componentes ambientales, con el propósito de determinar el estado real del **SA** aunado al desarrollo de las actividades del proyecto, exponiendo la problemática que pudiera ocasionar el deterioro del Medio Ambiente debido a su ejecución.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Se determinó el estado actual del **AP** con técnicas de foto interpretación, y el análisis de las cartas temáticas de los elementos bióticos y abióticos que componen el **SA**, así también como de estudios de la flora y la fauna, a manera de sustento. Por lo que el trabajo realizando en campo nos ofrece una visión más detallada del estado real de las áreas aledañas al proyecto y su sistema ambiental, en el cual se logra observar los impactos antropogénicos presentes, los cuales han fragmentado el ecosistema mediante el aclareo de zonas de selva para propiciar las condiciones adecuadas para la ganadería extensiva, actividad que genera un alto grado de impacto sobre la vegetación, propiciando el desplazamiento de la fauna (**Imagen 37**).



Imagen 4.37.- Rastros de ganado vacuno encontrado durante el recorrido por el Bosque de Galería.

El uso del suelo es indiscutiblemente de pastizal cultivado, con zonas de cultivo de temporal anual, pudiendo observar zonas abiertas desprovistas de vegetación para darle paso al pastizal cultivado; no obstante, se observan zonas de vegetación secundaria arbórea, esto debido al uso de cercos vivos en los que prevalece parte de la vegetación original de la región, existiendo zonas de bosque de galería, por todo el cauce del río Pichucalco (**Imagen 38**).



Imagen 4.38.- Tipo de Vegetación presente a lo largo del cauce.

b) Síntesis del inventario

De acuerdo con las características del proyecto y las áreas en el que este se desarrollará, la fauna de mayor presencia en el estudio realizado, fue el grupo de las aves. Grupo que cuenta con un amplio rango de movilidad, permitiéndoles desplazarse fácilmente de sitios evitando los cambios ocasionados en el medio por las diferentes actividades humanas; no obstante, las especies terrestres presentan desventajas al resentir los cambios drásticos en el ecosistema ya que presentan hábitos de desplazamiento lento como la herpetofauna.



Imagen 4.39.- Ardea alba (Garza blanca).

5 Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

La (EIA) es un procedimiento técnico-administrativo que tiene por objeto la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la predicción, corrección y/o valoración de los mismos; todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por las distintas administraciones públicas (Conesa, 1997).

Este capítulo presenta el análisis de la manera en que el Sistema Ambiental (SA) del proyecto, será afectado al realizar las actividades propuestas atendiendo los ordenamientos aplicables a la zona. Con base en el estado ambiental actual del sistema, se desarrolla la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales que el Proyecto podría generar; para finalmente determinar y proyectar la modificación que los impactos ambientales ocasionarán al sistema ambiental con las actividades de construcción, operación y mantenimiento.

Se explica la metodología utilizada para la evaluación de impactos ambientales y al final del capítulo se presenta el escenario ambiental previsto como resultado de la interacción de los componentes ambientales que integran los ecosistemas actuales en el sitio del proyecto, y las tendencias naturales de deterioro ecológico existentes, así como la influencia de las actividades del proyecto en todas sus etapas.

Para establecer el marco normativo de este capítulo es importante destacar que la LGEEPA define en la fracción XX de su Artículo 3° a la Manifestación del Impacto Ambiental en los siguientes términos:

La LGEEPA define a la MIA conforme a lo siguiente:

Artículo 3°: Para los efectos de esta Ley se entiende por:

I a IXX [...]

XX. Manifestación de Impacto Ambiental: *El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo”.*

Para contextualizar el artículo es importante conocer el significado de los siguientes términos establecidos en el artículo 3 de la LGEEPA:

XX.- Impacto ambiental: *Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;*

Respecto a la categoría de impacto ambiental significativo, la fracción IX del Artículo 3° del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental define que:

Artículo 3. Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la ley y las siguientes:

IX. Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

De acuerdo con lo anterior, en la integración de ésta MIA, y particularmente en la estructuración del presente capítulo, resultó importante considerar integral, armónica y gramaticalmente la definición anterior, misma que se asumió en el contexto de la LGEEPA y de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).

5.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

El primer paso para la identificación de los impactos ambientales, es tener previo conocimiento del proyecto y sus alternativas, conocer el medio en el que va a desarrollarse, es decir, su “entorno” y determinar las interacciones (relaciones recíprocas) entre ambos. Esto debido a que la intensidad del impacto dependerá de cada etapa de operaciones.

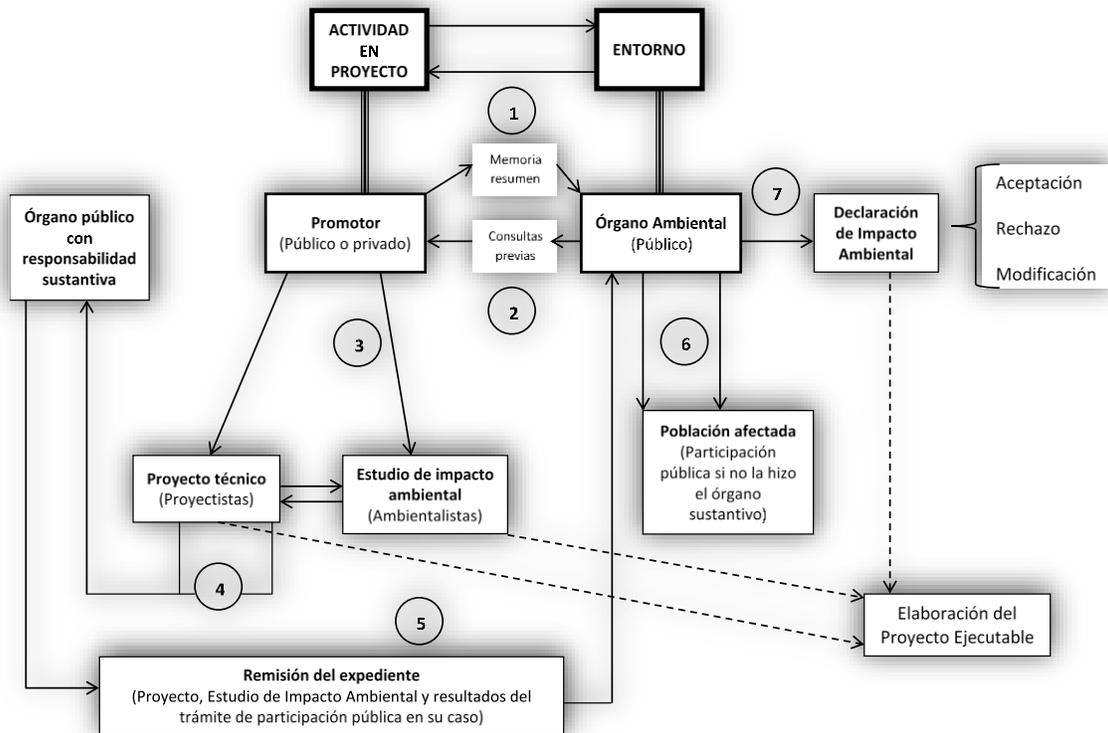


Figura 1.- Elementos y agentes que intervienen en el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. La numeración de las flechas indica el camino que sigue el proyecto para formalizar el procedimiento.

De acuerdo con esto, la identificación de impactos se desarrolla en la metodología según dos líneas paralelas, una que analiza el proyecto y que desemboca en la identificación de las acciones de éste susceptibles de producir impactos negativos y otra que analiza el entorno afectado para identificar los factores del medio que presumiblemente según alterados por aquellas acciones; ambas líneas confluyen con una tarea destinada específicamente a la

identificación de efectos potenciales mediante la búsqueda de relaciones causa-efecto entre las acciones y los factores.

Dado que la interacción proyecto - entorno, es quien determina los impactos ambientales; éstos se inscriben en el más amplio concepto de integración ambiental, de tal manera que el impacto ambiental puede identificarse por la desviación de su integración ambiental y el valor de impacto como una medida.

Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la extracción de material pétreo al interior del cauce del Río Pichucalco en 2 áreas delimitadas como polígonos de extracción 1 y 2, el polígono de extracción 1 tiene una superficie de 23, 759.084 m² con una longitud de 800 m y el número 2 tiene una longitud de 600 m con una superficie de 18,000 m²; con el objeto de aprovechar los volúmenes de azolve existentes sobre el perfil natural del río y ofertar material pétreo para la industria de la construcción.

El volumen de material proyectado a extraerse durante 5 años es de 70,590.52 m³, lo que significa un volumen anual de 14,118.104 m³, es importante mencionar que la extracción se realizará de manera escalonada por tramos de 20 metros, con la finalidad de permitir la recuperación natural del material pétreo en el cauce del río.

El proyecto plantea la extracción partiendo del centro del cauce, dejando un espacio de más de 25.0 metros medidos horizontalmente a partir del barrote natural del río, para no alterar la vegetación y morfología fluvial del cauce; así mismo, la actividad de extracción se realizará en sentido contrario a la corriente del cauce del Río Pichucalco, esto con la finalidad que la corriente misma restaure el material aprovechado.

Diagnóstico del Sistema Ambiental (SA)

El resultado del diagnóstico ofrece una descripción del estado que guarda el ecosistema del área donde se establecerá el proyecto. Por lo que el trabajo realizando en campo nos ofrece una visión más detallada del estado real de las áreas aledañas al proyecto y su sistema ambiental, en el cual se logra observar los impactos antropogénicos presentes, los cuales han fragmentado el ecosistema mediante el aclareo de zonas de selva para propiciar las condiciones adecuadas para la ganadería extensiva, actividad que genera un alto grado de impacto sobre la vegetación, propiciando el desplazamiento de la fauna.

El uso del suelo es indiscutiblemente de pastizal cultivado, con zonas de cultivo de temporal anual, pudiendo observar zonas abiertas desprovistas de vegetación para darle paso al pastizal cultivado; no obstante, se observan zonas de vegetación secundaria arbórea, esto debido al uso de cercos vivos en los que prevalece parte de la vegetación original de la región, existiendo zonas de bosque de galería, por todo el cauce del río Pichucalco

Identificación de Acciones del Proyecto susceptibles de producir Impactos

Esta identificación fue a través de la delimitación de las interacciones ambientales potenciales que podrían generarse entre cada una de las actividades del proyecto, en sus diferentes etapas: preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento, y abandono del sitio, y los diferentes componentes ambientales del área del proyecto.

Se entiende por acción, en general, la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental. Tales causas pueden residir en todas las fases del desarrollo del proyecto y en todas las partes y elementos que lo forman.

- **Etapas.** - Se refiere a las que forman la estructura vertical del proyecto: estudios previos, construcción, explotación/funcionamiento y desmantelamiento.
- **Componentes.** - Se refiere a la segregación del proyecto
- **Acciones.** - Se refiere a una causa simple, concreta, directa, bien definida y localizada del impacto: desmonte, despalme, movimientos de tierras, emisión de un determinado contaminante, etc.

Etapas del proyecto	Actividades
Preparación del sitio	<i>Limpieza y acondicionamiento del predio</i>
	<i>Demarcación de los polígonos de extracción y áreas del proyecto</i>
Operación y Mantenimiento	<i>Extracción de material pétreo</i>
	<i>Transporte de material pétreo al área de almacenamiento</i>
	<i>Trituración de material pétreo</i>
	<i>Venta o Comercialización</i>
	<i>Mantenimiento de maquinaria y equipo</i>
	<i>Medidas de prevención, mitigación y compensación</i>
Abandono del sitio	<i>Retiro de maquinaria y equipo</i>
	<i>Limpieza del Sitio</i>
	<i>Retiro de material del área de almacenamiento.</i>

5.1.1 Indicadores de impacto

Un “Indicador de Impacto Ambiental” se define como la propiedad de algún elemento ambiental que puede ser medida cualitativamente y/o cuantitativamente respecto de su nivel de cambio de su estado natural derivado de la influencia directa o indirecta de un agente de cambio; y el término “Agente de Cambio” lo definimos como cualquier actividad que se desarrolle y cause un cambio del estado natural de algún o algunos de los elementos que conforman los componentes bióticos y abióticos del sistema ambiental en el que incide.

Para poder definir los Indicadores de Impacto de Ambiental que se utilizarán en el proceso de evaluación, primero es necesario establecer si se generará una interacción de las actividades del proyecto con los elementos del Sistema Ambiental identificado, para lo cual utilizaremos una Matriz de Impactos de Interacción (Causa-Efecto).

En esta etapa, para la selección de los factores se aplicaron los siguientes criterios:

Factor	Criterios
Relevancia	En el marco de las características del ambiente en el cual pretende insertarse el proyecto, el criterio se orientó a seleccionar aquellos

	factores que potencialmente pudieran recibir efectos tangibles y notables.
Exclusión:	Criterio orientado a evitar las sobreposiciones que pudieran propiciar la duplicidad de impactos.
Identificación:	Este criterio se aplicó bajo la premisa de que los factores del ambiente fueran fácilmente identificables, sobre todo para lograr su seguimiento durante las diferentes etapas del proyecto.
Localización:	El criterio fue aplicado para identificar la posibilidad de que cada factor pudiera ser acotado a un espacio físico.
Mensurable	Los factores deben ser cuantificables en la medida de lo posible, aunque no deja de reconocerse el carácter intangible de muchos de ellos.

Por factores del medio susceptibles de recibir impactos se entienden los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto de forma significativa.

La complejidad del entorno y su carácter de sistema, dispone los factores relevantes en forma de árbol con cuatro niveles:

- **Sistema:** físico-natural, población y actividades, poblamiento, socioeconómico.
- **Subsistema:** medio inerte, medio biótico, medio perceptual, uso del suelo, población, economía, infraestructura y servicios, estructura horizontal de núcleos, estructura urbana.
- **Factores:** corresponden a los conceptos más importantes de la evaluación (aire, suelo, agua, etc.).
- **Componente ambiental o sub factor:** derivan de una desagregación de los factores (agua: calidad, cantidad; suelo: calidad, relieve, etc.).

SUBSISTEMA FÍSICO NATURAL		SISTEMA CONSTITUIDO POR LOS ELEMENTOS Y PROCESOS DEL MEDIO NATURAL TAL Y COMO SE ENCUENTRAN EN LA ACTUALIDAD.	
MEDIO	FACTOR	SUBFACTOR	INDICADORES
MEDIO INERTE SUSTRATO INERTE DEL SUBSISTEMA FÍSICO NATURAL: AIRE, CLIMA, TIERRA Y AGUA.	<u>AIRE</u> Calidad del aire expresada en términos de ausencia o presencia de contaminantes.	<i>CONFORT SONORO</i>	Grado de bienestar en función del nivel de ruido existente.
		<i>POLVOS, HUMOS, PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN</i>	Concentración medida en los términos legalmente establecidos.
		<i>NIVELES DE CONTAMINANTES AL AIRE (NOX, SOX, COX)</i>	Concentración de estos contaminantes medidos en las formas legalmente establecidas.
	<u>TIERRA-SUELO</u> Materiales, formas y procesos del sustrato geológico que actúa como recursos y como condicionantes de la	<i>CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y SUBSUELO</i>	Niveles de elementos extraños o no procesables en el suelo y subsuelo.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

	localización de las actividades.		
	<u>AGUAS CONTINENTALES</u> Cantidad, calidad, distribución y régimen del recurso.	<i>CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA</i> <i>REGIMEN HÍDRICO</i>	Características relacionadas con la potencialidad de uso. Variación en el tiempo del agua en los cauces
	<u>PROCESOS</u> Relaciones entre los elementos del medio inerte.	<i>DINÁMICA DE CAUCES</i> <i>TRANSPORTE DE SÓLIDOS</i> <i>EROSIÓN FLUVIAL</i>	Cambios en la localización del agua en el espacio. Desplazamiento de materiales sólidos en suspensión o arrastrados por otros procesos Desplazamiento de materiales arrastrados por agua.
MEDIO BIÓTICO CONJUNTO DE SERES VIVOS Y SUS RELACIONES EN UN ECOSISTEMA	<u>VEGETACIÓN</u> Conjunto de especies vegetales y su organización en comunidades.	<i>ESPECIES VEGETALES DE BAJO VALOR</i> <i>VEGETACIÓN NATURAL DE MEDIO VALOR</i>	Comunidades vegetales banales o degradadas. Comunidades vegetales de menor valor en relación a las sobresalientes.
	<u>FAUNA</u> Conjunto de especies animales y su organización en comunidades.	<i>FAUNA ACUÁTICA</i> <i>ESPECIES Y POBLACIONES EN GENERAL</i>	Comunidades de animales silvestres acuáticos. Resto de las comunidades de animales silvestres.
	<u>PROCESOS DEL MEDIO BIÓTICO</u> Relaciones ecológicas, ciclos, modos de comportamiento.	<i>MOVILIDAD DE LAS ESPECIES</i>	Hábitos de movimientos de las especies en ciclos cortos (diarios, locales o regionales). Posibilidad de desplazamiento recurrentes periódicos o arbitrarios de los animales entre lugares de alimentación, cría, cobijo, invernadas etc.
	MEDIO PERCEPTUAL EXPRESIÓN EXTERNA Y PERCEPTIBLE DEL MEDIO	<u>PAISAJE INTRINSICO</u> Expresión externa del medio poli sensorialmente perceptible	<i>UNIDADES DE PAISAJE</i>
SUBSISTEMA POBLACIÓN Y ACTIVIDADES		CONSTITUIDO POR LA POBLACIÓN Y SUS ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN, CONSUMO Y RELACIÓN SOCIAL.	
MEDIO	FACTOR	SUBFACTOR	INDICADORES
POBLACIÓN CONJUNTO DE INDIVIDUOS DEL "ENTORNO", ESTRUCTURA Y RELACIONES	<u>ESTRUCTURA DE OCUPACIÓN</u>	<i>EMPLEO</i>	Población que dispone de un puesto de trabajo remunerado.
	<u>CARACTERÍSTICAS CULTURALES</u> Estilo de vida y pautas de comportamiento	<i>CALIDAD DE VIDA</i>	Comportamientos y valores sociales, determinantes de las formas de vida.

ECONOMÍA ACTIVIDADES PRODUCTIVAS QUE DETERMINAN LA PROSPERIDAD MATERIAL DEL ENTORNO	<u>ACTIVIDADES Y RELACIONES ECONÓMICAS</u> Aspectos económicos de incidencia directa sobre la calidad ambiental de la población	ACTIVIDADES ECONÓMICAS INDUCIDAS	Actividades que potencialmente pueden ser inducidas por el proyecto.
		ÁREAS DE MERCADO	Área de extensión del mercado de los productos derivados de las actividades económicas.

5.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

FACTOR	SUBFACTOR	INDICADORES
AIRE CALIDAD DEL AIRE EXPRESADA EN TÉRMINOS DE AUSENCIA O PRESENCIA DE CONTAMINANTES	<i>Confort sonoro</i>	Grado de bienestar en función del nivel de ruido existente. Tomando como referencia las normas mexicanas el límite permisible de ruido emitido por una fuente fija no debe rebasar los 65 dB en horario diurno y 68 dB en horario nocturno, y el límite permisible de exposición para un trabajador con una jornada de 8 horas es de 90 dB. El impacto mayor por ruido será producido en la etapa de operación por el uso de la maquinaria para la extracción del material, por la entrada y salida de vehículos cargando material y sobre todo por el uso de la trituradora; se considera un impacto moderado debido que será un impacto que se manifestará continuamente durante los 5 años de operación del proyecto, aunque la persistencia de su efecto es fugaz, ya que solo perdura el tiempo que se mantenga la actividad generadora. Es un impacto mitigable con las medidas adecuadas, por ejemplo, verificar que la maquinaria y equipo a utilizar cuente con dispositivos silenciadores en los motores, además de las medidas de seguridad que debe usar el personal como equipo de protección auditiva.
	<i>Polvos, humos, partículas en suspensión</i>	La concentración de polvo y partículas en suspensión podría aumentar sobre todo a causa del uso de las trituradoras, por el acarreo de material hacia el sitio del proyecto y dentro del patio de maniobras, además la entrada y salida de los vehículos en el sitio del proyecto, sin

		<p>embargo considerando las características del SA, la cercanía al cuerpo de agua el tipo de clima cálido húmedo, la precipitación abundante y la vegetación que actúa como una barrera natural mitigando el polvo, además de que el material entra mojado a la trituradora lo que ayuda a disminuir la generación de polvo; por esto se considera un impacto moderado, que puede disminuir con las medidas de mitigación adecuadas.</p>
	<p><i>Niveles de contaminantes al aire (NOX, SOX, COX)</i></p>	<p>En la etapa de operación se utilizarán maquinaria (cargador frontal, excavadora) y vehículos (volteos, camionetas pick-up). Si estos no cuentan con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo, podrían emitir estos contaminantes al ambiente, esto se hace visible ya que el humo emitido del escape es de un color negro.</p>
<p><u>TIERRA-SUELO</u> MATERIALES, FORMAS Y PROCESOS DEL SUSTRATO GEOLÓGICO QUE ACTÚA COMO RECURSOS Y COMO CONDICIONANTES DE LA LOCALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.</p>	<p><i>Contaminación del suelo y subsuelo</i></p>	<p>Niveles de elementos extraños o no procesables en el suelo y subsuelo. Las actividades de mantenimiento y la producción de residuos peligrosos junto con un mal manejo de estos, serían la principal fuente de contaminación del suelo, además de los residuos sólidos urbanos que se generen en cada una de las etapas de proyecto.</p>
<p><u>AGUAS CONTINENTALES</u> CANTIDAD, CALIDAD, DISTRIBUCIÓN Y RÉGIMEN DEL RECURSO</p>	<p><i>Calidad física química</i></p>	<p>El agua del río podría contaminarse por la actividad de extracción, ya que la maquinaria estará en contacto directo con el agua, además de que el predio se dará mantenimiento a la maquinaria; los residuos peligrosos como los aceites usados y alguna posible fuga en la maquinaria podrían ser los causantes de esta contaminación comprometiendo su calidad y su uso potencial para baño, agricultura y ganadería.</p>
	<p><i>Régimen hídrico</i></p>	<p>La actividad de extracción consiste en retirar el material azolvado en el cauce del río, lo que podría resultar en el ensanchamiento del cauce; el río ganará profundidad y aumentará el volumen de agua, provocando un aumento en la superficie inundable. Lo que sería un</p>

		<p>bien para esta parte del río ya que actualmente presenta un gran azolvamiento con presencia de material, mismo que pretende ser aprovechado por la promovente.</p>
<p>PROCESOS RELACIONES ENTRE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO INERTE.</p>	<p><i>Dinámica de cauces</i></p>	<p>La superficie que será afectada por el proyecto es decir la suma de los polígonos de extracción es de 700 m de largo por 20 m de ancho, resultando una superficie de 14,000 m².</p> <p>La extracción se pretende realizar de manera escalonada en tramos de 20 metros en su mayoría, al centro del cauce evitando afectar el margen del cauce, propiciando el azolvamiento natural del cauce del río. En los meses con mayor precipitación (agosto, septiembre, octubre), las actividades extractivas se pararán y se reanudarán en el mes de noviembre, esto para evitar riesgos para los trabajadores y a la maquinaria.</p>
	<p><i>Transporte de sólidos</i></p>	<p>Desplazamiento de materiales sólidos en suspensión o arrastrados por otros procedimientos.</p> <p>Durante la etapa de operación del proyecto donde se llevará a cabo la actividad extractiva aumentará la turbidez en el agua y por ende los materiales suspendidos a causa del movimiento de la masa de agua con las máquinas y el retiro de material, parte del material será arrastrado aguas abajo al aumentarse el flujo de agua en el cauce, si llueve durante el tiempo de operación es otro factor por el cual aumenta el arrastre de sedimentos.</p>
	<p><i>Erosión fluvial</i></p>	<p>En la zona del Proyecto se estima que anualmente se van a extraer 23,785.33 m³ de material. La propia actividad extractiva causara un aumento de los materiales desplazados pues el movimiento de la masa de agua con las máquinas supone que en los sitios donde se avance con la extracción serán nuevamente azolvados por el material arrastrado, por tal motivo la extracción se realizará de manera escalonada por</p>

<p>ORGANIZACIÓN EN COMUNIDADES</p>	<p><i>Especies y poblaciones en general</i></p>	<p><i>plecostomus</i> (Plecós) y <i>Thorichthys</i> Cíclido Boca de Fuego de Heller.</p> <p>Dentro del SA y AP del proyecto se puede encontrar una variada diversidad de fauna silvestre de manera natural, donde podemos observar la presencia de especies como <i>Psarocolius montezuma</i> (Zacua mayor), <i>Sporophila corvina</i> (Semillero variable), siendo las aves, las especies más comunes en el área del proyecto. Se determinó, que de las especies avistadas dos especies se encuentra en alguna de las categorías de riesgo Amenazadas (A) Geranospiza <i>caerulescens</i> y Sujetas a Protección Especial (Pr) <i>Psarocolius montezuma</i> (Gavilán zancón y Zacua mayor).</p>
<p>PROCESOS DEL MEDIO BIÓTICO RELACIONES ECOLÓGICAS, CICLOS, MODOS DE COMPORTAMIENTO.</p>	<p><i>Movilidad de las especies</i></p>	<p>El ruido y la presencia de humanos presente en el sitio del proyecto hará que la fauna presente se desplace a sitios aledaños, o en algunos casos que cambien sus hábitos de horarios de movilidad El tipo de fauna que tiene una mayor presencia en el sitio del proyecto son las aves, por la misma razón de que se pueden mover de un sitio a otro con facilidad.</p>
<p>PAISAJE INTRINSICO EXPRESION EXTERNA DEL MEDIO POLISENSORIALMENTE PERCEPTIBLE</p>	<p><i>Unidades de paisaje</i></p>	<p>La visibilidad en el área del proyecto no será impactada, ya que, en la zona establecida como sistema ambiental, se percibe paisajes conformados principalmente por Vegetación Secundaria Herbácea, pastizales, cultivos para consumo y potreros. La calidad visual del área del proyecto y del Sistema ambiental, se encuentra muy influenciada y bajo la presión constante por la presencia del hombre. Donde se encuentran modificaciones suaves o integradas al paisaje; como los asentamientos humanos e infraestructura en general (zonas urbanas, vías de comunicación, etc.)</p>
<p>ESTRUCTURA DE OCUPACIÓN</p>	<p><i>Empleo</i></p>	<p>Población que dispone de un puesto de trabajo remunerado.</p> <p>La población económicamente activa para el caso particular del municipio de Sunuapa, asciende a 843 habitantes</p>

		<p>económicamente activos, y 5 que NO realizan alguna actividad económica (INEGI, 2010).</p> <p>Con el proyecto se generan oportunidades de empleos directos e indirectos, permanentes y temporales para los habitantes de los municipios del AP y SA. El impacto hacia este factor ambiental será moderado durante la etapa de preparación del sitio ya que la mayoría son empleos temporales, para la etapa de operación y mantenimiento son de carácter permanente y se requiere de personal local como especializado para la operación de la maquinaria y para el diseño y ejecución del proyecto de extracción; es un impacto relevante porque es uno de los aspectos de mayor interés por parte de las comunidades cercanas y autoridades locales; y acumulativo porque generará un efecto sinérgico para el desarrollo económico en la región.</p>
<p><u>CARACTERÍSTICAS CULTURALES</u> ESTILO DE VIDA Y PAUTAS DE COMPORTAMIENTO</p>	<p><i>Calidad de vida</i></p>	<p>Comportamientos y valores sociales, determinantes de las formas de vida. De acuerdo con el <i>CONEVAL. Medición de la pobreza, 2010. Indicadores de pobreza por municipio</i>, el 21.67 % de la población del municipio de Pichucalco vive en situación de pobreza extrema; esta situación podrá mejorar para las personas que laboren en el proyecto pues tener un empleo representa un ingreso económico que le permita mejorar las condiciones de vida en sus hogares. La reactivación económica es un efecto en cadena que se va incrementando por todo el tiempo que perdure el proyecto.</p>
<p><u>ACTIVIDADES Y RELACIONES ECONÓMICAS</u> ASPECTOS ECONÓMICOS DE INCIDENCIA DIRECTA SOBRE LA CALIDAD AMBIENTAL DE LA POBLACIÓN</p>	<p><i>Actividades económicas inducidas</i></p>	<p>Actividades que potencialmente pueden ser inducidas por el proyecto. La extracción y venta de material pétreo es una actividad económica primaria de mucha importancia con gran capacidad de desarrollo, la industria de la construcción ha tenido un crecimiento acelerado en los últimos años, sobre todo derivado de la demanda de vías de comunicación y vivienda. La creciente</p>

		demanda de servicios de urbanización es directamente proporcional a la necesidad de materiales para la construcción.
	Áreas de mercado	La ejecución del proyecto garantiza el abastecimiento de material pétreo para la construcción en la región, disminuye el costo del flete al estar más cerca de los sitios donde será utilizados, y promueve la oferta y la demanda de mejores productos y servicios dentro del área de materiales para construcción.

5.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Una vez seleccionados los indicadores ambientales, la valoración de los impactos ambientales del proyecto se basó en el Procedimiento para la Evaluación del Impacto Ambiental elaborado por Conesa Fernández-Vitora Vicente⁶.

5.1.3.1 Criterios

Los criterios de valoración que utilizaremos para medir el impacto son aquellos que reflejan lo que definiremos como *Importancia del Impacto*.

La *Importancia del Impacto* en esta técnica, es la estimación mediante la cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función del grado de incidencia o intensidad de una alteración producida, así como de la caracterización del efecto, que responde a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como la extensión, naturaleza del efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

A continuación, se describe el significado de los atributos mencionados:

1. Signo del impacto alude al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
2. Intensidad se refiere al grado de incidencia o destrucción sobre el factor ambiental en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12 en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área del que se produce el efecto y el 1 una afección mínima
3. Extensión se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto considerado. El proyecto (% del área, respecto al entorno en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo el, impacto será total (8).

⁶ Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, edición Mundi-Prensa, 1995, España.

4. Momento plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t0) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2) y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, largo plazo con valor asignado (1).
5. Persistencia se refiere al tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría las condiciones iniciales previas a la acción por medio naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. La persistencia es independiente de la reversibilidad.
6. Reversibilidad se refiere a la posibilidad de la reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que ésta deja de actuar sobre el medio.
7. Recuperabilidad se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
8. Sinergia es el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones con una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.
9. Acumulación es el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
10. Efecto se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
11. Periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, ya bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).
12. **Importancia del Impacto (I)**. Ya se ha apuntado que la importancia del impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia de impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en la tabla siguiente, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

$$I = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Tabla 5.1.- Importancia del Impacto

Naturaleza		Intensidad (Grado de Destrucción)	
Impacto Beneficio	+	Baja	1
Impacto Perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
Extensión (Área de Influencia)		Momento (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo Plazo	1

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

Parcial	2	Medio Plazo	2
Extensa	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto Plazo	1
Temporal	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI) (potenciación de la manifestación)		Acumulación (AC) (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF) (Relación causa-efecto)		Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medio humano)		Importancia (I)	
Recuperable inmediato	1	$I = \pm(3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$	
Recuperable medio plazo	2		
Mitigable y/o compensable	4		
Irrecuperable	8		

- La importancia de los impactos puede tomar valores entre 13 y 100.

Presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da algunas de las siguientes circunstancias.

- Intensidad total, y afección mínima y los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta y afección alta y muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de algunos de los restantes símbolos.
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Los criterios de calificación son los siguientes:

- Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 se consideran **irrelevantes**, o sea, compatibles o **no significativos**.
- Los **impactos moderados** presentan una importancia entre 25 y 50.
- Los impactos se consideran **severos o significativos** cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75.
- Los impactos se consideran **críticos** cuando su valor supere a 75.

5.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

La metodología propuesta consiste básicamente en el uso de matrices causa-efecto derivado de la matriz de Leopold con resultados cualitativos propuesto por **Conesa Fernández-Vitora Vicente**⁷, la cual considera la interacción entre las actividades más relevantes del proyecto en sus diferentes etapas que pueden presentar impactos ambientales y de aquellos factores ambientales del entorno (área de influencia del proyecto) susceptibles de verse afectados.

Matriz de impacto

A partir de esta fase del proceso, comienza la valoración cualitativa propiamente dicha. La matriz de impactos, que es de tipo causa - efecto, consistirá en un cuadro de doble entrada en el que las columnas figurarán las acciones impactantes y dispuestas en filas los factores medio ambientales susceptibles de recibir impactos.

Para la ejecución de la matriz de impactos es necesario identificar las acciones que puedan causar impactos sobre los factores del medio, es decir determinar la **Matriz de identificación de Impactos (Matriz 1)**; mediante esta matriz quedarán identificados los impactos del Proyecto en el ambiente, para posteriormente ser valorados.

Matriz de importancia

Una vez identificados estos dos elementos (actividades del proyecto y factores ambientales) que, probablemente, serán impactados, se analizan y valoran los impactos ambientales en la matriz de importancia la cual nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos identificados en este Proyecto.

La valoración cualitativa se efectúa partiendo de la matriz de Identificación de Impactos. Cada casilla de cruce en la matriz, nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor impactado. Al ir determinando la Importancia del Impacto, de cada impacto identificado, en base al algoritmo descrito en el punto 5.1.3.1, estamos construyendo la **Matriz 2. Valoración de los impactos y la Matriz 3. Importancia.**

Los elementos de la Matriz de Importancia identifican el Impacto Ambiental generado por una acción simple de una Actividad sobre un Factor Ambiental considerado.

Matriz cribada

Una vez obtenida la **Matriz 3. Importancia**, pueden aparecer efectos de diversas índoles en cuanto a su relevancia, casillas de cruce que presentan efectos con valores poco relevantes o no significativos. Estos efectos se excluyen del proceso de evaluación; de acuerdo con el método utilizado los impactos con valores de importancia **inferiores a 25** se consideran **irrelevantes, o no significativos.**

⁷ Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, edición Mundi-Prensa, 1995, España.

Matriz de Importancia Final

El conjunto de casillas de cruce que presentan valores superiores a 25, componen la **Matriz 4. De Importancia Final**.

Asimismo, en la Matriz 4 se presentan las importancias totales de los efectos finales sobre los factores ambientales.

La suma algebraica de la importancia de cada elemento tipo por columnas l_i , constituye otro modo, aunque menos representativo y sujeto a sesgos importantes de identificar la mayor o menor agresividad de las acciones.

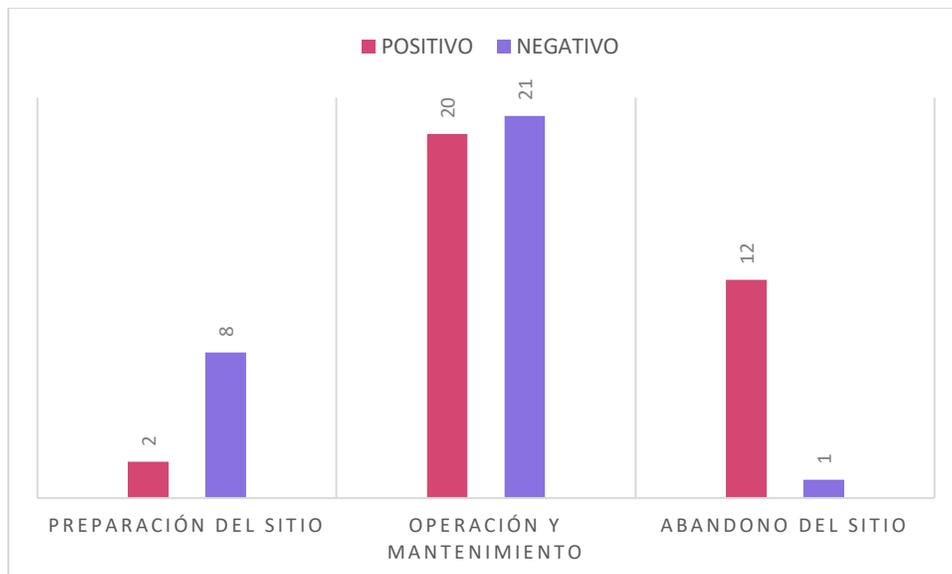
De la misma manera que la establecida en el apartado anterior, la suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, l_j , nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medidas las consecuencias de la actividad.

La suma de las importancias por columna en la matriz 4, representa el grado de agresividad de las actividades del proyecto y la suma de las importancias por fila indica el grado de afectación a los factores ambientales.

5.1.3.3 Análisis de los impactos ambientales identificados

Una vez aplicada la metodología seleccionada, a continuación, se discuten los resultados finales del ejercicio de identificación y evaluación practicado.

En la **Matriz de Identificación de Impactos (Matriz 1)** se reportan 64 interacciones ambientales potenciales, 10 en la etapa de preparación del sitio, 41 de ellas en la etapa de operación y mantenimiento y 13 en la etapa de abandono del sitio; en el siguiente grafico se pueden observar los impactos ambientales en cada una de las etapas del proyecto, se distinguen los positivos y los negativos.



De acuerdo con el ejercicio realizado en la matriz 1, de los 64 impactos identificados 30 son negativos y 34 positivos; la mayoría de los impactos negativos identificados se presentarán en la etapa de operación y mantenimiento, estos impactos en su mayoría son hacia el factor aire el agua y los procesos que se llevan a cabo entre factores del medio inerte; entre estos impactos están el incremento del ruido derivado de las actividades de extracción y de la operación de la trituradora, el impacto en la calidad del aire derivado del aumento de polvo y partículas suspendidas por el transporte del material y por el triturado y las emisiones de gases contaminantes por el uso del combustible en la maquinaria y los vehículos; también están los impactos hacia el cuerpo de agua a casusa de la actividad de extracción que provocara un aumento de los sólidos presentes en el agua aumentando la turbidez de la misma y el arrastre por procesos de erosión fluvial; otro impacto posible son hacia las riberas marinas y el ensanchamiento del cauce y consecuentemente de la cantidad de agua contenida; sin embargo es importante mencionar a esta autoridad que el río actualmente presenta un ensanchamiento a raíz de los efectos de las lluvias extraordinarias presentadas en esta región, además de una presencia importante de material pétreo arrastrado hacia el sitio, razón por la cual se observa una reducción del curso de agua en el lecho del río.



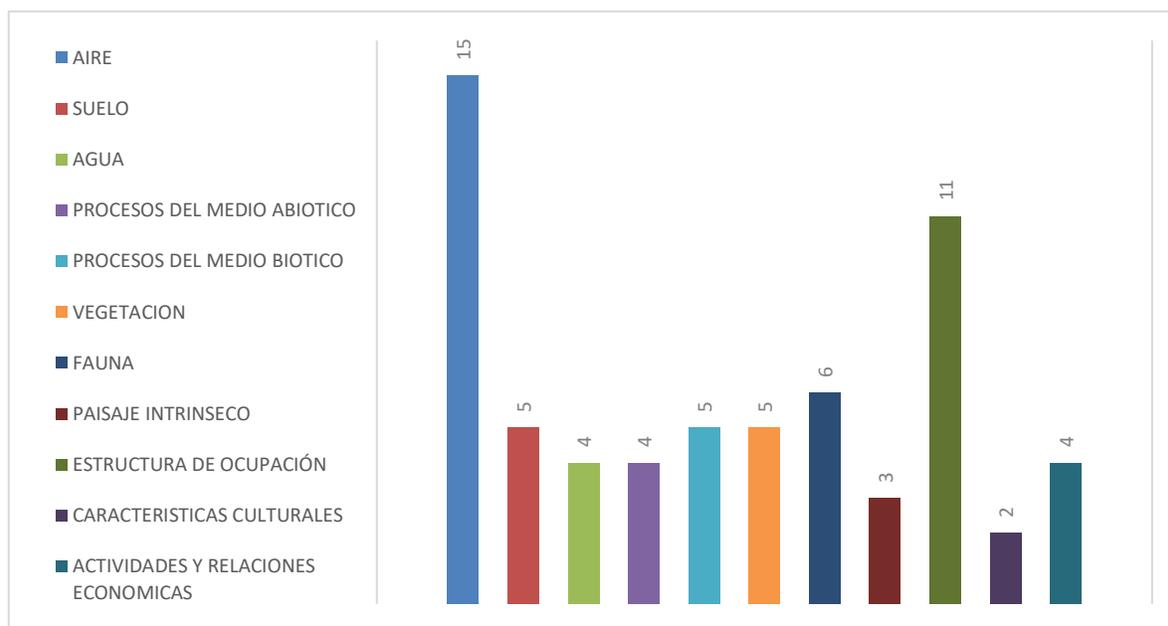
Imagen 5.1 Se observa la acumulación de material pétreo en las orillas del río y el caudal del río disminuido por el azolvamiento.

La actividad que se pretende realizar representa entonces, un beneficio para el cuerpo de agua, con el retiro del material la dinámica del río podría ser restaurada, lo que propicia también la estabilidad del régimen hídrico del cuerpo de agua, con lo que se evitarían nuevas inundaciones a raíz de las lluvias que se presentan en la región.

En la etapa de preparación del sitio se presentan 10 posibles impactos de los cuales 8 son negativos, derivados del impacto hacia las especies de fauna presentes que tendrían que

desplazarse a sitios aledaños, y a la vegetación por las actividades de limpieza de los sitios que serán utilizados para el desarrollo del proyecto (zona federal 1 y 2).

Los impactos identificados inciden sobre los diferentes factores del medio elegidos para ser evaluados mediante la matriz de impactos, a continuación, se presenta una gráfica que representa el número de impactos identificados por cada factor ambiental evaluado.

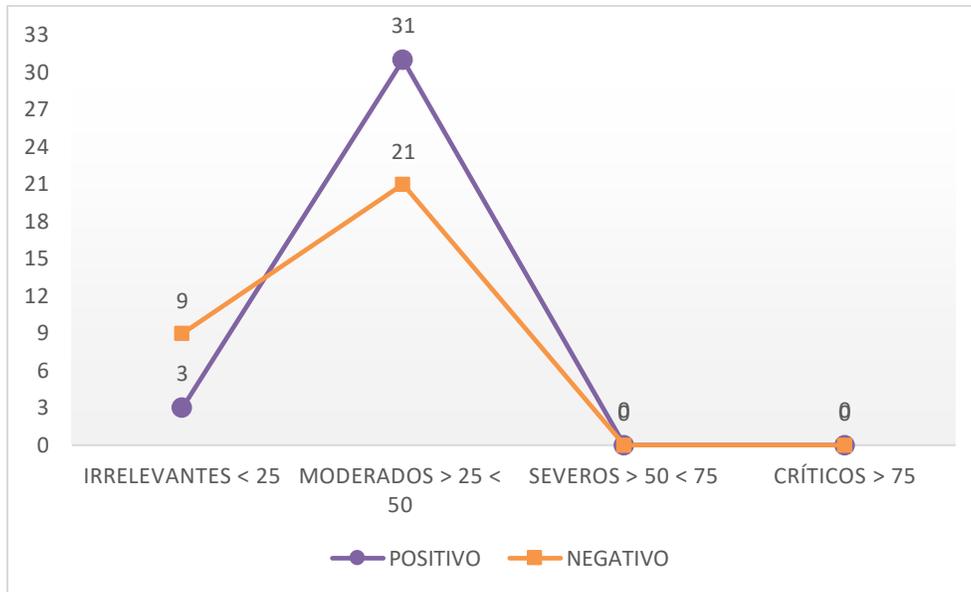


Son los factores aire y estructura de ocupación en los que se identificó un número mayor de impactos, siguiendo los impactos hacia la fauna, la vegetación, el suelo y los procesos que derivan de las relaciones existentes entre los factores del medio inerte.

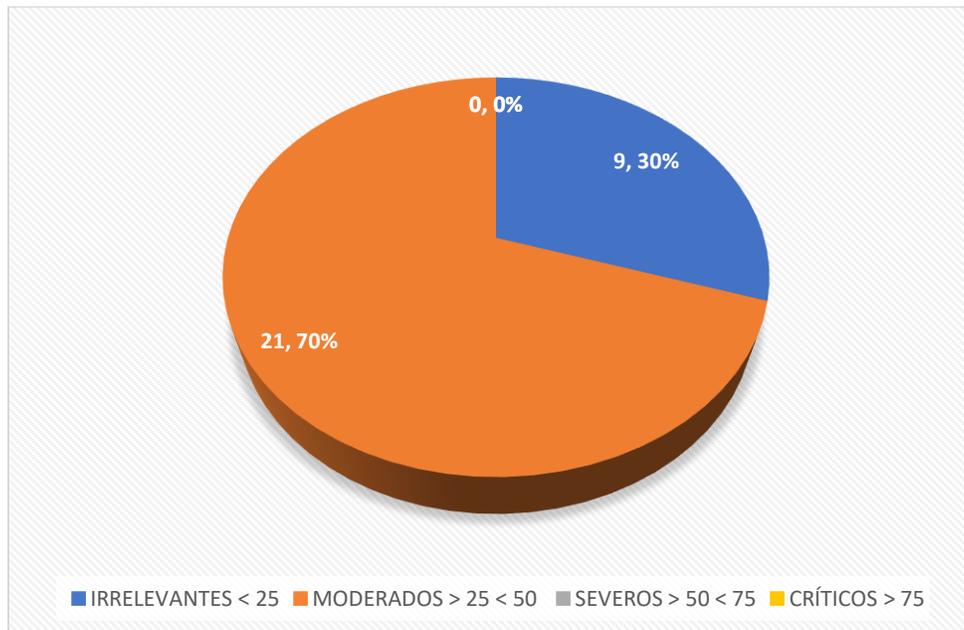
Es indiscutible la existencia de impactos negativos derivado de las obras y actividades del proyecto, sin embargo, el número de interacción identificadas no indica la magnitud que el impacto tendrá sobre los factores afectados; ya que esta situación está determinada al calcular la importancia del factor ambiental afectado, es decir los factores con importancia menores a 25 son irrelevantes y serán excluidos del proceso de evaluación en la **Matriz 3. Cribada o de Importancia.**

De los 64 impactos ambientales identificados, 15 son considerados Irrelevantes o Compatibles y 49 son considerados Moderados y representan el 77% del total de impactos ambientales identificados; de estos 49 impactos moderados 21 son Negativos y 31 son Positivos, esto se puede observar en la **Matriz 4. De Importancia Final** en donde únicamente se presentan los impactos con un valor de Importancia igual o mayor a 25.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO



El 30 % de los impactos negativos (9) son de magnitud compatible o irrelevante, es decir que, no obstante, su naturaleza negativa su valor de importancia es muy poco, y son impactos que tienen un efecto o permanencia fugaz, es decir, que sus efectos cesan en el momento en el cual la actividad que los genera deja de llevarse a cabo, como es el caso del ruido.



Los impactos negativos a tomar en consideración son los moderados (21), ya que estos generan alteraciones en el ambiente, pero con las medidas de prevención y mitigación adecuadas, es posible minimizar los efectos negativos de estos impactos, buscando siempre equilibrar o recuperar las condiciones ambientales del sitio del proyecto.

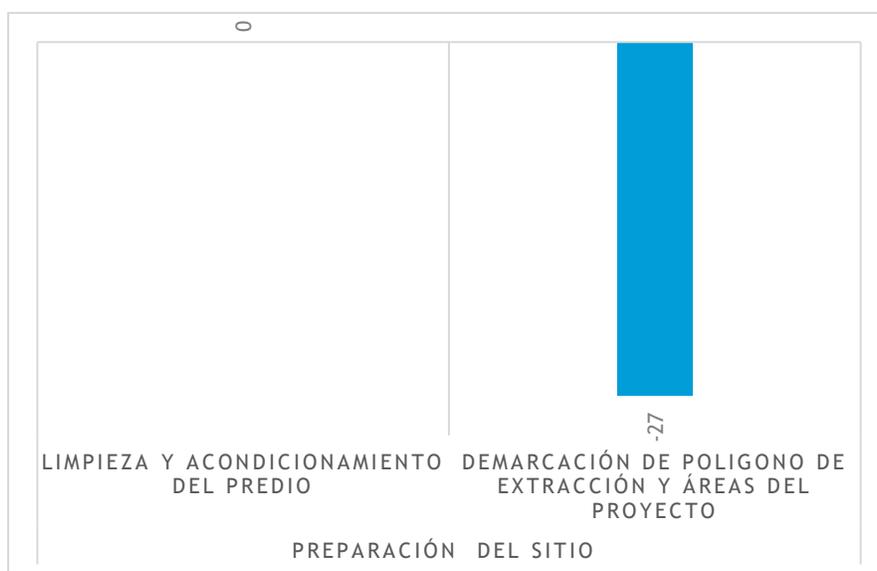
Los impactos Positivos de Magnitud Moderada (31) se dan principalmente en la etapa de operación y mantenimiento, que es cuando se cumple con el objetivo del proyecto que es llevar a cabo una Actividad Económica Primaria como es la Minería, en este caso en particular de materiales pétreos en el cauce del río Pichucalco, la Promovente obtendrá un beneficio económico que le permita ir recuperando su inversión y volverlo un Proyecto Rentable, al mismo tiempo que representa la creación de empleos temporales y permanentes para los habitantes del municipio de Pichucalco.

Actualmente todos los sectores económicos dedicados a la construcción están recuperándose y reactivándose, la minería es una de las actividades del sector consideradas como esenciales ya que mediante esta actividad se obtienen diversos materiales necesarios para la industria de la construcción es por eso que el desarrollo del proyecto representara un gran beneficio para diferentes sectores económicos, sobre todo en el área de influencia del Proyecto.

Cabe mencionar que, si bien no se evaluaron impactos positivos severos, si hay un mayor número de impactos con valores de importancia mayores a los negativos. En términos generales a partir del análisis de los resultados del método de evaluación utilizado, se concluye que el proyecto se equilibra respecto de los impactos negativos y positivos a generar, considerando a los impactos compatibles y mitigables.

5.1.3.3.1 Impactos ambientales identificados por cada etapa del proyecto

Etapa de preparación del sitio



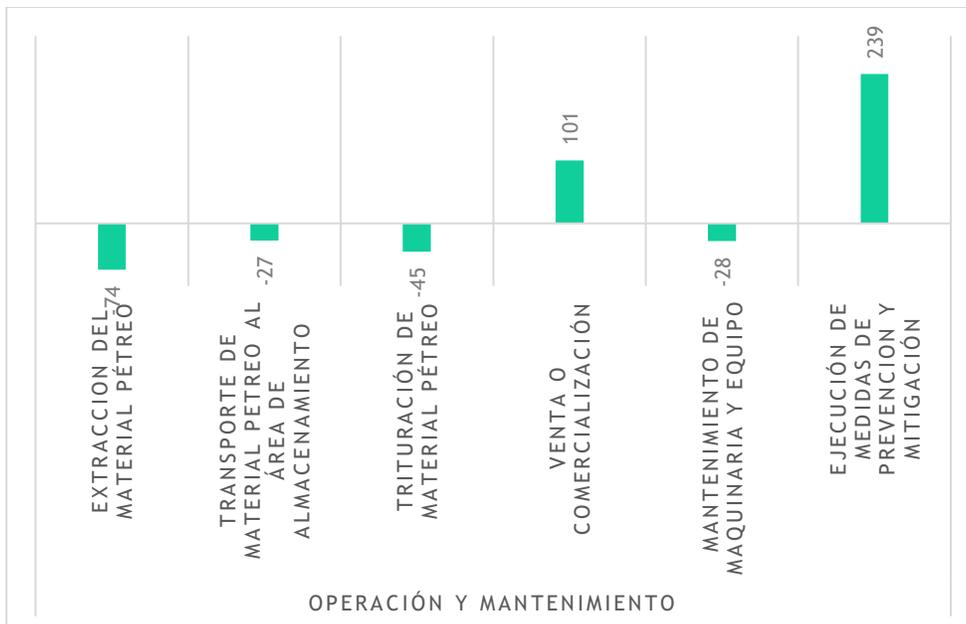
En la etapa de preparación del sitio las actividades de delimitación de la zona de extracción, zona federal y área del proyecto presentan niveles de importancia negativos, pero de bajo valor, el impacto es por la posible contaminación al suelo y al agua por las mojoneras, es un impacto temporal puesto que en cuanto se termine el tiempo de extracción serán retirados. Por lo contrario, las actividades de limpieza se equilibran, derivado de que en el predio y zona federal aún se pueden encontrar vegetación ruderal, pero son especies de poca importancia.



Imagen 5.2.- Vegetación presente en la Zona Federal del sitio del proyecto.

La limpieza del terreno no requiere el uso de maquinaria pesada, pero sí de la entrada de personal, lo que influye de manera negativa en la fauna del sitio pues esta se desplaza hacia otros lugares a causa del ruido; se deberá dar un correcto manejo a estos residuos para que no terminen en el cuerpo de agua, y para no afectar la calidad del paisaje con el amontonamiento de basura.

Etapas de operación y mantenimiento

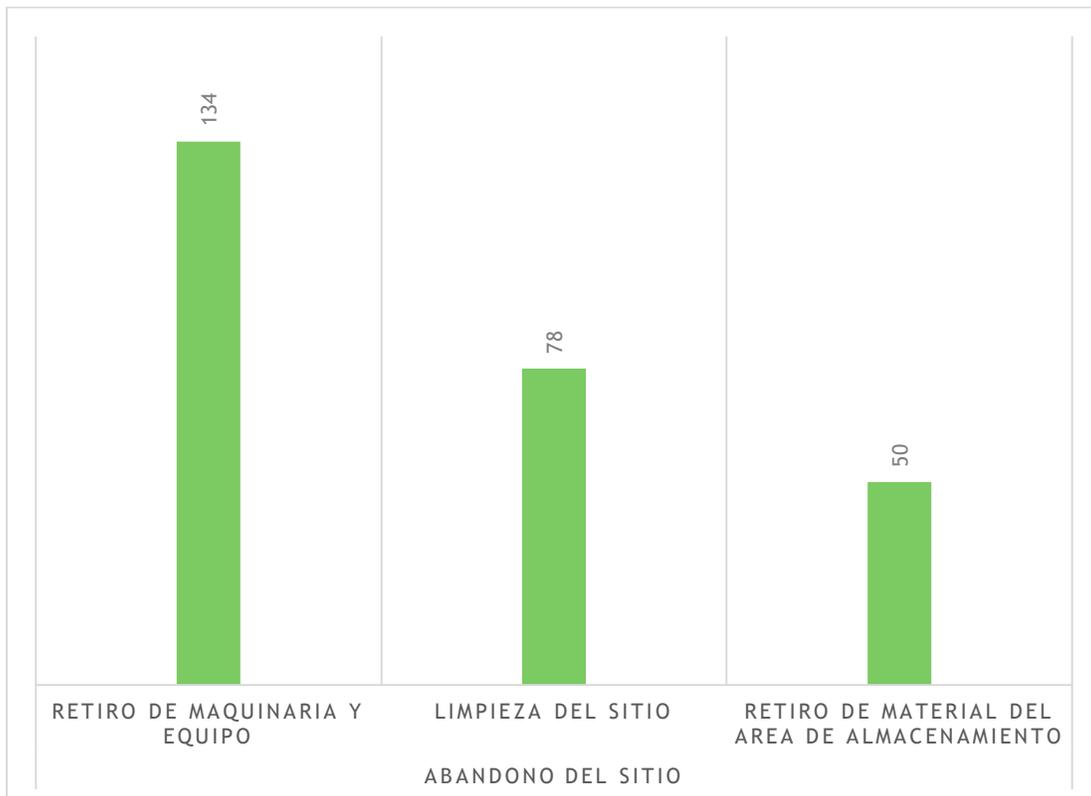


En esta etapa del proyecto se identifican a la extracción del material, el transporte al sitio de almacenamiento y la trituración, como las actividades de mayor impacto, la extracción por los efectos sobre la calidad del agua, puesto que se puede afectar las características físico químicas y por los cambios que pueden producirse en el cauce del río derivados de la extracción del material, entre lo que se pueden dar es el aumento de la turbiedad del agua lo que condiciona su uso para actividades de baño, y pecuarias (abrevadero de ganado); el almacenamiento de material impacta el suelo puesto que el tiempo que dure el proyecto esta área del suelo perderá propiedades agrícolas y será compactado además de que es un impacto sobre la calidad visual del paisaje del sitio, también están la trituración del material pétreo que genera polvos y partículas y aumento del nivel ruido; el mantenimiento que genera residuos peligrosos como consecuencia.

La venta y comercialización del material es de las actividades con mayor importancia positiva en esta etapa del proyecto pues representa fuentes de empleo e ingresos económicos a los involucrados en el proyecto; se contribuye al desarrollo económico de la región y representa una opción más para los involucrados en la actividad de la construcción al mismo tiempo que se fomenta la oferta y mejora de precios competitivos en el mercado del material para la construcción.

La ejecución de las medidas de prevención y mitigación es el de mayor impacto positivo, la Promovente pretende aplicarlas durante todas las etapas del proyecto y aún más en la etapa de operación, con el objetivo de disminuir y prevenir los impactos negativos a causa de las actividades del proyecto, por esta razón es que sean de mayor importancia positiva.

Etapa de abandono del sitio.



En la etapa de abandono del sitio todas las actividades que se llevan a cabo son de importancia positiva; las actividades de extracción cesan y se retira la maquinaria del sitio de extracción, también se retiran las boyas o mojoneras utilizadas para la delimitación de la zona de extracción, se limpia las zonas federales de cualquier resto de material que pudiera quedar remanente; las zonas que se utilizaban como almacenamiento se limpian y se retira todo el material pétreo.

Se hace una limpieza general tratando de retirar todos los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso, que pudieran encontrarse en el sitio.

Estas actividades generan impactos positivos sobre todo en la calidad del paisaje al ya no existir montículos de material obstruyendo la visibilidad; con el paro de la trituradora disminuirá el ruido en el sitio al igual que la concentración de polvos y partículas. Las maquinas serán retiradas por lo que ya no se hará ningún tipo de mantenimiento en donde se generen residuos peligrosos.

En esta etapa se aplicarán también las medidas de mitigación y compensación que serán planteadas en el capítulo VI, las cuales tiene el objetivo de compensar los impactos ambientales negativos causados al sitio del proyecto,

6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental define en su artículo 3, fracciones:

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

XIV. 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;

Las medidas de prevención y mitigación serán aplicadas en las diferentes etapas del proyecto tomando en cuenta el componente ambiental afectado. Para definir las medidas de prevención y mitigación de los impactos a los componentes ambientales, fue necesario primero identificar los atributos relevantes del sitio y del proyecto para poder identificar los posibles impactos que las actividades generarían, ejercicio realizado en el capítulo V de esta MIA-P.

FACTOR	SUBFACTOR	INDICADORES
AIRE	CONFORT SONORO	Aumento del nivel de ruido
	POLVOS, HUMOS, PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN	Aumento de los niveles de polvo y partículas suspendidas.
	NIVELES DE CONTAMINANTES AL AIRE (NOX, SOX, COX)	Oscurecimiento de los gases de combustión de motor.
TIERRA-SUELO	CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y SUBSUELO	Porcentaje de la superficie afectada, nivel de elementos extraños y ajenos en las capas del suelo.
AGUAS CONTINENTALES	CALIDAD DEL AGUA	Presencia de elementos ajenos que pudieran condicionar su uso.
PROCESOS	DINAMICA DE CAUCES	Superficie o longitud, afectados por fenómenos de erosión-sedimentación, cambios en las riberas.
VEGETACIÓN	ESPECIES VEGETALES DE BAJO VALOR	Cambios en la densidad de la vegetación. Existencia de ejemplares dentro de la nom-059-semarnat 2011.
	VEGETACIÓN NATURAL DE MEDIO VALOR	
FAUNA	FAUNA ACUÁTICA	Alteración del hábitat por el impacto directo hacia el cuerpo de agua, y por el aumento de los niveles de ruido que alejan a la fauna local existente. Existencia de ejemplares dentro de la nom-059-semarnat 2011.
	ESPECIES Y POBLACIONES EN GENERAL	
PROCESOS DEL MEDIO BIOTICO	MOVILIDAD DE LAS ESPECIES	
PAISAJE INTRINSICO	UNIDADES DE PAISAJE	Calidad del paisaje.
ESTRUCTURA DE OCUPACIÓN	EMPLEO	Empleos generados.

CARACTERÍSTICAS CULTURALES	<i>CALIDAD DE VIDA</i>	Población afectada.
ACTIVIDADES Y RELACIONES ECONÓMICAS	<i>ACTIVIDADES ECONÓMICAS INDUCIDAS</i>	Sinergismo del proyecto, posibilidad de replicarse.
	<i>AREAS DE MERCADO</i>	

En este sentido, en la presente Manifestación de Impacto Ambiental se describen las medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos; que serán implementadas durante las distintas etapas del proyecto.

6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

De acuerdo con la identificación y evaluación de impactos ambientales, se sugieren a continuación las medidas preventivas, correctivas y de mitigación más significativas en forma de actividades por etapa del proyecto. Estas medidas son enunciativas más no limitativas.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
AIRE	Aumento de niveles sonoros, niveles de polvos y partículas.	<ul style="list-style-type: none"> - Se deberán utilizar equipos silenciadores para disminuir el ruido y evitar de este modo molestias tanto al personal que labora el proyecto, como a las personas de las áreas vecinas. -Las actividades del proyecto se limitarán al horario diurno, evitando afectar a la población con sonidos desagradables en horarios de descanso. -Los equipos y maquinaria empleados deberán estar en condiciones óptimas con la finalidad de evitar contaminación del aire por emisión excesiva de humos, partículas y gases producto de la combustión interna de sus motores. - Se deberá humedecer el suelo de las áreas del proyecto para disminuir las emisiones de polvo a la atmosfera.
TIERRA -SUELO	Contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> -Se delimitará el acceso al área de extracción y las zonas Federales, de acuerdo a los límites que establezca la Comisión Nacional del Agua. -Será responsabilidad del Promovente, el evitar la acumulación de desechos en el área del proyecto, originados por las actividades humanas -Se deberá respetar el área establecida en

		los planos topográficos del proyecto, evitando afectar superficies no autorizadas.
VEGETACIÓN	Cambios en la densidad de la vegetación.	<p>-No se realizará el derribo de vegetación existente en los bordos del río, aunque esta se pueda considerar insignificante, desde el punto de vista arbóreo o arbustivo, salvo el acceso al área de extracción.</p> <p>-En los caminos de acceso no se cortará ninguna especie que se localice fuera del eje del proyecto asignado para la construcción del mismo</p> <p>-Como una medida de compensación se propone revegetar los bordes del río utilizando especies existentes en el sitio.</p> <p>-Se prohíbe la extracción o comercialización de cualquier especie presente en el área.</p>
FAUNA	Reducción del número de especies.	<p>- Se propone que personal calificado en la materia realice un recorrido previo en todo el trazo del camino, con la finalidad de determinar la ubicación de posibles nidos de aves, mamíferos y reptiles, principalmente para que puedan ahuyentarlos o reubicarlos, la limpieza de la vegetación ruderal, será gradual, con el fin de dar tiempo a que la escasa fauna presente abandone el lugar.</p> <p>-Se prohíbe la caza, captura o comercialización de cualquiera de las especies de fauna presente en el área</p>

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDA PROPUESTA
AIRE	<p>Aumento del nivel de ruido</p> <p>Aumento de Niveles de polvo y partículas suspendidas.</p>	<p>-Las actividades del proyecto se limitarán al horario diurno, evitando afectar a la población cercana con ruido en horarios de descanso.</p> <p>- Se deberán utilizar equipos silenciadores en la maquinaria para disminuir el ruido, el personal que labora el proyecto deberá usar equipo de protección auditiva.</p> <p>-Humedecer los caminos internos y de acceso durante las jornadas de trabajo, para evitar la dispersión de polvo.</p>

	Aumento de emisiones de gases contaminantes.	<p>-Para el traslado del material pétreo a los puntos de venta, el material pétreo transportado deberá ser cubierto con lona para evitar la dispersión de partículas a causa del viento.</p> <p>-Se mantendrá la maquinaria en las condiciones óptimas, que cuenten con la verificación necesaria por medio del programa de mantenimiento preventivo con el fin de mantener las emisiones de gases contaminantes y humos bajo los límites normativos.</p>
TIERRA-SUELO	Porcentaje de la superficie afectada, nivel de elementos extraños y ajenos en las capas del suelo.	<p>-Los residuos sólidos no peligrosos, se colocarán en tambos metálicos o plásticos, plenamente identificados para dichos fines, los cuales habrán de contar con tapa para evitar efectos nocivos.</p> <p>- Los residuos posteriormente se retirarán y serán recolectados por el servicio de limpia del municipio de Pichucalco; con ello se evitará la contaminación y afectación del paisaje por basura acumulada a causa del proyecto.</p> <p>-Ejecutar un programa de inspección y mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo para mantener en buenas condiciones los vehículos empleados en la actividad extractiva para evitar fugas de combustible y/o lubricantes.</p> <p>-El mantenimiento que se realice a la maquinaria y equipo deberá llevarse a cabo en las áreas que se tienen establecidas para esa actividad, con el objeto de prevenir la contaminación de los elementos ambientales (suelo y agua).</p> <p>-De ninguna manera se permitirá almacenar sustancias peligrosas fuera del almacén acondicionado para dicho fin, con ello se estaría evitando el derrame y contaminación del suelo, evitando la afectación de la vegetación aledaña por contaminación del suelo o la posibilidad de incendio.</p>
AGUAS	Calidad	<p>-Se delimitará el acceso, el área de extracción y las zonas Federales, de acuerdo a los límites que establezca la CONAGUA.</p>

		<p>-Se colocarán mojoneras para indicar los límites de la superficie permitida a extraer el material pétreo</p> <p>- La maquinaria a utilizar en la extracción deberá cumplir con los mantenimientos preventivos con el fin de evitar derrames accidentales.</p> <p>-Se llevará un manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para evitar que estos vayan a dar al cuerpo de agua.</p>
PROCESOS	<p>Superficie o longitud, afectados por fenómenos de erosión- sedimentación, cambios en las riberas.</p> <p>Cantidad relativa de materiales en suspensión.</p> <p>Turbidez del agua. Cantidad de material desplazado.</p>	<p>-La extracción se hará en contra del sentido del agua (empezando aguas abajo), de manera escalonada de acuerdo al programa de extracción.</p> <p>-El avance en la extracción de material pétreo estará en función del recurso, se espera que los volúmenes extraídos anualmente sean repuestos por los procesos naturales de transporte del río.</p> <p>-Ejecutar las obras en los tiempos programados y en áreas destinadas para ello, apegarse a los procedimientos técnicos establecidos por la CONAGUA</p> <p>-Se tendrá como cuidado en respetar la línea base del perfil del río para evitar su socavación, por lo que al principio de cada anualidad se evaluarán los volúmenes extraíbles totales</p> <p>-Se colocarán mojoneras para indicar los límites de la superficie permitida a extraer el material pétreo.</p> <p>-Como una medida de compensación se propone revegetar los bordes del río utilizando especies existentes en el sitio, esto con el fin de proteger el borde natural existente y evitar en ensanchamiento del cuerpo del agua.</p> <p>-El perímetro de las zonas de almacenamiento deberá ser forestado con especies nativas fijadoras de suelo, vigilando su desarrollo y propiciando el mantenimiento necesario para que cumplan su función. Lo anterior con el objeto de favorecer la compactación del suelo y evitar erosión.</p>
VEGETACIÓN	Cambios en la densidad de la vegetación.	-Para evitar el daño a áreas circunvecinas por parte de la maquinaria es importante

		<p>solicitar a los operadores, maniobrar la maquinaria exclusivamente dentro del área de la línea del proyecto, para evitar ampliar los radios de afectación</p> <p>-Delimitar una zona en la ribera o bordes del río para llevar a cabo actividades de revegetación con especies nativas del sitio.</p>
FAUNA	Alteración del hábitat.	<p>-Con lo que respecta a la fauna se propone que personal realice un recorrido previo en todo el trazo del camino, con la finalidad de determinar la ubicación de posibles nidos de aves, mamíferos y reptiles principalmente; de ser posible reubicarlos en áreas aledañas; los recorridos serán también con el fin de ahuyentar la fauna.</p> <p>-Estará prohibido la caza y/o la extracción de especies de fauna silvestre presente en el área del proyecto.</p>
PAISAJE INTRINSICO	Calidad del paisaje.	<p>-Se evitará dejar los equipos y maquinarias dentro sitio de extracción y la zona federal.</p> <p>-El material producto de las obras de extracción y que no se reutilice deberá acamellonarse fuera de la zona federal evitando formar montículos aislados.</p> <p>-Colocar contenedores de residuos sólidos urbanos, con ello se evitará la contaminación y afectación del paisaje por basura acumulada a causa de la obra.</p>

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDA PROPUESTA
AIRE	<p>Disminución del nivel de ruido</p> <p>Disminución de Niveles de polvo y partículas suspendidas.</p>	<p>-Una vez terminadas las actividades de extracción, se movilizará la maquinaria fuera de las zonas del proyecto.</p> <p>-Cesarán las actividades de extracción y trituración por tal motivo las emisiones contaminantes al aire disminuirán dramáticamente, de igual manera el nivel de ruido disminuirá.</p>
VEGETACIÓN	Reforestación	<p>-Los impactos negativos pueden minimizarse estableciendo vegetación, al concluir las obras sobre la zona federal y en los bordes del río, lo cual también sirve como medida contra el ruido y es paisajísticamente recomendable, además que sirven</p>
FAUNA	Recuperación del hábitat	

		como retenedores de suelos controlando el proceso de erosión. Así mismo se contempla realizar la reforestación en áreas aledañas.
PAISAJE INTRINSICO	Aumento en la calidad del paisaje.	Una vez terminadas las actividades de extracción, se movilizará la maquinaria fuera de las zonas del proyecto y limpiarán todas las áreas de material remanente, para que estas queden libres para su recuperación.

MEDIDAS GENERALES DE MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

- Se delimitarán las diversas zonas del proyecto por medio de letreros alusivos que señalen las actividades que se realizan en el área.
- Se colocarán rótulos a la entrada del predio en donde se indique el número de título de concesión y oficio de resolución ambiental.
- Se deberá impartir pláticas de concientización ambiental para informarles las medidas de mitigación a implementar, así como incentivar su participación en ellas.
- Quedan prohibidas las actividades de mantenimiento de maquinaria sobre el cauce del río, así como el lavado de los equipos y de la maquinaria que resulte en la contaminación del agua
- Los trabajadores, para desarrollar sus actividades correspondientes, deberán contar con la vestimenta y equipo de trabajo adecuado, como lo son: botas, cascos, guantes, equipo de protección auditiva de ser necesario, y ropa de algodón de manga larga
- Los salarios de los trabajadores deberán estar de acuerdo a su grado de estudio y nivel de experiencia en el desarrollo de las diversas actividades. Así mismo deberán contar con un seguro médico para hacer atendidos en caso de cualquier emergencia.
- Se deberá hacer el reporte hacia la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), con copia de conocimiento a la SEMARNAT y PROFEPA, de la cantidad de material extraído de forma diaria mensual y anual. Así también, se deberá cubrir las cuotas vigentes que marque la Ley Federal de Derechos en Materia de Aguas Nacionales por el volumen de material extraído.
- En sí las actividades de dragado constituyen una medida de prevención de daños a cultivos y sociedad circundante al cauce del río, los cuales han sufrido de antaño los embates de las altas crecidas de este cuerpo de agua cobrando vidas y con altas pérdidas materiales. Por ello las medidas que se pueden plantear para este tipo de proyectos más bien corresponden a los impactos indirectos que se pudieran presentar por la demanda de insumos. Es decir, garantizar la aplicación de medidas en otras áreas afectadas principalmente por la extracción de materiales pétreos.
- De acuerdo a los resultados de la metodología los componentes ambientales que requieren de mayor atención son el suelo, el agua, el aire, y los procesos del medio inerte. En ese sentido se proponen medidas preventivas, de mitigación y compensación según se considere aplicable.

- Una vez iniciado el proyecto hasta su culminación, constantemente deberán realizarse monitoreos de vigilancia con la finalidad de que se cumpla con las medidas de compensación a las afectaciones que en su momento se generen.

Una actividad que complementará y reforzará las medidas de mitigación, es la de la supervisión y vigilancia ambiental que se propone se implemente, durante todas las etapas del proyecto, ya que mediante esta se verificará el cumplimiento e implementación de las medidas ambientales, así como el seguimiento de los procesos que generen algún impacto al ambiente.

6.2 Impactos residuales

En cuanto a la identificación de los impactos residuales; asumiendo la definición que establece el Reglamento de la LGEEPA en su Artículo 3° Fracción X:

- » **X.- Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.,

Considerando las definiciones anteriores, se presentan los impactos residuales, derivados de las actividades del proyecto:

- » RÉGIMEN HÍDRICO, TRANSPORTE DE SÓLIDO, EROSIÓN FLUVIAL, DINÁMICA DE CAUCES.

Respecto al cauce se crearía un impacto residual “temporal”, por el proceso de extracción de material pétreo, ya que el Río presenta una corriente de tipo perenne, por lo que, mediante el arrastre de sedimentos, el área afectada volvería a regenerar su aspecto original. Además, se dará cumplimiento a los procedimientos técnicos establecidos por la Comisión Nacional del Agua, para este tipo de actividad y afectar en lo mínimo el cauce

El carácter de residual de los impactos anteriores es consecuencia de la existencia de más sitios de extracción sobre el cauce del río; como actividad única la extracción del material no tendría este carácter ya que al ser una actividad discontinua (no se realiza todo el año) no causaría impactos acumulativos o residuales, además de que existen un tiempo para que el sistema pueda recuperarse, sin embargo al encontrarse a lo largo del cauce del río otros sitios donde se realiza la misma actividad de manera clandestina u autorizada crea una sinergia aumentado el impacto sobre el sistema.

- » CONTAMINACIÓN DEL SUELO, ESTABILIDAD.

Las áreas de almacenamiento y de maniobra, aunque en la actualidad ya se encuentran desprovista de vegetación y por lo tanto ya están impactadas, “podría considerarse” un impacto residual, debido a que la vegetación natural existente años atrás, difícilmente se recuperaría; sin embargo, se tiene la alternativa de llevar a cabo una reforestación en las áreas del proyecto donde sea factibles y/o en los bordes del río. Aunque también pueden llevarse actividades de reforestación en otras áreas de los alrededores como una medida de compensación.

7 Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas

En esta sección se busca realizar un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la zona de influencia y sistema ambiental del proyecto **Extracción de Material Pétrico en el Río Pichucalco**, considerando en primer término el escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, un escenario que incluye al proyecto con sus medidas de mitigación.

7.1 Pronóstico del escenario

A partir del diagnóstico ambiental (**Capítulo IV**), se plantea un escenario para el área del proyecto y sistema ambiental, sin considerar el proyecto como variable de cambio. Por lo que se trata de definir los cambios derivados de las tendencias o bien del rompimiento de éstas y, por otro lado, de las suposiciones de eventos nuevos que pudiesen llevar a plantear situaciones futuras diferentes en cuanto a los elementos ambientales del área del proyecto y sus interacciones.

El Sistema Ambiental se compone principalmente por un área de 254 hectáreas de las cuales el 100 % de la superficie recae en una zona de Vegetación de **Pastizal Cultivado**. Es sumamente importa recalcar que las actividades agropecuarias en la zona se encuentran plenamente establecidas en la zona, ya que esta es la principal fuente de ingresos y trabajo de la zona, existiendo una gran cantidad hectáreas deforestadas para abrir paso a la ganadería, donde los únicos relictos de vegetación se establecen en las riberas de los ríos formando bosques de galerías (**Imagen 1**).



Imagen 7.1.- Rastros de ganado vacuno encontrado durante el recorrido por el Bosque de Galería.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PETREO EN EL RIO PICHUCALCO

Por lo tanto, se prevé que, de acuerdo a la demanda de suelos para ganadería y agricultura y la propia expansión de la mancha urbana, la vegetación de **Pastizal Cultivado** irá desplazando por completo los pocos espacios con vegetación arbórea, así como la eliminación del bosque de galería que aún existen en el área del proyecto para dar paso a potreros, donde llegará la expansión de la mancha urbana (**Imagen 2**).

Teniendo en cuenta que 10 años para el cambio de uso del suelo para la zona es relativamente un periodo de tiempo muy corto.

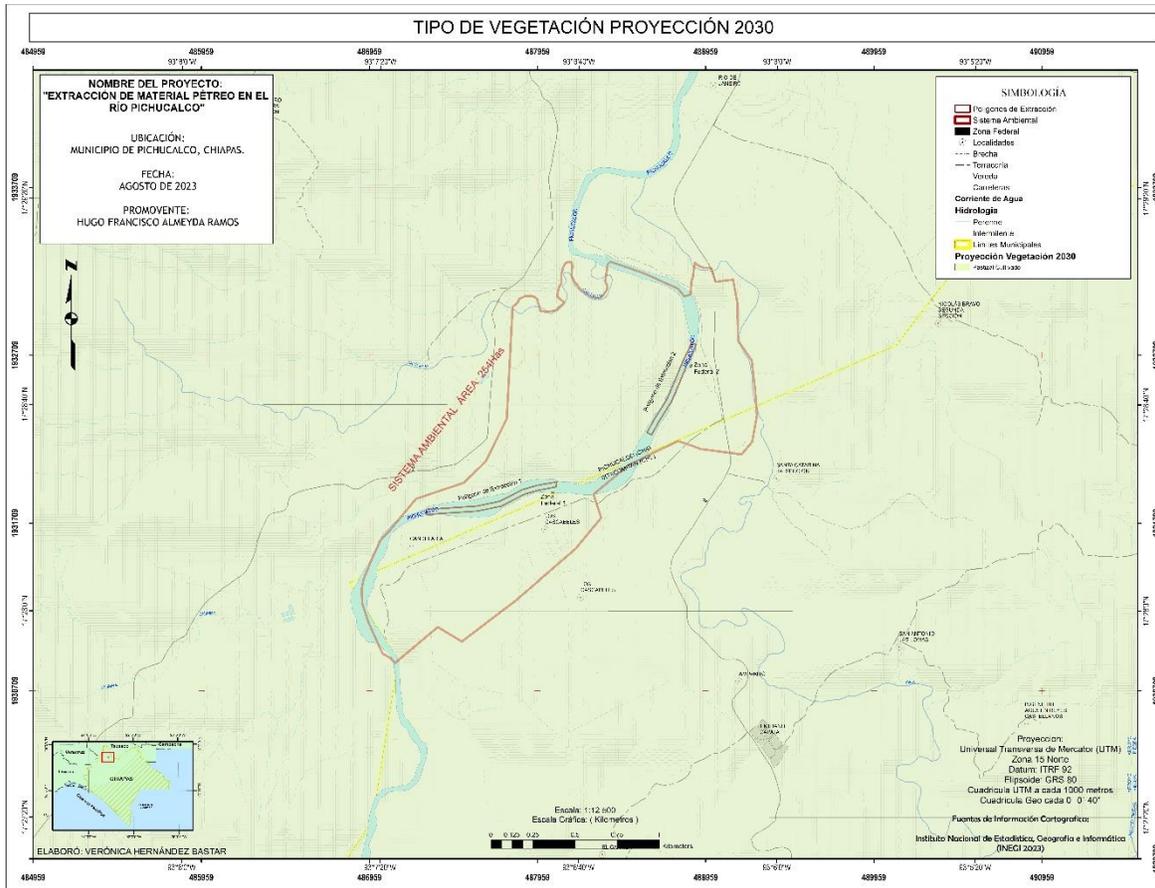


Imagen 7.2.- Proyección Cartográfica del comportamiento de la Vegetación a 2030.

7.2 Programa de vigilancia ambiental

Se realizará un programa de vigilancia ambiental que tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental. Incluirá 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.

Otras funciones adicionales de este programa son:

- Permite comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil. Paralelamente, el programa deberá permitir evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas o de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.
- Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.
- En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas

Por tal motivo, se incluirá la supervisión de las actividades de obra, señalando los procedimientos de vigilancia que garanticen el cumplimiento de las medidas de mitigación, estableciendo los procedimientos para realizar las correcciones pertinentes.

El PVA para el proyecto de **Extracción de Material Pétreo en el Río Pichucalco**, tendrá como objetivo principal el definir y programar los procedimientos, acciones y medidas de orden técnico y administrativos necesarios para cumplir con la protección del ambiente durante la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, así también tendrá en cuenta las recomendaciones de la autoridad regulatoria correspondiente

Partiendo de las medidas de prevención, mitigación y compensación, propuestas en el apartado referente (**Capítulo VI. - Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales**):

- Prevenir y mitigar daños al medio ambiente reduciendo el mayor número de impactos posible, en el área de dragado y en su entorno inmediato.
- Minimizar los impactos sobre el ecosistema y promover su conservación.
- Prevenir y controlar el impacto al aire, agua y suelo.
- Coordinar las diferentes áreas de trabajo para implementar las acciones de trabajo de acuerdo a lo establecido en el PVA.

Por lo cual, a continuación, se esquematiza las siguientes actividades y acción que se desarrollará previamente en dicho documento:

1. Plan de Vigilancia Ambiental

- a. Supervisión de las actividades de Prevención y Mitigación
- b. Manejo de Insumos
- c. Áreas intervenidas (Abandono)
 - i. Restauración
 - ii. Ahuyentamiento de la flora y fauna silvestre
2. Manejo de Residuos Peligroso
3. Plan de Contingencia de Desastres Naturales
4. Monitoreo de la Calidad del Agua
5. Programa de Señalamiento del Área del Proyecto
6. Rescate y Reubicación de Flora y Fauna

7.3 Conclusiones

Basados en una autoevaluación auto - concluyente e integral del proyecto **Extracción de Material Pétreo en el Río Pichucalco** en el que se comparan los beneficios que podría generar las actividades de aprovechamiento de material y la importancia en la conservación de los procesos naturales del ecosistema y sus alrededores contemplados en el sitio donde éste se establecerá el proyecto.

De acuerdo con la caracterización del Sistema Ambiental, características físicas, biológicas y socioeconómicas de la zona, desarrollado en el Capítulo IV.- 4 **Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto**, así como lo elementos que indican en desarrollo de la obra se establece que:

- El asolvamiento presente en el cauce del río se da de manera natural, acrecentado por los fenómenos hidrometeorológicos de la zona o temporada, así mismo por las actividades agropecuarias que demanda la tumba de la cobertura vegetal.
- Las localidades presentes en la periferia del área del proyecto y la ribera del **Río Pichucalco** se ven afectadas debido a las crecientes e inundaciones provocadas por el desbordamiento del río.
- Al contar con objetivos encaminados a la preservación de la flora y la fauna silvestre existentes en el **SA** y **AP**, mediante la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, y el **PVA**, busca la conservación de los relictos de **Bosque de Galerías**, ya que son estas, los principales soportes para la fauna silvestre que aún conserva la zona.
- Los impactos negativos que serán generados debido a la presencia de maquinaria y personal serán controlados y minimizados mediante la aplicación de las medidas de mitigación propuestas en apartados anteriores descritas en este documento. Por lo que dichos impactos solo serán de carácter temporal y reversible.
- Con la puesta en marcha del proyecto extracción, generará una fuente de empleos para los locales. Ya que dicho proyecto se verá reflejado directamente en la creación de fuentes de ingresos permanentes mediante el aprovechamiento de los recursos disponibles.

8 Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores

8.1 Formatos de presentación

Se entrega un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental, y una memoria USB que contiene 3 ejemplares, uno en formato Word, otro en formato PDF, y el último que contiene el archivo para consulta pública en formato PDF.

8.1.1 Planos definitivos

- Plano del sitio de extracción y de la zona federal en formato DWG.

8.1.2 Fotografías

Se incluye Anexo Fotográfico donde podemos apreciar la zona de estudio y las condiciones actuales del sitio del Proyecto.

8.1.3 Listas de flora y fauna

Se incluyen en el capítulo 4 de esta MIA-P.

8.2 Otros anexos

8.2.1 Documentos legales

1. Registro Federal de Contribuyentes
2. Identificación oficial del representante legal
3. Identificación oficial del responsable técnico

8.2.2 Cartografía consultada

Los mapas que se presentan son:

- Tipo de Clima
- Cuencas hidrográficas
- Geología
- Fallas geológicas
- Hidrología Superficial
- Hipsométrico
- Orto foto general
- Sistema Ambiental
- Tipo de suelo
- Ubicación Regional Específica
- Ubicación Regional

- Tipo Vegetación Serie II (1990)
- Tipo de Vegetación Serie VII (2018)
- Tipo de Vegetación Proyección (2030)

8.2.3 Matrices de identificación y evaluación de impactos.

Se incluyen 4 matrices

1. Matriz de identificación de impactos ambientales
2. Matriz de evaluación de impactos ambientales
3. Matriz cribada de impactos ambientales
4. Matriz de importancia de los impactos ambientales

8.2.4 Otros formatos

- Ubicación del proyecto, sitio de extracción y predio en formato .kmz y .kml
- Sistema ambiental del proyecto en formato .kmz y .kml
- Coordenadas del proyecto en formato Excel

8.2.5 Trabajos citados y consultados

Capítulo IV

(Aspectos Bióticos)

- **Aguilar-Luna, J. M. E., J. M. Loeza-Corte, García-Villanueva, E., y L. A. Hernández-Fernández. 2018.** Estructura y diversidad de la vegetación arbórea del bosque de galería del río Xaltatempa, Puebla, México. Revista: Madera y Bosques, Vol. 24 Núm. 3(2018).
- **Aguilo, M. 1981.** Metodología para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje. Tesis Doctoral. E. T. S. de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica, Madrid.
- **Escribano, M. M., Frutos, M., Iglesias, E., Mata, E. Y Torrecilla, I. 1987.** El Paisaje. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Secretaría de Estado para las Políticas del Agua y el Medio Ambiente. Madrid.
- **Foster, R. B., Hernández, N. C., Kakudidi, E. K., & Burnham, R. J. 1995.** A variable transect method for rapid assessment of tropical plant communities.
- **INEGI. 2019.** Conjunto de datos vectoriales. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Escala 1:10,000. México.
- **INEGI. 2020.** Censo de Población y Vivienda 2020. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- **Mercado, S.P. 1959.** Breve reseña sobre las principales artes de pesca usadas en México. Secretaria de Industria y Comercio. Dirección General de Pesca e Industrias conexas. 79 pp.
- **Mpntaya-Ayala, R; J. padilla-Ramírez y Stanford-Camargo, S. 2003.** Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje en el valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla (México). Boletín de la A.G.E. N. ° 35 - 2003, págs. 123-136.

- Ramos, A., Ramos, F., Cifuentes, P., & Fernandez-Cañadas, M. 1976. Visual landscape evaluation, a grid technique. *Landscape Planning*, 3(1-2), 67-88.

(Aspectos Abióticos)

- Colín-García, G., L. A. Ibáñez-Castillo, Reyes-Sánchez, J., R. Arteaga-Ramírez. 2013. Diagnosis of water erosion of the river basin Pichucalco. *Revista: Ingeniería Agrícola y Biosistemas*, 5(1), 23-31.
- CONAGUA. 2009. Plan Hídrico Integral de Tabasco (PHIT) - Segunda Etapa 2009. Comisión Nacional del Agua a la UNAM por conducto del Instituto de Ingeniería.
- FIDESUR. 2021. Estrategia Nacional para el Desarrollo Integral de la Región Sur Sureste. Fideicomiso para el Desarrollo Regional del Sur Sureste.
- Fossen, H. 2010. *Structural Geology*. New York: Cambridge University Press.
- García, E. 2004. *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen*. Quinta Edición. Instituto de Geografía - UNAM, Enriqueta García.
- INEGI. 2004. *Guía para la Interpretación de Cartografía: Edafología*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags.
- INEGI. 2010. RED HIDROGRÁFICA ESCALA 1:50 000 Edición: 2.0, SUBCUENCA HIDROGRÁFICA RH30Dh R. PICHUCALCO /CUENCA R. GRIJALVA - VILLAHERMOSA /R.H. GRIJALVA - USUMACINTA. Ed. 2.0. Datos vectoriales digitales. Instituto Nacional de Estadística y Geografía - INEGI. Aguascalientes, Ags.
- INEGI. 2018. Conunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación. Escala 1:250 000. Serie VII. Conjunto Nacional. Instituto Nacional de Estadística y Geográfica (INEGI). Ed. Electrónica.
- METEOBLUE. 2023. Datos Climáticos y Meteorológicos Históricos Simulados. <https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/17.483N-93.113E>
- SGM. 2005. Carta Geológico - Minera Villahermosa E15-8. TAB., VER., CHIS. y OAX. Cartografía y Edición por el Servicio Geológico Mexicano. Ed. Electrónica.
- SMN. 2020a. Estaciones Climatológicas: 7193 - Pichucalco (DGE). Servicio Meteorológico Nacional. Ed. electrónica.
- SMN. 2020b. Estaciones Climatológicas: 7128 - Pichucalco (SMN). Servicio Meteorológico Nacional. Ed. electrónica.
- Van der Plujim, B. A., y Marshak, S. 2004. *Earth Structure: an introduction to structural geology and tectonics*. New York: W. W. Norton & Company, Inc.

→ Capítulo V

- Conesa Fernández. - Vitora Vicente, 1997. *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa. - Tercera Edición, Madrid.
- Gómez Orea, Domingo, 1999. *Evaluación del Impacto Ambiental, Un Instrumento Preventivo para la Gestión Ambiental*. - Ediciones Mundi-prensa. - Ed. Agrícola Española, S.A. de C.V