

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

*EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL
CAUCE DEL RÍO GRIJALVA, EN LOS
MUNICIPIOS DE ACALA Y EMILIANO ZAPATA,
EN EL ESTADO DE CHIAPAS*

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL PROYECTO

PROMOVENTE
C. EDSON SÁNCHEZ MARTÍNEZ

ÍNDICE

CAPÍTULO I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL PROYECTO.....	1
I.1. Datos generales del Proyecto.....	1
I.1.1. Nombre del Proyecto	1
I.1.2. Ubicación (dirección) del Proyecto	1
I.1.3. Duración del Proyecto	2
I.2. Datos generales del Promovente	2
I.2.1. Nombre o razón social.....	2
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente	2
I.2.3. Dirección del Promovente.....	3
I.2.4. Nombre del responsable de la elaboración del estudio.....	3
I.2.4.1. Nombre o razón social.....	3
I.2.4.2. Registro Federal de Contribuyentes	3
I.2.4.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio	3
I.2.4.4. Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio	3

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas UTM del banco de extracción.	1
Tabla 2. Coordenadas UTM de la zona federal.	2

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Proyecto.	1
Figura 2. Uso de suelo y vegetación del Proyecto.	2

CAPÍTULO I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL PROYECTO

I.1. Datos generales del Proyecto

I.1.1. Nombre del Proyecto

“Extracción de materiales pétreos en el cauce del Río Grijalva, en los Municipios de Acala y Emiliano Zapata, en el Estado de Chiapas”

I.1.2. Ubicación (dirección) del Proyecto

El Proyecto se localiza dentro del cauce del río Grijalva, del tramo 0+040.00 al 0+700.00, en los municipios de Acala y Emiliano Zapata, en el Estado de Chiapas.

En la Tabla 1 se presentan las coordenadas UTM obtenidas con el Datum WGS84 Zona 15N, mismas que se ejemplifican en la Figura 1.

Vértice	Coordenadas UTM		Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
1	510938.9451	1835967.4723	11	510910.4167	1836090.0104
2	510950.4748	1836088.7236	12	510899.2316	1835972.3835
3	510948.3675	1836157.6216	13	510872.7455	1835798.6339
4	510935.4907	1836212.6380	14	510872.0535	1835706.0233
5	510911.8423	1836268.0972	15	510875.6630	1835662.5365
6	510902.1753	1836300.6391	16	510877.1143	1835643.7970
7	510863.8314	1836289.2484	17	510916.9949	1835646.8857
8	510874.1501	1836254.5128	18	510915.5351	1835665.7352
9	510897.3344	1836200.1419	19	510912.0659	1835707.5313
10	510908.5085	1836152.4006	20	510912.7229	1835795.4541

Tabla 1. Coordenadas UTM del banco de extracción.

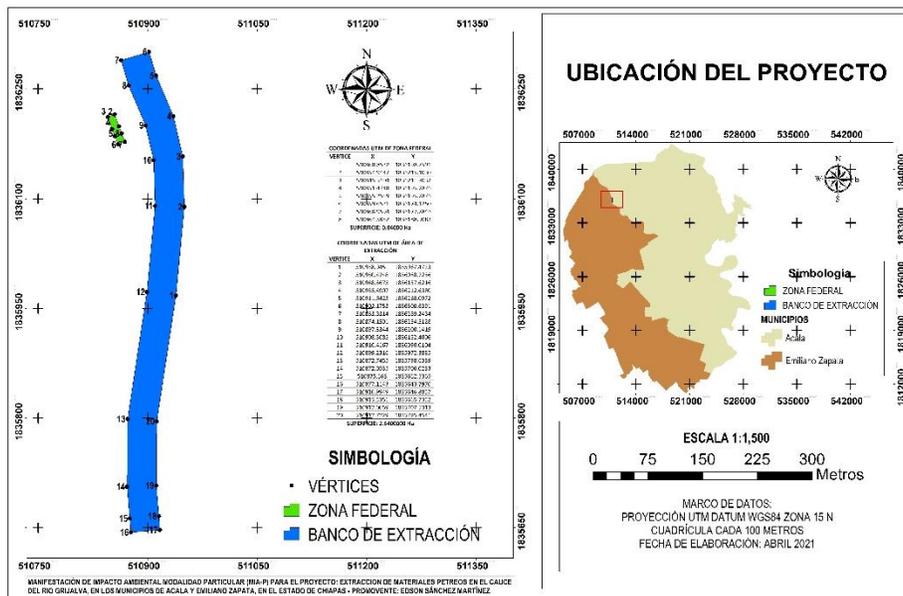


Figura 1. Ubicación del Proyecto.

Asimismo, en la Tabla 2 se enlistan las coordenadas UTM con Datum WGS84 Zona 15N de la Zona Federal en donde se tendrá el acceso hacia el área de extracción.

Vértice	Coordenadas UTM		Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
1	510860.8532	1836198.7591	5	510855.2559	1836185.3069
2	510854.9447	1836215.1030	6	510859.6531	1836174.1250
3	510845.5404	1836211.7032	7	510868.9594	1836177.7846
4	510851.4748	1836195.2876	8	510864.5852	1836188.9083

Tabla 2. Coordenadas UTM de la zona federal.

Con base en la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2017), el sitio del Proyecto se localiza sobre una zona con uso denominado como **Cuerpo de Agua**, de acuerdo con la Figura 2.

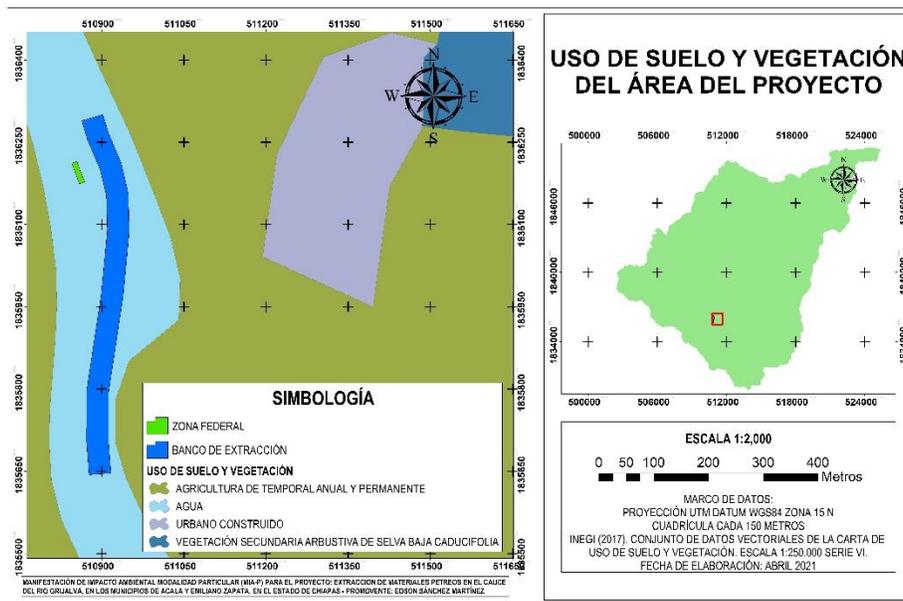


Figura 2. Uso de suelo y vegetación del Proyecto.

1.1.3. Duración del Proyecto

Se considera una vida útil de **mínimo 5 años**, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 24, Párrafo Primero del Capítulo II. *Concesiones y Asignaciones* de la Ley de Aguas Nacionales.

1.2. Datos generales del Promovente

1.2.1. Nombre o razón social

C. Edson Sánchez Martínez

Se anexa copia de la credencial de elector del Promovente.

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

SAME861004UL9

Se anexa copia del RFC del Promovente.

I.2.3. Dirección del Promovente

Calle Versalles #255, Fraccionamiento La Salle
C.P. 29070, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
Correo Electrónico: lic.sanchez@live.com y direccion@codias.com.mx

I.2.4. Nombre del responsable de la elaboración del estudio

I.2.4.1. Nombre o razón social

Biol. Karina Monserrat Pérez Ramírez

Se anexa copia de la credencial de elector del responsable de la elaboración del estudio.

I.2.4.2. Registro Federal de Contribuyentes

PERK8912075L3

I.2.4.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

Biol. Karina Monserrat Pérez Ramírez

I.2.4.4. Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio

Avenida El Rosario, Colonia San Jorge
C.P.29039, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
Teléfono: (044) 961 111 3022
Correo Electrónico: consultoria.medioambiente@outlook.com

A dark green vertical bar on the left side of the page, with a lighter green arrow pointing to the right, overlapping it.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

*EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL
CAUCE DEL RÍO GRIJALVA, EN LOS
MUNICIPIOS DE ACALA Y EMILIANO ZAPATA,
EN EL ESTADO DE CHIAPAS*

A dark green vertical bar on the left side of the page, with several thin, curved lines in shades of green and grey extending from its base towards the right.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

PROMOVENTE
C. EDSON SÁNCHEZ MARTÍNEZ

INDICE

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DE PROYECTO	1
II.1. Datos generales del proyecto	1
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	1
II.1.2. Justificación	1
II.1.3. Ubicación Física	2
2.1.3.1. Dimensiones del proyecto	4
II.1.5. Inversión requerida	6
II.1.6. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	6
II.1.7. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	6
II.2. Características particulares del Proyecto	7
II.2.1. Programa de Trabajo	8
II.2.2. Representación gráfica regional.....	9
II.2.3. Representación gráfica local.....	10
II.2.4. Preparación del sitio.....	11
II.2.4.1. Delimitación del área de extracción	11
II.2.4.2. Desmote y deshierbe	11
II.2.4.3. Despalme y acondicionamiento del terreno.....	11
II.2.4.4. Instalación de obras provisionales.....	11
II.2.5. Uso de explosivos.....	11
II.2.6. Operación y mantenimiento	11
II.2.6.1. Extracción de material pétreo.....	11
II.2.6.2. Carga y transporte de material pétreo al sitio de almacenamiento.....	12
II.2.6.3. Personal, material y equipo.....	13
II.2.6.4. Trituración	14
II.2.6.5. Comercialización	14
II.2.6.6. Mantenimiento de equipo y maquinaria	14
II.2.6.7. Medidas de prevención y mitigación	15
II.2.7. Abandono del sitio	15
II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos	15
II.2.8.1. Residuos sólidos	15
II.2.8.2. Residuos Peligrosos.....	16
II.2.8.1. Emisiones a la Atmósfera.....	16
II.2.9. Infraestructura para el manejo de los residuos.....	21

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Justificación y criterios de selección del sitio.	2
Tabla 2. Coordenadas UTM del área del Proyecto.	3
Tabla 3. Coordenadas UTM de la Zona Federal.	3
Tabla 4. Coordenadas UTM del área para obras provisionales.	6
Tabla 5. Características generales de la maquinaria.	8
Tabla 6. Programa de Actividades del Proyecto.	9
Tabla 7. Volumen de extracción mensual.	12
Tabla 8. Volumen de extracción anual.	12
Tabla 9. Relación de trabajadores del Proyecto.	13
Tabla 10. Maquinaria necesaria para la ejecución del Proyecto.	14
Tabla 11. Consumo de combustible anual.	18
Tabla 12. Factor de emisión para vehículos.	18
Tabla 13. Factor de emisión para maquinaria de construcción.	18
Tabla 14. Factor de emisión para generadores de energía.	19
Tabla 15. Emisiones de bióxido de carbono en toneladas.	19
Tabla 16. Emisiones de metano.	19
Tabla 17. Emisiones de óxido nitroso.	19
Tabla 18. Valores del Potencial de Calentamiento Global.	20
Tabla 19. Bióxido de carbono equivalente por emisiones de CO ₂	20
Tabla 20. Bióxido de carbono equivalente por emisiones de CH ₄	20
Tabla 21. Bióxido de carbono equivalente por emisiones de N ₂ O.	21
Tabla 22. Emisiones de Bióxido de carbono equivalente total.	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del área del proyecto.	3
Figura 2. Ruta desde 20 de Noviembre hacia la localidad “Monterrey”.	4
Figura 3. Acceso al sitio del proyecto.	4
Figura 4. Ubicación de obras provisionales.	5
Figura 5. Uso de suelo y vegetación en el área del proyecto.	6
Figura 6. Hidrología superficial del sitio del proyecto.	7
Figura 7. Ubicación del Proyecto dentro de la Cuenca Hidrológica.	10
Figura 8. Microlocalización del área del Proyecto.	10

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

II.1. Datos generales del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la extracción de materiales pétreos provenientes del cauce del río Grijalva, en los municipios de Acala y Emiliano Zapata, ambos en el Estado de Chiapas, así como la subsecuente trituración y comercialización de dicho material.

El proyecto surge de la demanda de productos pétreos en la región como material para la construcción. Con el objeto de suministrar y cumplir con los requerimientos locales y regionales de materia prima, el proyecto contribuirá de esta manera a la economía local, apoyando en la ejecución de obras que cumplan con la normativa vigente para la mejora de la infraestructura del estado, puesto que este material es solicitado en gran manera en obras civiles, como el desarrollo de nuevas vías de comunicación, el mantenimiento de caminos y la apertura de espacios de recreación.

El proyecto consta de una superficie de 26,400.00 m², del tramo 0+040.00 al 0+0.700.00, para la extracción de un volumen anual calculado de 37,620.45 m³, teniendo un volumen total de 188,102.25 m³ por los 5 años contemplados de vida útil para el proyecto.

El acceso al área de extracción será sobre la superficie de la Zona Federal en el flanco izquierdo del polígono del proyecto, y la extracción de material se llevará a cabo mediante la ayuda de maquinaria pesada que ingresará al cauce sobre dicha Zona Federal, transitando y maniobrando sobre ella.

El proyecto permite el aprovechamiento de un material que actualmente es improductivo, permitiendo el desarrollo de nuevas obras para la mejora de la infraestructura municipal y una fuente de ingresos para el promovente y las localidades en la zona de influencia del proyecto. Asimismo, ayudará a la prevención de inundaciones en terrenos colindantes provocadas por el aumento en el nivel del río en época de lluvia, ya que se cuidará los niveles de extracción y los perfiles del suelo.

El aprovechamiento de material pétreo es compatible con las actividades económicas que se desempeñan en la región, dando nuevas oportunidades en el campo laboral, evitando la ejecución de proyectos que requieren el cambio de uso del suelo en grandes superficies de terreno forestal.

II.1.2. Justificación

Para la ejecución del proyecto, así como para la elección del área para el proyecto en estudio, se consideraron diversos criterios en los siguientes ámbitos:

Ámbito	Criterios
Técnico	<ul style="list-style-type: none">La zona en donde se encuentra el proyecto no presenta fallas ni fisuras en el terreno.Cuenta con presencia abundante de material pétreo con las características necesarias para su aprovechamiento y futura comercialización hacia el sector de construcción en la región.El personal por contratar tendrá con la experiencia necesaria para la operación de la maquinaria y para realizar las actividades de extracción.

Ámbito	Criterios
Socioeconómico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El proyecto generará empleos a lo largo de su duración. ▪ Se priorizará el empleo de trabajadores que residan en la cercanía del proyecto. ▪ El Promoviente favorecerá a la economía local, abasteciendo materiales producidos en la región para las obras y actividades de construcción que se desarrollen dentro del estado. ▪ Se encuentra a una distancia considerable de las zonas habitadas y urbanizadas, por lo que su desarrollo no causará molestias auditivas
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El Proyecto no incide dentro de algún Área Natural Protegida (ANP) de carácter Federal y/o Estatal, ni de patrimonio nacional. ▪ No se ubica dentro de zonas arqueológicas o históricas, regiones terrestres o marinas prioritarias, o Áreas de Importancia de Conservación de Aves (AICA), y sitios RAMSAR. ▪ Se considera el respeto a la Flora y Fauna de la zona, y a la normatividad que aplique al cuidado de estas. No se removerá vegetación del estrato arbóreo, ni del estrato arbustivo o herbáceo de importancia. ▪ Se considera la aplicación de diferentes medidas de prevención y mitigación, seleccionadas con el fin de proteger la integridad de la biodiversidad que se encuentra en los alrededores del área del proyecto. ▪ El proyecto ayudará a disminuir los problemas de azolvamiento del río, que provoca el desborde de dichos cuerpos, resultando en daños a la población y terrenos colindantes.

Tabla 1. Justificación y criterios de selección del sitio.

Con lo anterior, la implementación del Proyecto de extracción se origina de la demanda de materiales pétreos derivado de la ejecución de nuevas obras civiles y actividades de rehabilitación de la infraestructura existente en el estado de Chiapas. Por ello, se busca apoyar a disminuir la demanda de mencionado material, generando un impacto social y económico importante a nivel local y regional, teniendo contante cuidado y supervisión en la protección de los recursos naturales; así como la de la flora y fauna silvestre presente en el sitio del Proyecto.

II.1.3. Ubicación Física

El Proyecto se localiza dentro del cauce del Río Grijalva, ocupando un tramo del Km 0+040.00 al 0+0.700.00, en los municipios de Acala y Emiliano Zapata, en el Estado de Chiapas. En la Tabla 2 se enlistan las coordenadas UTM con Datum WGS84 Zona 15N, mismas que se ilustran en la Figura No. 1.

COORDENADAS UTM					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	510938.9451	1835967.4723	14	510910.4167	1836090.0104
2	510950.4748	1836088.7236	15	510899.2316	1835972.3835
3	510948.3675	1836157.6216	16	510872.7455	1835798.6339

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P) PARA EL PROYECTO: EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO GRIJALVA, EN LOS MUNICIPIOS DE ACALA Y EMILIANO ZAPATA, EN EL ESTADO DE CHIAPAS

COORDENADAS UTM					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
4	510935.4907	1836212.6380	17	510872.0535	1835706.0233
5	510911.8423	1836268.0972	18	510875.6630	1835662.5365
6	510902.1753	1836300.6391	19	510877.1143	1835643.7970
7	510863.8314	1836289.2484	20	510916.9949	1835646.8857
8	510874.1501	1836254.5128	21	510915.5351	1835665.7352
9	510897.3344	1836200.1419	22	510912.0659	1835707.5313
10	510908.5085	1836152.4006	23	510912.7229	1835795.4541

Tabla 2. Coordenadas UTM del área del Proyecto.

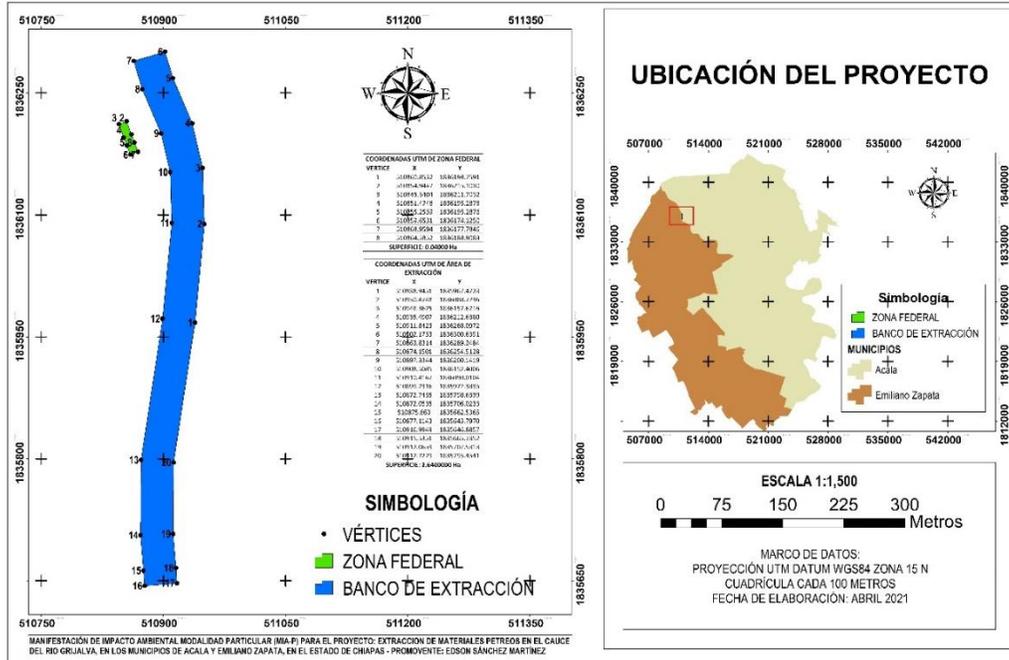


Figura 1. Ubicación del área del proyecto.

También se presentan las coordenadas de la Zona Federal en donde se tendrá el acceso hacia el área de extracción:

COORDENADAS UTM		
Vértice	X	Y
1	510860.8532	1836198.7591
2	510854.9447	1836215.1030
3	510845.5404	1836211.7032
4	510851.4748	1836195.2876
5	510855.2559	1836185.3069
6	510859.6531	1836174.1250
7	510868.9594	1836177.7846
8	510864.5852	1836188.9083

Tabla 3. Coordenadas UTM de la Zona Federal.

El acceso al sitio es a través de un camino rústico desde la Carretera Federal México 190. Desde la Localidad 20 de Noviembre, se continúa por la Carretera México 190 por 5.53 Km hacia el noroeste (Figura 2):

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P) PARA EL PROYECTO: EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO GRIJALVA, EN LOS MUNICIPIOS DE ACALA Y EMILIANO ZAPATA, EN EL ESTADO DE CHIAPAS

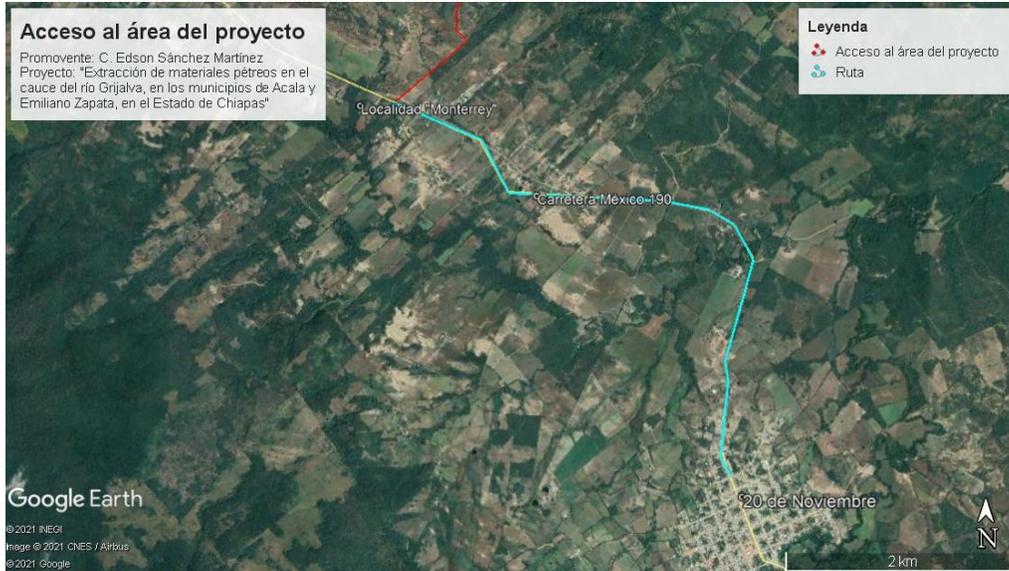


Figura 2. Ruta desde 20 de Noviembre hacia la localidad "Monterrey".

En seguida, se da vuelta a la derecha hacia un camino de terracería, por el cual se debe continuar a lo largo de 3.8 Km hasta llegar al entronque que conecta hacia la localidad "Nuevo Villahermosa", en donde se debe doblar a la izquierda y continuar por el camino rústico por aproximadamente 200 metros en donde se dobla a la derecha y se sigue en dicho camino por 1.6 km hacia el noreste hasta llegar al área del proyecto (Figura 3):

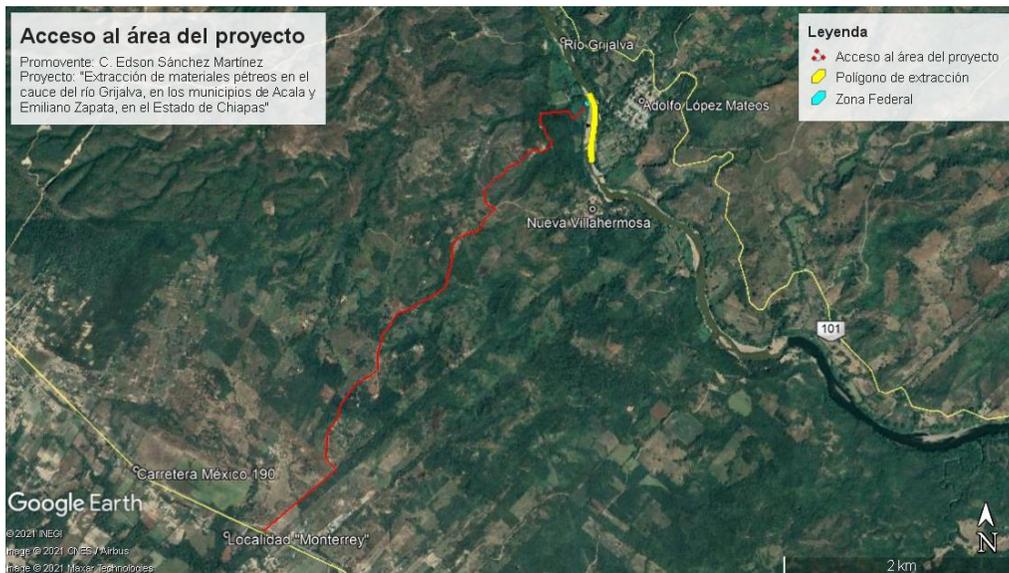


Figura 3. Acceso al sitio del proyecto.

2.1.3.1. Dimensiones del proyecto

El proyecto consistirá en el establecimiento de un banco para la extracción de arena y grava en el río Grijalva, en una superficie de 26,400.00 m², con una longitud promedio de 600.00 metros y un ancho promedio de 40.00 metros. También, se considera una superficie de 400.00 m² de Zona Federal para la entrada y maniobra de la maquinaria a utilizar durante el proyecto.

En cuanto a las superficies de las obras provisionales requeridas para el proyecto, será necesaria una superficie total de 6.55 Ha (65,500.00 m²), la cual servirá para el establecimiento de las siguientes áreas:

- Caseta de vigilancia
- Oficina
- Estacionamiento de vehículos
- Área de resguardo de maquinaria
- Patio de maniobras
- Área de trituración y cribado de materiales pétreos
- Zona de almacenamiento de materiales
- Almacén de residuos sólidos y peligrosos

En la Figura No. 3 se ilustra el área que se encuentra contemplada para el establecimiento de las obras mencionadas.

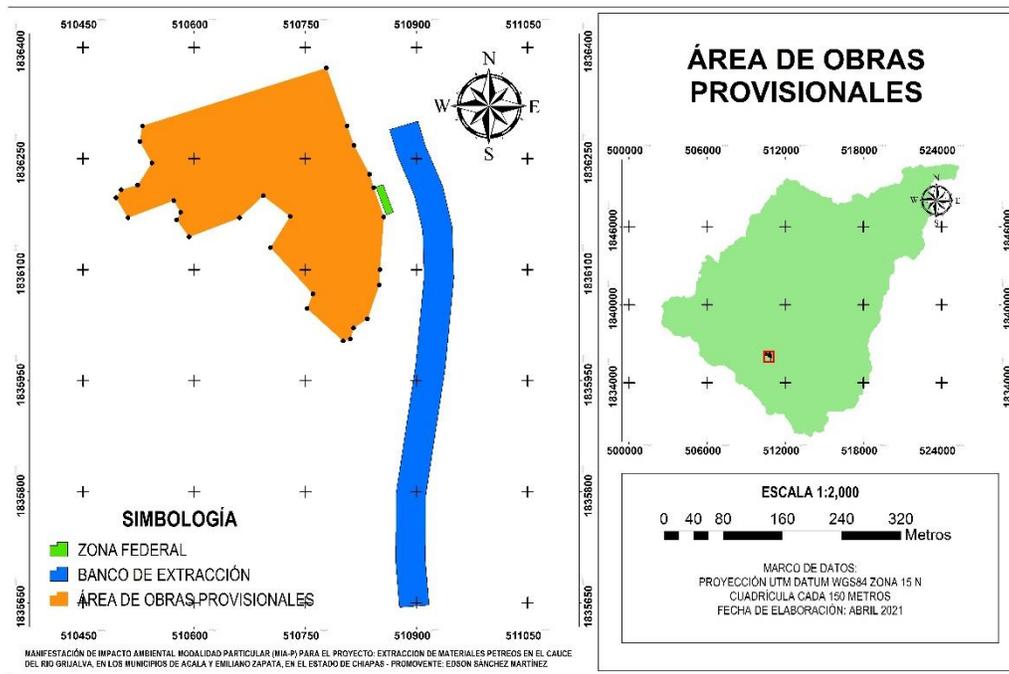


Figura 4. Ubicación de obras provisionales.

La poligonal queda determinada por las coordenadas UTM con Datum WGS84 Zona 15N que se presentan a continuación:

COORDENADAS UTM					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	510530.3927	1836294.1319	16	510760.4489	1836067.0079
2	510526.8620	1836273.1807	17	510752.5956	1836047.6058
3	510543.0516	1836244.0998	18	510801.0975	1836003.7562
4	510523.9226	1836214.2250	19	510810.8726	1836006.3853
5	510501.4958	1836207.8958	20	510815.2445	1836021.2778
6	510494.5825	1836197.0758	21	510833.9117	1836033.5754
7	510510.6992	1836170.1194	22	510849.8465	1836079.4276
8	510572.3426	1836193.5133	23	510850.6890	1836099.8077
9	510581.7424	1836177.3350	24	510855.9128	1836171.1912

COORDENADAS UTM					
10	510576.5613	1836167.4622	25	510842.2652	1836210.7748
11	510593.2959	1836144.1996	26	510836.7755	1836228.8461
12	510661.2256	1836170.1955	27	510815.7510	1836267.8620
13	510693.2456	1836199.8784	28	510806.5163	1836294.3073
14	510729.7066	1836172.0244	29	510778.6053	1836372.4277
15	510703.2410	1836129.9754			

Tabla 4. Coordenadas UTM del área para obras provisionales.

II.1.5. Inversión requerida

La inversión general necesaria para la ejecución del Proyecto es de **\$1,730,000.00 pesos (Un millón setecientos treinta mil pesos 00/100 M.N.)**.

II.1.6. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto se ubica aproximadamente a 6.1 km al norte de la localidad urbana 20 de Noviembre y a 9.4 km al noroeste de Acala, las cuales fungen como las cabeceras municipales de los municipios en los que incide el proyecto: Acala y Emiliano Zapata. Sin embargo, se ubica próxima a varias localidades rurales semi-urbanizadas como lo son Nuevo Villahermosa y Adolfo López Mateos.

Por lo anterior, se cuentan con los principales servicios de vivienda: vías de comunicación, alumbrado público, electricidad, agua potable, drenaje y alcantarillado, servicios de telefonía, entre otros.

II.1.7. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, serie VI del INEGI (2017), el proyecto incide en un uso de suelo denominado “Agua”, al encontrarse sobre el cauce del río Grijalva. Por otro lado, en los terrenos colindantes inmediatos se pueden observar los usos de suelo de “Agricultura de temporal anual y permanente” y “Urbano construido”.

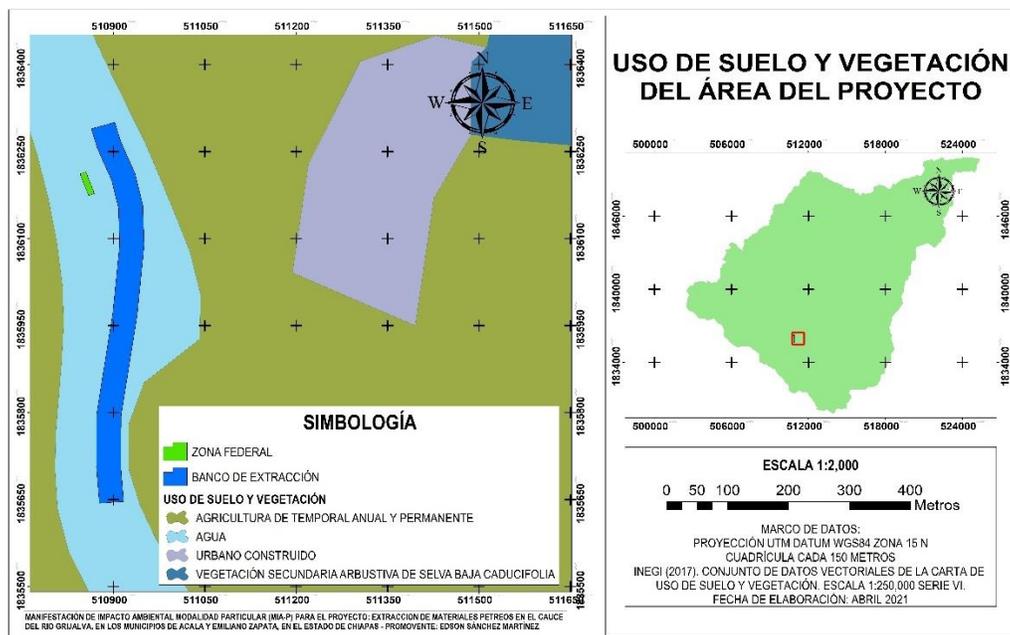


Figura 5. Uso de suelo y vegetación en el área del proyecto.

Respecto a los cuerpos de agua en el sitio del proyecto, las actividades se realizarán sobre su cauce del río Grijalva (Figura No. 8).

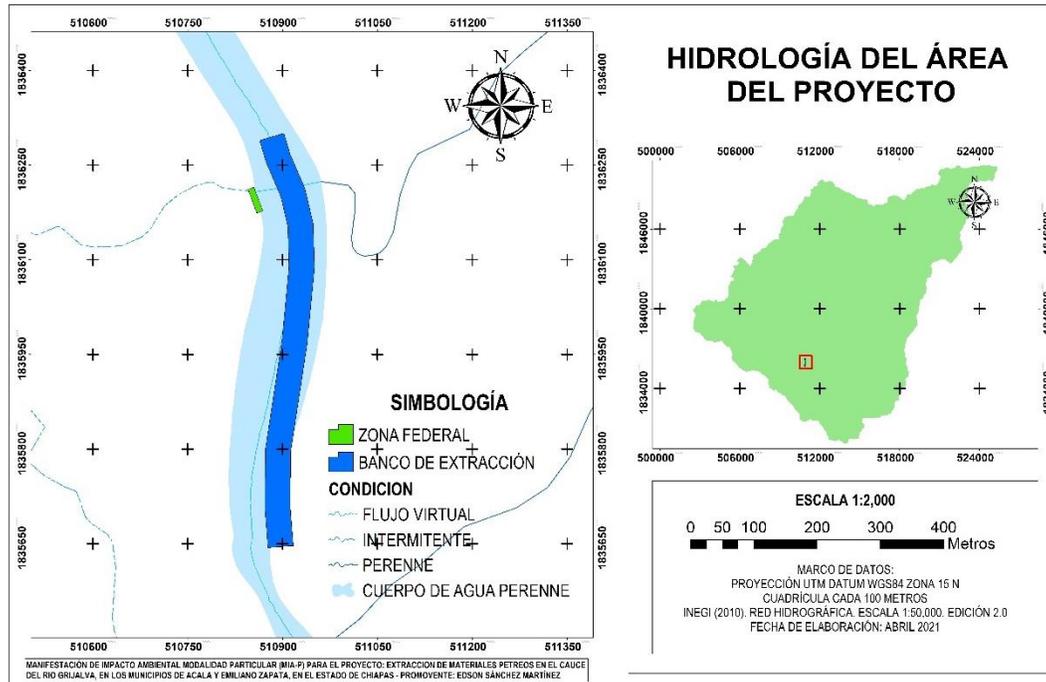


Figura 6. Hidrología superficial del sitio del proyecto.

II.2. Características particulares del Proyecto

El presente Proyecto constituye el aprovechamiento de material pétreo a cielo abierto en el río Grijalva derivado del arrastre, transporte y el depósito del material producto de la escorrentía natural del mencionado cuerpo de agua. El arrastre de la roca que ha sido movilizadora por el cauce del río y que ha modificado su granulometría hasta volverse un material pétreo del tipo de piedra, arena, arcilla o arenisca, la cual se deposita en las partes medias o bajas de la cuenca o Subcuenca.

El Proyecto pretende aprovechar una sección del cauce del río Grijalva, en una superficie de 26,400.00 m², del tramo 0+040.00 al 0+0.700.00 y con un volumen de aprovechamiento anual de 37,620.45 m³. Además, se solicita una superficie de 400.00 m² de Zona Federal sobre el margen izquierdo del río para el tránsito de la maquinaria al ingreso del banco de extracción. La concesión de dicha zona federal será solicitada ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), una vez que el Manifiesto de Impacto Ambiental sea evaluado y resuelto por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Con la finalidad de proteger los bordos de ambas márgenes del río y atendiendo las recomendaciones de la Comisión Nacional del Agua, se propone que la extracción se lleve a cabo respetando por lo menos 10 metros a partir del nivel de aguas máximas entre el bordo y el área de extracción.

Únicamente se pretende realizar dicha actividad en el centro del cauce y contracorriente, para así evitar afectaciones hacia el talud natural del río o debilitarlo, así como para no alterar la vegetación riparia colindante y la sinuosidad del río.

Además, se evitará la formación de huecos que alteren la dinámica de circulación del agua o pongan en riesgo el área hidráulica del río o modifique su morfología, por lo cual se seguirán siempre los niveles establecidos en el proyecto hidráulico.

La extracción se realizará usando una draga Link Belt Modelo LS-78PL, con capacidad del bote de 1.0 yd³, así como una excavadora hidráulica Caterpillar Modelo 320C, las cuales extraerán material del centro del cauce del río Grijalva, para luego depositar el material recolectado sobre la zona federal para que escurra formando pilas.

Equipo	Draga Link Belt LS-78	Excavadora Caterpillar 320C
Combustible	Diésel	Diésel
Capacidad de cucharón	1.0 yd ³	1.3 yd ³
Capacidad de grúa	15.5 Ton	-
Alcance de brazo (nivel de suelo)	12 m	10.71 - 15.72 m
Línea de arrastre	0.66 - 15.24 m	-

Tabla 5. Características generales de la maquinaria.

Es importante mencionar que **no** se realizarán actividades de extracción en temporada de lluvia, por lo que en ningún momento la maquinaria se desplazará por la rivera o margen del río, durante dicha temporada. Por ello, cuando el nivel de aguas alcanza su nivel máximo, no será necesario el desplazamiento de la maquinaria por la rivera o el margen del río Grijalva.

Asimismo, tomando en cuenta las especificaciones mencionadas, se obtiene un alcance total máximo de 27.24 m (aproximadamente). De esta manera, queda establecido que el alcance que provee la maquinaria será suficiente para realizar los trabajos de extracción de material pétreo durante la temporada de estiaje.

Posterior a la extracción y almacenamiento temporal en la Zona Federal, el material extraído se deposita en camiones tipo volteo con la ayuda de un cargador frontal Case Modelo 621D de 3 yd³ de capacidad y se dirigen al sitio de almacenamiento temporal colindante al área de extracción.

II.2.1. Programa de Trabajo

A continuación, se muestra el cronograma de actividades para el Proyecto de extracción:

Actividades	Año 1											
	Meses											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Etapas de Preparación del Sitio												
Delimitación del área de extracción				X								
Desmonte y deshierbe				X								
Despalme y acondicionamiento del terreno					X							
Instalación de obras provisionales					X							

Actividades	Año 1											
	Meses											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Etapa de Operación y Mantenimiento												
Extracción de material pétreo					X	X	X				X	X
Carga y transporte de material pétreo					X	X	X				X	X
Cribado y trituración de material pétreo					X	X	X				X	X
Almacenamiento temporal y comercialización					X	X	X	X	X	X	X	X
Mantenimiento de equipo y maquinaria					X	X	X				X	X
Medidas de prevención, mitigación y compensación					X	X	X	X	X	X	X	X
Año 2-4												
Etapa de Operación y Mantenimiento												
Extracción de material pétreo	X	X	X	X	X	X	X				X	X
Carga y transporte de material pétreo	X	X	X	X	X	X	X				X	X
Cribado y trituración de material pétreo	X	X	X	X	X	X	X				X	X
Almacenamiento temporal y comercialización	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mantenimiento de equipo y maquinaria	X	X	X	X	X	X	X				X	X
Medidas de prevención, mitigación y compensación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año 5												
Etapa de Operación y Mantenimiento												
Extracción de material pétreo	X	X	X	X								
Carga y transporte de material pétreo	X	X	X	X								
Cribado y trituración de material pétreo	X	X	X	X								
Almacenamiento temporal y comercialización	X	X	X	X								
Mantenimiento de equipo y maquinaria	X	X	X	X								
Medidas de prevención, mitigación y compensación	X	X	X	X								
Etapa de Abandono del Sitio												
Desmantelamiento de obras provisionales				X								
Limpieza y retiro de maquinaria				X								

Tabla 6. Programa de Actividades del Proyecto.

Es importante recordar que el programa de trabajo se elaboró tomando en consideración el calendario de extracción de materiales pétreos establecido para el proyecto, el cual considera el inicio de actividades extractivas en el mes de mayo del año 2021.

II.2.2. Representación gráfica regional

El Proyecto incide en los municipios de Acala y Emiliano Zapata, ambos en el Estado de Chiapas. Se encuentra dentro de las Microcuencas “Chiquinivalvo” y “Navenchauc”, que a su vez se encuentran inmersas en la Subcuenca Hidrológica “Río Alto Grijalva” (RH30Eb), misma que incide dentro de la Cuenca Hidrológica “Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez” (RH30E) que forma parte de la Región Hidrológica No. 30 “Grijalva-Usumacinta” (RH30), como se ve en la siguiente ilustración:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P) PARA EL PROYECTO: EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO GRIJALVA, EN LOS MUNICIPIOS DE ACALA Y EMILIANO ZAPATA, EN EL ESTADO DE CHIAPAS

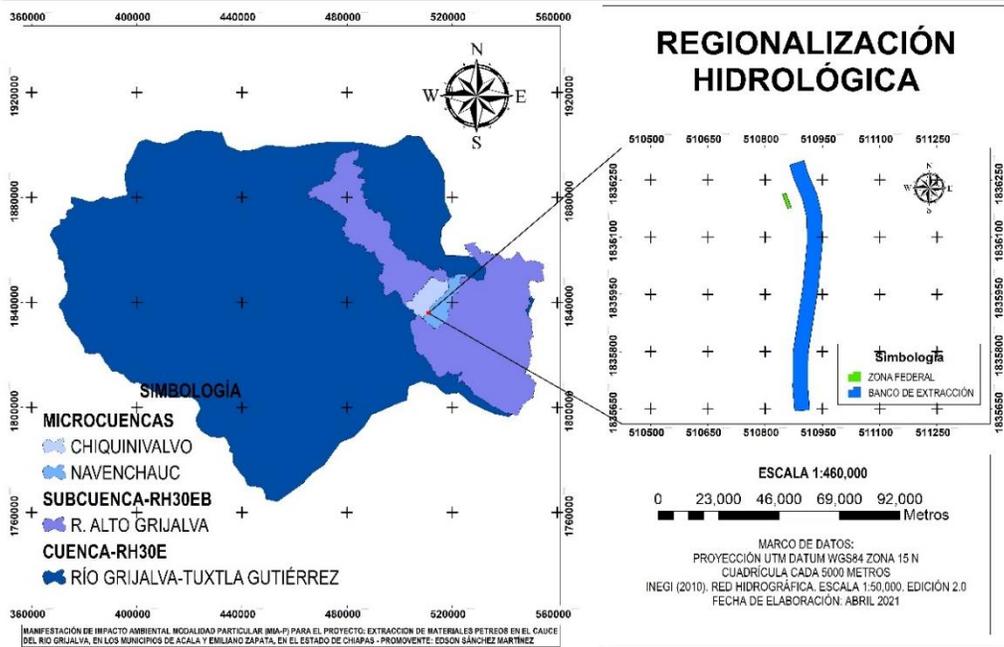


Figura 7. Ubicación del Proyecto dentro de la Cuenca Hidrológica.

II.2.3. Representación gráfica local

El Proyecto cuenta con las siguientes colindancias:

- Al Norte: con el río Grijalva.
- Al Sur: con el río Grijalva.
- Al Este: con terrenos agrícolas.
- Al Oeste: con terrenos agrícolas.

A continuación, se ilustra lo mencionado con anterioridad.

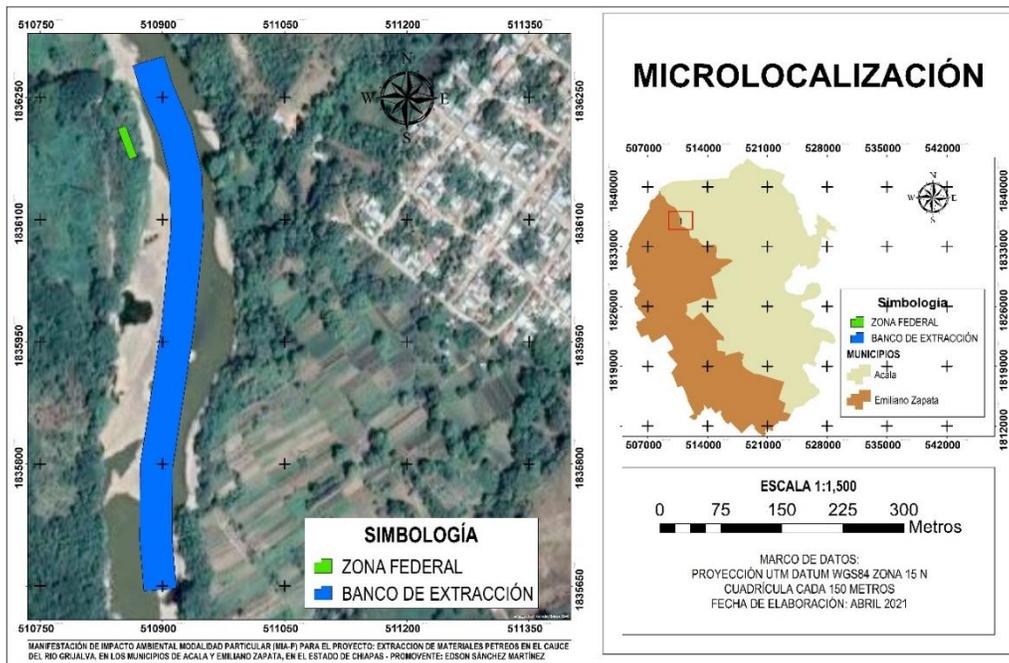


Figura 8. Microlocalización del área del Proyecto.

II.2.4. Preparación del sitio

II.2.4.1. Delimitación del área de extracción

Para señalar la superficie donde se realizará la draga de materiales, se delimitará la poligonal por medio de boyarines (en agua) y banderolas, los cuales serán colocados en cada uno de los vértices, además de la Zona Federal a ocupar.

Se hará uso de letreros para informar a la población sobre las actividades que se realizan en la zona, la delimitación del Proyecto, las acciones permitidas y la restricción de accesos.

II.2.4.2. Desmonte y deshierbe

Para el libre tránsito y maniobra de la maquinaria, se realizará el desmonte y deshierbe de la Zona Federal solicitada, así como en el sitio delimitado para la instalación de las obras provisionales, que permitan la construcción de la infraestructura necesaria para el desarrollo del proyecto de extracción. No se afectarán las especies arbóreas que puedan encontrarse en el sitio.

II.2.4.3. Despalme y acondicionamiento del terreno

Los despalmes se realizarán en las zonas que se realizaran los desmontes; estos despalmes serán con la finalidad de quitar los suelos arcillosos que afecten el libre tránsito de la maquinaria pesada, evitando el hundimiento potencial de los equipos en dichos suelos.

Una vez finalizados los trabajos de despalmes, se realizará la cobertura y relleno de las áreas con el material producto de la extracción del cauce del río, con el fin de dar más estabilidad al sitio y mejorar el terreno para el paso de maquinaria y vehículos de carga.

II.2.4.4. Instalación de obras provisionales

Con las áreas preparadas, se continuará con la instalación de estructuras necesarias para el desarrollo y administración del proyecto. Para oficinas, baños, zona de resguardo de maquinaria y almacén de residuos, así como cualquier otra estructura que lo requiera, se asentarán placas de concreto para prevenir la contaminación de suelos y aguas.

II.2.5. Uso de explosivos

En la ejecución de este Proyecto **no** se hará uso de explosivos.

II.2.6. Operación y mantenimiento

II.2.6.1. Extracción de material pétreo

Se realizará la extracción de material pétreo en una superficie de 26,400.00 m² del cauce del río Grijalva, del tramo 0+040.00 al 0+0.700.00, la cual resultará en un volumen de aprovechamiento anual de 37,620.45 m³.

La extracción se realizará respetando el talud natural de ambas márgenes de la corriente, y no se alterará la vegetación riparia colindante y la sinuosidad del río. Se prevendrá la formación de oquedades o agujeros que alteren la dinámica de circulación del agua o pongan en riesgo el área hidráulica del río. Además, la actividad atenderá a las condiciones técnicas que se establezcan en el título de concesión que emita la CONAGUA.

La maquinaria ingresará al área de extracción a través de la Zona Federal mencionada, para luego arrojar la garra/cucharón a la parte media de la sección delimitada del cauce del río, en sentido contrario a la corriente con el objetivo de que la misma restaure el material

aprovechado. Después, el material será depositado de manera temporal en la Zona Federal para después ser cargados a los camiones tipo volteo para ser dirigidos al área de almacenamiento.

Volumen de material a extraer

Derivado de los estudios del área de extracción, a continuación, en la Tabla No. 6, se muestra el programa mensual de extracción para el presente Proyecto:

Mes	Volumen por extraer (m ³)					
	Años					
	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Enero	-	4,180	4,180	4,180	4,180	4,180
Febrero	-	4,180	4,180	4,180	4,180	4,180
Marzo	-	4,180	4,180	4,180	4,180	4,180
Abril	-	4,180	4,180	4,180	4,180	4,180
Mayo	4,180	4,180	4,180	4,180	4,180	-
Junio	4,180	4,180	4,180	4,180	4,180	-
Julio	4,180	4,180	4,180	4,180	4,180	-
Agosto	-	-	-	-	-	-
Septiembre	-	-	-	-	-	-
Octubre	-	-	-	-	-	-
Noviembre	4,180	4,180	4,180	4,180	4,180	-
Diciembre	4,180.45	4,180.45	4,180.45	4,180.45	4,180.45	-
Total	20,900.45	37,620.45	37,620.45	37,620.45	37,620.45	16,720.00
Total: 188,102.25						

Tabla 7. Volumen de extracción mensual.

Año	Volumen
2021	20,900.45
2022	37,620.45
2023	37,620.45
2024	37,620.45
2025	37,620.45
2026	16,720.00
Total	188,102.25

Tabla 8. Volumen de extracción anual.

II.2.6.2. Carga y transporte de material pétreo al sitio de almacenamiento

El material será dispuesto en camiones volteo que dirigirán el material al sitio de almacenamiento pasando por la Zona Federal. Durante su trayecto, el material depositado en la caja del camión deberá ir cubierto por una lona u otro material que evite la dispersión de partículas y polvos provocada por el movimiento del vehículo; además, el trayecto deberá recorrerse a baja velocidad, disminuyendo el riesgo de que el producto pueda caerse de la caja de almacenamiento.

II.2.6.3. Personal, material y equipo

Los trabajadores que serán contratados para llevar a cabo las actividades del Proyecto se enlistan en la Tabla No. 8. Todos trabajaran en el turno matutino.

Cargo u ocupación	Núm. de trabajadores	Jornada laboral
Gerente de trituración	1	8
Secretaria	1	8
Checador	1	8
Mecánico	1	8
Ayudante mecánico	1	8
Velador	1	8
Operador de draga	1	8
Operador de excavadora hidráulica	1	8
Operador de cargador frontal	1	8
Operador de motoconformadora	1	8
Chofer de camión volteo	2	8
Operador de planta de trituración	3	8
Operador de planta de cribado	1	8
Ayudante de plantas de trituración y cribado	4	8
Operadores de cargadores frontales	3	8

Tabla 9. Relación de trabajadores del Proyecto.

En cuanto a la maquinaria y equipo necesario para la ejecución del Proyecto, se enlistan en la Tabla No. 9:

Nombre	Unidades	Actividad	Tipo de combustible	Cantidad diaria
Camioneta pick up Marca: Volkswagen Modelo: Saverio	2	Transporte	Gasolina	20
Camioneta Marca: Ford Modelo: F350	2	Transporte	Gasolina	60
Draga Marca: Link Belt Modelo: LS-78	1	Extracción de material pétreo	Diésel	163 L
Excavadora hidráulica Marca: Caterpillar Modelo: 320C	1	Extracción de material pétreo	Diésel	200 L
Cargadora frontal Marca: CASE Modelo: 621D	1	Levantamiento de material triturado	Diésel	200 L
Motoconformadora Marca: Caterpillar Modelo: 12H	1	Acarreo y traslado de material	Diésel	60 L
Camión volteo Marca: Caterpillar	2	Traslado de material	Diésel	80 L

Nombre	Unidades	Actividad	Tipo de combustible	Cantidad diaria
Planta trituradora de quijada “primario” Marca: TELSMITH Modelo: 24*36	1	Trituración	Electricidad	400 kVA
Planta trituradora de cono “secundario” Marca: FIMSA	2	Trituración	Electricidad	400 kVA
Planta trituradora de cono “terciario” Marca: FIMSA	1	Trituración	Electricidad	400 kVA
Planta de cribado fija Modelo: 5X16-3 CAMAS	1	Trituración	Electricidad	400 kVA
Cargador frontal Marca: Hyundai Modelo: 930G	1	Traslado de material	Diésel	200 L
Cargador frontal Marca: Case Modelo: 721G	1	Traslado de material	Diésel	200 L
Cargador frontal Marca: Caterpillar Modelo: 962G	1	Traslado de material	Diésel	200 L
Generador eléctrico Marca: Caterpillar	1	Generación de energía	Diésel	200 L

Tabla 10. Maquinaria necesaria para la ejecución del Proyecto.

II.2.6.4. Trituración

Una vez en el sitio destinado para la planta de trituración, el material de extracción es depositado directamente en la planta trituradora. De ser mucho el material extraído, este se coloca de manera momentánea en el área de almacenamiento inmediata a la trituradora. El material que ingresa a la máquina es triturado mecánicamente y dirigido hacia las salidas dependiendo la granulometría del producto.

Una vez terminado este proceso, se realiza el almacenamiento del material triturado en el área delimitada para dicho fin. El material resultante será comercializado.

II.2.6.5. Comercialización

Una vez que se tiene el material triturado, se prosigue a comercializarlo. La venta del material pétreo se hará hacia personas físicas o Empresas que requieran de este producto. Los compradores pueden dirigirse al área de almacenamiento para realizar la recolección del material o pueden requerir que se les sea entregado en un domicilio específico.

El material que no sea comercializado será resguardado en el área de almacenamiento para su venta a futuro.

II.2.6.6. Mantenimiento de equipo y maquinaria

Para mantener el equipo y la maquinaria requerida para las actividades de extracción y trituración de materiales en óptimas condiciones a lo largo del desarrollo del Proyecto, así

como para prevenir la generación de ruidos y de contaminantes, se ejecutará el mantenimiento preventivo y correctivo de las unidades.

Las labores de mantenimiento mayores que requieran de personal especializado se realizarán en talleres que cuenten con su registro ambiental emitido por parte de la SEMARNAT en las cercanías del proyecto. Las actividades de mantenimiento menor se realizarán en el área de resguardo de la maquinaria, que contará con una placa de concreto que evitará que las sustancias a utilizar durante el mantenimiento, como aceites, y grasas, se infiltren al suelo y ocasionen daños.

Una vez utilizados, los residuos producto de estas actividades se vuelven residuos peligrosos, por lo que serán colocados en contenedores de plástico con tapa debidamente rotulados por cada tipo de residuos que se genere en el área. Una vez que se cuente con un volumen considerable, estos residuos se entregarán a la Empresa especializada para su adecuada disposición; dicha empresa será contratada una vez que inicien las actividades del Proyecto y deberá estar autorizada y capacitada para la apropiada recolección, transporte y disposición final de estos desechos.

Para el control de las actividades de mantenimiento, se tendrá una bitácora donde se registren dichas acciones, que servirán para poder reportar a la Secretaría sobre el desarrollo de este Proyecto.

II.2.6.7. Medidas de prevención y mitigación

Durante la ejecución del Proyecto, se llevarán a cabo un conjunto de medidas preventivas, mitigadoras y de compensación de los impactos ambientales, diseñadas para evitar el deterioro del medio natural. Dichas medidas se explican a detalle en el **Capítulo 6** del presente documento.

II.2.7. Abandono del sitio

El Proyecto contempla una vida útil de 5 años, por lo que será necesaria la etapa de abandono del sitio, que entrará en acción una vez finalizadas las actividades extractivas del Proyecto. Se proponen una serie de actividades con el fin de lograr la estabilización de los taludes, la disminución de la erosión y salvaguardar los recursos hídricos.

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

- Retiro de la maquinaria y equipo del área de extracción.
- Retiro de las obras provisionales del área delimitada.
- Limpieza del sitio, en caso de encontrar herramientas tiradas o residuos domésticos.
- Restauración del margen del río, por medio de un programa de reforestación de bordos del río.

Se espera que estas medidas de restauración tengan un impacto benéfico permanente sobre los componentes del entorno ambiental que fueron susceptibles a sufrir modificaciones. Asimismo, se informará anualmente a la Secretaría acerca del progreso de las medidas preventivas y de mitigación que se aplicarán.

II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos

II.2.8.1. Residuos sólidos

Los residuos de tipo doméstico generados por los trabajadores serán almacenados en contenedores de 200 litros, colocados en la zona de resguardo en el predio de la

promoviente. Contarán con colores que promuevan la separación de los residuos, así como el rotulo de orgánico e inorgánico, para posteriormente ser transportados por camioneta al sitio oficial de disposición final del municipio 20 de Noviembre.

II.2.8.2. Residuos Peligrosos

Debido al uso de aceite de motor o grasas, la generación menor de residuos peligrosos debe ser considerada.

Será necesario utilizar recipientes o tambos para el almacenamiento temporal de los residuos considerados como peligrosos por la normatividad vigente (aceites usados, filtros de aceite, estopas impregnadas con grasas, tierra contaminada con hidrocarburos, envases de solventes, etc.), los cuales serán recolectados por una empresa autorizada por la autoridad competente para su confinamiento.

II.2.8.1. Emisiones a la Atmósfera

La principal fuente de emisiones a la atmósfera serán la maquinaria y vehículos que transiten por el área del Proyecto, para lo cual se deberá cumplir con el debido mantenimiento con el objeto de atenuar dichas emisiones. Se considerarán las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

- **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-1999.** *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.*

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

II.2.8.1.1. Estimación de emisiones y sus fuentes

Se tiene el siguiente listado de maquinaria y equipo que hacen uso de combustibles fósiles y que, por lo tanto, emiten gases o compuestos de efecto invernadero, a utilizar durante la ejecución del proyecto:

- Camioneta pick up
- Camioneta
- Draga

- Excavadora hidráulica
- Cargadora frontal
- Motoconformadora
- Camión volteo
- Generador eléctrico

La maquinaria y equipo mencionado trabajan una jornada de **8 horas** diarias, **6 días** a la semana.

Con base al documento “*Guía de Usuario. Registro Nacional de Emisiones (RENE) para el reporte de emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero*”, para determinar la emisión directa de CO₂ equivalente derivada del consumo y oxidación de combustibles en motores de combustión interna, se debe aplicar el cálculo por factores de emisión de cada uno de los combustibles. En el caso del proyecto, esos combustibles son el **Diésel** y la **Gasolina**.

Primeramente, se debe calcular la cantidad que se genera de cada gas por medio de las siguientes fórmulas:

$$E_{CO_2} = VC \times PC \times FE_{CO_2}$$

$$E_{CH_4} = VC \times PC \times FE_{CH_4}$$

$$E_{N_2O} = VC \times PC \times FE_{N_2O}$$

Dónde:

- E_{CO₂}: Emisiones de bióxido de carbono en tonelada.
- E_{CH₄}: Emisiones de metano en kilogramos.
- E_{N₂O}: Emisiones de óxido nitroso en kilogramos.
- VC: Consumo de combustible al año en litros o metros cúbicos.
- PC: Poder calorífico de cada combustible (MJ/l o MJ/m³)
- FE: Factor de emisión de cada gas (t/MJ o Kg/MJ)

Para esto, se deben compilar los factores correspondientes, los cuales se calculan en los apartados siguientes:

CONSUMO DE COMBUSTIBLE AL AÑO (VC)

Para el cálculo del consumo de combustible en el área del proyecto, debemos conocer el tiempo que el equipo y maquinaria estará en funcionamiento.

Con base en el calendario de extracción del presente proyecto, se laborará durante 9 meses. Al realizar el promedio de los días hábiles de los 5 años establecidos en el calendario de los meses hábiles, se obtiene un total de 221 días laborales.

Para determinar el total de combustible consumido al año, es necesario conocer el consumo diario de combustible por máquina, obteniendo lo establecido en la Tabla 11.

Nombre	Unidades	Combustible	Cantidad (L/día)	Días laborales	Cantidad total (L/año)
Camioneta pick up	2	Gasolina	20	221	8,840
Camioneta	2	Gasolina	60	221	26,520
Draga	1	Diésel	163 L	221	36,023

Nombre	Unidades	Combustible	Cantidad (L/día)	Días laborales	Cantidad total (L/año)
Excavadora hidráulica	1	Diésel	200 L	221	44,200
Cargadora frontal	4	Diésel	200 L	221	176,800
Motoconformadora	1	Diésel	60 L	221	13,260
Camión volteo	2	Diésel	80 L	221	35,360
Generador eléctrico	1	Diésel	200 L	221	44,200

Tabla 11. Consumo de combustible anual.

PODER CALORÍFICO DEL COMBUSTIBLE (PC)

Para este proyecto, únicamente se utiliza como combustible el Diésel y la Gasolina, por lo que, en concordancia con lo establecido en la *Lista de Combustibles 2020 que se considerarán 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*, de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE), se tienen los siguientes datos de poder calorífico en MegaJoule por barril:

- Diésel: 6,060 MJ/bl.
- Gasolinas: 5,593 MJ/bl

Dado el factor de conversión que establece que 1bl = 158.987 litros, se tienen los siguientes valores de Poder Calorífico:

- Diésel: 38.12 MJ/l.
- Gasolinas: 35.18 MJ/l

FACTORES DE EMISIÓN (FE)

Para determinar la emisión directa de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero derivados del consumo y oxidación de combustibles en motores de combustión interna en fuentes móviles, se aplican los siguientes factores de emisión (DOF, 2015):

a) *Para el transporte vehicular independientemente de su peso vehicular bruto, uso y año modelo, incluyendo montacargas:*

Descripción	Maquinaria de construcción		
	CO ₂ (t/MJ)	CH ₄ (kg/MJ)	N ₂ O (kg/MJ)
Gasolinas	0.000069300	0.000025000	0.000008000

Tabla 12. Factor de emisión para vehículos.

d) *Para la maquinaria agrícola y de construcción, independientemente del uso, potencia de la maquinaria y fabricante:*

Descripción	Maquinaria de construcción		
	CO ₂ (t/MJ)	CH ₄ (kg/MJ)	N ₂ O (kg/MJ)
Diésel	0.000074100	0.000004150	0.000028600

Tabla 13. Factor de emisión para maquinaria de construcción.

Para determinar la emisión directa de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero en aquellos Establecimientos Sujetos a Reporte que empleen combustibles para la generación de electricidad o energía térmica.

Descripción	Factor de emisión		
	CO ₂ (t/MJ)	CH ₄ (kg/MJ)	N ₂ O (kg/MJ)
Diésel	7.41E-05	3.00E-06	6.00E-07

Tabla 14. Factor de emisión para generadores de energía.

CÁLCULO POR FACTORES DE EMISIÓN

Emisiones de bióxido de carbono en tonelada

Fórmula: $E_{CO_2} = VC \times PC \times FE_{CO_2}$

Maquinaria/Vehículos	VC	PC	FE _{CO₂}	E _{CO₂}
	Litros	MJ/L	t _{CO₂} /MJ	t _{CO₂}
Camioneta pick up	8,840	35.18	0.0000693	21.5517
Camioneta	26,520	35.18	0.0000693	64.6551
Draga	36,023	38.12	0.0000741	101.7539
Excavadora	44,200	38.12	0.0000741	124.8514
Cargadora frontal	176,800	38.12	0.0000741	499.4055
Motoconformadora	13,260	38.12	0.0000741	37.4554
Camión volteo	35,360	38.12	0.0000741	99.8811
Generador eléctrico	44,200	38.12	0.0000741	124.8514

Tabla 15. Emisiones de bióxido de carbono en toneladas.

Emisiones de metano en kilogramos

Fórmula: $E_{CH_4} = VC \times PC \times FE_{CH_4}$

Maquinaria/Vehículos	VC	PC	FE _{CH₄}	E _{CH₄}	
	Litros	MJ/L	kg _{CH₄} /MJ	kg _{CH₄}	t _{CH₄}
Camioneta pick up	8,840	35.18	0.000025	7.7748	0.007775
Camioneta	26,520	35.18	0.000025	23.3243	0.023324
Draga	36,023	38.12	0.00000415	5.6988	0.005699
Excavadora	44,200	38.12	0.00000415	6.9924	0.006992
Cargadora frontal	176,800	38.12	0.00000415	27.9694	0.027969
Motoconformadora	13,260	38.12	0.00000415	2.0977	0.002098
Camión volteo	35,360	38.12	0.00000415	5.5939	0.005594
Generador eléctrico	44,200	38.12	0.000003	5.0547	0.005055

Tabla 16. Emisiones de metano.

Emisiones de óxido nitroso en kilogramos

Fórmula: $E_{N_2O} = VC \times PC \times FE_{N_2O}$

Maquinaria/Vehículos	VC	PC	FE _{N₂O}	E _{N₂O}	
	Litros	MJ/L	kg _{N₂O} /MJ	kg _{N₂O}	t _{N₂O}
Camioneta pick up	8,840	35.18	0.000008	2.4879	0.002488
Camioneta	26,520	35.18	0.000008	7.4638	0.007464
Draga	36,023	38.12	0.0000286	39.2734	0.039273
Excavadora	44,200	38.12	0.0000286	48.1883	0.048188
Cargadora frontal	176,800	38.12	0.0000286	192.7530	0.192753
Motoconformadora	13,260	38.12	0.0000286	14.4565	0.014456
Camión volteo	35,360	38.12	0.0000286	38.5506	0.038551
Generador eléctrico	44,200	38.12	0.0000006	1.0109	0.001011

Tabla 17. Emisiones de óxido nitroso.

CÁLCULO DE EMISIÓN DIRECTA DE BIÓXIDO DE CARBONO EQUIVALENTE (CO₂e)

Una vez calculadas las equivalencias, los valores obtenidos de cada gas deben transformarse en bióxido de carbono equivalente (CO₂e), empleando las siguientes fórmulas:

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

$$E_{CO_2} e_{(CH_4)} = E_{(CH_4)} \times PCG_{CH_4}$$

$$E_{CO_2} e_{(N_2O)} = E_{(N_2O)} \times PCG_{N_2O}$$

Dónde:

- PCG: Potencial de Calentamiento Global de cada gas.
- E_{CO₂e}: Emisiones de CO₂ equivalente de cada gas en toneladas.

El potencial de los gases utilizados en este cálculo, se presentan en la Tabla 18:

Gas o compuesto	PCG a 100 años
Bióxido de carbono	1
Metano	28
Óxido nitroso	265

Tabla 18. Valores del Potencial de Calentamiento Global.

Empleando los datos de PCG, se obtiene lo siguiente:

Maquina/Equipo	E _{CO₂}	PCG _{CO₂}	E _{CO₂e} (CO ₂)
	t CO ₂	-	t
Camioneta pick up	21.5517	1	21.551690
Camioneta	64.6551	1	64.655070
Draga	101.7539	1	101.753880
Excavadora	124.8514	1	124.851386
Cargadora frontal	499.4055	1	499.405546
Motoconformadora	37.4554	1	37.455416
Camión volteo	99.8811	1	99.881109
Generador eléctrico	124.8514	1	124.851386
Total			886.444843

Tabla 19. Bióxido de carbono equivalente por emisiones de CO₂.

Maquina/Equipo	E _{CH₄}	PCG _{CH₄}	E _{CO₂e} (CH ₄)
	t CH ₄	-	t
Camioneta pick up	0.007775	28	0.217694
Camioneta	0.023324	28	0.653082
Draga	0.005699	28	0.159565
Excavadora	0.006992	28	0.195786
Cargadora frontal	0.027969	28	0.783143
Motoconformadora	0.002098	28	0.058736
Camión volteo	0.005594	28	0.156629
Generador eléctrico	0.005055	28	0.141532
Total			1.335826

Tabla 20. Bióxido de carbono equivalente por emisiones de CH₄.

Maquina/Equipo	E _{N2O}	PCG _{N2O}	E _{CO2e(N2O)}
	t N _{2O}	-	t
Camioneta pick up	0.002488	265	0.659301
Camioneta	0.007464	265	1.977904
Draga	0.039273	265	10.407458
Excavadora	0.048188	265	12.769887
Cargadora frontal	0.192753	265	51.079550
Motoconformadora	0.014456	265	3.830966
Camión volteo	0.038551	265	10.215910
Generador eléctrico	0.001011	265	0.267900
Total			78.164213

Tabla 21. Bióxido de carbono equivalente por emisiones de N₂O.

Finalmente, se realiza la suma de cada una de las equivalencias para obtener el total de CO₂ equivalente del combustible utilizado por las fuentes de emisión del sitio del proyecto:

E _{CO2e(CO2)}	E _{CO2e(CH4)}	E _{CO2e(N2O)}	E _{CO2e total}
t	t	t	toneladas
886.444843	1.335826	78.164213	965.944882

Tabla 22. Emisiones de Bióxido de carbono equivalente total.

Considerando lo anterior, se tiene un total de **965.944882 t CO₂e** generado en un año por la maquinaria y equipo utilizado en el área del proyecto.

Derivado del cálculo anterior, se concluye que el proyecto no contraviene lo establecido en el Artículo 87, párrafo segundo de la *Ley General de Cambio Climático*, y del Artículo 6 del *Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones*; dado que las emisiones de la maquinaria y equipo del proyecto no sobrepasan las 25,000 t CO₂e anuales; esto significa que el proyecto no se considera como un Establecimiento Sujeto a Reporte.

II.2.9. Infraestructura para el manejo de los residuos

Los residuos sólidos domésticos, serán mínimos puesto que serán generados por los trabajadores del proyecto. Se almacenarán temporalmente en contenedores de 200 litros propiamente rotulados dentro del área del proyecto. Una vez que estos se llenen, serán llevados al sitio de disposición final municipal; 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. Se delimitará un espacio para el resguardo de estos residuos, dentro de la propiedad del Promovente, sobre suelo impermeable para evitar la contaminación de suelos y agua en caso de fugas, además de facilitar la limpieza del sitio. Asimismo, el sitio deberá contar con los letreros necesarios para prevenir e informar a los trabajadores o personas que ingresen al área del proyecto sobre el uso que se le da a mencionado espacio



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

*EXTRACCION DE MATERIALES PETREOS EN EL
CAUCE DEL RIO GRIJALVA, EN LOS
MUNICIPIOS DE ACALA Y EMILIANO ZAPATA,
EN EL ESTADO DE CHIAPAS*



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

PROMOVENTE

C. EDSON SÁNCHEZ MARTÍNEZ

INDICE

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	1
III.1. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio.....	1
III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	1
III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Chiapas	5
III.2. Decretos y programas de conservación y manejo de las Áreas Naturales Protegidas ...	7
III.2.1. Áreas Naturales Protegidas Federales.....	7
III.2.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales	7
III.2.3. Regiones Prioritarias de Conservación	8
III.2.3.1. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves	8
III.2.3.2. Regiones Terrestres Prioritarias	9
III.2.3.3. Regiones Marinas Prioritarias.....	10
III.2.3.4. Regiones Hidrológicas Prioritarias	11
III.2.4. Tratados o convenios internacionales.....	12
III.3. Planes o Programas de Desarrollo Urbano	13
III.3.1. Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024)	13
III.3.2. Plan Estatal de Desarrollo de Chiapas (2019-2024)	15
III.3.3. Planes Municipales de Desarrollo de los Municipios de Acala y Emiliano Zapata .	15
III.4. Normas Oficiales Mexicanas.....	15
III.5. Otros instrumentos a considerar	17
III.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	17
III.5.2. Leyes Federales.....	17
III.5.2.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	17
III.5.2.2. Ley de Aguas Nacionales	18
III.5.2.3. Ley General de Vida Silvestre	18
III.5.2.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos	19
III.5.2.5. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	20
III.5.3. Reglamentos Federales	21
III.5.3.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA)	21
III.5.3.2. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre	21
III.5.3.3. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.....	21

III.5.3.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos	22
III.5.4. Leyes Estatales.....	22
III.5.4.1. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas	22
III.5.4.2. Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas	23

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. Normas Oficiales Mexicanas relacionadas al Proyecto.	17
Tabla 3. Artículos de la LGEEPA vinculados al Proyecto.	18
Tabla 4. Artículos de la LAN vinculados al Proyecto.	18
Tabla 5. Artículos de la LGVS vinculados al Proyecto.	19
Tabla 6. Vinculación del Proyecto con la LGPGIR.	20
Tabla 7. Vinculación con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.	21
Tabla 8. Artículos del REIA vinculados al Proyecto.....	21
Tabla 9. Vinculación del Proyecto con el RLPGIR.....	22
Tabla 10. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas.....	23
Tabla 11. Vinculación del Proyecto con la Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas.....	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Proyecto dentro del POEGT.	2
Figura 2. Ubicación del Proyecto respecto al POETCH.	6
Figura 3. ANP Federales cercanas al Proyecto.	7
Figura 4. ANP Estatales cercanas al Proyecto	8
Figura 5. AICA's cercanas al Proyecto.	9
Figura 6. RTP cercanas al Proyecto.	10
Figura 7. RMP cercanas al Proyecto.....	11
Figura 8. Ubicación del Proyecto dentro de las RHP.....	12
Figura 9. Ubicación del Proyecto respecto a los sitios Ramsar.....	13
Figura 10. Esquema general del Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024).	13

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

III.1. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio

Un **Programa de Ordenamiento Ecológico** es un instrumento de política ambiental diseñado para caracterizar, diagnosticar y proponer formas para el uso del territorio y los recursos naturales mediante un enfoque racional y diversificado.

De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Ecológico (2014), está integrado principalmente por dos elementos: un modelo de ordenamiento que incluye la regionalización del área a ordenar y los lineamientos ecológicos aplicables a cada una de las regiones definidas y las estrategias ecológicas que, para cada una de las regiones identificadas en el modelo, resultan de la integración de los objetivos, acciones y proyectos, así como de los responsables de realizarlos (SEMARNAT, 2007).

A continuación, se describen los Programas a los que el presente Proyecto debe acatarse debido a su ubicación y naturaleza.

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)** fue decretado el 7 de Septiembre de 2012 como el instrumento de política ambiental, obligatorio para los programas de desarrollo nacional que contiene los objetivos, prioridades y acciones que regulan o inducen el uso del suelo y las actividades productivas de una región, también se coordinan acciones entre los tres órdenes de gobierno, para que con base en la vocación y potencial de las regiones se oriente el desarrollo de las actividades productivas.

Busca instaurar los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; las medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y/o proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.

También, promueve la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; 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 públicos.

Impulsa un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los diversos sectores de la población que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Para lo anterior, establece una regionalización ecológica que comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. De esta manera, se divide al territorio nacional en 145 unidades geográficas denominadas **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)**.

De acuerdo con el POEGT, el Proyecto incide en las **UAB No. 81 y 82** denominadas “**Altos Chiapas**” y “**Depresión Central de Chiapas**”, respectivamente, como se puede apreciar en la Figura No. 1.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P) PARA EL PROYECTO: EXTRACCIÓN DE MATERIALES PETREOS EN EL CAUCE DEL RIO GRIJALVA, EN LOS MUNICIPIOS DE ACALA Y EMILIANO ZAPATA, EN EL ESTADO DE CHIAPAS

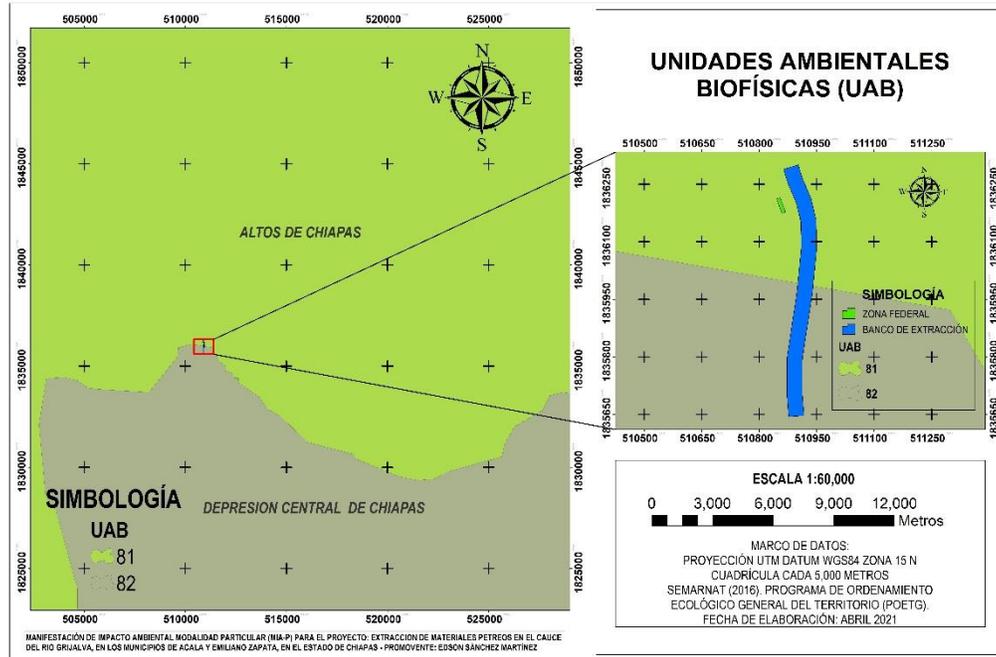
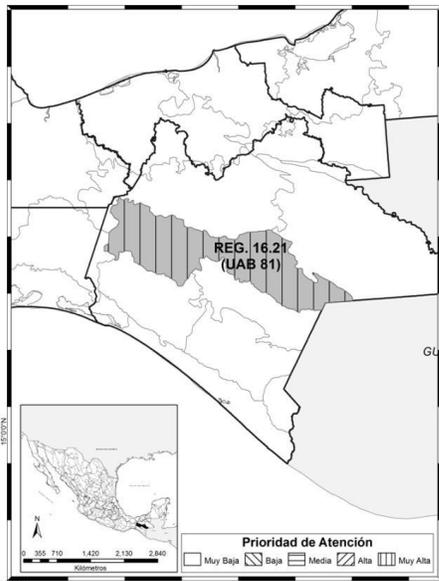


Figura 1. Ubicación del Proyecto dentro del POEGT.

A continuación, se describen las Unidades Ambientales Biofísicas en donde incide el proyecto:

Región Ecológica: 16.21	UAB que la compone: 81 - Altos de Chiapas	Localización: Centro este y oeste de Chiapas	Política Ambiental: Restauración y Aprovechamiento Sustentable
	Superficie Total: 12,769.04 Km ²	Población Total: 1,629,346 hab	Población Indígena: Altos de Chiapas



Estado del Medio Ambiente (2008):

Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de baja a media. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Forestal, Pecuario y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 74.6. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta

importancia de la actividad ganadera.

Tabla 1. Información General de la Región Ecológica 16.20. Tomada de DOF (2012).

Entre las estrategias propias de la UAB No. 81, el Proyecto se relaciona con el Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio:

A) Preservación

1. *Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad*
2. *Recuperación de especies en riesgo*
3. *Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad*

B) Aprovechamiento sustentable

4. *Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.*
5. *Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.*
6. *Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.*
7. *Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.*
8. *Valoración de los servicios ambientales*

C) Protección de los recursos naturales

12. *Protección de los ecosistemas.*
13. *Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.*

D) Restauración

14. *Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas*

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.

15. *Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.*
- 15 bis. *Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable*
21. *Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo regional.*
22. *Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.*
23. *Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones de consumo (gastos del turista) - beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).*

Región Ecológica:
16.17

UAB que la compone:
81 -Depresión Central de
Chiapas

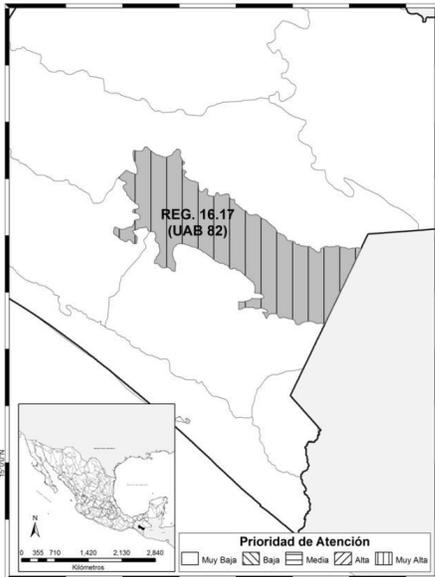
Localización:
Centro Oriente de
Chiapas

Política Ambiental:
Restauración y
Aprovechamiento
Sustentable

Superficie Total:
5,687.07 Km²

Población Total:
4,232,937 hab

Población
Indígena:
Altos de Chiapas



Estado del Medio Ambiente (2008):

Crítico. Conflicto Sectorial Alto. No presenta superficie de ANP's. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy alta. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es Agrícola, Pecuario y Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 11.5. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Baja importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Tabla 2. Información General de la Región Ecológica 16.17. Tomada de DOF (2012).

Entre las estrategias propias de la UAB No. 82, el Proyecto se relaciona con el Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio:

B) Preservación

1. *Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad*
2. *Recuperación de especies en riesgo*
3. *Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad*

B) Aprovechamiento sustentable

4. *Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.*
5. *Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.*
6. *Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.*
7. *Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.*
8. *Valoración de los servicios ambientales*

C) Protección de los recursos naturales

12. *Protección de los ecosistemas.*
13. *Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.*

D) Restauración

14. *Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas*

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.

19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.

20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases de Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.

Asimismo, menciona a la **Minería** como otro sector de interés. Cabe mencionar que la extracción se realizará bajo lo establecido en la normatividad vigente, siguiendo los lineamientos y métodos más comunes con el menor impacto posible al medio natural.

La extracción se realizará a lo largo de 5 años y de manera paulatina considerando los tiempos de recuperación del cuerpo hídrico, alargando la vida útil del proyecto generando empleos por un largo plazo y disminuyendo el impacto hacia el medio. De esta manera, el aprovechamiento se considera sustentable, por lo que es compatible con las estrategias establecidas en el POEGT.

III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Chiapas

Con la finalidad de realizar el aprovechamiento ordenado, regular e inducir el adecuado uso del suelo y contribuir en la protección, conservación, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en el Estado de Chiapas, el **Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH)** fue decretado y publicado en el Periódico oficial del Estado el 7 de diciembre de 2012.

El Programa divide al territorio chiapaneco en **125 Unidades de Gestión Ambiental (UGA)** con sus respectivos criterios ecológicos, los cuales conforman el Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial, cada una con una política ambiental acompañada de los respectivos usos de suelo (predominante, recomendado, recomendado con condiciones y no recomendado), y criterios ecológicos de carácter general y específicos.

De conformidad con el POETCH, el Proyecto se encuentra en la **Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 78** con las Políticas Ambientales asignadas de **Aprovechamiento (A)** y **Restauración (R)**, tal y como se ve en la Figura 2:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P) PARA EL PROYECTO: EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO GRIJALVA, EN LOS MUNICIPIOS DE ACALA Y EMILIANO ZAPATA, EN EL ESTADO DE CHIAPAS

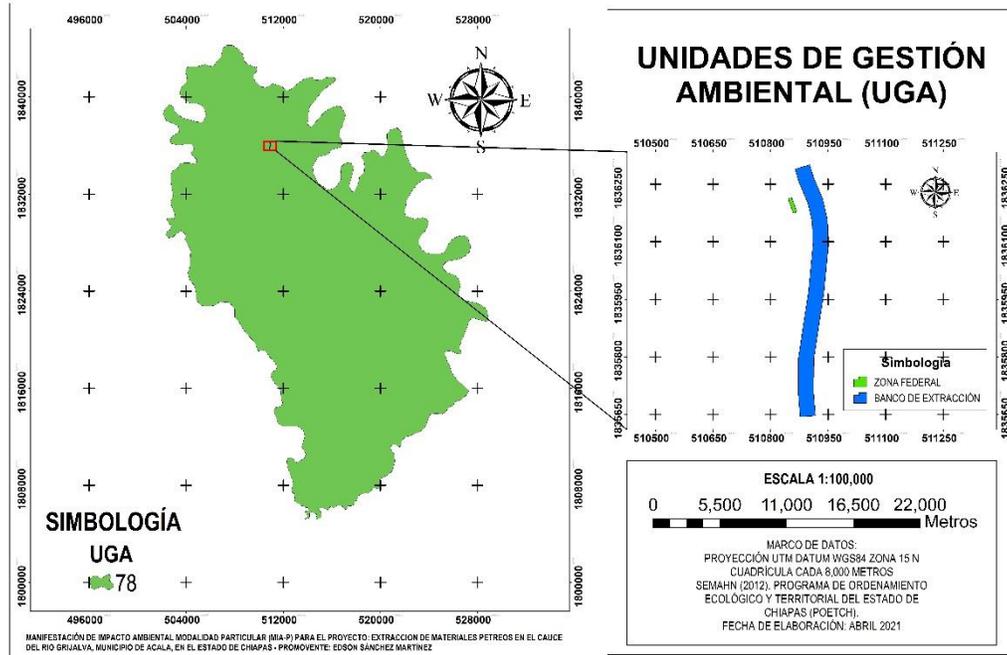


Figura 2. Ubicación del Proyecto respecto al POETCH.

La política ecológica de **Aprovechamiento (A)** se define de la siguiente forma:

“Se asigna a aquellas áreas que por sus características son apropiadas para el uso y manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con uso de suelo actual o potencial, siempre que estas no sean contrarias o incompatibles con la aptitud del territorio”.

La política ecológica de **Restauración (R)** se define de la siguiente forma:

“Se aplica en áreas con procesos de deteriorar ambiental acelerado, en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades tendientes a recuperación y establecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. 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 su aprovechamiento sustentable futuro”.

En relación con lo anterior, el Proyecto busca un aprovechamiento sustentable de los materiales pétreos en greña del río Grijalva, siguiendo los criterios y lineamientos establecidos por la CONAGUA y la SEMARNAT, para así, propiciar la regeneración del material de manera natural y que la actividad productiva genere el menor impacto posible sobre los procesos naturales del ecosistema; por lo tanto, **CUMPLE** con lo establecido en dicho Programa.

De igual manera, el Proyecto **NO** planea afectar tanto a la vegetación como a la Fauna silvestre dentro del área del Proyecto, ni de los bordes y alrededores, priorizando su conservación y protección.

III.2. Decretos y programas de conservación y manejo de las Áreas Naturales Protegidas

Las **Áreas Naturales Protegidas (ANP)** son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados (CONABIO, 2016).

III.2.1. Áreas Naturales Protegidas Federales

El Proyecto **NO** incide en ninguna ANP de competencia Federal. Las más cercanas es el **Parque Nacional “Cañón del Sumidero”**, el cual se encuentra al Noroeste, a aproximadamente a 19.69 Km del área de proyecto (Figura 3).

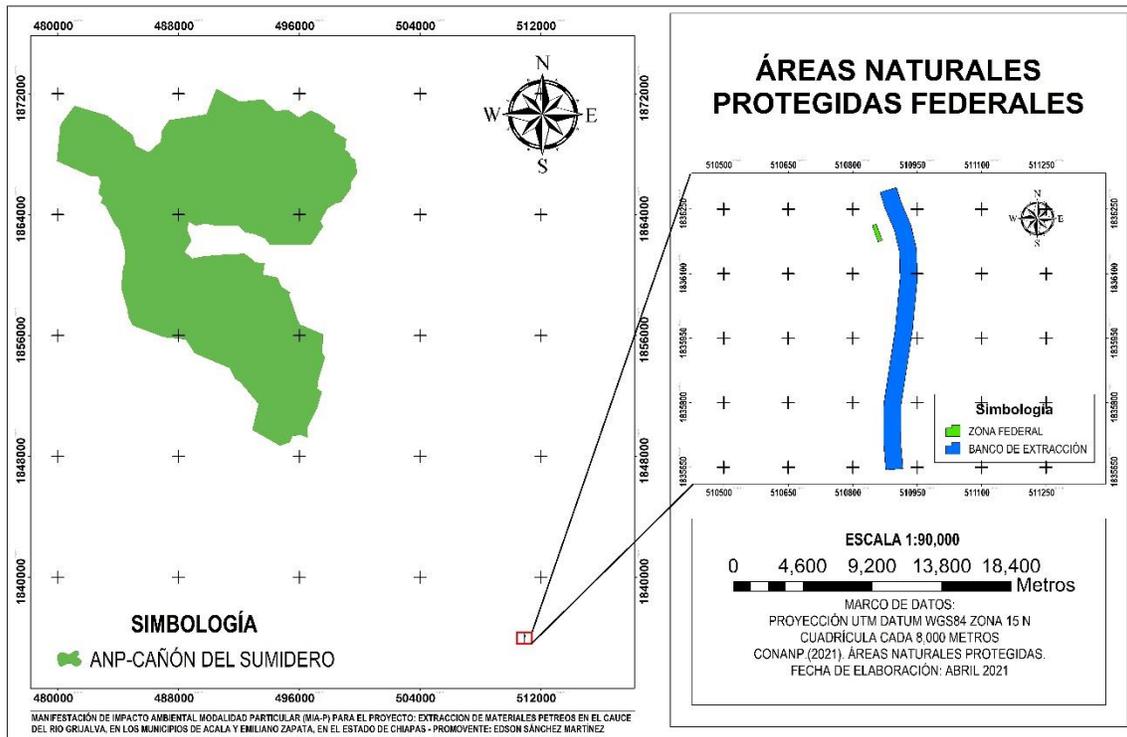


Figura 3. ANP Federales cercanas al Proyecto.

III.2.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales

Asimismo, el Proyecto **NO** se encuentra dentro de ninguna ANP Estatal, siendo las más cercanas el **Centro Ecológico y Recreativo “El Zapotal”** y **Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Cerro Mactumatzá”** al Noroeste, a aproximadamente 24.40 km y la 23.47 km, respectivamente, y la **Zona Sujeta a Conservación Ecológica “El Canelar”** al Sur a aproximadamente 06.89 km; tal y como se ilustra en la Figura 4.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P) PARA EL PROYECTO: EXTRACCIÓN DE MATERIALES PETREOS EN EL CAUCE DEL RIO GRIJALVA, EN LOS MUNICIPIOS DE ACALA Y EMILIANO ZAPATA, EN EL ESTADO DE CHIAPAS

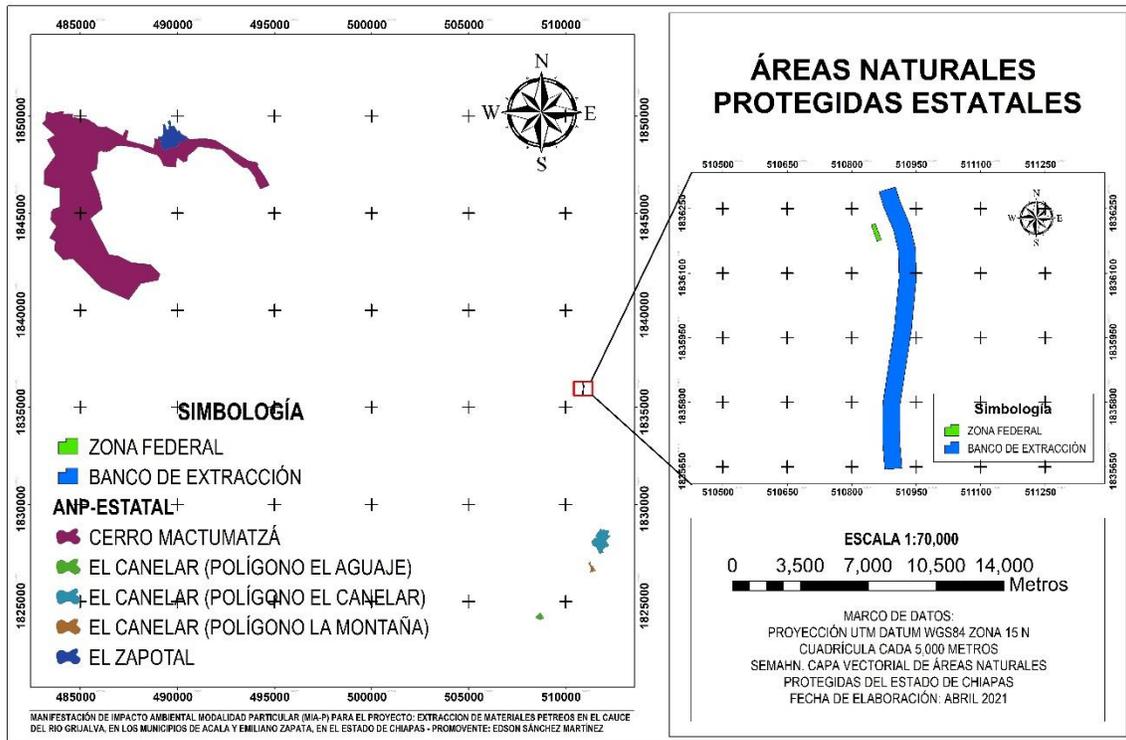


Figura 4. ANP Estatales cercanas al Proyecto .

III.2.3. Regiones Prioritarias de Conservación

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) desarrolló el Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad, el cual está orientado a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. Las áreas prioritarias están conformadas de la siguiente manera:

III.2.3.1. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves

Las **Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA)** y su programa nacen de la necesidad de preservar a las diversas especies de aves de México, creando una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

El Proyecto **NO** se ubica dentro de ninguna AICA, sin embargo, las más cercanas son el **Corredor Laguna-Bélgica-Sierra Limón-Cañón del Sumidero** y el **Zapotal-Mactumatzá** ambas al Noroeste, a una distancia de 22.44 km y 23.90 km, respectivamente, como se ve en la Figura 5.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P) PARA EL PROYECTO: EXTRACCIÓN DE MATERIALES PETREOS EN EL CAUCE DEL RIO GRIJALVA, EN LOS MUNICIPIOS DE ACALA Y EMILIANO ZAPATA, EN EL ESTADO DE CHIAPAS

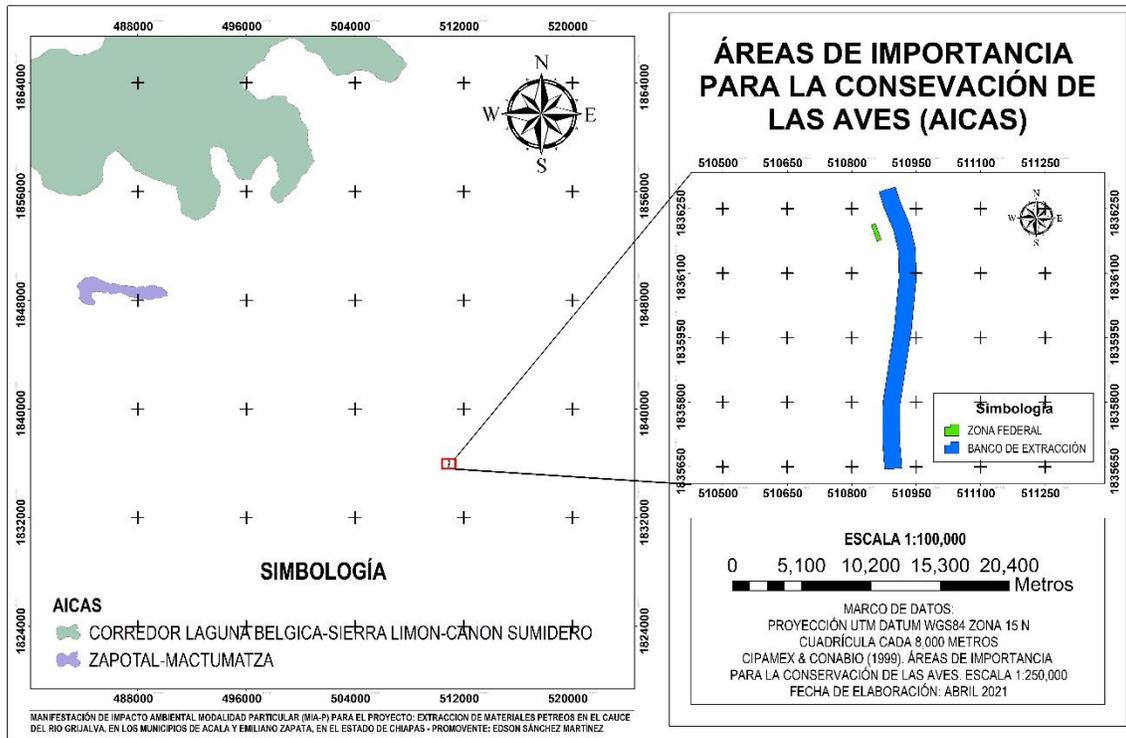


Figura 5. AICA's cercanas al Proyecto.

III.2.3.2. Regiones Terrestres Prioritarias

Las **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)** son unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por su riqueza ecosistémica y de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación.

El sitio del Proyecto **NO** incide dentro de ninguna RTP, sin embargo, las más cercanas son **La Chacona-Cañón del Sumidero** a distancia aproximada de 17.20 km al Noroeste, los **Bosques Mesófilos de los Altos de Chiapas** y **Huitepec-Tzontehuitz**, ambas al Noreste, a una distancia aproximadamente 33. km y 23.20 km, respectivamente, como se ve en la Figura 6.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P) PARA EL PROYECTO: EXTRACCIÓN DE MATERIALES PETREOS EN EL CAUCE DEL RIO GRIJALVA, EN LOS MUNICIPIOS DE ACALA Y EMILIANO ZAPATA, EN EL ESTADO DE CHIAPAS

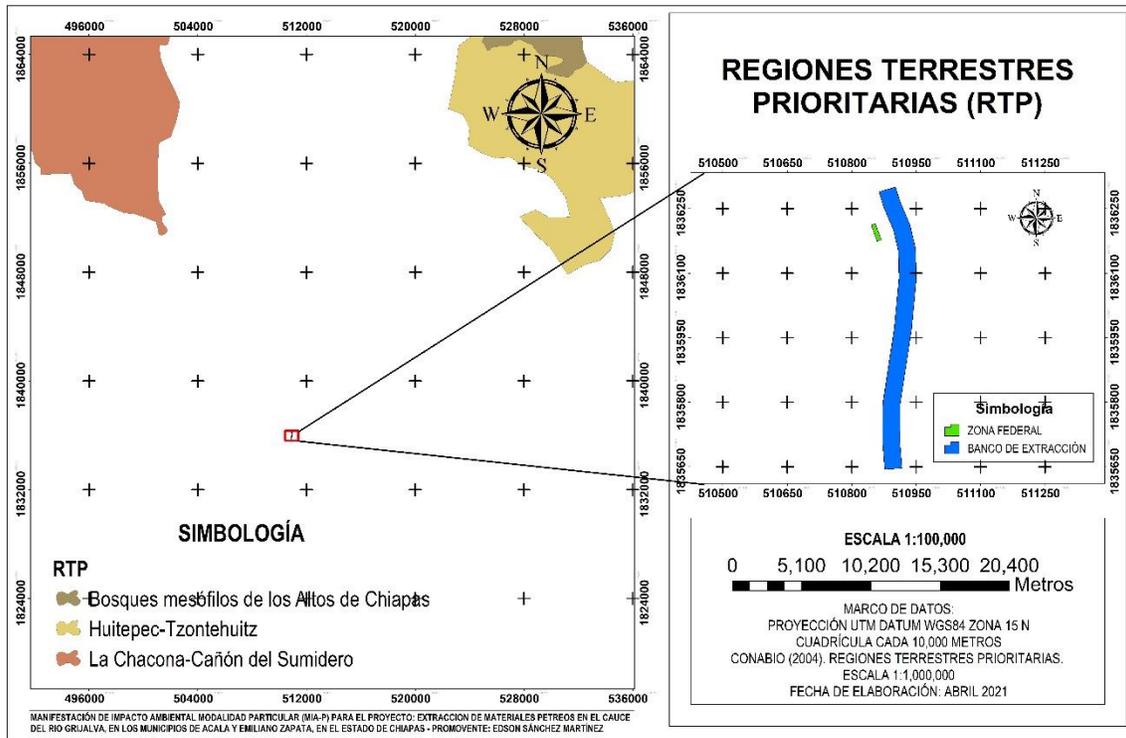


Figura 6. RTP cercanas al Proyecto.

III.2.3.3. Regiones Marinas Prioritarias

Las **Regiones Marinas Prioritarias (RMP)** fueron creadas por la necesidad de incrementar el conocimiento sobre la vastedad de los ecosistemas marinos a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

El Proyecto **NO** se encuentra dentro de ninguna RMP, sin embargo, las más cercana son **Punta Arista** y **Laguna Mar Muerto** al Suroeste, a aproximadamente 108.78 km y 117.65416 km, respectivamente, como se observa en la Figura 7.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P) PARA EL PROYECTO: EXTRACCIÓN DE MATERIALES PETREOS EN EL CAUCE DEL RIO GRIJALVA, EN LOS MUNICIPIOS DE ACALA Y EMILIANO ZAPATA, EN EL ESTADO DE CHIAPAS

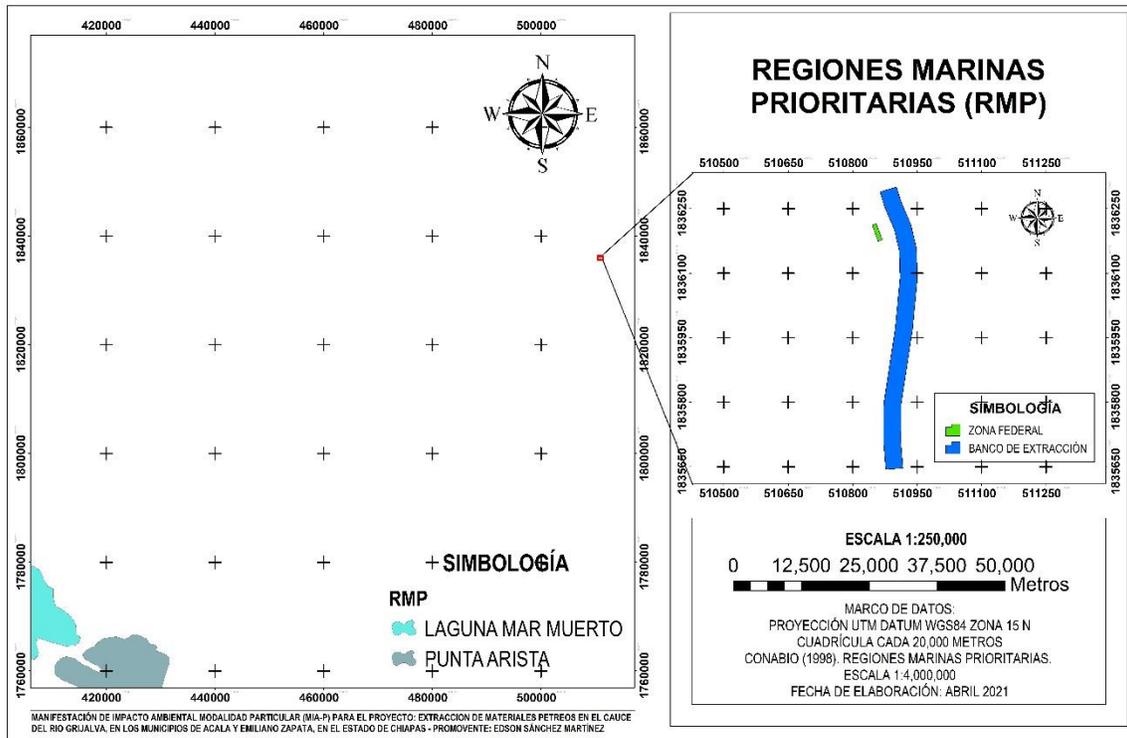


Figura 7. RMP cercanas al Proyecto.

III.2.3.4. Regiones Hidrológicas Prioritarias

Las **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)** fueron definidas para el diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

El Proyecto **NO** incide en ninguna **Región Hidrológica Prioritaria**, sin embargo la más cercana se denomina “La Sepultura-Suchiapa” a una distancia aproximada de 4 km (Figura 8).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P) PARA EL PROYECTO: EXTRACCIÓN DE MATERIALES PETREOS EN EL CAUCE DEL RIO GRIJALVA, EN LOS MUNICIPIOS DE ACALA Y EMILIANO ZAPATA, EN EL ESTADO DE CHIAPAS

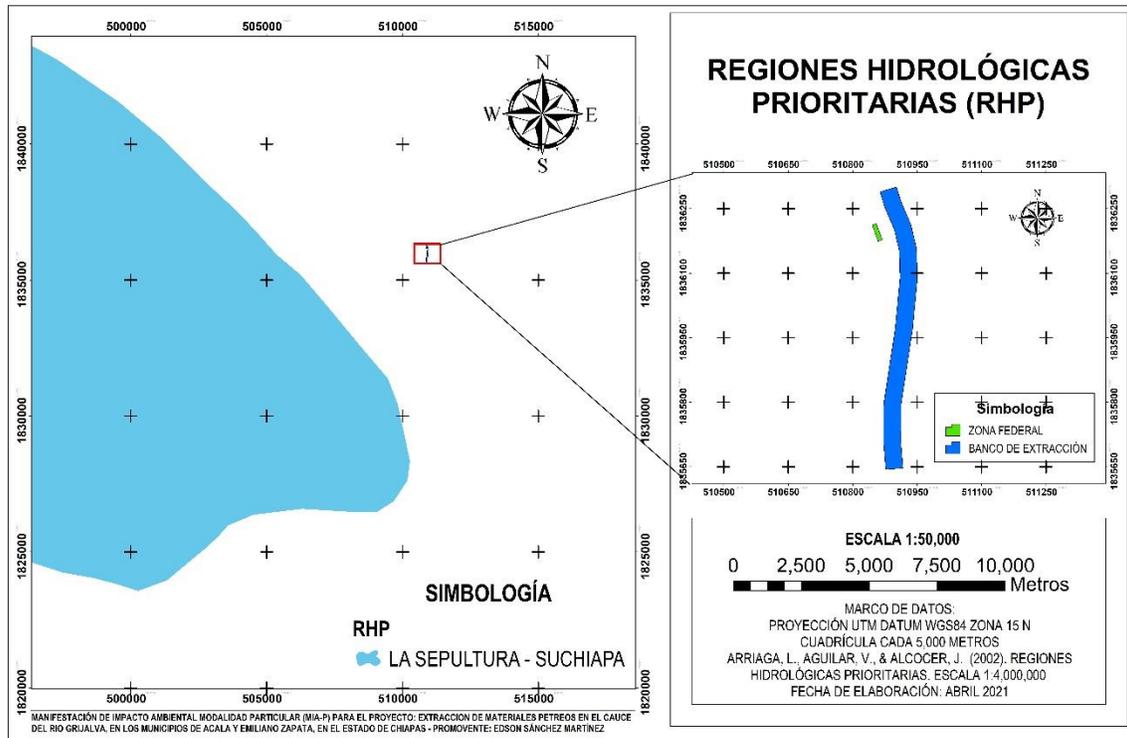


Figura 8. Ubicación del Proyecto dentro de las RHP.

III.2.4. Tratados o convenios internacionales

Uno de los principales convenios internacionales en referencia a la protección de los ecosistemas, es el establecido en la Convención sobre los Humedales, comúnmente llamada la **Convención de Ramsar**.

Este tratado intergubernamental fue adoptado el 2 de febrero de 1971 en la ciudad de Ramsar, Irán y puesto en vigor en 1975; es el primer tratado intergubernamental sobre conservación y uso racional de los recursos naturales; enfatizando la importancia de humedales como hábitats de importancia para aves acuáticas (Ramsar Convention Secretariat, 2016).

La Convención RAMSAR (2016) emplea una definición más amplia de humedales:

"Son humedales las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros".

En México, la **Ley de Aguas Nacionales (2020)** define a los humedales como:

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

El proyecto **NO** se desarrolla dentro de ningún sitio RAMSAR. El más cercano es el **Parque Nacional “Cañón del Sumidero”**, al Noroeste a una distancia aproximada de 20.38 km, tal y como se observa en la Figura 9.

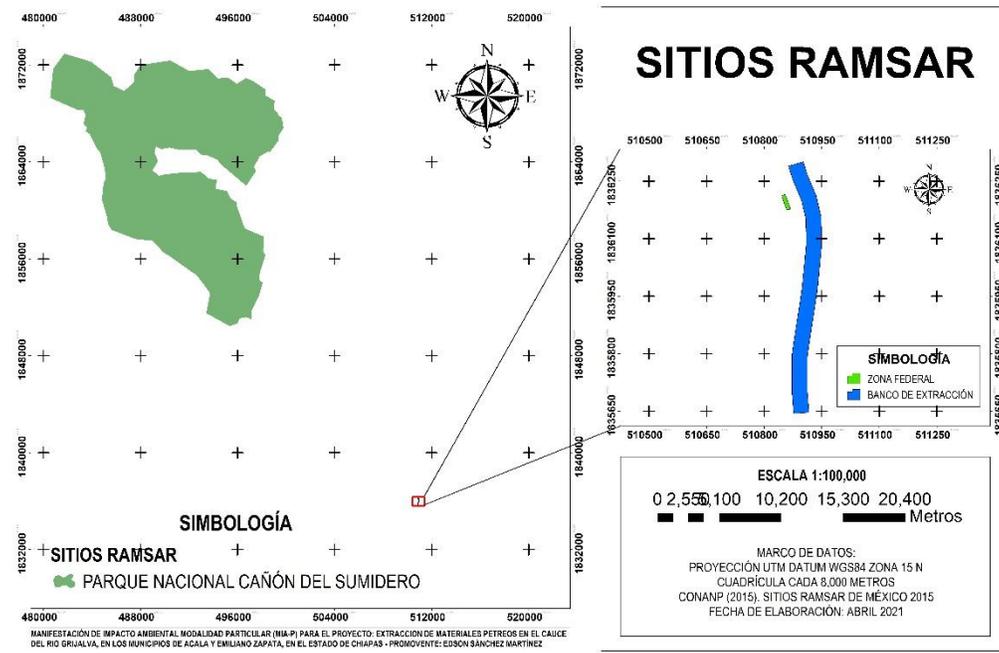


Figura 9. Ubicación del Proyecto respecto a los sitios Ramsar.

III.3. Planes o Programas de Desarrollo Urbano

III.3.1. Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024)

El **Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024** tiene como finalidad la ordenación racional y sistemática de acciones que, en base al ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales así como de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y desarrollo urbano, tiene como propósito la transformación de la realidad del país, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia Constitución y la ley establecen. Se conforma por tres ejes generales y tres ejes transversales (Figura No. 10).



Figura 10. Esquema general del Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024).

El Proyecto se relaciona con los objetivos del **Eje General 2: “Bienestar”**, que tiene por objeto *garantizar el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación en poblaciones y territorios.*

Objetivo 2.5. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y paisajes bioculturales.

Para garantizar el derecho a un medio ambiente sano, las estrategias que se instrumentarán están orientadas a fortalecer una gobernanza ambiental y territorial que incluya la activa participación de los pueblos indígenas y las comunidades locales, el reparto equitativo de los beneficios derivados, el acceso a la justicia ambiental, así como una gestión pública eficaz y transparente, sostenida por un marco normativo robusto.

Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes estrategias:

2.5.1 Conservar y proteger los ecosistemas terrestres y acuáticos, así como la biodiversidad para garantizar la provisión y calidad de sus servicios ambientales.

2.5.2 Aprovechar sosteniblemente los recursos naturales y la biodiversidad con base en una planeación y gestión económica comunitaria con enfoque territorial, de paisajes bioculturales y cuencas.

2.5.3 Restaurar ecosistemas y recuperar especies prioritarias con base en el mejor conocimiento científico y tradicional disponible.

2.5.4 Fortalecer la gobernanza ambiental y territorial mediante la participación, transparencia, inclusión, igualdad, acceso a la justicia en asuntos ambientales y reconociendo el conocimiento y prácticas tradicionales de los pueblos.

2.5.5 Articular la acción gubernamental para contribuir a una gestión pública ambiental con enfoque de territorialidad, sostenibilidad, de derechos humanos y de género.

2.5.6 Fortalecer la capacidad de adaptación ante el cambio climático de poblaciones, ecosistemas e infraestructura estratégica, bajo un enfoque basado en derechos humanos y justicia climática, incorporando conocimientos tradicionales e innovación tecnológica.

2.5.7 Impulsar la investigación y la cultura ambiental para la sostenibilidad, y fomentar mecanismos e instrumentos para motivar la corresponsabilidad de todos los actores sociales en materia de desarrollo sostenible.

2.5.8 Promover la gestión, regulación y vigilancia para prevenir y controlar la contaminación y la degradación ambiental.

2.5.9 Fomentar la creación y fortalecimiento de empresas en el Sector Social de la economía que favorezcan el mejor aprovechamiento del patrimonio social, cultural y medioambiental de las comunidades.

El Proyecto hace entrega de la presente **Manifestación de Impacto Ambiental** a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) con el fin de demostrar que su ejecución, desarrollo y operación resulta en más impactos positivos que negativos, aprovechando sosteniblemente los recursos naturales con base en su planeación, estando en armonía con el medio natural, generando actividades productivas que impulsan la economía local.

III.3.2. Plan Estatal de Desarrollo de Chiapas (2019-2024)

El **Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2019-2024**, aprobado por el Congreso del Estado de Chiapas el día 7 de Mayo de 2019, es el instrumento rector de políticas públicas mismos que integran entre otros objetivos, estrategias y líneas de acción para encaminar y unir esfuerzos en todos los niveles gubernamentales para la atención de las prioridades de desarrollo estatal.

El Plan Estatal de Desarrollo Chiapas, 2019-2024, está integrado por los siguientes ejes:

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

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).

El Proyecto participa en el **Eje 4. Desarrollo Económico y Competitividad**, ya que establece un desarrollo económico integral y sustentable a partir del establecimiento de las actividades de extracción del material pétreo. De igual manera, este Proyecto ayuda a la generación de empleos, la oferta y demanda de los productos y servicios necesarios para el desarrollo de las comunidades, el posicionamiento de ciertas localidades en el ámbito económico y regional del Estado, la integración de diferentes factores sociales y económicos a través del tiempo de vida útil del Proyecto, entre otros.

A su vez, se integra en el **Eje 5. Biodiversidad y Desarrollo Sustentable**, ya que la implementación del mismo pretende no afectar a los componentes naturales del medio ambiente en el que está inmerso, protegiendo la integridad de las especies silvestres aledañas al sitio, y explotando de manera sustentable, moderada y regulada, los recursos naturales (material pétreo) propios del medio natural al que afecta principalmente (cauce del río Pichucalco).

Asimismo, se relaciona a través de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que se llevarán a cabo para salvaguardar el ecosistema en el que estará inmerso.

III.3.3. Planes Municipales de Desarrollo de los Municipios de Acala y Emiliano Zapata

Actualmente, los **Planes Municipales de Desarrollo** no se encuentran disponibles.

III.4. Normas Oficiales Mexicanas

Se vincula al Proyecto con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

Rubro	Criterio	Vinculación con el Proyecto
En Materia de Emisiones a la Atmósfera	NOM-041-SEMARNAT-2006. <i>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.</i>	Debido al empleo de maquinaria y equipo, los cuales deberán operar de manera óptima y en caso contrario, reemplazarlos por otros que si estén en perfectas condiciones. Durante la operación, se tiene contemplado el transporte de combustible al área de trabajo, mediante vehículos auto motores que usan gasolina

como combustible, por lo que se debe cumplir con las especificaciones de la normatividad.

NOM-045-SEMARNAT-2006.

Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

NOM-050-SEMARNAT-1993.

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-052-SEMARNAT-2005.

Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Durante el desarrollo del Proyecto habrá generación de residuos, por lo que se deberá ajustar a lo establecido en esta norma.

Aplica en todas las etapas para identificar si se están generando residuos peligrosos y dar la gestión integral correspondiente conforme a la legislación vigente, a pesar de que no se contempla dar mantenimiento a la maquinaria en el predio, ya que esto se realizará en un taller autorizado.

NOM-054-SEMARNAT-1993.

Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.

En cualquier etapa del Proyecto, se debe determinar la incompatibilidad de materiales a utilizar, por lo que se debe aplicar el procedimiento de acuerdo a la norma. Aunado a ello, se dará cumplimiento a lo establecido en el manejo de residuos peligrosos en el envase, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los mismos.

En Materia de Residuos

NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.

Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

Durante las actividades de extracción, existe la posibilidad de fallas mecánicas en la maquinaria que puedan resultar en el derrame de combustibles al suelo, por lo que se deben seguir las especificaciones estipuladas en la norma para la caracterización de las sustancias y la remediación de sitio.

NOM-005-STPS-1998.

Que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

Durante el desarrollo del Proyecto, se ocuparán combustibles para el funcionamiento de la maquinaria, por lo que el abastecimiento del mismo deberá ser realizado por el Promovente o el contratista siguiendo los lineamientos de seguridad y almacenamiento temporal de estas sustancias.

NOM-059-SEMARNAT-2010.

Protección ambiental de 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.

La aplicación de la norma se realizó cuando se efectuaron los trabajos de visitas de campo al área del Proyecto, ya que fue necesario realizar una identificación de la flora y fauna presentes, y una vez identificadas, se prosiguió a realizar el cotejo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, se seguirá aplicando si se encontrara alguna especie de importancia.

En Materia de Recursos Naturales

En Materia de Ruido	<p>NOM-080-SEMARNAT-1994. <i>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.</i></p>	<p>Durante la ejecución del Proyecto, se utilizarán camiones tipo volteo, los cuales generan ruido proveniente de los escapes, lo cuales deben cumplir con las especificaciones de la presente norma y los límites que se estipula en la misma.</p>
	<p>NOM-081-SEMARNAT-1994. <i>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</i></p>	<p>La maquinaria y equipo que se utilice en el desarrollo del Proyecto cumplirá con esta norma, y contará con un mantenimiento preventivo y correctivo con la finalidad de que no sobrepasen los límites de emisión de ruido permitidos.</p>
	<p>NOM-017-STPS-2008. <i>Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.</i></p>	<p>La generación de ruido será continua durante las actividades, por lo que el uso de equipo de protección personal será obligatorio para los trabajadores, con el objeto de garantizar su salud e integridad.</p>
	<p>NOM-011-STPS-2001. <i>Que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.</i></p>	<p>Se deberá identificar las áreas del Proyecto que tengan la mayor emisión de ruido, para conocer si estos se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles de exposición y así establecer las medidas necesarias para su mitigación.</p>

Tabla 1. Normas Oficiales Mexicanas relacionadas al Proyecto.

III.5. Otros instrumentos a considerar

III.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En el **Titulo Primero, Capítulo I, artículo 4°**, **párrafo 5°** de la Constitución se establece que: *“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”*;

Este Proyecto solicita el aprovechamiento sustentable de material pétreo del río Grijalva, actividad que evitará problemas de inundación en la zona, mismos que son recurrentes en las áreas aledañas al cauce del río.

Dado que dichas actividades tienen el potencial de causar impactos al medio ambiente, este estudio busca proporcionar a la Secretaría la información necesaria para evaluar el Proyecto y dictaminar si su ejecución es viable. Lo anterior en conjunto con las medidas de prevención y mitigación que se especifican en el **Capítulo 6**, busca minimizar dichos impactos hacia el entorno a fin de preservar y cuidar el medio ambiente.

III.5.2. Leyes Federales

III.5.2.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Se presentan los artículos de la LGEEPA que se vinculan al Proyecto (Tabla 3):

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	
Art. 5	<p>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>

Cap. IV
Instrumento de
las Política
Ambiental,
Sección V
Art. 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 las obras y actividades que puedan causar el 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 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:

- 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 conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

Art. 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.

Tabla 2. Artículos de la LGEEPA vinculados al Proyecto.

III.5.2.2. Ley de Aguas Nacionales

En la Tabla 4 se indican los artículos de la Ley de Aguas Nacionales que se vinculan al Proyecto.

Ley de Aguas Nacionales	
Art. 6 Fracción IV	IV.- Expedir por causas de utilidad pública o interés público, declaratorias de rescate, en materia de concesiones para la explotación, uso o aprovechamiento de Aguas Nacionales, de sus bienes públicos inherentes, en los términos establecidos en la Ley General de Bienes Nacionales
Art. 113 BIS.	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. Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos.
Art. 118	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.

Tabla 3. Artículos de la LAN vinculados al Proyecto.

III.5.2.3. Ley General de Vida Silvestre

La **Ley General de Vida Silvestre (LGVS)** pretende la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción, a través de los estatutos incluidos en ella.

Se vincula al Proyecto con esta ley ya que el cuidado de la biodiversidad debe ser prioridad en la ejecución del mismo; y se debe cumplir con la normativa en caso de que el avistamiento de especies consideradas en riesgo.

Ley General de Vida Silvestre

Título V, Cap. VI, Art. 29	Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.
Título V, Cap. VI, Art. 31	Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.
Título VI, Cap. I, Art. 58	Correspondiente a las especies y poblaciones en riesgo.
Título VIII, Cap. II, Art. 106	Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que este pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

Tabla 4. Artículos de la LGVS vinculados al Proyecto.

III.5.2.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Considerando que el presente Proyecto generará diversos tipos de residuos, entre ellos, residuos de tipo doméstico, se encuentra que esta ley es aplicable.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona a disfrutar de un medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; para prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

En la Tabla 6 se presentan los artículos de la LGPGIR que se vinculan al Proyecto.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Ordenamiento Jurídico	Aplicación	Cumplimiento
Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.	En caso de que se generen residuos peligrosos a lo largo del desarrollo del Proyecto, estos serán manejados conforme a la normatividad.	Serán dispuestos a través de prestadores de servicio que cuenten con las autorizaciones locales.

<p>Artículo 18.- 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.</p>	<p>En las etapas del Proyecto se generarán residuos como son papel, cartón, plástico, etc., generados por los trabajadores.</p>	<p>Se entregarán a empresas encargadas del manejo y disposición final de residuos sólidos en el área.</p>
---	---	---

Tabla 5. Vinculación del Proyecto con la LGPGIR.

III.5.2.5. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

La **Ley Federal de Responsabilidad Ambiental**, como menciona en su Artículo 1° “...regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible...”.

Con la autorización y ejecución del Proyecto, el Promovente se compromete a realizar las actividades propias del mismo bajo los criterios dictados por la Secretaría en busca del cuidado del medio ambiente. De no hacerlo, el Promovente atenderá a lo establecido en la Ley citada (Tabla 7):

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	
Artículo	Ordenamiento Jurídico
<p>Artículo 6°</p>	<p>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>La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.</p> <p>Cumplimiento: El Promovente elabora el presente Manifiesto de Impacto Ambiental para su evaluación y debida resolución por parte de la SEMARNAT.</p>
<p>Artículo 7°</p>	<p>A efecto de otorgar certidumbre e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de los daños ocasionados al ambiente, la Secretaría deberá emitir paulatinamente normas oficiales mexicanas, que tengan por objeto establecer caso por caso y atendiendo la Ley de la materia, las cantidades mínimas de deterioro, pérdida, cambio, menoscabo, afectación, modificación y contaminación, necesarias para considerarlos como adversos y dañosos. Para ello, se garantizará que dichas cantidades sean significativas y se consideren, entre otros criterios, el de la capacidad de regeneración de los elementos naturales.</p> <p>Cumplimiento: Este Proyecto ha sido vinculado a todos los instrumentos jurídicos aplicables que eviten el daño al ambiente y promuevan su preservación.</p>
<p>Artículo 10°</p>	<p>Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.</p>

Cumplimiento: El Proyecto ha sido diseñado con el fin de que su ejecución no cause daños irreparables al medio ambiente. En caso de que no se cumpla con lo establecido tanto en el presente Manifiesto como lo que en su momento estipule la Secretaría, el Promoviente deberá hacerse responsable de los daños que pueda ocasionar y de la compensación de los mismos

Tabla 6. Vinculación con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

III.5.3. Reglamentos Federales

III.5.3.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA)

En cuanto al REIA, los artículos que se relacionan al Proyecto son los siguientes:

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental	
Artículo 4°	“Compete a la Secretaría”: Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento.
	Quienes pretendan llevar a cabo algunas de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la secretaria en materia de impacto ambiental:
Artículo 5°	A) Hidráulicas: X. Obras de dragado de cuerpos de agua nacionales; R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales: II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales

Tabla 7. Artículos del REIA vinculados al Proyecto.

III.5.3.2. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

De las disposiciones comunes para la Conservación y el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre, en la Liberación de Ejemplares al Hábitat Natural, se establece lo siguiente:

“Artículo 89. En caso de colecta o captura ilícita flagrante, la Secretaría podrá liberar inmediatamente a los ejemplares de que se trate, previa evaluación positiva de la viabilidad de la liberación, mediante el levantamiento del acta respectiva en la que se deberán asentar explícitamente los elementos valorados”.

Para el caso del Proyecto, no se trata de realizar una colecta de especies de Fauna, más bien son actividades de rescate para ser reubicadas y/o liberadas en hábitats con características similares al lugar donde fueron encontradas, en caso de que se presente la necesidad.

III.5.3.3. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

En relación al reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, se vincula con el siguiente artículo:

“Artículo 176.- 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.

Para el otorgamiento de concesiones para la extracción de materiales en cauces o vasos, se estará a lo siguiente:

- 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;*
- 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*
- 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 resultado del despilme 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".*

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. Las concesiones se podrán otorgar por volumen o por el periodo de extracción solicitado."

El Proyecto se vincula con este Reglamento debido a que se realizarán actividades en el cauce del río y se utilizará la zona federal como área de acceso al mismo. Asimismo, la elaboración del presente documento es un requisito para efectuar la solicitud de la concesión ante la CONAGUA.

III.5.3.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Este reglamento se vincula con el Proyecto en relación con la identificación y manejo integral de los residuos peligrosos en algunas etapas de su desarrollo. De la identificación de residuos peligrosos, en la Tabla 9 se establece la vinculación del Reglamento de la LGPGIR con el proyecto:

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos		
Ordenamiento jurídico	Aplicación	Cumplimiento
<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. 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>Los residuos peligrosos que se generen recibirán el tratamiento que refiere la LGPGIR y su Reglamento.</p>	<p>Se instalarán contenedores rotulados para la adecuada clasificación de cada tipo de residuo y posteriormente será dispuesto a una empresa autorizada que se encargará de su disposición final.</p>

Tabla 8. Vinculación del Proyecto con el RLPGIR.

III.5.4. Leyes Estatales

III.5.4.1. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas

En la Tabla 10, se presenta un listado de los artículos de la **Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas** que se encuentran vinculados al Proyecto.

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas	
Artículo 9° Fracciones I y VI	<i>El Estado de Chiapas impulsará políticas dirigidas a garantizar el derecho de toda persona a: I. Un medio ambiente adecuado que garantice su bienestar en un entorno de desarrollo sustentable.</i>
Vinculación con el Proyecto	En todas las etapas del Proyecto, se buscará garantizar el bienestar del medio ambiente donde se desarrolle.
Artículo 18 Fracción V	<i>Son habitantes del Estado quienes residan de manera permanente o temporal dentro de su territorio, sea cual sea su nacionalidad o estado migratorio; sus obligaciones son: V. No cometer actos que atenten contra el medio ambiente y participar en las actividades para su preservación y manejo responsable. La ley establecerá la responsabilidad por daño al medio ambiente</i>
Vinculación con el Proyecto	Las medidas de prevención, mitigación y protección que se incluyen en este Proyecto, serán las acciones a seguir para garantizar que no se cometan actos que atenten contra el medio ambiente.

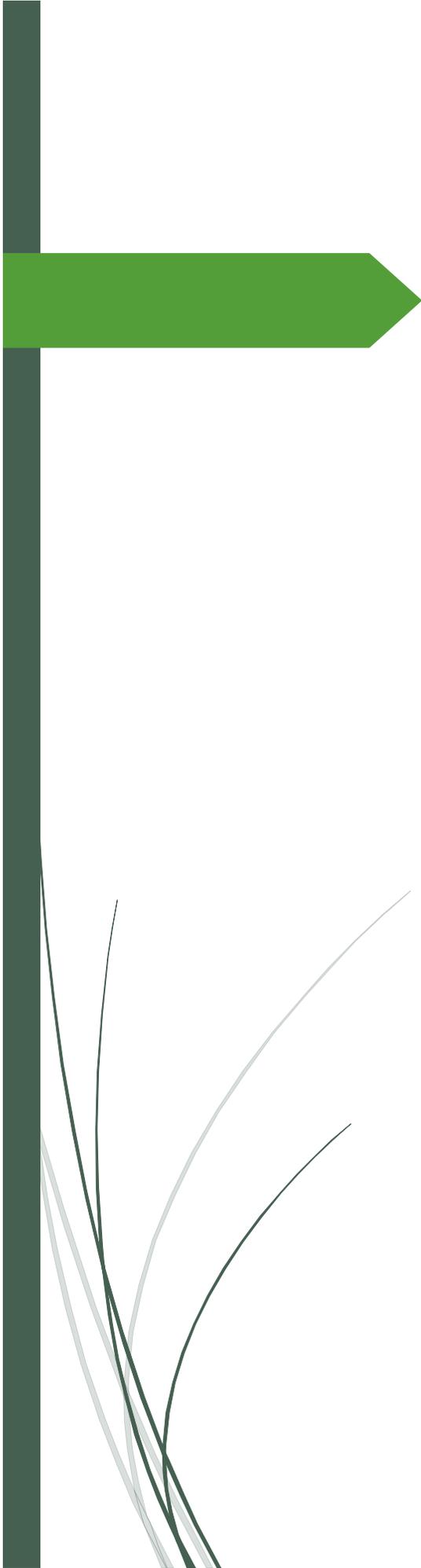
Tabla 9. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas.

III.5.4.2. Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas

En la siguiente tabla, se presentan los artículos de la **Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas** que se relacionan con el Proyecto.

Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas	
Artículo 16	<i>Tomando en consideración que todas las especies de animales silvestres que subsisten libremente son propiedad de la Nación y patrimonio de las generaciones actuales y futuras, este ordenamiento obliga a todos los habitantes en el estado de Chiapas, a velar por su preservación, propagación y aprovechamiento racional.</i>
Artículo 17	<i>Queda estrictamente prohibida la caza de cualquier especie animal silvestre en el estado de Chiapas a excepción de la que se efectúe en aquellos cotos de caza que las autoridades fijen para fines deportivos, conforme a las leyes y reglamentos aplicables.</i>
Vinculación con el Proyecto	En todas las etapas del Proyecto, se tendrá en cuenta la importancia por la protección y cuidado de las especies de Fauna Silvestre que pudieran encontrarse en los alrededores. Por lo cual, no se ocasionarán daños a las mismas.

Tabla 10. Vinculación del Proyecto con la Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

*EXTRACCION DE MATERIALES PETREOS EN EL
CAUCE DEL RIO GRIJALVA, EN LOS
MUNICIPIOS DE ACALA Y EMILIANO ZAPATA,
EN EL ESTADO DE CHIAPAS*

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

PROMOVENTE
C. EDSON SANCHEZ MARTÍNEZ

INDICE

CAPÍTULO IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	1
IV.1. Delimitación del área de influencia del Proyecto.....	1
IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental.....	1
IV.1.1. Metodología y criterios para la delimitación del Sistema Ambiental	1
IV.3. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental y del área del Proyecto	6
IV.3.1. Aspectos Abióticos	6
IV.3.1.1. Clima	6
IV.3.1.2. Geología	10
IV.3.1.3. Fisiografía	12
IV.3.1.4. Suelo.....	14
IV.3.1.5. Inundaciones	16
IV.3.1.6. Hidrología.....	17
IV.3.2. Aspectos Bióticos	20
IV.3.2.1. Vegetación Terrestre	20
IV.3.2.2. Fauna Silvestre	21
IV.3.3.1. Calidad Paisajística	24
IV.3.4. Medio Socioeconómico.....	27
IV.3.4.1. Demografía	27
IV.3.4.2. Población Económicamente Activa (PEA)	28
IV.3.5. Medio Sociocultural	28
IV.4. Diagnóstico Ambiental	28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis de Unidades Geográficas como Sistemas Ambientales Propuestos.	5
Tabla 2. Unidades Climáticas en las que incide el SA.....	6
Tabla 3. Datos de la Estación Climatológica “Acala”.	8
Tabla 4. Datos de la Estación Climatológica “ZOOMAT”.	9
Tabla 5. Tipos de Rocas en el Sistema Ambiental.	10
Tabla 6. Subprovincias Fisiográficas en las que incide el Sistema Ambiental.	12
Tabla 7. Sistemas de Topoformas dentro del Sistema Ambiental.....	13
Tabla 8. Superficie del Sistema Ambiental ocupada por Tipos de Suelos.	15
Tabla 9. Riesgo a Inundaciones del Sistema Ambiental.....	16
Tabla 10. Jerarquización Hidrológica del área del Proyecto.	18
Tabla 11. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo de Flora.	20

Tabla 12. Listado de especies de Flora Silvestre.	21
Tabla 13. Listado de especies de Fauna Silvestre.	23
Tabla 14. Criterios de evaluación del Paisaje.	25
Tabla 15. Criterios de evaluación de calidad visual.	26
Tabla 16. Evaluación de la calidad visual del paisaje.	26
Tabla 17. Clasificación para la fragilidad visual del paisaje.	27
Tabla 37. Distribución de la PEA por Sector Productivo en Acala, Chiapas.	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Proyecto dentro de los municipios de Acala y Emiliano Zapata.	2
Figura 2. Ubicación del Proyecto dentro de la UGA No. 78 del POETCH.	3
Figura 3. Ubicación del Proyecto dentro de la Subcuenca Hidrológica (RH30Eb).	4
Figura 4. Ubicación del Proyecto respecto a las Microcuencas.	5
Figura 5. Delimitación del Sistema Ambiental del Proyecto.	6
Figura 6. Climas dentro del Sistema Ambiental.	7
Figura 7. Unidad climática para el sitio del Proyecto.	8
Figura 8. Geología dentro del Sistema Ambiental.	10
Figura 9. Geología del Proyecto.	11
Figura 10. Subprovincias Fisiográficas del Sistema Ambiental.	12
Figura 11. Subprovincias Fisiográficas del Proyecto.	13
Figura 12. Sistemas de Topoformas del Sistema Ambiental.	14
Figura 13. Sistemas de Topoformas del Proyecto.	14
Figura 14. Tipos de Suelos en el Sistema Ambiental.	15
Figura 15. Tipos de Suelos del Proyecto.	16
Figura 16. Vulnerabilidad a Inundaciones en el Sistema Ambiental.	17
Figura 17. Vulnerabilidad a Inundaciones en el Proyecto.	17
Figura 18. Regionalización Hidrológica del área de estudio.	18
Figura 19. Hidrología Superficial del SA.	19
Figura 20. Hidrología Superficial del Proyecto.	19

CAPÍTULO IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV.1. Delimitación del área de influencia del Proyecto

La actividad principal del Proyecto consiste en la extracción de material pétreo, que se aplicará a las condiciones del medio ambiente en el que se establecerán las obras pertinentes. Asimismo, se contempla en segundo plano la comercialización del material mencionado, debido a que es parte de los beneficios que se pretenden obtener de la implementación del Proyecto. De esta manera, el sector de influencia inmediata al Proyecto será la población de la localidad de Adolfo López Mateos, así como de las comunidades aledañas.

Aunado a lo anterior, se obtienen diferentes ventajas del desarrollo del Proyecto, entre las que se resaltan las siguientes:

- Aumento en la oferta y demanda de empleos en la zona, permitiendo así el incremento en la economía local y favoreciendo a distintos sectores de producción y localidades cercanas al banco de extracción.
- Incremento en las relaciones e interacciones comerciales con un mayor número de inversionistas para la compra de materiales procedentes de la ejecución del Proyecto.
- Aumento del aprovechamiento sustentable de las materias primas de la región, conservando un equilibrio con el medio ambiente y sus componentes naturales.

Por consiguiente, queda establecida el área de influencia del Proyecto, tomando en cuenta a la población principal que se verá afectada por las actividades propias del mismo

IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental

Con el fin de establecer una unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de la evaluación de los impactos ambientales, es necesario realizar la delimitación del **Sistema Ambiental (SA)**. Dicha acción se concibe en términos operativos a través de la aplicación del concepto de Sistema Ambiental, el cual engloba una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas.

Por lo anterior, en el presente estudio se delimitará cartográficamente el área de influencia del Proyecto, así como el SA; con límites concretos y con base en criterios relevantes, especificando la superficie que corresponde a cada área y los argumentos que influyeron en la selección de las mismas.

Es de suma importancia que en esta sección se realice una caracterización concreta, objetiva y sustentada tanto en el inventario del Sistema Ambiental levantado en campo, como de la que derive de la consulta a bibliografía especializada y actualizada.

IV.1.1. Metodología y criterios para la delimitación del Sistema Ambiental

Para la delimitación del Sistema Ambiental, se efectuó una búsqueda bibliográfica de los trabajos que se han llevado a cabo en la zona, con la finalidad de hacer un análisis de las características que presenta.

Como apoyo, se recurrió al uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), los cuales permitieron ubicar, delimitar y geoposicionar las superficies consideradas para el Sistema Ambiental del presente Proyecto. Asimismo, se utilizaron imágenes satelitales (obtenidas a través de la plataforma Google Earth), cartas temáticas (INEGI, CONABIO, etc.), y se analizaron las siguientes clasificaciones geográficas:

- Subcuencas y Microcuencas Hidrológicas de Chiapas.
- Municipios de Acala y Emiliano Zapata.
- Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH).

A continuación, se presenta un análisis de las superficies que se tomaron en cuenta para el establecimiento del SA:

1. MUNICIPIOS DE ACALA Y EMILIANO ZAPATA

El área del Proyecto ocupa el **0.0083%** de la superficie total municipal de Acala y en **0.0006%** del municipio de Emiliano Zapata. Considerando que los impactos ambientales no tendrán efectos a gran escala, debido al tamaño de la superficie a ocupar y la actividad a la que se sujeta el Proyecto, este no será considerado como SA.

De igual manera, el grado de afectación del Proyecto hacia la totalidad de la población municipal, no sería representativo, ya que, en toda la extensión municipal, se cuentan con diversas actividades económicas que puedan representar una influencia mayor en cada zona de acuerdo con las demandas que su población exija.

En la Figura 1, se observa la ubicación del sitio del Proyecto dentro de la superficie municipal.

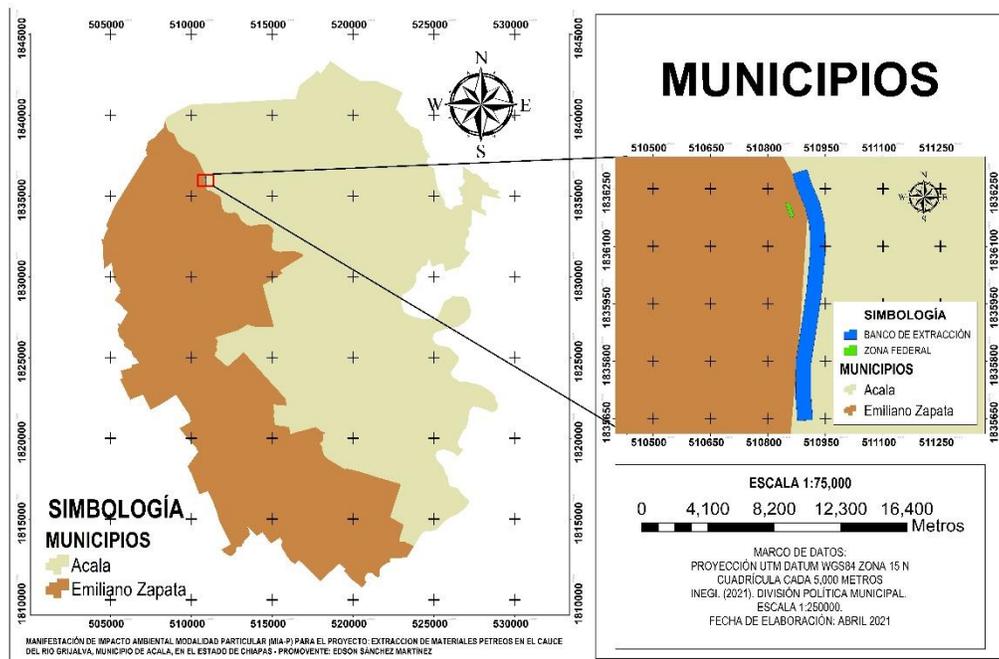


Figura 1. Ubicación del Proyecto dentro de los municipios de Acala y Emiliano Zapata.

2. UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA) NO. 78

Con respecto a esta delimitación, el área del Proyecto incide dentro de la UGA No. 78 del POETCH, ocupando el 0.0049% de toda su extensión territorial (Figura 2).

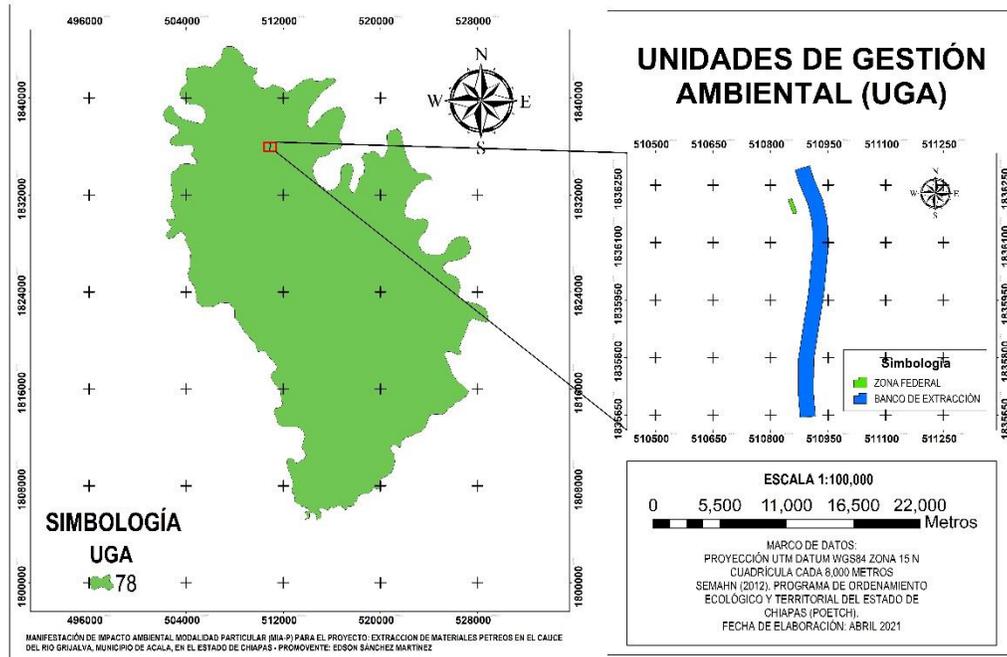


Figura 2. Ubicación del Proyecto dentro de la UGA No. 78 del POETCH.

A lo largo de toda la UGA, las condiciones ambientales tienden a sufrir cambios por las variaciones de sus componentes ambientales tales como altitud, incidencia antropogénica, usos de suelo y climas; por lo tanto, las relaciones entre los impactos y las condiciones ambientales que se pudieran generar no se podrían predecir fácilmente, resultando en un margen de error considerable en la confiabilidad de dichas deducciones.

Además, el espacio geográfico de la UGA No. 78 abarca parte de algunas comunidades que se encuentran lejanas al sitio del Proyecto, mismas que no están siendo consideradas como el área de influencia principal del Proyecto. Por lo anteriormente mencionado, dicha unidad fue descartada como posible SA.

3. SUBCUENCA HIDROLÓGICA (RH30Eb) "RÍO ALTO GRIJALVA"

El Proyecto ocupa el 0.0009% de su extensión total. Dicha superficie abarca una gran porción de territorio que engloba diferentes comunidades, mismas que no son parte del área de influencia principal debido a su lejanía con el banco de extracción. (Figura 3).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P) PARA EL PROYECTO: EXTRACCIÓN DE MATERIALES PETREOS EN EL CAUCE DEL RIO GRIJALVA, MUNICIPIO DE ACALA, EN EL ESTADO DE CHIAPAS

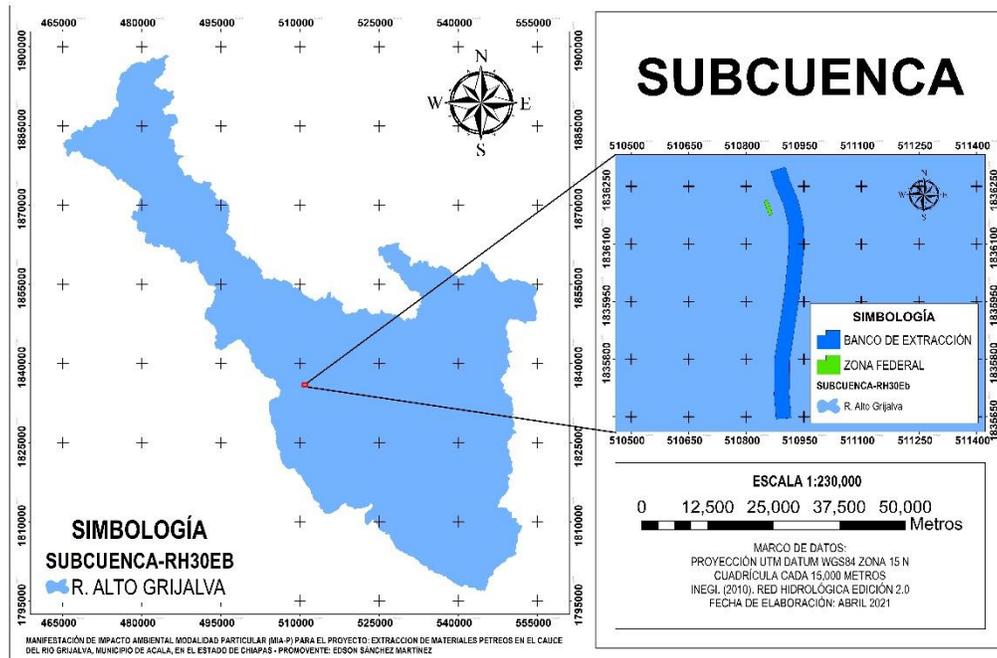


Figura 3. Ubicación del Proyecto dentro de la Subcuenca Hidrológica (RH30Eb).

4. MICROCUENCAS “NAVENCHAUC” Y “CHIQUNIVALVO”

El Proyecto incursiona dentro de dos microcuencas (MC), Navenchauc y Chiquinivaldo, por lo tanto, se tomaron en cuenta las superficies ocupadas dentro de cada una, y posteriormente, de la superficie total en ambas; el Proyecto ocupa el **0.0021%** de la superficie en la MC Navenchauc, y el **0.0199%** en la MC Chiquinivaldo; con un total de ocupación del **0.0113%** de la superficie total de ambas microcuencas, por lo tanto, se considera la más representativa de las propuestas consideradas. Dicha zona engloba la localidad de Adolfo López Mateos, cuya población será quien reciba los efectos de la ejecución del Proyecto, siendo esta el área de influencia principal, así como el medio natural inmediato bajo características similares.

De igual manera, la Microcuenca abarca una gran porción del cauce del río Grijalva, mismo donde se ejecutará el presente Proyecto; por lo cual, es ideal para reflejar las relaciones entre los impactos a generar en dicho cuerpo de agua. Por lo tanto, permite la intervención en un sistema integrado, reconociendo una mejor coordinación con otros proyectos que se desarrollen en la zona y la respuesta de la comunidad a ellos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P) PARA EL PROYECTO: EXTRACCIÓN DE MATERIALES PETREOS EN EL CAUCE DEL RIO GRIJALVA, MUNICIPIO DE ACALA, EN EL ESTADO DE CHIAPAS

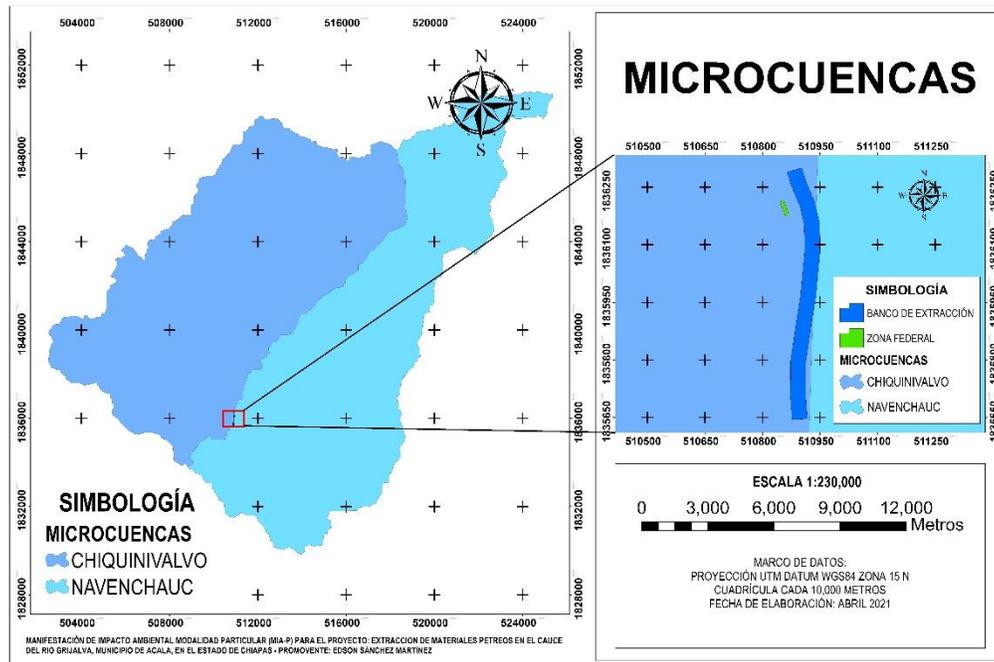


Figura 4. Ubicación del Proyecto respecto a las Microcuencas.

En la Tabla. 1, se muestra un resumen de la representación del área del Proyecto en cada uno de los espacios geográficos que se consideraron para SA.

Sistemas propuestos	Superficie (km ²)	Porcentaje que representa el Proyecto (%)
Municipio de Acala	304.3286	0.0083
Municipio de Emiliano Zapata	218.0366	0.0006
Unidad de Gestión Ambiental No. 78	0.0268	0.0049
Subcuenca Hidrológica (RH30Eb) "Río Alto Grijalva"	0.0268	0.0009
Microcuenca "Navenchauc"	0.0024	0.0021
Microcuenca "Chiquinivalvo"	0.0243	0.0199

Tabla 1. Análisis de Unidades Geográficas como Sistemas Ambientales Propuestos.

Por lo anterior, queda definido como Sistema Ambiental en su totalidad, la superficie de **235.5599 km²** correspondiente a la Microcuencas denominada "Navenchauc" y "Chiquinivalvo". Dicho esto, la descripción correspondiente a los componentes ambientales que se encuentra en los apartados siguientes de este documento, estará sujeta a esta zona.

Cabe mencionar que el SA estará delimitado desde el punto de vista físico y social a la región del Municipios de Acala y Emiliano Zapata. Para los aspectos biológicos, se considerará el SA seleccionado y las condiciones actuales del sitio del Proyecto.

En este sentido, para los aspectos físicos y sociales se presenta información general (Municipio y/o Estado) y en el caso de los aspectos biológicos, se presenta la información en lo particular (Sitio del Proyecto y SA correspondiente a las Microcuenca "Navenchauc" y "Chiquinivalvo").

En la Figura 5, se puede observar la ubicación del sitio del Proyecto dentro de la delimitación del SA seleccionado.

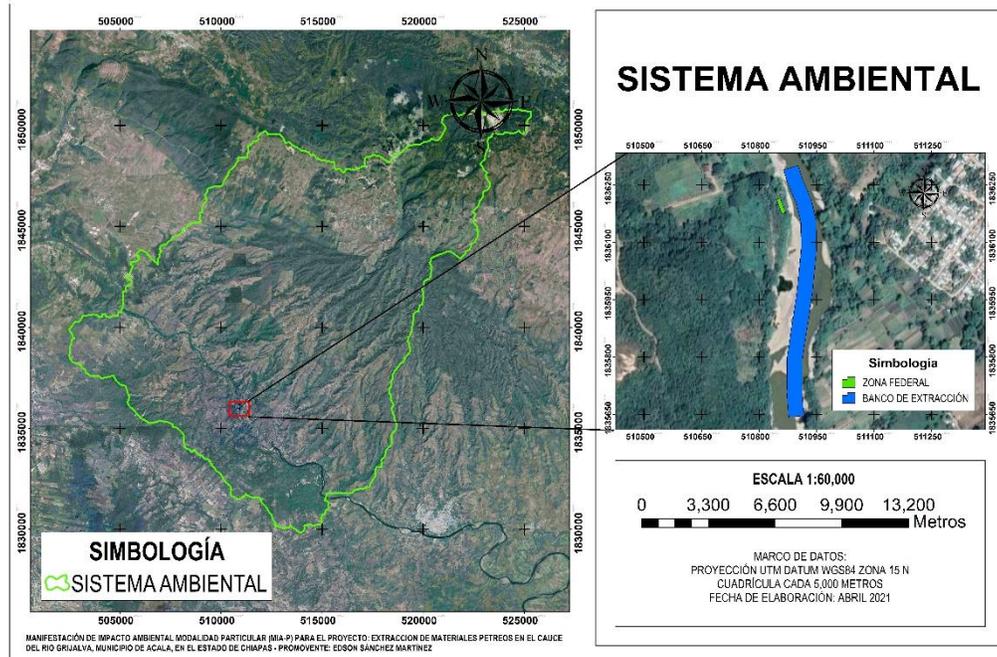


Figura 5. Delimitación del Sistema Ambiental del Proyecto.

IV.3. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental y del área del Proyecto

Se presenta el análisis integral de los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, con el fin de que la Secretaría cuente con la información suficiente de las características del SA y del área del Proyecto.

IV.3.1. Aspectos Abióticos

IV.3.1.1. Clima

De acuerdo con la Clasificación Climática de Köppen, modificada por Enriqueta García (1964) para los climas de la República Mexicana y apoyándose de la Carta Temática de Climas Escala 1:250 000 del INEGI (2008), dentro del SA se encuentran dos tipos de climas, mismos que se enlistan en la Tabla No. 2.

Clave de Unidad Climática	Tipo de Clima	Superficie (km ²)	Porcentaje que representa en el SA (%)
(A)C(w2)(w)	Templado subhúmedo	46.4535	19.7171
Aw0(w)	Cálido subhúmedo	113.2349	48.0623
Aw1(w)	Cálido subhúmedo	49.2967	20.9238
C(w2)(w)	Templado subhúmedo	26.5748	11.2796
Total		235.600	100

Tabla 2. Unidades Climáticas en las que incide el SA.

En la Figura 6, se puede apreciar la incidencia de los tipos de clima dentro del Sistema Ambiental.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P) PARA EL PROYECTO: EXTRACCIÓN DE MATERIALES PETREOS EN EL CAUCE DEL RIO GRIJALVA, MUNICIPIO DE ACALA, EN EL ESTADO DE CHIAPAS

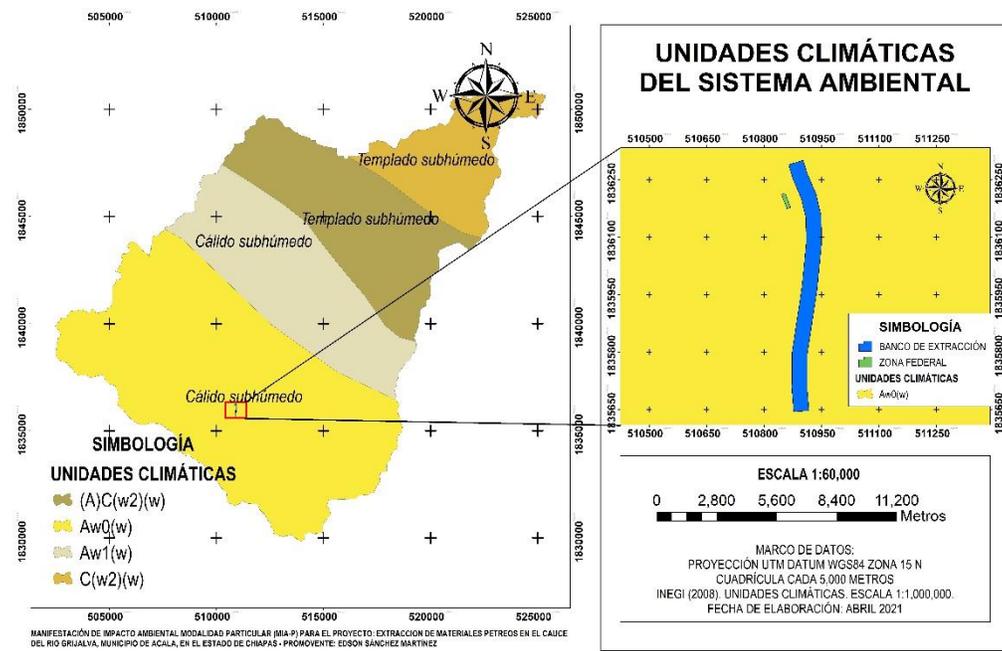


Figura 6. Climas dentro del Sistema Ambiental.

A continuación, se describen las características de las unidades climáticas mencionadas:

- **(A)C(w2)(w):** Templado subhúmedo con temperaturas medias anuales superiores a 18°C, y precipitaciones menores a 40 mm en la temporada seca.
- **Aw0(w):** Cálido subhúmedo con temperatura media anual por arriba de 22°C, lluvias en verano y sequias en invierno, con un porcentaje de lluvia invernal entre el 5% y 10.2% del total anual,.
- **Aw1(w):** Cálido subhúmedo con temperatura media anual por arriba de 22°C, lluvias en verano y sequias en invierno, con un porcentaje de lluvia invernal entre el 5% y 10.2% del total anual,.
- **C(w2)(w):** Templado subhúmedos, con temperaturas medias anuales entre 12°C y 18°C, con lluvias en verano y sequias en invierno, porcentaje de lluvia invernal menor de 5 del total anual.

Como se ve en la Figura 7, el Proyecto se ubica sobre uno de los climas anteriores, correspondiente **Aw0(w)**.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P) PARA EL PROYECTO: EXTRACCIÓN DE MATERIALES PETREOS EN EL CAUCE DEL RIO GRIJALVA, MUNICIPIO DE ACALA, EN EL ESTADO DE CHIAPAS

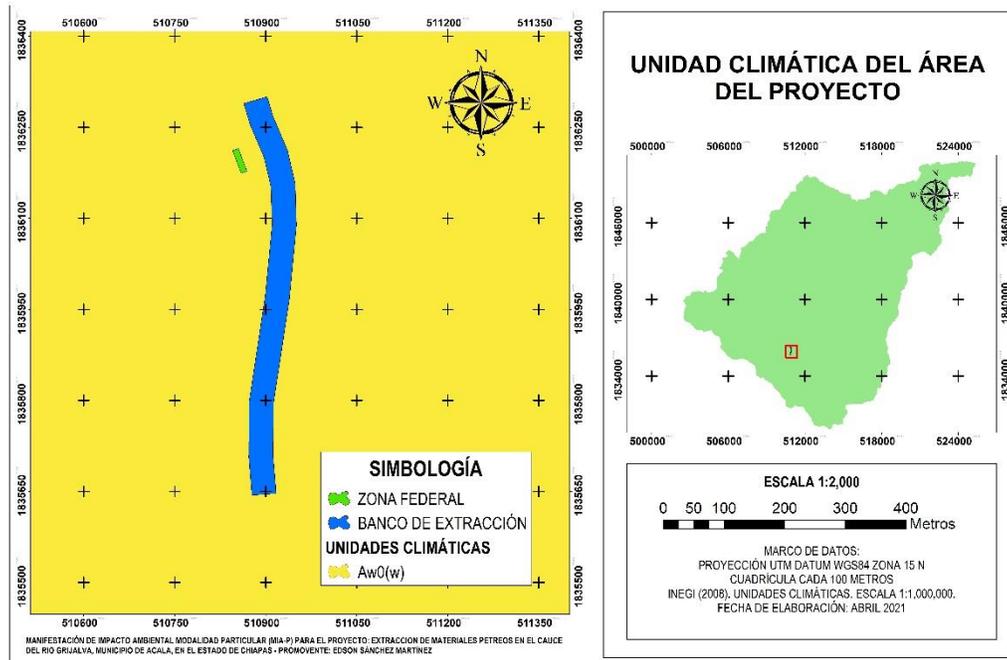


Figura 7. Unidad climática para el sitio del Proyecto.

IV.3.1.1.2. Temperatura y Precipitación

Las Estaciones Climatológicas más cercanas al SA son la **Estación 7003 “Acala”** a aproximadamente 11.5 km al Sureste y la **Estación 7392 “ZOOMAT”** a aproximadamente 18.0 km al Noroeste. Siendo la primera de estas, la que se encuentra más cercana al sitio del Proyecto. Las características de ambas estaciones, así como sus datos estadísticos, se exhiben en las siguientes tablas:

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL - NORMALES CLIMATOLÓGICAS - PERIODO: 1962-2017												
Estación: 7003 Acala			Latitud: 16° 33'10.08"N			Longitud: 92° 48'15.12"O			Altura: 420 msnm			
Temperatura Media Normal												
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
22.29	23.57	25.95	27.66	28.67	27.51	26.83	26.76	26.30	25.50	23.78	22.65	25.5
Precipitación Normal												
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
0.484	1.43	3.24	13.98	71.67	205.2 5	151.8 0	178.4 1	212.7 5	79.04	16.93	3.13	78.2

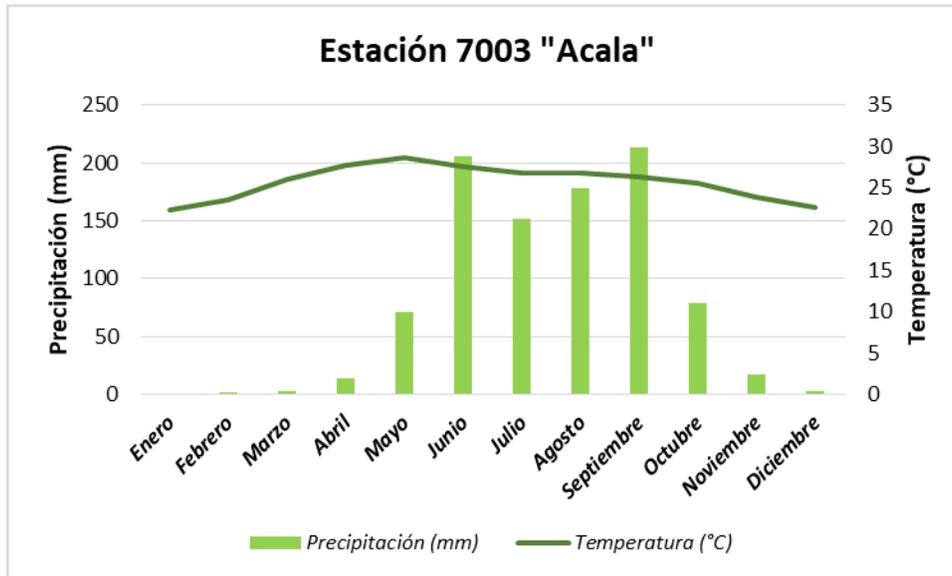
Tabla 3. Datos de la Estación Climatológica “Acala”.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL - NORMALES CLIMATOLÓGICAS - PERIODO: 2001-2018												
Estación: 7392 ZOOMAT			Latitud: 16° 43'22.08"N			Longitud: 93° 0'54.00"O			Altura: 420 msnm			
Temperatura Media Normal												
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
21.37	23.37	25.36	27.08	26.96	24.76	24.37	24.53	23.99	23.74	22.20	21.58	24.2
Precipitación Normal												
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual

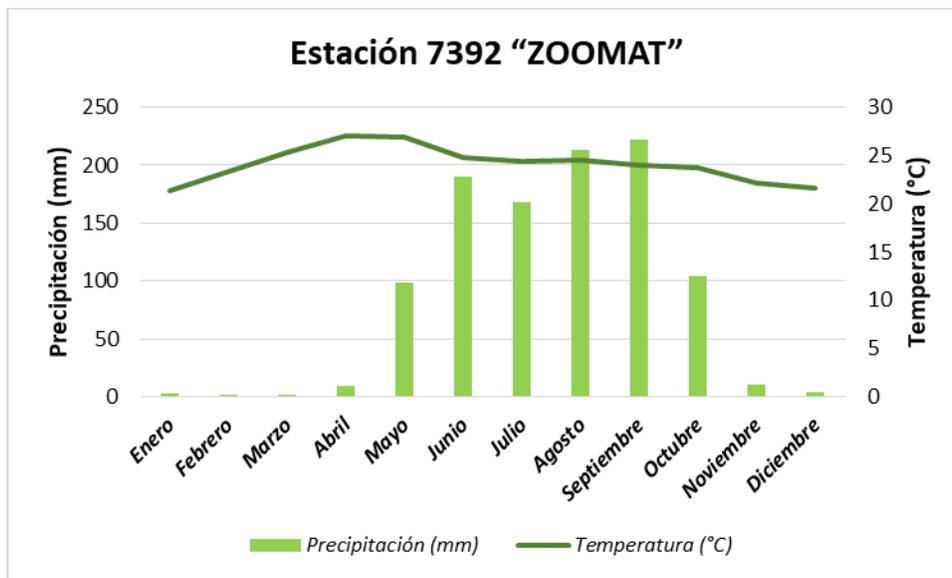
SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL - NORMALES CLIMATOLÓGICAS - PERIODO: 2001-2018													
2.30	1.16	0.91	8.94	98.63	190.2 9	167.7 9	212.8	222.2	104.3 7	10.42	4.33	86.7	

Tabla. 4. Datos de la Estación Climatológica "ZOOMAT".

De igual manera, se presentan los climogramas elaborados con los datos expuestos en las Tablas No. 3 y No. 4:



Gráfica 1. Climograma de la Estación Climatológica 7003 "Acala".



Gráfica 2. Climograma de la Estación Climatológica 7392 "ZOOMAT".

Como se observa en los Gráfica 1 y 2, en el Sistema Ambiental y en el sitio del Proyecto, el periodo de lluvias alcanza su máximo pico en el mes de **Septiembre** y la mayor temperatura se presenta en el mes de **Mayo** en ambos casos, previo al inicio de las precipitaciones. Mientras que las menores temperaturas se presentan en los meses de **Diciembre** y **Enero**, junto a la temporada de sequía.

IV.3.1.2. Geología

Una roca es un agregado de uno o más minerales sólidos, con propiedades físicas y químicas definidas, que se agrupan de forma natural. Forman la mayor parte de la Tierra y su importancia, en el área geocientífica, radica en que contienen el registro del ambiente geológico del tiempo en el que se formaron.

De acuerdo, a la Carta Geológica Escala 1:250 000 del INEGI (2008), en el Sistema Ambiental se encuentran seis tipos de rocas, los cuales se enlistan en la Tabla 5.

Tipo de Roca	Superficie (km ²)	Porcentaje (%)
Arenisca-Conglomerado	0.0208	0.0088
Caliza	59.2359	25.1468
Conglomerado	80.5340	34.1883
Lutita-Arenisca	11.0967	4.7107
Ígnea Extrusiva Básica	36.6102	15.5417
Limolita-Arenisca	48.0620	20.4032
Total	235.5600	100

Tabla 5. Tipos de Rocas en el Sistema Ambiental.

Lo anterior, se representa visualmente en la Figura No. 8.

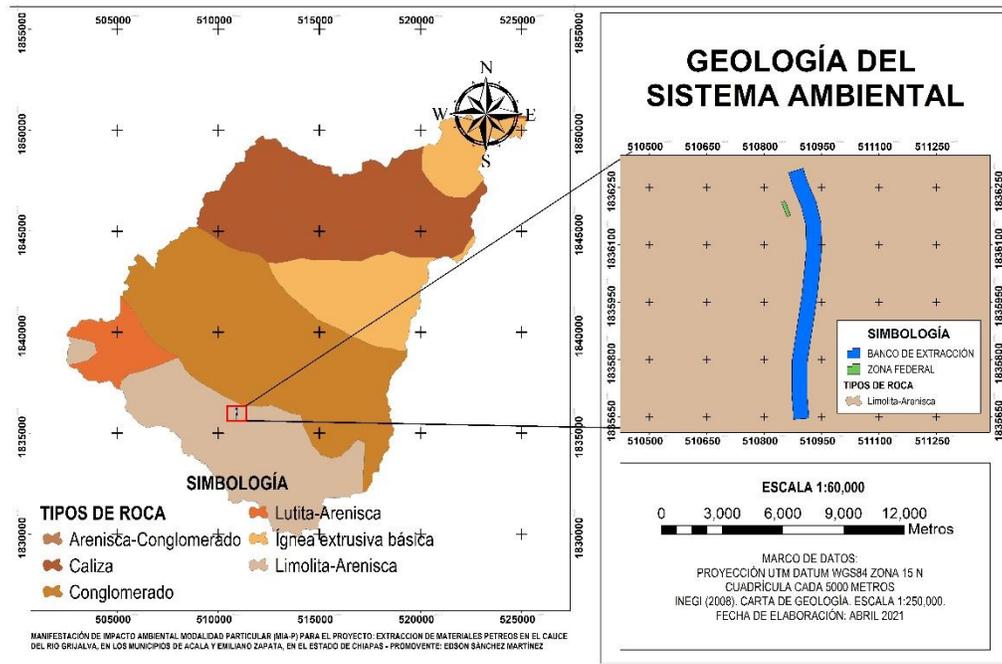


Figura 8. Geología dentro del Sistema Ambiental.

A continuación, se describen los tipos de rocas presentados en la Tabla 5, de acuerdo a INEGI (2005).

- **Arenisca-Conglomerado:** Roca constituida por minerales, fragmentos del tamaño de arena 1/16 mm a 2 mm, y de granos gruesos mayores a 2 mm a más de 250 mm (gravilla 2-4 mm, matatena 4-6 mm, guijarro 64-256 mm y peñasco >256 mm).

- **Caliza:** Roca química o bioquímica constituida en su mayoría (>80%) por carbonato de calcio (CaCO_3), con presencia de aragonito, sílice, dolomita, siderita y con frecuencia restos fósiles.
- **Conglomerado:** Roca de grano grueso mayores a 2 mm a más de 250 mm (gravilla 2-4 mm, matatena 4-6 mm, guijarro 64-256 mm y peñasco >256 mm); se diferencia por la presencia de arcillas (matriz y/o cementante) de los ortoconglomerados (matriz <15%) y paraconglomerados (matriz >15%).
- **Lutita-Arenisca:** Constituida por material terrígeno muy fino (arcillas) 1/256 mm y por minerales fragmentos del tamaño de arena de 1/16 mm a 2mm.
- **Limolita-Arenisca:** Constituida por material terrígeno muy fino entre 1/256 y 1/16 mm, principalmente por cuarzo, plagioclasa y algunas micas, y por minerales fragmentos del tamaño de arena de 1/16 mm a 2mm.
- **Ígnea Extrusiva Básica:** Constituida por silicato entre 45% y 52%, compuesta por basalto, el cual es una roca que consiste en plagioclasa cálcica.
- **Ígnea Extrusiva Intermedia:** Constituida por silicatos entre un 52% y 65%, y otros tipos de rocas como traquita (esencialmente feldespato alcalino, y plagioclasa sódica subordinada), latita (contiene cantidades semejantes de feldespato alcalino y plagioclasa sódica) y andesita (porfídica que consiste en plagioclasa sódica).

El Proyecto se encuentra sobre el tipo de roca correspondiente a Limolita-Arenisca, tal y como muestra en la siguiente figura.

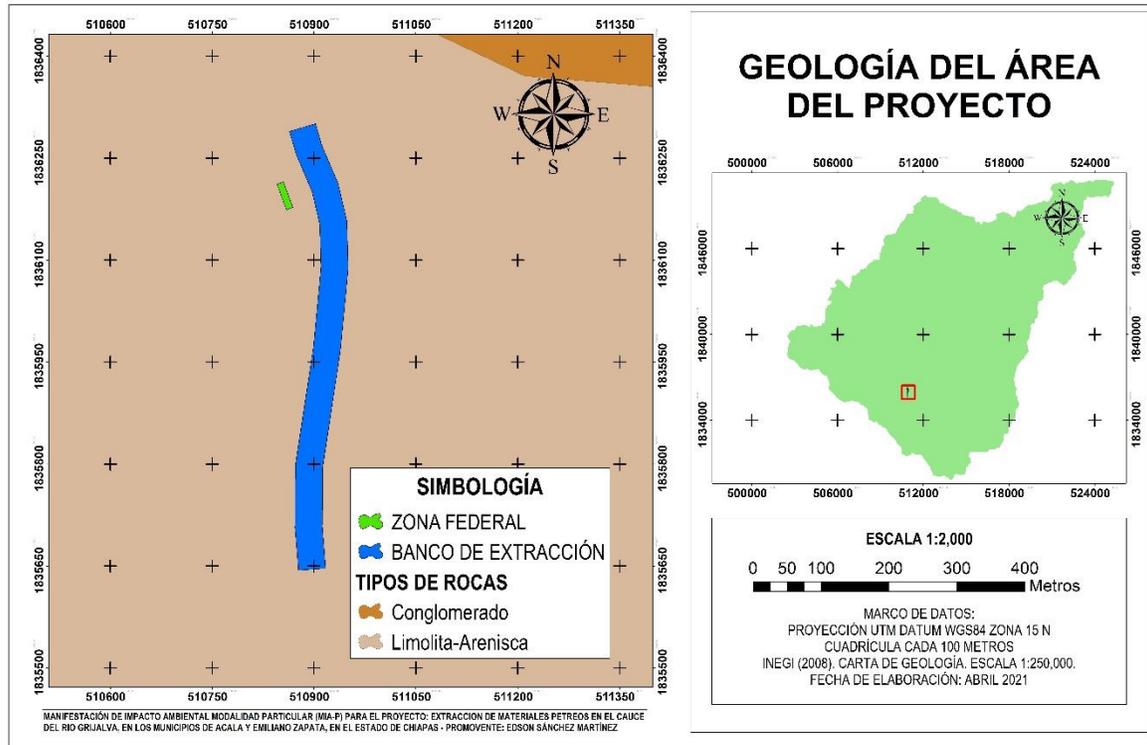


Figura 9. Geología del Proyecto.

IV.3.1.3. Fisiografía

IV.3.1.3.1. Provincias y Subprovincias Fisiográficas

Las **Provincias Fisiográficas** son regiones en el que el relieve es el resultado de la acción de un mismo conjunto de agentes modeladores del terreno, así como un mismo origen geológico, igual o semejante tipo de suelo y vegetación que sustentan. Estas provincias, a su vez, pueden ser divididas en **Subprovincias Fisiográficas**, que presentan características más similares entre sí.

El SA y el área del Proyecto se encuentran en su totalidad sobre la **Provincia Fisiográfica** denominada “**Sierras de Chiapas y Guatemala**”, que incluye las sierras del Noroeste y Noreste de Chiapas, así como la altiplanicie al Sur del Estado.

Dichas sierras están integradas por rocas predominantemente de origen sedimentario, en especial rocas calizas. La vegetación incluye selvas secas, selvas medianas, bosques de niebla y bosques de pino-encino.

De acuerdo, a la Carta de Subprovincias Fisiográficas Escala 1:1 000 000 del INEGI (2001), el SA se localiza sobre la Subprovincia denominada “**Altos de Chiapas**”, mismas que se enlistan en la Tabla No. 6.

Subprovincia Fisiográfica	Superficie (km ²)	Porcentaje (%)
Altos de Chiapas	235.5600	100
Total	235.5600	100

Tabla 6. Subprovincias Fisiográficas en las que incide el Sistema Ambiental.

Lo anteriormente mencionado se puede observar con detalle en la Figura 10:

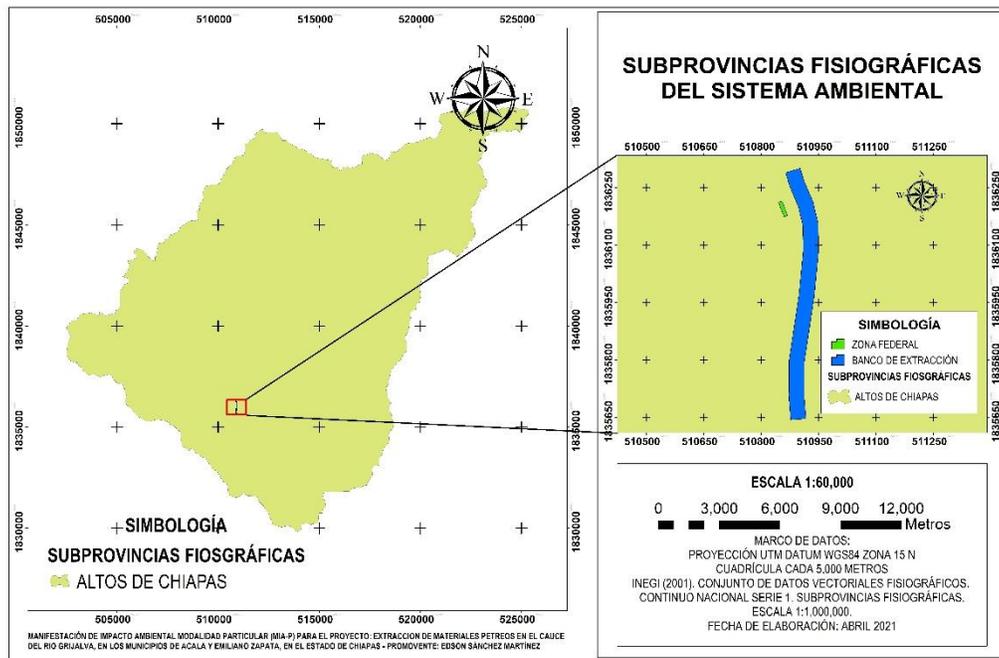


Figura 10. Subprovincias Fisiográficas del Sistema Ambiental.

A continuación, se presenta una breve descripción la Subprovincia Fisiográfica mencionada:

- **Altos de Chiapas:** Presenta un relieve montañoso, compuesto por valles de origen cársticos, denominados úvalas o poljés. A diferencia de la Subprovincia de la Depresión Central, muestra levantamientos más abruptos con respecto a su estructura orográfica, tiene orientación hacia el Noroeste-Sureste y está constituida por rocas cretácicas, compuestas principalmente por lutitas, limolitas y areniscas, así como tobas de composición y adensítico-basáltico (CONABIO, 2013; DOF, 2016).

Por su parte, el Proyecto se encuentra únicamente en la subprovincia denominada “Altos de Chiapas” (Figura 11):

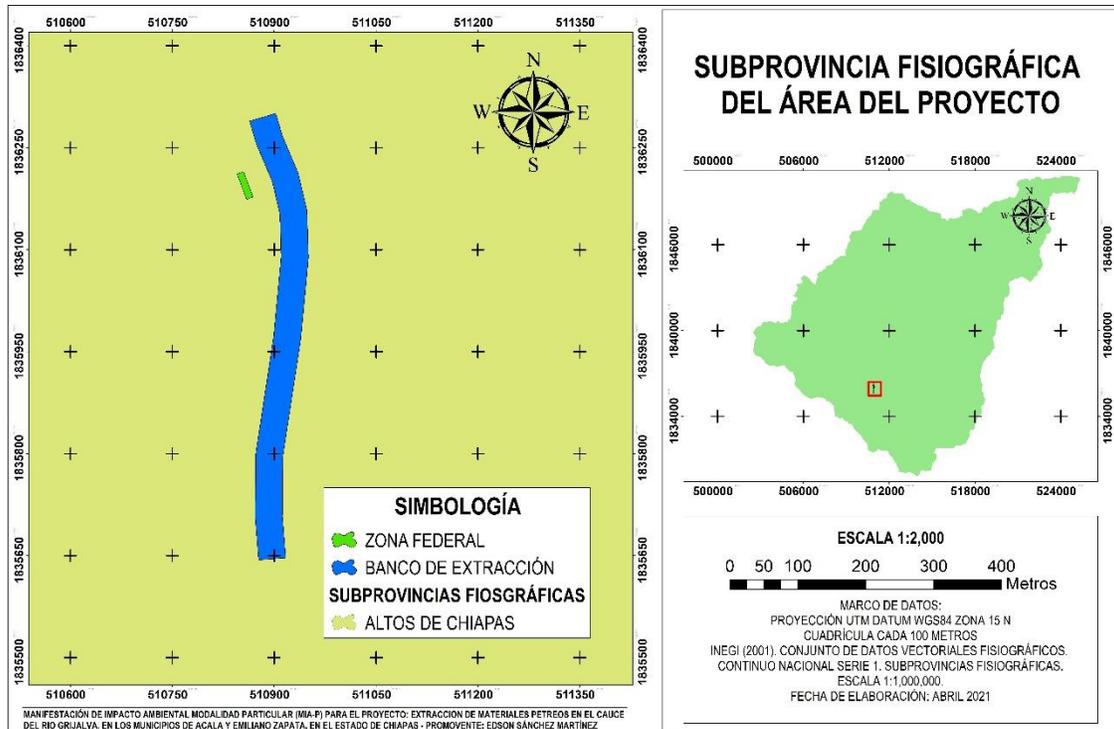


Figura 11. Subprovincias Fisiográficas del Proyecto.

IV.3.1.3.2. Sistemas de Topoformas

Un **Sistema de Topoformas** es un conjunto de formas de una superficie de terreno asociadas según algún tipo de patrón o patrones estructurales y/o degradativos.

De acuerdo a la Carta de Topoformas Escala 1:1 000 000 del INEGI (2001), el SA se localiza sobre dos entidades, mismas que se enlistan en la Tabla No. 7.

Sistema de Topoformas	Superficie (km ²)	Porcentaje (%)
Lomerío Típico	86.3141	36.6421
Sierra Alta de Declive Escarpado	66.8933	28.3975
Sierra Alta de Laderas Tendidas	66.7474	28.3356
Valle de Laderas Tendidas con Lomerío	15.6051	6.6246
Total	235.5600	100

Tabla 7. Sistemas de Topoformas dentro del Sistema Ambiental.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P) PARA EL PROYECTO: EXTRACCION DE MATERIALES PETREOS EN EL CAUCE DEL RIO GRIJALVA, MUNICIPIO DE ACALA, EN EL ESTADO DE CHIAPAS

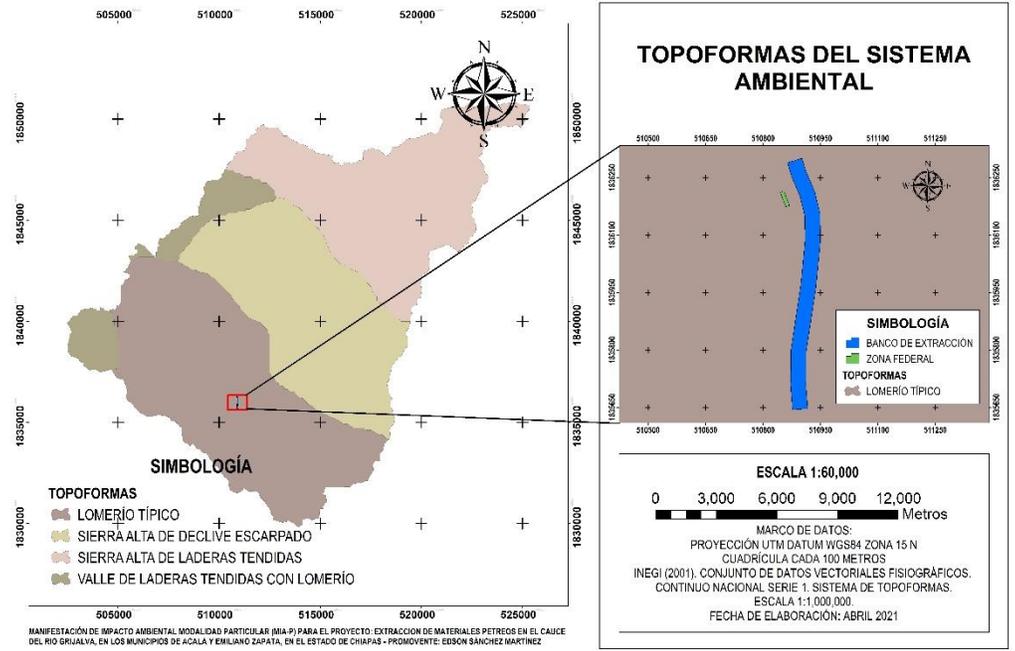


Figura 12. Sistemas de Topoformas del Sistema Ambiental.

Por otro lado, el sitio del Proyecto se ubica sobre el sistema denominado “Lomerío Típico” como se ve en la Figura 13.

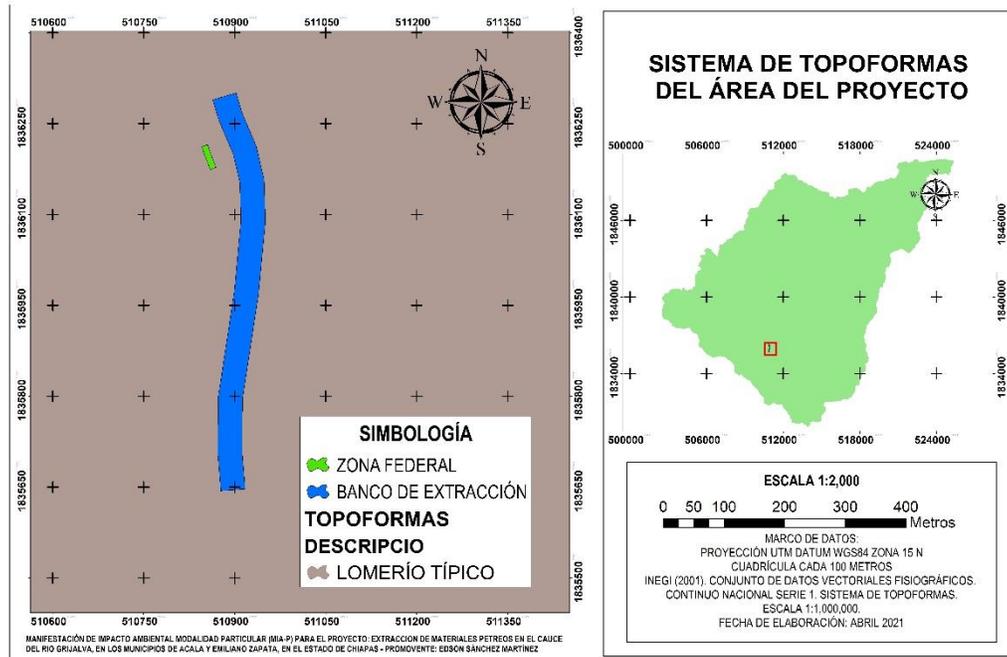


Figura 13. Sistemas de Topoformas del Proyecto.

IV.3.1.4. Suelo

El Suelo puede definirse como un material no consolidado que está en constante cambio, de origen variable, que sirve de enlace entre los elementos inorgánicos, como lo son los

minerales provenientes de la descomposición de la roca, y los orgánicos, tales como el material vegetal y animal, que conforman un ecosistema.

Con base en la Carta Edafológica Serie II del INEGI (2014), el SA incide sobre cinco unidades de suelo, mismas que se presentan en la Tabla No. 8.

Suelo	Superficie (km ²)	Porcentaje (%)
Acrisol	2.4265	1.0300
Litosol	185.5460	78.7680
Luvisol	3.4416	1.4610
Regosol	44.0316	18.6923
Vertisol	0.1140	0.0483
Total	235.5600	100

Tabla 8. Superficie del Sistema Ambiental ocupada por Tipos de Suelos.

En la Figura No. 14, se observan las unidades de suelo del Sistema Ambiental.

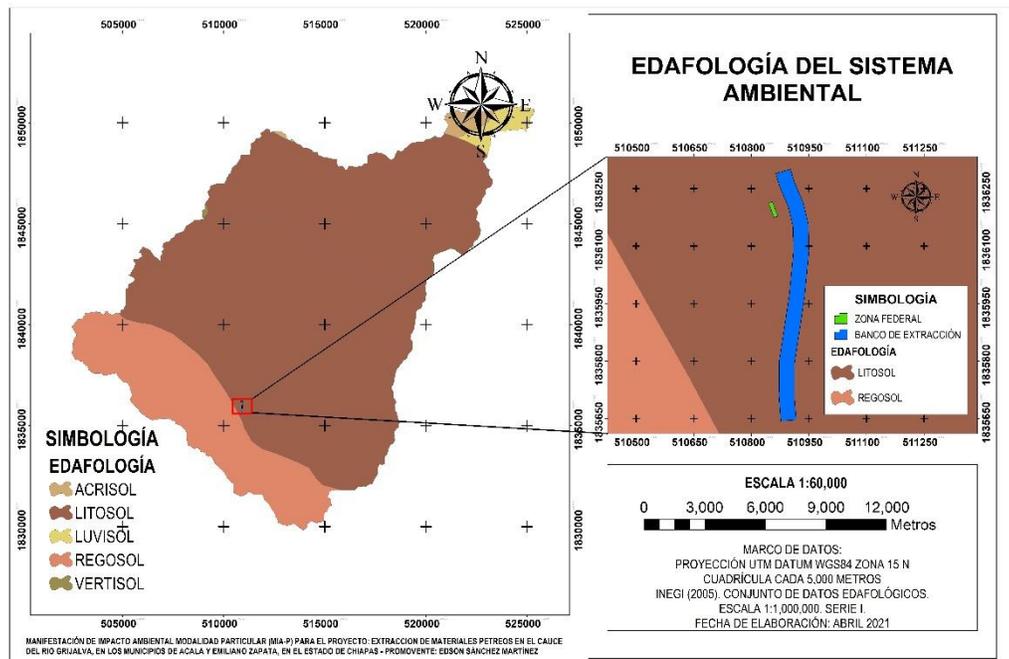


Figura 14. Tipos de Suelos en el Sistema Ambiental.

A continuación, se presenta una descripción de los tipos de suelos que conforman el Sistema Ambiental:

Acrisol: Suelos de colores rojos o amarillos claros con manchas rojas, con pH ácido por debajo de 5.5. Se caracteriza por presentar mayor cantidad de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial (INEGI, 2011; WRB, 2007)

Luvisol: Suelos rojos, grises o pardos claros, caracterizados por presentar mayor cantidad de arcilla en el subsuelo que en el suelo, son moderadamente ácidos y con una buena productividad (INEGI, 2011; Palma-López et al., 2017).

Litosol (Leptosol): Suelos delgados, pedregosos y poco desarrollados con una alta cantidad de material calcáreo, particularmente, se encuentran en regiones montañosas. Se componen

de varios tipos de roca continua o materias no consolidados con menos de 20% de tierra fina (INEGI, 2011; IUSS Grupo de Trabajo WRB, 2007)

Regosol: Suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados de granos finos, no tienen horizonte de diagnóstico bien definido o no cuentan con características propias de un grupo de suelo, se caracterizan por tener colores claros; sus horizontes y anegamientos presentan gravas o piedras (IUSS Grupo de Trabajo WRB, 2007; Palma-López et al., 2017).

Vertisol: Suelos de color generalmente oscuro con alto contenido de arcillas y carencia de horizontes distintivos; se caracterizan por la presencia de grietas anchas y profundas en periodos de sequía (IUSS Grupo de Trabajo WRB, 2007; Palma-López et al., 2017).

El área del Proyecto se sitúa sobre suelo de tipo Litosol, como puede observarse en la Figura 15.

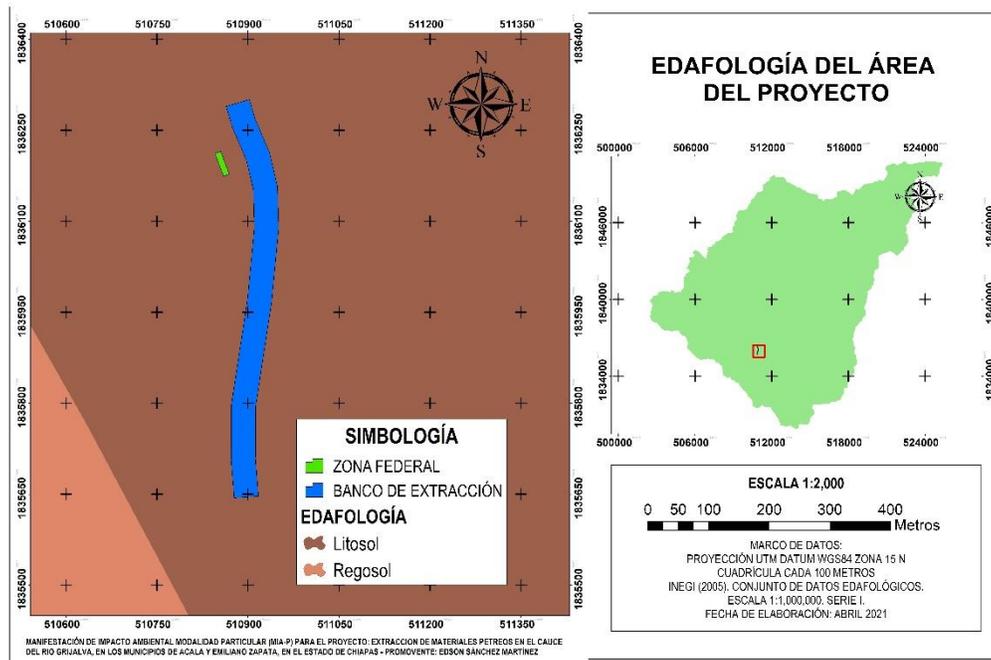


Figura 15. Tipos de Suelos del Proyecto.

IV.3.1.5. Inundaciones

En concordancia con la información del Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED, 2017), el Sistema Ambiental se localiza sobre dos entidades con referencia al grado de peligro por inundaciones, mismas que se enlistan en la Tabla 9.

Tipo de Vulnerabilidad	Superficie (km ²)	Porcentaje (%)
Muy Baja	155.3879	65.9653
Media	80.1721	34.0346
Total	235.5600	100

Tabla 9. Riesgo a Inundaciones del Sistema Ambiental.

Lo anterior, se ilustra en la figura siguiente:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P) PARA EL PROYECTO: EXTRACCIÓN DE MATERIALES PETREOS EN EL CAUCE DEL RIO GRIJALVA, MUNICIPIO DE ACALA, EN EL ESTADO DE CHIAPAS

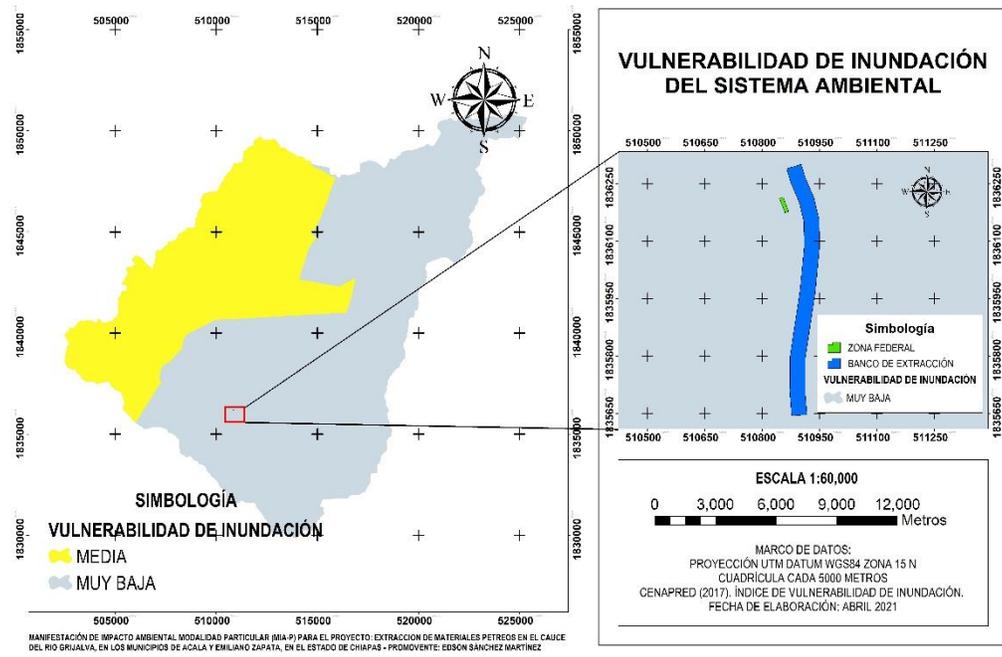


Figura 16. Vulnerabilidad a Inundaciones en el Sistema Ambiental.

El sitio del Proyecto se ubica sobre una zona con vulnerabilidad a inundaciones de tipo **Muy Baja**, tal y como se observa en la Figura 17.

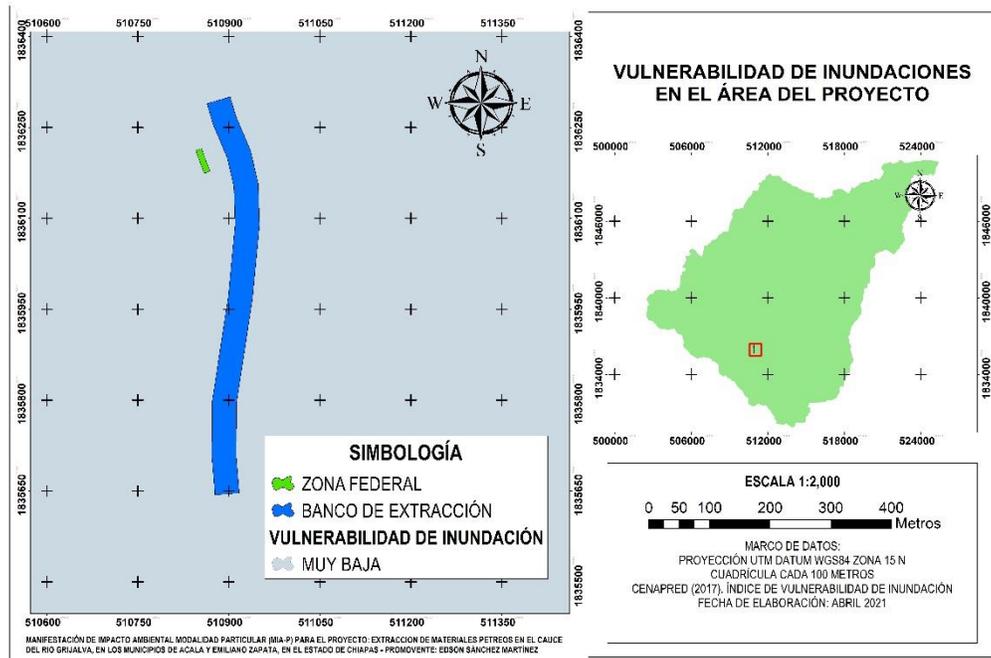


Figura 17. Vulnerabilidad a Inundaciones en el Proyecto.

IV.3.1.6. Hidrología

Las **Cuencas Hidrológicas** son unidades del terreno, definidas por la división natural de las aguas debida a la conformación del relieve. Para propósitos de administración de las aguas

nacionales, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) ha definido 731 Cuencas Hidrológicas que se encuentran distribuidas en 37 Regiones Hidrológicas (RH).

El Estado de Chiapas comprende tres regiones: Coatzacoalcos (RH29), Grijalva-Usumacinta (RH30) y Costa de Chiapas (RH23).

En la Tabla 10, se presenta un resumen de la jerarquización hidrológica en la que se ubica el área del Proyecto, misma que se exhibe en la Figura No. 18.

Región Hidrológica	Grijalva-Usumacinta (RH30)
Cuenca Hidrológica	Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez (RH30E)
Subcuenca Hidrológica	Alto Río Grijalva (RH30Dh)
Microcuenca Hidrológica	Navenchauc (Sistema Ambiental) Chiquinivalvo (Sistema Ambiental)

Tabla 10. Jerarquización Hidrológica del área del Proyecto.

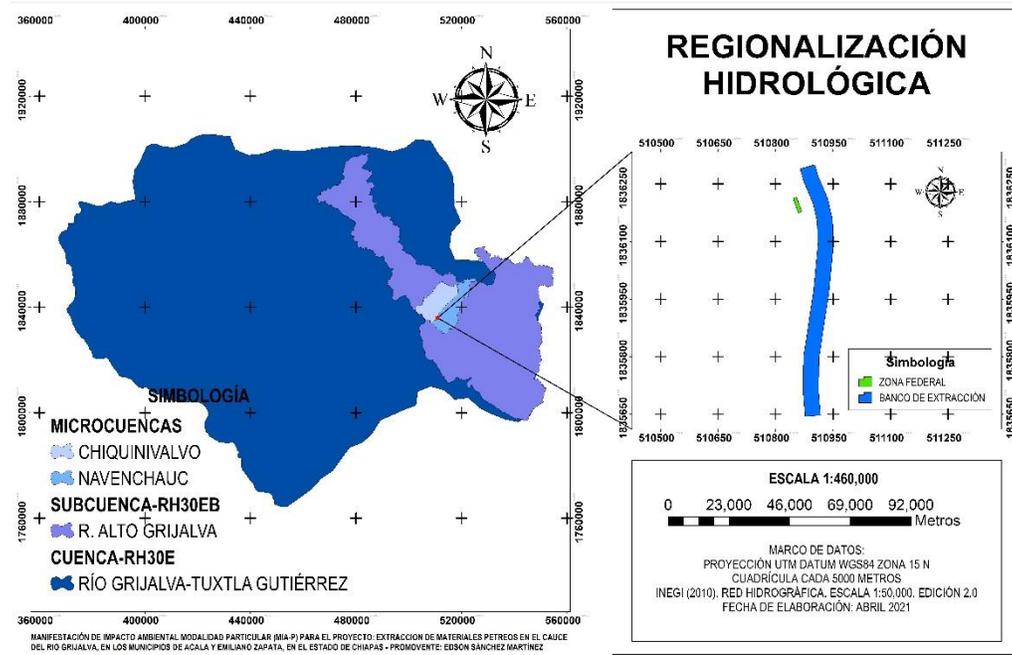


Figura 18. Regionalización Hidrológica del área de estudio.

De acuerdo con la información de la Red Hidrográfica Escala 1:50,000 Edición 2.0 del INEGI (2010), en el Sistema Ambiental se puede observar un **Cuerpo de Agua Perenne** conocido como **Río Grijalva**, un total de **56 Corrientes Perennes**, por mencionar algunos, podemos encontrar el Río Chiquito, Trapiche, Nandamuju, Nandamilame, entre otros, así como diversas **Corrientes Intermitentes**.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P) PARA EL PROYECTO: EXTRACCIÓN DE MATERIALES PETREOS EN EL CAUCE DEL RIO GRIJALVA, MUNICIPIO DE ACALA, EN EL ESTADO DE CHIAPAS

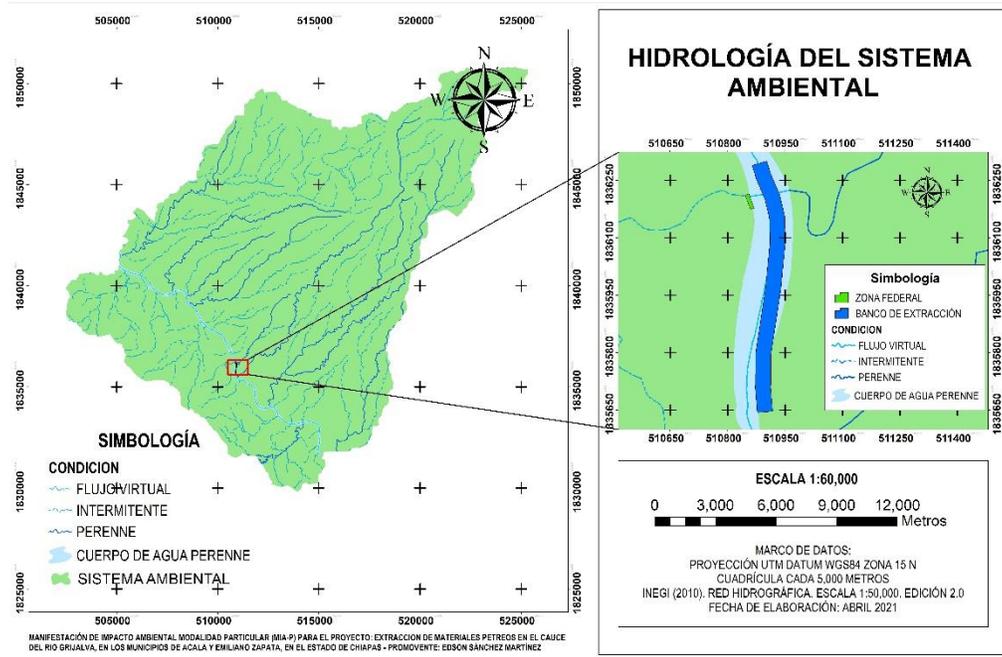


Figura 19. Hidrología Superficial del SA.

A su vez, el Proyecto se localiza dentro del cauce del **Río Grijalva**, y a su vez, se observan algunas corrientes de tipo perenne e intermitente en sus colindancias, como se puede observar en la Figura 20.

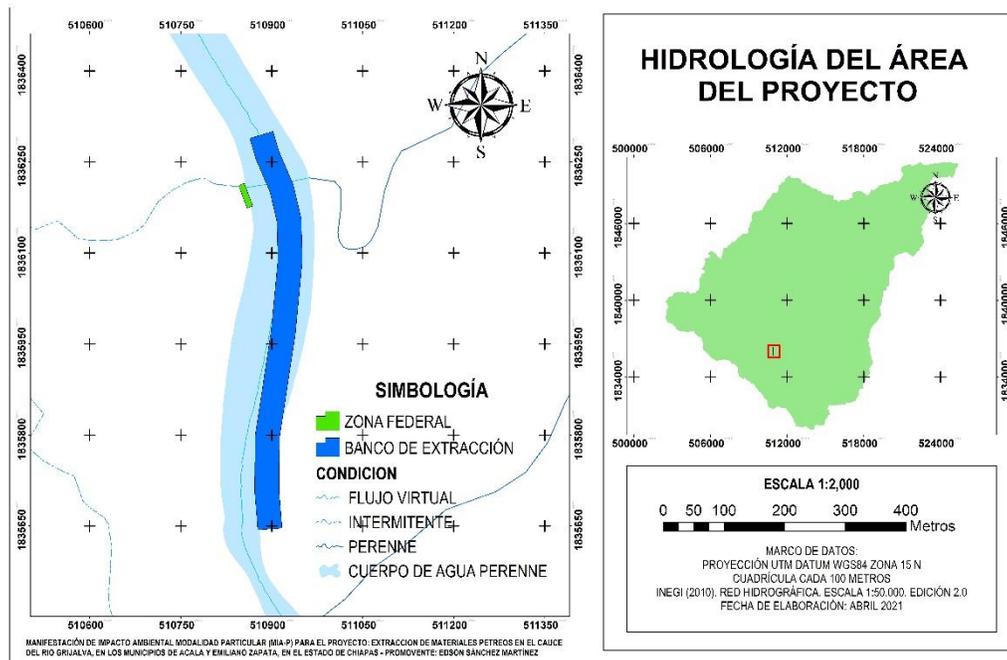


Figura 20. Hidrología Superficial del Proyecto.

Este Proyecto mantendrá supervisión del perfil base del río, desde su actual planeación hasta la finalización de su operación, con un control anual de la extracción y el impacto de las actividades sobre el perfil del cauce, a fin de que su forma sea óptima, garantizando la integridad funcional del ecosistema y del curso de sus procesos de manera natural.

De igual forma, **NO** se realizará la extracción de material en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre para que se genere la recarga del material, a través del arrastre de la corriente del río por la temporada de lluvias.

IV.3.2. Aspectos Bióticos

IV.3.2.1. Vegetación Terrestre

Los sitios de muestreo se eligieron mediante el Sistema de Información Geográfica (SIG), abarcando el tipo de vegetación presente en el área. A continuación, se verificaron los sitios seleccionados, dependiendo de los caminos de accesos y la topografía del lugar.

Para caracterizar la vegetación y analizar su diversidad, se empleó el método descrito por Olvera-Vargas *et al.* (1996), que fue modificado por Ramírez-Marcial (2001), quienes proponen plots circulares para el muestreo, y que en este caso, fue rectangular de 200 m².

Para la toma de datos, se contó con el apoyo de cuerdas compensadas y un GPS, en el cual se marcaron los sitios, se midieron y anotaron datos como: número de sitio, coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15N), estrato, nombre común, nombre científico, entre otras.

En la Tabla 10, se muestran las coordenadas UTM con Datum WGS84 Zona 15N de los sitios de muestreo.

Sitio	X	Y
1	510847	1835599
2	510815	1835772
3	510832	1835942
4	510868	1836104

Tabla 11. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo de Flora.

En la Tabla 12, se exhibe el listado de las especies de Flora Silvestre que se identificaron para el presente estudio.

Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Arbóreo	Fabacea	<i>Lysiloma acapulcense</i>	Sin Categoría
	Mango	<i>Mangifera indica</i>	Sin Categoría
	Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	Sin Categoría
	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	Sin Categoría
	Amate	<i>Ficus cookii</i>	Sin Categoría
	Cupape	<i>Cordia dodecandra</i>	Sin Categoría
	Caulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sin Categoría
	Nangaño	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Sin Categoría
	Matiliguatate	<i>Tabebuia rosea</i>	Sin Categoría
	Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	Sin Categoría
	Sauce	<i>Salix taxifolia</i>	Sin Categoría
	Guamuchi	<i>Pithecellobium dulce</i>	Sin Categoría
Arbustivo	Casco de venado	<i>Bauhinia divaricata</i>	Sin Categoría

	Ixcanal	<i>Acacia cornigera</i>	Sin Categoría
	Flor morada	<i>Ipomea batatas</i>	Sin Categoría
	Carnero	<i>Coccoloba tuxtensis</i>	Sin Categoría
	Nopal	<i>Opuntia karwinskiana</i>	Sin Categoría
	Tres costillas	<i>Acanthocereus chiapensis</i>	Sin Categoría
	Ricino	<i>Ricinus communis</i>	Sin Categoría
	Dormilona	<i>Mimosa pudica</i>	Sin Categoría
Herbáceo	Uña de gato	<i>Uncaria tomentosa</i>	Sin Categoría
	Orquídea invasora	<i>Oeceoclades maculata</i>	Sin Categoría
	Quiebra canto	<i>Ipomoea stans</i>	Sin Categoría
	Mezquero Zacatón	<i>Cynodon sp</i>	Sin Categoría

Tabla 12. Listado de especies de Flora Silvestre.

De acuerdo con lo observado y establecido en la Tabla 12, **NO** se encontraron especies de Flora cercanas dentro del sitio del Proyecto que se encuentren dentro del listado de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

IV.3.2.2. Fauna Silvestre

Para el registro de Fauna se realizó un recorrido, dentro y fuera del área delimitada. A continuación, se mencionan las técnicas que se emplearon para el muestreo:

- **Anfibios y Reptiles**

Se utilizó la técnica del transecto lineal (Heyer *et al.*, 1994), realizando recorridos terrestres en horarios de 8:00 a 13:00 horas, cubriendo una longitud variable, y registrando a los individuos a lo largo del transecto y a 10 metros a cada lado de este.

Se utilizó un gancho herpetológico y una lámpara en los sitios potenciales o microhábitat donde se encuentran (arroyos, riachuelos, hojarasca, bajo piedras, etc.).

El registro se efectuó por medio de observación directa e indirecta (registro visual, auditivo, rastros y mudas). La identificación se realizó con ayuda de las guías de Campbell (1998); Duellman (2001); Lee (2000) y Köhler (2008, 2010). El arreglo taxonómico fue con base en CONABIO (2013).

- **Aves**

Para el registro de las especies de aves, se empleó la técnica de puntos de conteo, que consiste en que el observador permanece en un punto fijo durante un tiempo determinado y registre aves mediante observación y reconocimientos de forma auditiva, en un radio dentro y fuera de 25 metros a la redonda.

Los recorridos se iniciaron a partir de las 06:00 y se finalizaron alrededor de las 11 horas, ya que es el periodo del día en el que las aves presentan su mayor actividad, por lo cual su detección es más probable. Las especies se identificaron de forma visual, con el uso de binoculares (10x40), así como de forma auditiva a través de las vocalizaciones distintivas de cada especie (Ralph *et al.*, 1996).

Se utilizaron guías especializadas de identificación de aves como: *Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America* (Howell y Webb, 1995), *Aves de México* (Peterson y

Chalif, 1989), *The Sibley Guide to Birds* (Sibley, 2000) y *Shorebirds of North America: the Photographic Guide* (Paulson, 2005).

El nombre científico se asignó con base en la lista anotada del Check-list de la *American Ornithologists' Union* (1998) y suplementos. La estacionalidad se determinó con base en Howell y Webb (1995).

- **Mamíferos**

Se utilizó la técnica de transecto lineal (Buckland *et al.*, 1993) de longitud variable y un ancho de 10x10 (modificado por Miller B. W. y Miller M. C., 1999), en un horario de 6:00 a 11:00 horas.

Se realizaron observaciones directas (conteos de los animales observados en un determinado recorrido) e indirecta (basado en la interpretación de los rastros que los animales dejan en su medio ambiente, tales como huellas, excretas, restos óseos, etc.).

Para el registro de los datos se anotó en una libreta de campo. La determinación taxonómica se realizó con el apoyo de guías de campo especializadas (Aranda, 2000 y Reid, 1997) y la clasificación taxonómica de las especies se basó en lo propuesto por Ramírez-Pulido, *et al.* (2014). En caso de no identificar a simple vista la especie, se procedió a la impresión de huellas mediante una mezcla de yeso odontológico, que fue transportada envuelta en papel periódico.

- **Redeo de Aves**

Se colocaron dos redes de niebla de 12 metros de largo por dos metros de ancho, con permanencia de dos días y tardes; éstas se abrieron por la mañana a partir de las 07:00 a las 11:00 horas y por las tardes de 16:00 a 18:30 horas y permanecían abiertas cuatro horas en el día y 02:30 horas en la tarde, se realizaron revisiones intermedias cada 30 minutos. Las redes fueron colocadas entre la vegetación. Cada una de las aves capturadas fue identificada mediante la utilización de guías de campo (Howell y Webb, 1995; Peterson y Chalif, 1989), las especies capturadas fueron liberadas en el mismo sitio de captura.

Los datos fueron anotados en una libreta de campo para posteriormente, capturarlos en una base de datos en el programa Microsoft Excel v. 2013, donde se llenaron los campos correspondientes al grupo taxonómico.

En la Tabla No. 13, se exhibe el listado de especies de Fauna silvestre que se registraron durante la ejecución de los muestreos en campo.

Clasificación	Nombre científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Aves	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	Sin Categoría
	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	Sin Categoría
	<i>Thryophilus pleurostictus</i>	Salta pared barrado	Sin Categoría
	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	Sin Categoría
	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	Sin Categoría
	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita canela	Sin Categoría
	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común	Sin Categoría
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	Sin Categoría

	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Tapa caminos	Sin Categoría
	<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita	Sin Categoría
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bien te veo	Sin Categoría
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano piriri	Sin Categoría
	<i>Icterus gularis</i>	Calandria dorso negro mayor	Sin Categoría
	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote bajoño	Sin Categoría
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	Sin Categoría
	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	Sin Categoría
	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina ranchera	Sin Categoría
	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis pico grueso	Sin Categoría
	<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	Sin Categoría
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	Sin Categoría
	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo café	Sin Categoría
	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	Sin Categoría
	<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja	Pr
	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca	Pr
	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste	Sin Categoría
	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	Sin Categoría
	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijiji alas blancas	Sin Categoría
	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador	Sin Categoría
	<i>Sporophila moreletii</i>	Semillero de collar	Sin Categoría
	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina manglera	Sin Categoría
	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	Sin Categoría
	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormoran	Sin Categoría
	<i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador verde	Sin Categoría
	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana norteña	Sin Categoría
	<i>Megaceryle torquata</i>	Martin pescador mayor	Sin Categoría
	<i>Cochlearius cochlearius</i>	Garza cucharon	Sin Categoría
	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	Sin Categoría
	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Cabazon degollado	Sin Categoría
	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	Sin Categoría
Reptiles	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Lagartija verdiazul	Sin Categoría
	<i>Basiliscus vittatus</i>	Turipache	Sin Categoría
	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija escamoso variable	Sin Categoría
	<i>Anolis unilobatus</i>	Abaniquillo	Sin Categoría
	<i>Ctenosaura acanthura</i>	Iguana cola espinosa del noreste	Pr
Mamíferos	<i>Didelphis sp</i>	Tlacuache	Sin Categoría

Tabla 13. Listado de especies de Fauna Silvestre.

De acuerdo con el inventario de la Tabla 13, se encontraron especies de Fauna Silvestre cercanas al área del Proyecto enlistadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-**

2010, como lo son: *Eupsittula canicularis*, *Amazona albifrons* y *Ctenosaura acanthura*, con carácter sujeto **Protección Especial (Pr)**.

Sin embargo, estas especies son de rápido desplazamiento y su hábitat no será impactado; además, se tomarán todas las medidas adecuadas para garantizar la integridad de dichos individuos específicamente; las cuales se pueden encontrar en el **Capítulo VI** del presente documento.

IV.3.3.1. Calidad Paisajística

La evaluación del paisaje permite determinar el estado y valor paisajístico que presenta en la actualidad una unidad ambiental. La inclusión de este parámetro en un estudio de impacto ambiental se fundamenta en el concepto 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 potenciales del establecimiento del proyecto.

Este análisis aporta como resultado las bases que permiten desarrollar y elaborar las medidas de adecuación, restauración y manejo de impactos sobre el paisaje debido a las acciones del proyecto.

Existen diversas metodologías para la evaluación del paisaje, las cuales coinciden casi en su totalidad en dos aspectos clave: la calidad paisajística y la fragilidad visual.

El paisaje está delimitado por el entorno visual del punto de observación y caracterizado por los elementos que pueden ser percibidos visualmente, pudiendo definirse en términos de los componentes naturales, como formas del terreno, cubierta vegetal, presencia de agua; de las actividades humanas, en especial el uso de suelo, incluyendo las edificaciones e infraestructuras; y de los factores estéticos, como formas, escalas, y colores. El conjunto de estos elementos visuales resulta en la belleza o calidad del paisaje.

Para el análisis del paisaje del Sistema Ambiental y del área del proyecto, se hizo uso del método de observación directa *in situ* (Litton, 1974) junto a los criterios de evaluación del Bureau of Land Management de Estados Unidos (1980) y Escribano, *et al.* (1987).

Los criterios de valoración se presentan en las tablas siguientes:

Criterios de evaluación para la calidad visual del paisaje			
Elemento valorado	Calidad visual alta	Calidad visual media	Calidad visual baja
Morfología o topografía	Pendientes de más de un 30%, estructuras morfológicas muy modeladas y de rasgos dominantes y fuertes contrastes cromáticos. Afloramientos rocosos.	Pendientes entre 15 y 30%, estructuras morfológicas con modelados suaves u ondulados.	Pendientes entre 0 a 15%, dominancia del plano horizontal de visualización, ausencia de estructuras de contraste o jerarquía visual.
Fauna	Presencia de fauna nativa permanente. Áreas de nidificación y reproducción y alimentación.	Presencia de fauna nativa esporádica dentro de la unidad, sin relevancia visual, presencia de animales domésticos (ganado).	No hay evidencia de presencia de fauna nativa. Sobrepastoreo o crianza masiva de animales domésticos.
Vegetación	Presencia de masas vegetales de alta dominancia visual. Alto porcentaje de especies nativas, diversidad de	Presencia de vegetación con baja estratificación de especies. Presencia de vegetación alóctona Masas arbóreas aisladas de baja	Vegetación con un cubrimiento de suelo bajo el 50%. Presencia de áreas con erosión sin vegetación. Dominancia de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P) PARA EL PROYECTO: EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTRICOS EN EL CAUCE DEL RÍO GRIJALVA, MUNICIPIO DE ACALÁ, EN EL ESTADO DE CHIAPAS

	estratos y contrastes cromáticos.	dominancia visual.	vegetación herbácea, ausencia de vegetación nativa.
Formas de agua	Presencia de cuerpos de agua, con significancia en la estructura global del paisaje.	Presencia de cuerpos de agua, pero sin jerarquía visual.	Ausencia de cuerpos de agua.
Acción antrópica	Libre de actuaciones antrópicas estéticamente no deseadas.	La calidad escénica está modificada en menor grado por obras, no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad visual del paisaje
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia e incrementa el área evaluada. Presencia de vistas y proyecciones visuales de alta significancia visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad estética del área evaluada.	El paisaje circundante no ejerce influencia visual al área evaluada.
Variabilidad cromática	Combinaciones de color intensas y variadas. Contrastes evidentes entre suelo, vegetación, roca y agua.	Alguna variedad e intensidad en color y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores homogéneos o continuos
Singularidad o rareza	Paisaje único, con riqueza de elementos singulares.	Característico, pero similar a otros de la región.	Paisaje común, inexistencia de elementos únicos o singulares

Tabla 14. Criterios de evaluación del Paisaje.

Criterios de evaluación para la fragilidad visual del paisaje				
Factores	Elemento de influencia	Fragilidad visual alta	Fragilidad visual media	Fragilidad visual baja
Biofísicos	Pendiente y geomorfología	Pendientes de más de un 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización	Pendientes entre 15 y 30%, terrenos con modelados suaves u ondulados	Pendientes entre 0 a 15%, terrenos con plano horizontal de dominancia visual.
	Vegetación (altura - densidad)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbáceo. Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 m de altura.	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustivo o arbóreo aislado. No hay gran altura de las masas (- 10 m), baja diversidad de estratos.	Grandes masas boscosas. 100% de ocupación de suelo. Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m.
Visualización	Forma y tamaño visual de la cuenca visual	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 1,000 m). Dominio de los primeros planos. Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual	Visión media (1,000 a 4,000 m). Dominio de los planos medios de visualización. Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Visión de carácter lejano o a zonas distantes >4,000 m. Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
	Compacidad	Vistas panorámicas, abiertas. El paisaje no presenta elementos	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero	Vistas cerradas u obstaculizada. Constantes zonas de

		que obstruyan los rayos visuales.	en un bajo porcentaje	sombra o menor incidencia visual.
Singularidad	Unidad de paisaje	Paisajes singulares, notables con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisajes de importancia visual pero habitual, sin presencia de elementos singulares.	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterada.

Tabla 15. Criterios de evaluación de calidad visual.

De esta manera, se establecieron dos puntos de observación. Estos puntos fueron seleccionados por la amplitud de visualización del área del proyecto y de gran parte del Sistema Ambiental: el primero dentro del área donde se planea el desarrollo del proyecto, en el borde del río, cercano a la zona federal solicitada; el segundo mediante una imagen satelital de alta resolución obtenida de la plataforma Google Earth, la cual permitió analizar de manera detallada la calidad paisajística.

En seguida, se presenta la evaluación de la calidad visual de las dos unidades del paisaje en estudio, es decir, el área del proyecto y el Sistema Ambiental:

Evaluación de la calidad visual del paisaje		
Sistema Ambiental		
Elemento	Valoración de calidad visual	Descripción general
Morfología o topografía	Alta	El Sistema Ambiental queda definido no solo por la presencia del río Grijalva, sino también por la gran incidencia antrópica de la zona, observándose un paisaje conformado por mosaicos de hábitats con distintos grados de modificación debido a los cambios de uso y cobertura del suelo, mediante el desarrollo de infraestructura semiurbana y actividades económicas. Sin embargo, la presencia de vegetación es evidente y parte esencial del paisaje, con variedad en la estética del Sistema a lo largo de su superficie. Se le asigna una calidad visual Media .
Fauna	Media	
Vegetación	Media	
Formas de agua	Alta	
Acción antrópica	Baja	
Fondo escénico	Media	
Variabilidad cromática	Media	
Singularidad o rareza	Media	
Área del proyecto		
Morfología o topografía	Baja	El área del proyecto se encuentra sobre un tramo del río Grijalva, presenta un terreno en su mayoría horizontal, que queda definido por la presencia del río. Se puede observar un paisaje conformado por diferentes estratos de vegetación, y se percibe poca actividad antropogénica en la periferia del área analizada, por lo tanto se asigna una calidad visual Media .
Fauna	Media	
Vegetación	Baja	
Formas de agua	Alta	
Acción antrópica	Media	
Fondo escénico	Media	
Variabilidad cromática	Media	
Singularidad o rareza	Baja	

Tabla 16. Evaluación de la calidad visual del paisaje.

Por otro lado, se presenta la evaluación de la fragilidad visual:

Evaluación de la fragilidad visual del paisaje		
Sistema Ambiental		
Elemento	Valoración de la fragilidad visual	Descripción general
Pendiente y geomorfología	Media	El Sistema Ambiental se ha visto impactado de diversas maneras, sobre todo por el cambio de uso del suelo hacia zonas urbanizadas, sin embargo, gran parte de su superficie aun presenta áreas conservadas, con la pendiente del terreno permitiendo observar gran parte de su área sea observable, así como los cambios en ella. Aun así, el Sistema Ambiental no presenta elementos singulares, que sobresalgan de aquellos compartidos por la región. Se concluye que la fragilidad de sitio es media, dado que ha mostrado resiliencia a los impactos en su superficie.
Vegetación (altura-densidad)	Media	
Forma y tamaño visual de la cuenca visual	Media	
Compacidad	Media	
Unidad de paisaje	Media	
Área del proyecto		
Pendiente y geomorfología	Baja	Predomina una baja pendiente y una cubierta vegetal discontinua, así como zonas con incidencia visual por actividades antropogénicas en los alrededores del sitio. Se considera que el proyecto, similar al Sistema Ambiental, presenta una fragilidad media, por lo que la planeación y supervisión son requeridos con la implementación del proyecto.
Vegetación (altura-densidad)	Media	
Forma y tamaño visual de la cuenca visual	Media	
Compacidad	Media	
Unidad de paisaje	Media	

Tabla 17. Clasificación para la fragilidad visual del paisaje.

De manera general, el paisaje de ambas unidades presenta una fuerte incidencia antropogénica, que han cambiado su estructura y las actividades que se desarrollan en su superficie. El principal elemento del paisaje a lo largo de las cuencas es la del río Grijalva, el cual debe ser preservado. Derivado de esto, se puede concluir que el sistema visual ha perdido naturalidad en un grado considerable y que presenta una Calidad Visual Media. Además, el sitio muestra un potencial de fragilidad media, lo que significa que acepta modificaciones en su estructura, sin afectar de manera significativa su valor visual, pero deben tenerse elementos de supervisión que eviten el desgaste o la sobresaturación del sistema.

También, es importante mencionar que tanto el SA como el área del proyecto, no presentan unidades estéticas únicas o excepcionales, ni se encuentra en una zona arqueológica, de interés histórico o con atractivo turístico. De igual manera, no incide en áreas naturales protegidas.

IV.3.4. Medio Socioeconómico

IV.3.4.1. Demografía

IV.3.4.1.1. Dinámica de la Población

De acuerdo a los datos del Censo de Población y Vivienda del INEGI (2021), el municipio de Acala cuenta con una población de 21, 187 habitantes, mientras que Emiliano Zapata tiene una población de 10,783 habitantes, presentando el 0.4% y 0.2% de la población estatal respectivamente.

Actualmente, en Acala, el 7.96% habla una lengua indígena, de los cuales el 18.14% no habla español, siendo las lenguas más frecuentes, el Tsotsil y Tseltal; mientras que en Emiliano Zapata, el 20.44% habla una lengua indígena, de los cuales, el 5.94% no habla español, siendo las más frecuentes, la Zoque y Tsotsil.

IV.3.4.1.2. Crecimiento y Distribución de la Población

En el periodo comprendido de 2010 al 2020, se registró una densidad de población de 69.6 habitantes/Km² en Acala, mientras que en Emiliano Zapata 49.4 habitantes/Km². La edad en Acala es de 27 años, y de 29 en Emiliano Zapata.

IV.3.4.1.3. Natalidad y Mortalidad

El municipio presenta una Tasa de Natalidad de 19.09, por debajo de la Estatal que corresponde a 23.89.

IV.3.4.1.4. Migración

El INEGI (2021) en su Censo Nacional de Población destaca que del total de la población municipal, únicamente el 2.48% proviene de fuera del Estado de Chiapas.

IV.3.4.2. Población Económicamente Activa (PEA)

IV.3.4.2.1. Distribución por Sexo

De acuerdo con el INEGI (2021), en el municipio de Acala, el 43.7% corresponde a Población Económicamente Activa (PEA), donde el 23.8% son mujeres y el 76.2% son hombres; por otro lado, el 56.2% es Población No Económicamente Activa (PNEA); mientras que en el municipio de Emiliano Zapata el 58.4% es PEA, donde el 36.4% son mujeres y el 63.6% hombres, mientras que la PNEA es del 41.1%.

IV.3.4.2.2. Distribución de la Población por Sectores de Actividad

De acuerdo con la Secretaría de Hacienda, la distribución poblacional por sector de actividad es la exhibida en la Tabla No. 37.

Municipio	Población ocupada por sector			
	Primario	Secundario	Terciario	No especificado
Acala	3,612	1,25	3,764	42

Tabla 18. Distribución de la PEA por Sector Productivo en Acala, Chiapas.

IV.3.5. Medio Sociocultural

Acala fue fundado previo a la llegada de los españoles, el nombre de este municipio significa “Lugar de Canoas”. Los municipios de Acala y Emiliano Zapata, forman parte la región socioeconómica IV, denominada De los Llanos, según el Marco Geoestadístico 2010 que publica el INEGI, tiene una superficie de 2,815.27 km² y se integra por 8 municipios localizados en la parte central del estado.

IV.4. Diagnóstico Ambiental

El área del Proyecto se encuentra en una zona con el uso de suelo y vegetación de **Agua**, de acuerdo con la Carta Temática de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI del INEGI (2017); sin

embargo, el banco de extracción de material pétreo se establecerá en el cauce del **Río Grijalva** que presenta vegetación en sus márgenes.

Los trabajos de extracción de material pétreo se realizarán de manera progresiva y constante, siguiendo un orden establecido; esto para evitar afectaciones intensivas a la dinámica de la corriente del río, así como para disminuir el impacto causado por el ruido de la maquinaria.

Con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas y las que la Autoridad designe, las posibles afectaciones negativas que se ocasionen a raíz de la implementación del presente Proyecto serán minimizadas. De esta manera, el Proyecto es viable ecológicamente.

De igual manera, la implementación de las obras y actividades que integran el Proyecto, **NO** se encuentran en conflicto con las creencias, ideologías, costumbres y tradiciones de la región. Asimismo, **NO** afectan de manera negativa a ningún grupo étnico.

A dark green vertical bar on the left side of the page, with a lighter green arrow pointing to the right, overlapping it.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

*EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL
CAUCE DEL RÍO GRIJALVA, EN LOS
MUNICIPIOS DE ACALA Y EMILIANO ZAPATA,
EN EL ESTADO DE CHIAPAS*

A dark green vertical bar on the left side of the page, with several thin, light green lines extending from its base towards the right.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

PROMOVENTE

C. EDSON SÁNCHEZ MARTÍNEZ

ÍNDICE

CAPÍTULO V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	1
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	1
V.1.1. Indicadores de impacto.....	1
V.1.2. Descripción de indicadores de impacto.....	2
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación	4
V.2. Identificación y análisis de los impactos ambientales	8

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades generadoras de impactos ambientales.	2
Tabla 2. Descripción de indicadores de impacto.	3
Tabla 3. Componentes ambientales impactados.....	4
Tabla 4. Criterios de clasificación para la Matriz de identificación de impactos.	5
Tabla 5. Elementos de la Matriz de Importancia.	7
Tabla 6. Algoritmo de Importancia.	7

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Resumen de impactos ambientales identificados.	8
--	---

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

La extracción, trituración y comercialización de material pétreo busca hacer uso de un recurso que se encuentra en abundancia en el **Río Grijalva** con el fin de generar beneficios para la economía de la población, y la disminución del riesgo que presenta el azolve del cuerpo de agua a inundaciones.

La inversión económica prevista a lo largo de la ejecución del presente Proyecto potenciará una transformación de las zonas en desarrollo, promoviendo una visión hacia el sector pecuario para el impulso de la comercialización de sus productos a diferentes mercados fuera y dentro del municipio y del Estado.

El Promovente se compromete a cumplir con la Normatividad que las Autoridades rectoras correspondientes establezcan en sus autorizaciones; evitando así, que se presenten perturbaciones en el medio ambiente circundante al área del Proyecto.

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

V.1.1. Indicadores de impacto

Para el análisis y evaluación del Proyecto se realizaron consideraciones que se obtienen de forma determinativa a partir de la realización de las matrices de impactos, de su ponderación y su síntesis.

La identificación y caracterización de los impactos ambientales ocasionados por las actividades del proyecto se realizó mediante el análisis de la información integral de todo el Proyecto, considerando los siguientes puntos:

- Recopilación de información documental de acuerdo con la naturaleza y ubicación del proyecto.
- Análisis de la información documental para la identificación de actividades que provoquen impactos ambientales positivos y negativos.
- Visitas a campo para la verificación de las condiciones del medio y los rangos específicos del terreno, aunado a la ejecución de muestreos para la localización e identificación de recursos susceptibles de alteración.

Con toda la información compilada y de acuerdo con el tipo de Proyecto a evaluar, se procedió a efectuar el análisis de las actividades de este en sus diferentes etapas.

Las actividades del Proyecto que se consideran como generadoras de impactos ambientales para el presente estudio se enlistan en la Tabla 1.

Etapas	Actividad
Preparación del Sitio	Delimitación del área de extracción
	Desmante y deshierbe
	Despalme y acondicionamiento del terreno
	Instalación de obras provisionales
Operación y	Extracción de material pétreo
	Carga y transporte del material pétreo

Etapa	Actividad
Mantenimiento	Cribado y trituración del material pétreo
	Almacenamiento temporal y comercialización
	Mantenimiento de equipo y maquinaria
	Medidas de prevención, mitigación y compensación
Abandono del Sitio	Desmantelamiento de obras provisionales
	Limpieza y retiro de maquinaria

Tabla 1. Actividades generadoras de impactos ambientales.

V.1.2. Descripción de indicadores de impacto

A continuación, en la Tabla 2 se describen los factores del Sistema Ambiental que se verán afectados por la realización e implementación del Proyecto:

Factor Ambiental	Descripción del Impacto
Calidad del Aire	Debido a la generación de emisiones a la atmósfera, principalmente partículas de polvo generadas por el movimiento que efectúan los camiones volteos y maquinaria que entrarán y saldrán del sitio del Proyecto.
	Esto tendrá una repercusión de bajo impacto, ya que el terreno facilita la rápida dispersión de las partículas y el uso de maquinaria será temporal. Asimismo, se utilizarán lonas que cubrirán totalmente la caja de los camiones volteos, evitando así el aumento de la dispersión de partículas provenientes del material pétreo extraído.
	Además, se dará el monitoreo de las máquinas y vehículos para que se encuentren en estado óptimo de operación, reduciendo las emisiones de gases a la atmósfera.
Atmósfera	Generalmente por los ruidos y vibraciones en los frentes de trabajo, teniendo como fuente principal las excavadoras, los cargadores frontales y la trituradora, y como fuentes secundarias a los camiones tipo volteo.
	Este factor no se considera de gran impacto toda vez que el ruido se verá minimizado por la extensa superficie que existe para su dispersión. Aun así, para atenuar dichas emisiones de ruido se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y vehículos que lo generan.
	Los ruidos y vibraciones ayudarán al ahuyentamiento de la Fauna Silvestre hacia las zonas colindantes al sitio de trabajo, permitiendo así su protección contra cualquier incidente que pueda llegar a ocurrir.
Geología y Geomorfología	En el sitio del Proyecto se contempla la extracción del material pétreo en greña del río, por lo que NO se hará uso de explosivos, únicamente de maquinaria pesada para la colecta de gravas, arenas y rocas.
	Esto generará cambios en el micro-relieve del sitio del Proyecto de manera temporal, en la espera de la recuperación del material tras el arrastre de sedimentos de manera natural por la escorrentía del río. Asimismo, se verá afectada por las actividades de despalme en las zonas en donde se moverá la maquinaria; lo anterior para evitar accidentes por los hundimientos.
Hidrología Superficial	Será uno de los componentes más impactados por la presencia de la maquinaria en el cauce del Río Grijalva , y por ocasionar cierta turbiedad del agua en las horas de trabajo. Sin embargo, la calidad del agua no se verá modificada ya que no se realizarán obras de infraestructura en el cauce del río ni se dejará la maquinaria dentro del cauce del río.

Factor Ambiental	Descripción del Impacto
	Se considera de bajo impacto ya que se realizará la extracción de material pétreo de manera gradual, por lo que el mismo régimen hídrico permitirá que los taludes del río vuelvan a su estado natural.
Suelo	No se verá afectado directamente, ya que no se realizarán actividades de extracción fuera del cauce del río; sin embargo, la entrada y salida de los camiones de volteo podría generar cierto grado de erosión sobre los caminos de acceso existentes o la contaminación en caso de fugas por parte de los vehículos.
Vegetación Terrestre	Se verá afectada directamente, ya que se contemplan actividades de desmonte en las áreas determinadas para el acceso de la maquinaria. A su vez, el ruido y presencia de vehículos y maquinaria generan cierto nivel de perturbación en las especies vegetales. Cabe mencionar que se realizarán actividades de reforestación en los márgenes del río con especies nativas de la región como se mencionó en el Capítulo 4 de este documento.
Fauna Silvestre	Se encuentra representada por especies menores y de movilidad rápida, por lo que no se contempla el daño a la misma. Con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, se identificaron las especies: <i>Eupsittula canicularis</i> , <i>Amazona albifrons</i> y <i>Ctenosaura acanthura</i> dentro de la categoría Sujeta a Protección Especial (Pr) . Las comunidades de Fauna se verán impactadas temporalmente, debido al tránsito de maquinaria y camiones en la zona federal colindante al área de extracción, así como en la superficie determinada para el establecimiento de las obras provisionales. De igual manera, se verá perturbada por la propia extracción de material. Sin embargo, se efectuarán actividades de ahuyentamiento de Fauna, y en caso de encontrarse especies dentro de la zona de estudio, se procederá a su rescate y reubicación en áreas que tengan las características similares a su hábitat natural.
Paisaje	Las afectaciones a la calidad paisajística serán de bajo impacto, ya que el establecimiento de maquinaria será temporal.
Economía	Dicho aspecto se verá incrementado en las familias de los trabajadores por la generación de empleo. De la misma forma, la ejecución del Proyecto permitirá que los habitantes adquieran con mayor facilidad la materia prima para la construcción y/o diferentes servicios a un costo accesible y con una transportación más rápida.

Tabla 2. Descripción de indicadores de impacto.

Derivado de lo anterior, en la Tabla 3 se muestran cada uno de los componentes ambientales con sus respectivos indicadores de impacto que se considerarán durante la evaluación ambiental para el presente estudio.

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Elemento Ambiental
Medio Físico	Medio Inerte	Atmósfera	Calidad del Aire
			Nivel de Ruido
		Geología y Geomorfología	Perfil del Río
		Suelo	Erodabilidad
		Agua	Corriente Superficial
	Medio Biótico	Flora	Estrato Arbóreo

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Elemento Ambiental
			Estrato Arbustivo y Herbáceo
		Fauna	Terrestre
			Aves
	Medio Perceptual	Paisaje	Calidad Paisajística
Medio	Medio Sociocultural	Sociedad	Calidad de Vida
Socioeconómico	Medio Económico	Economía	Generación de Empleos

Tabla 3. Componentes ambientales impactados.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se utilizó el método de matriz causa-efecto propuesto por **CONESA-VITORA**, que es derivado de la matriz de Leopold con resultados cualitativos, pero que valora las alteraciones que el Proyecto lleva a cabo por medio del signo, grado de manifestación y magnitud.

Una vez seleccionados las actividades del proyecto y los factores ambientales, se procede a elaboración de las siguientes 4 matrices:

1. Identificación de Impactos.
2. Cribada de Impactos.
3. Valoración.
4. Importancia Final.

Matriz de Impactos

Es de tipo causa-efecto y consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes, y dispuestas en filas, los factores ambientales susceptibles de recibir impactos.

Para su ejecución es necesario identificar las acciones que puedan causar impactos sobre una serie de factores del medio, es decir, determinar la matriz de identificación de efectos. Ambas matrices nos permiten identificar, prevenir y comunicar los efectos del Proyecto en el medio afectado, para posteriormente, obtener una valoración de estos para cada etapa considerada.

Matriz de Importancia

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que presumiblemente se verán impactados por estas, la Matriz de Importancia nos permite obtener una valoración cualitativa al nivel requerido para el presente Proyecto.

Una vez identificadas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de estas. La valoración cualitativa se efectúa a partir de la **Matriz 2: Cribada de Impacto**, donde cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, nos dará idea del efecto de cada acción impactante sobre el factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto de cada elemento tipo, con base al algoritmo de evaluación, estamos construyendo la **Matriz 3: Valoración**; y finalmente se construye la **Matriz 4: Importancia Final**, donde se enlistan los impactos que tienen un valor igual o superior a 25.

La importancia del impacto es el parámetro mediante el cual se puede llegar a medir cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

En la Tabla 4, se exhiben los criterios utilizados para la Matriz de Identificación de Impactos:

	Signo	Positivo	+
		Negativo	-
		Grado de Incidencia	Intensidad
Impacto Ambiental	Valor	Importancia (Grado de Manifestación Cualitativa)	Caracterización
		Magnitud	Cantidad Calidad

Tabla 4. Criterios de clasificación para la Matriz de identificación de impactos.

A continuación, en la Tabla 5 se describe el significado de los mencionados atributos que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia:

Parámetro	Descripción
Signo	El signo de impacto alude al carácter Benéfico (+) o Perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
Intensidad (I)	Se refiere al grado de incidencia o destrucción sobre el factor ambiental, en el ámbito específico en que se actúa. El rango de valoración está comprendido entre 1 y 12 , en el que (12) expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el (1) una afectación mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias.
Extensión (EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto (porcentaje del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el efecto tiene un carácter Puntual (1) . Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo las situaciones intermedias, según su matiz, como impacto Parcial (2) y Extenso (4) . En caso de que el efecto sea puntal, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería.
Momento (MO)	El momento o plazo de manifestación del impacto, tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerando.

Parámetro	Descripción
	Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea Nulo o a Corto Plazo se le asignará en ambos casos un valor (4) , si es un periodo de tiempo a Medio Plazo (2) , y si el efecto es a Largo Plazo , el valor asignado es (1) . Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.
Persistencia (PE)	Se refiere al tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previa a la acción, por medio naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. Si se produce un efecto Fugaz se asigna como valor (1) , si es Temporal (2) ; y si el efecto es Permanente , el valor asignado será (4) .
Reversibilidad (RV)	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 estas dejan de actuar sobre el medio. Si es Corto Plazo , se le asigna un valor (1) , si es Medio Plazo (2) , y si el efecto es Irreversible le asignamos el valor (4) .
Recuperabilidad (RC)	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). Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) , según lo sea de manera Inmediata o a mediata o a Mediano Plazo , si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable , y toma un valor (4) cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos un valor (8) . En el caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4) .
Sinergia (SI)	Este atributo contempla la interacción de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que la provocan actúan de manera independiente, no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1) , si presenta un Sinergismo Moderado (2) y si es Altamente Sinérgico (4) .
Acumulación (AC)	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación Simple), el efecto se valora como (1) . Si el efecto producido es Acumulativo , el valor se incrementa a (4) .
Efecto (EF)	Se refiere a la relación causa-efecto, es decir, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Este término toma el valor de (1) en caso de que el efecto sea Secundario y el valor (4) cuando sea Directo .
Periodicidad (PR)	La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el

Parámetro	Descripción
	tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).
	A los efectos Continuos se les asigna un valor (4), a los Periódicos (2) y a los de aparición Irregular , que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los Discontinuos (1).

Tabla 5. Elementos de la Matriz de Importancia.

Todo lo anterior, se resume en el algoritmo que se exhibe en la Tabla 6.

Atributos para la Valoración de Impactos			
Naturaleza		Acumulación (AC)	
Impacto Benéfico	+	Simple	1
Impacto Perjudicial	-	Acumulativo	4
Extensión (EX) (Área de Influencia)		Reversibilidad (RV)	
Puntual	1	Baja	1
Parcial	2	Media	2
Extenso	4	Alta	4
Total	8	Muy Alta	8
Crítica ¹	4	Total	12
Persistencia (PE) Permanencia del efecto		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Fugaz	1
Temporal	2	Temporal	2
Permanente	4	Permanente	4
Recuperabilidad (MC) Reconstrucción por medios humanos		Momento (MO) Plazo de Manifestación	
Inmediato	1	Inmediato	1
Mediano plazo	2	Mediano plazo	2
Mitigable	4	Mitigable	4
Sinergia (SI) Regularidad de la manifestación		Periodicidad (PR) Regularidad de la manifestación	
Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1
Sinérgico	2	Sinérgico	2
Muy sinérgico	4	Muy sinérgico	4
Efecto (EF) Relación causa-efecto		Importancia (I)	
Indirecto (secundario)	1	$I = \pm (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+ MC)$	
Directo	4		

¹Se adicionarán 4 unidades por encima del que le correspondería si la acción se produce en un lugar crítico; ²Se adicionará un valor de 1 a 4 unidades por encima del valor correspondiente si ocurre una circunstancia que hiciera crítico el momento del impacto

Tabla 6. Algoritmo de Importancia.

De esta manera, se puede determinar la importancia del impacto, es decir, del efecto de una acción sobre un factor ambiental. Está representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en la Tabla 6:

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

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100, y presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad Total, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.
- Intensidad Muy Alta o Alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad Alta, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad Media o Baja, y afección mínima de los restantes símbolos.

Al final del presente capítulo, se **anexan** las matrices obtenidas durante el cálculo del nivel de los impactos ambientales.

V.2. Identificación y análisis de los impactos ambientales

Se identificaron componentes del medio ambiente que presumiblemente pueden ser impactados al desarrollar las actividades que conforman el presente Proyecto. Posterior a esto se integraron las matrices para iniciar la evaluación, de acuerdo con la metodología de CONESA-VITORA. Derivado de lo anterior, se obtuvo el siguiente análisis:

- ✓ Se identificaron un total de **12 acciones** susceptibles de causar impactos sobre **12 elementos ambientales y socioeconómicos**. De la Matriz 1, se detectaron un total de **86 interacciones**, por lo que se considera que cada una de ellas representa un posible impacto potencial.

Posteriormente, se hace un análisis **cualitativo** y se depura la Matriz 1, generándose la Matriz 2. Con los datos cribados, se realiza un análisis **cuantitativo** con base al algoritmo presentado en la Tabla 6 y con ello se genera la Matriz 3; y finalmente se construye la Matriz 4: Importancia Final, la cual únicamente contiene los valores de impacto que son iguales o sobrepasan el umbral mínimo de importancia (25), ya que las interacciones que presentan impactos con valores inferiores son considerados compatibles o irrelevantes.

De acuerdo con lo anterior, se obtuvieron los resultados presentados en el Gráfico 1:

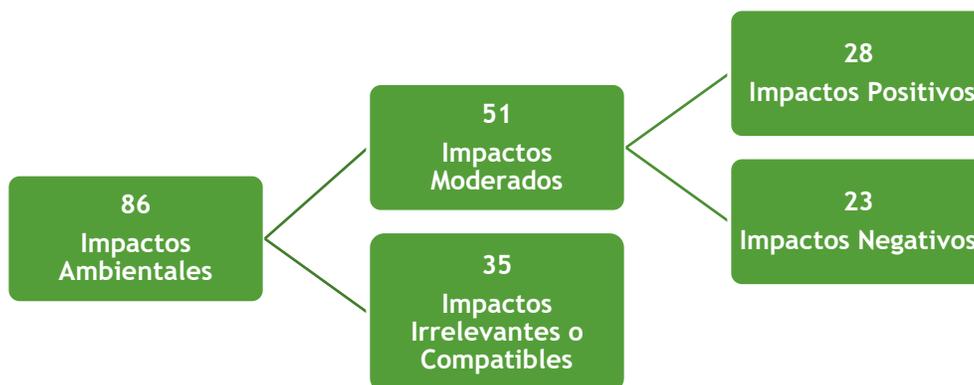


Gráfico 1. Resumen de impactos ambientales identificados.

Esto se encuentra representado en la Matriz 3: Valoración del Impacto Ambiental, así como en la Matriz 4: Importancia Final. Ambas matrices se encuentran adjuntas al final del presente capítulo.

Con base en lo anterior, se concluyen las siguientes afirmaciones en relación con las afectaciones negativas del Proyecto:

- ✓ La actividad que genera mayor cantidad de impactos negativos es la **extracción de material pétreo** en contraste con la calidad del aire, el nivel de ruido, el perfil del río y la corriente superficial, lo cual será mitigado a través de las medidas que se propongan en el presente estudio y las que pudiera dictar la Autoridad.
- ✓ Un impacto negativo que se ocasionará serán las afectaciones hacia la Fauna Silvestre, derivadas del nivel del ruido y de los trabajos de extracción, cribado y trituración del material pétreo. Sin embargo, durante todo el Proyecto se hará hincapié en la protección de las especies que pudieran encontrarse cercanas al sitio. En caso de identificarse individuos de Fauna Silvestre que pudieran estar en algún tipo de peligro por las actividades del Proyecto, se realizarán las acciones de rescate y reubicación de estos individuos.
- ✓ La **calidad paisajística** se verá afectada únicamente de manera temporal debido al establecimiento de las obras provisionales, así como la presencia de maquinaria (principalmente en los márgenes del río). Sin embargo, al término de la vida útil del Proyecto, los aspectos visuales del medio natural circundante volverán al estado que tenían, antes de que se implementara el mismo.

Cabe mencionar que todas las afectaciones de carácter negativo serán mitigadas, controladas y/o prevenidas a partir de la aplicación de las medidas diseñadas para garantizar el equilibrio ecológico del medio donde se localiza el Proyecto. Dichas acciones se encuentran descritas a detalle en el **Capítulo 6** del presente estudio.

Por otro lado, las afectaciones positivas que se concluyen son las siguientes:

- ✓ La actividad que presenta mayores beneficios es la aplicación de las **medidas de prevención, mitigación y compensación** sobre todos y cada uno de los componentes ambientales seleccionados.
- ✓ De igual forma, el **mantenimiento del equipo y maquinaria** arrojó resultados positivos en relación con los diversos componentes ambientales; ya que al mantener en óptimas condiciones toda la maquinaria y equipo que se utilizarán a lo largo de las etapas del Proyecto, se reducen en gran medida los impactos negativos que se pudieran generar, tales como fugas de combustible y mayor producción de gases.
- ✓ También con impactos benéficos, encontramos a la **generación de empleos**, elemento que presenta gran importancia debido a la comercialización del material pétreo en la región y la oferta de trabajo que se generará por parte del Proyecto por lo menos durante 5 años. Recordemos que en capítulos anteriores se ha hecho hincapié sobre la importancia socioeconómica de la implementación de este banco de extracción.
- ✓ El **almacenamiento temporal y comercialización** también es una actividad de gran importancia para el Proyecto, al ser la que produce impactos benéficos en relación a la calidad de vida, ya que el material pétreo es utilizado en diferentes rubros como

la construcción de viviendas, mantenimiento de vías de comunicación, etc.; así como al aumento en la derrama económica de la región.

- ✓ Asimismo, se presentan impactos positivos en relación con la **calidad de vida**, ya que al ejercer una buena operación y mantenimiento del banco y de la maquinaria, disminuyen los riesgos para los trabajadores y el medio ambiente como derrames de sustancias peligrosas, accidentes, pérdida de la biodiversidad, etc.
- ✓ De la misma forma, el **desmantelamiento de las obras provisionales** y la **limpieza y retiro de maquinaria**, generaron una gran cantidad de impactos positivos. Lo anterior, debido a que prácticamente, al terminar la vida útil del Proyecto y proseguir a la etapa de abandono del sitio, el medio natural estará regresando a sus condiciones iniciales y por ende, libre de impactos negativos.

A dark green vertical bar on the left side of the page, with a lighter green arrow pointing to the right, overlapping the bar.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

*EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL
CAUCE DEL RÍO GRIJALVA, EN LOS
MUNICIPIOS DE ACALA Y EMILIANO ZAPATA,
EN EL ESTADO DE CHIAPAS*

A dark green vertical bar on the left side of the page, with several thin, light green lines extending from the bottom of the bar towards the right.

ANEXO. MATRICES DE IMPACTO AMBIENTAL

PROMOVENTE
C. EDSON SÁNCHEZ MARTÍNEZ

V.1. Matriz 1: Identificación de Impactos Ambientales

MATRIZ NO. 1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES															
IMPACTOS IDENTIFICADOS: I: Columnas de Acciones J: Factores Implicados (I,J)				COLUMNAS DE ACCIONES											
				Preparación del Sitio				Operación y Mantenimiento						Abandono del Sitio	
				Delimitación del área de extracción	Desmante y deshierbe	Despalme y acondicionamiento del terreno	Instalación de obras provisionales	Extracción de material pétreo	Carga y transporte de material pétreo	Cribado y trituración de material pétreo	Almacenamiento temporal y comercialización	Mantenimiento de equipo y maquinaria	Medidas de prevención, mitigación y compensación	Desmantelamiento de obras provisionales	Limpieza y retiro de maquinaria
Factores Ambientales Impactados				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Medio	Componente	Elemento													
Medio Inerte	Atmósfera	Calidad del Aire	1			X	X	X	X	X	X	X	X		X
		Nivel de Ruido	2			X	X	X	X	X		X	X	X	X
	Geología y Geomorfología	Perfil del Río	3					X					X		
		Suelo	Erodabilidad	4		X	X	X					X		
	Agua	Corriente Superficial	5					X			X	X	X		
Medio Biótico	Flora	Estrato Arbóreo	6									X	X		
		Estrato Arbustivo y Herbáceo	7	X	X	X	X				X	X	X	X	X
	Fauna	Terrestre	8	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
		Aves	9				X	X	X	X		X	X	X	X
Medio Perceptual	Paisaje	Calidad Paisajística	10		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Medio Sociocultural	Sociedad	Calidad de Vida	11			X				X	X	X	X		
Medio Económico	Economía	Generación de Empleos	12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

V.2. Matriz 2: Cribada de Impactos Ambientales

MATRIZ NO. 2. CRIBADA DE IMPACTOS AMBIENTALES

Los Impactos presentados en esta Matriz son los seleccionados para su posterior Valoración I _{ij} : Impacto Ambiental Seleccionado I: Columnas Acciones J: Factores Implicados				COLUMNAS DE ACCIONES											
				Preparación del Sitio				Operación y Mantenimiento						Abandono del Sitio	
				Delimitación del área de extracción	Desmonte y deshierbe	Despalme y acondicionamiento del terreno	Instalación de obras provisionales	Extracción de material pétreo	Carga y transporte de material pétreo	Cribado y trituración de material pétreo	Almacenamiento temporal y comercialización	Mantenimiento de equipo y maquinaria	Medidas de prevención, mitigación y compensación	Desmantelamiento de obras provisionales	Limpieza y retiro de maquinaria
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Factores Ambientales Impactados															
Medio	Componente	Elemento													
Medio Inerte	Atmósfera	Calidad del Aire	1			I _{3,1}	I _{4,1}	I _{5,1}	I _{6,1}	I _{7,1}	I _{8,1}	I _{9,1}	I _{10,1}		I _{12,1}
		Nivel de Ruido	2			I _{3,2}	I _{4,2}	I _{5,2}	I _{6,2}	I _{7,2}	I _{8,2}	I _{9,2}	I _{10,2}	I _{11,2}	I _{12,2}
	Geología y Geomorfología	Perfil del Río	3				I _{5,3}						I _{10,3}		
	Suelo	Erodabilidad	4		I _{2,4}	I _{3,4}	I _{4,4}						I _{10,4}		
	Agua	Corriente Superficial	5					I _{5,5}					I _{9,5}	I _{10,5}	
Medio Biótico	Flora	Estrato Arbóreo	6									I _{9,6}	I _{10,6}		
		Estrato Arbustivo y Herbáceo	7	I _{1,7}	I _{2,7}	I _{3,7}	I _{4,7}				I _{8,7}	I _{9,7}	I _{10,7}	I _{11,7}	I _{12,7}
	Fauna	Terrestre	8	I _{1,8}	I _{2,8}	I _{3,8}	I _{4,8}	I _{5,8}	I _{6,8}	I _{7,8}		I _{9,8}	I _{10,8}	I _{11,8}	I _{12,8}
		Aves	9				I _{4,9}	I _{5,9}	I _{6,9}	I _{7,9}		I _{9,9}	I _{10,9}	I _{11,9}	I _{12,9}
Medio Perceptual	Paisaje	Calidad Paisajística	10		I _{2,10}	I _{3,10}	I _{4,10}	I _{5,10}	I _{6,10}	I _{7,10}	I _{8,10}		I _{10,10}	I _{11,10}	I _{12,10}
Medio Sociocultural	Sociedad	Calidad de Vida	11			I _{3,11}		I _{5,11}		I _{7,11}	I _{8,11}	I _{9,11}	I _{10,11}		
Medio Económico	Economía	Generación de Empleos	12	I _{1,12}	I _{2,12}	I _{3,12}	I _{4,12}	I _{5,12}	I _{6,12}	I _{7,12}	I _{8,12}	I _{9,12}	I _{10,12}	I _{11,12}	I _{12,12}

V.3.1. Matriz 3.1: Valoración del Impacto Ambiental

MATRIZ NO. 3.1. VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL																						
Impacto Atributos	I _{1,7}	I _{1,8}	I _{1,12}	I _{2,4}	I _{2,7}	I _{2,8}	I _{2,10}	I _{2,12}	I _{3,1}	I _{3,2}	I _{3,4}	I _{3,7}	I _{3,8}	I _{3,10}	I _{3,11}	I _{3,12}	I _{4,1}	I _{4,2}	I _{4,4}	I _{4,7}	I _{4,8}	I _{4,9}
Naturaleza	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
Intensidad	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2
Extensión	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
Momento	2	4	4	1	4	4	2	4	4	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	2
Persistencia	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2
Reversibilidad	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sinergia	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2
Acumulación	1	1	1	4	1	1	4	1	4	4	4	1	1	1	1	1	4	4	4	1	1	1
Efecto	4	1	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	1
Periodicidad	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1
Recuperabilidad	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2
Importancia	-21	-16	+22	-22	-29	-24	-24	+22	-29	-29	-27	-26	-23	-23	+24	+26	-23	-28	-25	-25	-24	-21

V.3.2. Matriz 3.2: Valoración del Impacto Ambiental

MATRIZ NO. 3.2. VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL																						
Impacto Atributos	Impacto																					
	I4,10	I4,12	I5,1	I5,2	I5,3	I5,5	I5,8	I5,9	I5,10	I5,11	I5,12	I6,1	I6,2	I6,8	I6,9	I6,10	I6,12	I7,1	I7,2	I7,8	I7,9	I7,10
Naturaleza	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Intensidad	2	2	2	4	4	4	2	1	2	2	2	2	4	2	1	1	2	2	4	2	2	2
Extensión	1	2	2	2	2	4	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1
Momento	4	4	4	4	4	4	2	2	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	2	4
Persistencia	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Reversibilidad	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sinergia	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1
Acumulación	1	1	4	4	4	4	1	1	4	1	4	4	4	4	4	1	4	4	4	1	1	1
Efecto	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4
Periodicidad	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Recuperabilidad	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Importancia	-26	+27	-31	-37	-38	-42	-23	-20	-28	+23	+31	-30	-35	-30	-22	-19	+28	-31	-37	-23	-23	-25

V.3.3. Matriz 3.3: Valoración del Impacto Ambiental

MATRIZ NO. 3.3. VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL																						
Impacto Atributos	Impacto																					
	I7,11	I7,12	I8,1	I8,2	I8,7	I8,10	I8,11	I8,12	I9,1	I9,2	I9,5	I9,6	I9,7	I9,8	I9,9	I9,11	I9,12	I10,1	I10,2	I10,3	I10,4	I10,5
Naturaleza	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Intensidad	2	2	2	1	1	2	4	4	2	2	4	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Extensión	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	4	1	2
Momento	2	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	2	2	4	4	2	2	4	4	2	2	2
Persistencia	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	2
Reversibilidad	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sinergia	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Acumulación	1	1	4	1	1	4	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1
Efecto	1	4	1	4	1	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	4
Periodicidad	2	2	2	2	2	2	4	4	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Recuperabilidad	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	2	2	1
Importancia	+20	+25	-26	-25	-20	-28	+36	+38	+27	+25	+28	+17	+22	+22	+22	+21	+25	+29	+26	+36	+27	+26

V.3.4. Matriz 3.4: Valoración del Impacto Ambiental

MATRIZ NO. 3.4. VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL																				
Impacto Atributos	I _{10,6}	I _{10,7}	I _{10,8}	I _{10,9}	I _{10,10}	I _{10,11}	I _{10,12}	I _{11,2}	I _{11,7}	I _{11,8}	I _{11,9}	I _{11,10}	I _{11,12}	I _{12,1}	I _{12,2}	I _{12,7}	I _{12,8}	I _{12,9}	I _{12,10}	I _{12,12}
Naturaleza	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Intensidad	4	2	2	2	2	4	2	2	1	2	2	4	2	4	4	2	2	2	2	2
Extensión	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2
Momento	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2
Persistencia	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2
Reversibilidad	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sinergia	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1
Acumulación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Efecto	1	4	4	4	4	2	4	1	4	1	1	4	4	4	4	4	1	1	4	4
Periodicidad	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	2	2	2	2	2
Recuperabilidad	1	2	2	1	2	2	2	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Importancia	+27	+25	+25	+24	+25	+29	+27	+25	+23	+23	+23	+33	+25	+34	+36	+23	+20	+20	+23	+25

V.4. Matriz 4: Importancia Final

MATRIZ NO. 4. IMPORTANCIA FINAL															
SIMBOLOGÍA: a) Irrelevantes o Compatibles (menor de 25) b) Moderados (entre 25 y 50) c) Severos (entre 50 y 75) d) Críticos (mayor de 75)				COLUMNAS DE ACCIONES											
				Preparación del Sitio				Operación y Mantenimiento						Abandono del Sitio	
				Delimitación del área de extracción	Desmonte y deshierbe	Despalme y acondicionamiento del terreno	Instalación de obras provisionales	Extracción de material pétreo	Carga y transporte de material pétreo	Cribado y trituración de material pétreo	Almacenamiento temporal y comercialización	Mantenimiento de equipo y maquinaria	Medidas de prevención, mitigación y compensación	Desmantelamiento de obras provisionales	Limpieza y retiro de maquinaria
Factores Ambientales Impactados				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Medio	Componente	Elemento													
Medio Inerte	Atmósfera	Calidad del Aire	1			b		b	b	b	b	b	b		b
		Nivel de Ruido	2			b	b	b	b	b	b	b	b	b	b
	Geología y Geomorfología	Perfil del Río	3					b					b		
		Suelo	Erodabilidad	4			b	b					b		
	Agua	Corriente Superficial	5					b				b	b		
Medio Biótico	Flora	Estrato Arbóreo	6										b		
		Estrato Arbustivo y Herbáceo	7		b	b	b						b		
	Fauna	Terrestre	8						b				b		
		Aves	9												
Medio Perceptual	Paisaje	Calidad Paisajística	10				b	b		b	b		b	b	
Medio Sociocultural	Sociedad	Calidad de Vida	11								b		b		
Medio Económico	Economía	Generación de Empleos	12			b	b	b	b	b	b	b	b	b	b

A dark green vertical bar on the left side of the page, with a lighter green arrow pointing to the right, overlapping it.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

*EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL
CAUCE DEL RÍO GRIJALVA, EN LOS
MUNICIPIOS DE ACALA Y EMILIANO ZAPATA,
EN EL ESTADO DE CHIAPAS*

Several thin, curved lines in shades of green and grey, resembling grass or reeds, extending from the bottom left towards the center of the page.

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

PROMOVENTE
C. EDSON SÁNCHEZ MARTÍNEZ

ÍNDICE

CAPÍTULO VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	1
VI.1. Descripción de las medidas o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	2
VI.2. Programa de Vigilancia Ambiental	5
VI.3. Seguimiento y control (monitoreo).....	5

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Impactos ambientales relevantes a consecuencia del Proyecto.	2
Tabla 2. Medidas de mitigación de los impactos ambientales del Proyecto.	4

CAPÍTULO VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con el objetivo de prevenir, corregir, mitigar y/o compensar los posibles efectos adversos que podrían ser causados sobre los elementos del medio biótico, abiótico y socioeconómico por la ejecución de un proyecto, es necesario establecer un conjunto de medidas de prevención o mitigación, con el fin de lograr la conservación del entorno ambiental antes, durante y después de la realización del Proyecto.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de impactos ambiental (REIA) define a las medidas que integran el Proyecto de la siguiente manera:

Medidas Preventivas:

“Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente”. También conocidas como medidas protectoras, tienen la función de evitar, en la medida de lo posible, los impactos negativos generados por las actividades de un proyecto antes de que se lleguen a producir tales impactos sobre el entorno.

Medidas de Mitigación:

“Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas”, es decir, todas aquellas políticas, estrategias, obras o acciones tendientes a minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las etapas de ejecución de un proyecto y mejorar la calidad ambiental aprovechando el potencial existente.

A las anteriores se les puede anexar las **medidas de compensación**, que son el conjunto de acciones que buscan bonificar los daños provocados por los impactos ambientales negativos que no pudieron ser atenuados o prevenidos.

En la Tabla 1, se muestran los impactos potenciales que podrían presentarse por la aplicación del proyecto que deberán ser mitigados o compensados.

Componente Ambiental	Impacto Potencial	Tipo	Indicador
Atmósfera	Emissiones a la atmósfera	-	Niveles CO ₂ , CO, NO _x , partículas suspendidas
	Generación de gases de Efecto Invernadero	-	GEI
	Incremento en los niveles del ruido	-	Decibeles
Suelo	Modificación de la geomorfología y estabilidad de taludes	-	Porcentaje de pendiente
	Erosión del suelo	-	Azolves
Aguas	Alteración de las corrientes superficiales	-	Escurremientos
Flora y Fauna	Perturbación del hábitat	-	Riqueza y abundancia

Componente Ambiental	Impacto Potencial	Tipo	Indicador
Paisaje	Calidad paisajística	+	Fragilidad visual
Sociedad	Aumento de calidad de vida	+	Número de pobladores y de localidades cercanas
Economía	Generación de empleos	+	No. de empleados
	Demanda de bienes y servicios	+	No. de bienes y servicios adquiridos

Tabla 1. Impactos ambientales relevantes a consecuencia del Proyecto.

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

Teniendo identificados los impactos generados por las diversas actividades del Proyecto de extracción, se establecieron las medidas que contribuirán a la prevención, mitigación y compensación de los efectos adversos, tomando en cuenta la factibilidad de su aplicación y los costos durante la vida útil del Proyecto y de los productos resultantes. Lo anterior, se exhibe en la Tabla 2.

Componente Ambiental	Impactos	Medida Propuesta
Preparación del Sitio		
Duración: Estas medidas de mitigación tendrán una duración igual al tiempo que dure la ejecución del Proyecto y el tiempo que dure <i>in situ</i> el personal contratado durante la jornada de trabajo.		
Atmósfera	Emisiones de gases y aumento en el nivel de ruido	<ul style="list-style-type: none"> Se realizará el acondicionamiento de las vías de acceso a las áreas del Proyecto, con el fin de disminuir la proliferación de partículas. De ser necesario se deberá humedecer el suelo de las áreas del Proyecto para disminuir las emisiones de polvo a la atmósfera. Para prevenir el daño por ruido, se propone proteger con el equipo y vestimenta adecuada a la persona que opere la maquinaria pesada o que este en contacto cercano a dicha maquinaria.
Suelos y Aguas	Modificación de la permeabilidad e incremento en la erosión	<ul style="list-style-type: none"> Se respetarán las dimensiones y límites del Proyecto, quedando prohibido afectar una superficie mayor.
Vegetación	Cambios en la composición y densidad de la vegetación	<ul style="list-style-type: none"> Todas las obras se deberán llevar a cabo dentro de los límites señalados en el Proyecto para evitar afectaciones en otras áreas. Una medida de compensación es revegetar los bordes del río utilizando especies propias para el sitio. Se delimitarán las áreas que deban intervenir durante el acondicionamiento. Se prohíbe la extracción de especies, así como la quema de pastizales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P) PARA EL PROYECTO: EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO GRIJALVA, EN LOS MUNICIPIOS DE ACALA Y EMILIANO ZAPATA, EN EL ESTADO DE CHIAPAS

Componente Ambiental	Impactos	Medida Propuesta
Fauna	Alteración del hábitat	<ul style="list-style-type: none"> Se realizarán actividades de ahuyentamiento de Fauna previo al inicio de las labores diarias, con el fin de que las especies que puedan encontrarse en el sitio tengan tiempo de movilizarse a las áreas aledañas. Reubicar a la Fauna que se encuentre en el sitio en áreas debidamente delimitadas y señaladas como de protección. Se prohíbe la caza, captura o comercialización de cualquiera de las especies de la Fauna presente en el área.
		Operación y Mantenimiento
Atmósfera	Generación de polvos y partículas	<ul style="list-style-type: none"> Para minimizar la generación de polvos, se realizará el riego constante con agua cruda de las zonas de terracería y el acondicionamiento de las vías de acceso. Durante la movilización de los materiales a la zona de trituración y almacenamiento, las cajas de los camiones deberán cubrirse con lonas, con el propósito de evitar la dispersión de partículas de polvo por acción del viento. Se mantendrá a 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 bajo los límites normativos.
	Aumento en los niveles de ruido por la maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> Se hará uso de la maquinaria en horarios diurnos, para evitar sobrepasar los niveles de ruidos permitidos. La maquinaria deberá encontrarse en las mejores condiciones para evitar fallas que produzcan más ruidos de los necesarios.
Suelos	Alteración en la estructura del suelo y posible incremento del proceso erosivo del cauce por la extracción de material	<ul style="list-style-type: none"> Todas las obras deberán realizarse dentro de los límites señalados en el Proyecto. Se debe respetar el calendario de extracción. Delimitar una zona de revegetación con especies nativas en los bordes del río.
	Alteración de las características físicas del suelo por excavaciones	<ul style="list-style-type: none"> Las excavaciones se deberán realizar dentro de las delimitantes del Proyecto, respetando las dimensiones y niveles establecidos, así como los volúmenes calculados. El almacenamiento del material de las excavaciones deberá hacerse en un sitio alejado del cauce de la zona federal con el fin de evitar azolves.

Componente Ambiental	Impactos	Medida Propuesta
	Modificación de las características fisicoquímicas del suelo por las actividades dentro del predio	<ul style="list-style-type: none"> En casos extraordinarios de mantenimiento de maquinaria, colocar tapetes sanitarios a fin de evitar la contaminación del suelo y aguas por grasa y aceites. Se deberán colocar contenedores para la disposición y adecuada separación de los residuos que se generen en el área del Proyecto derivados de la alimentación de los trabajadores. Contar con el servicio de limpieza por parte del municipio, para la recolección de los residuos y su transporte al sitio de disposición final.
Aguas	Alteración de las corrientes superficiales por las actividades de extracción	<ul style="list-style-type: none"> Las obras del Proyecto se realizarán únicamente dentro de los límites señalados, bajo los volúmenes determinados con el fin de que se realice la recuperación natural del sitio. Realizar la extracción de aguas abajo hacia aguas arriba. Evitar derramar aceites, combustibles, grasas u otras sustancias, de manera intencional que contaminen el agua.
Abandono del Sitio		
Duración: Al finalizar las actividades de extracción.		
Calidad del aire Suelo Aguas Flora y Fauna Paisaje	Reforestación	En el área circundante y en los márgenes del río Grijalva, se recomienda reforestar, utilizando el método de cepa-común, con especies nativas del sitio o similares a ellas, con el fin de recuperar las áreas que pudieran ser afectadas y proporcionar estabilidad en los taludes.
	Desmantelamiento y retiro de instalaciones y maquinaria	Una vez terminadas las actividades de extracción, se moverá la maquinaria fuera de las zonas del Proyecto y se desmantelarán las obras provisionales, para que estas queden libres para su recuperación.
	Monitoreo Ambiental	Presentar informes en la periodicidad que establezca la Secretaría, con el fin de reportar los avances en cuanto a las medidas de prevención, mitigación y compensación.

Tabla 2. Medidas de mitigación de los impactos ambientales del Proyecto.

En adición a lo mencionado, se implementarán las siguientes medidas de mitigación con el fin de disminuir los impactos negativos hacia los factores ambientales por el Proyecto en general:

- Se delimitarán las diversas zonas del Proyecto por medio de letreros alusivos que señalen las actividades que se realizan en el sitio.
- Se colocarán rótulos a la entrada del Proyecto en donde se indique el número del título de concesión de y oficio de la resolución ambiental.

- Se darán pláticas, previas al inicio de las actividades, para la capacitación del personal en referencia a la concientización ambiental y la importancia de la conservación de las especies silvestres.
- Se debe evitar dejar encendida la maquinaria sin que esté en uso.
- En el sitio del Proyecto existirán restricciones sobre el acceso al mismo, para evitar la presencia de personas ajenas que no estén al tanto de las medidas de protección.
- Los trabajos deben realizarse bajo estricta supervisión, apegándose a las especificaciones establecidas en el Proyecto, a los límites autorizados y a las presentes medidas de prevención y mitigación para evitar que se generen más daños hacia el medio de los necesarios
- Se debe evitar dejar desperdicios, escombros o residuos en las áreas colindantes al sitio del Proyecto.
- Queda prohibida la ejecución de actividades de mantenimiento de equipo y/o maquinaria sobre el cauce del río Grijalva, así como el lavado de los equipos y/o maquinaria que resulte en el escurrimiento de aguas grises.

VI.2. Programa de Vigilancia Ambiental

Con el fin de llevar un control sobre el cumplimiento de las medidas enlistadas, y sobre la efectividad de estas, es necesario implementar un **Programa de Vigilancia Ambiental**, el cual consiste en indicar la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el Proyecto pueda provocar en cada fase de su desarrollo.

De esta manera, habrá una constante vigilancia en el área durante el desarrollo de las actividades del Proyecto de extracción de materiales, con el propósito de evitar las malas prácticas dentro del área, la cacería o captura de las especies silvestres, la extracción indebida de la Flora, el mal manejo de equipos y maquinaria, así como el de salvaguardar la integridad de los trabajadores.

La eficiencia del programa se apoyará en los reportes o bitácoras elaborados por el personal y el consultor ambiental encargado de la supervisión en donde se registrarán de manera minuciosa los aspectos, incidencias o accidentes y las acciones de respuesta.

De manera trimestral se realizarán visitas al área del Proyecto para corroborar el estado del sitio; para luego continuar con el análisis de las bitácoras y de los programas en conjunto con el cumplimiento de las condicionantes establecidas por la Secretaría, el manejo de accidentes que puedan presentarse y la solución de estos.

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

Con el fin de darle seguimiento a las medidas de prevención, mitigación y compensación, así como del programa de vigilancia ambiental durante el tiempo de vida del Proyecto, se entregarán reportes de cumplimiento de las medidas ya mencionadas que serán entregados a la Secretaría, en ellos se detallarán las acciones tomadas en dirección a la protección y mejora del medio ambiente.

Los reportes serán entregados de acuerdo con las especificaciones de la Secretaría, en los periodos que les sean convenientes. Cabe mencionar que las medidas de prevención y mitigación propuestas estarán sujetas a ser analizadas, para su modificación o para la adición de otras medidas acorde al Proyecto por parte del evaluador.

A dark green vertical bar on the left side of the page, with a lighter green arrow pointing to the right, overlapping it.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

*EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL
CAUCE DEL RÍO GRIJALVA, EN LOS
MUNICIPIOS DE Acala Y EMILIANO ZAPATA,
EN EL ESTADO DE CHIAPAS*

A dark green vertical bar on the left side of the page, with several thin, curved lines in shades of green and grey extending from its base towards the right.

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

PROMOVENTE

C. EDSON SÁNCHEZ MARTÍNEZ

ÍNDICE

CAPÍTULO VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .	1
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin Proyecto	1
VII.2. Descripción y análisis del escenario con Proyecto	2
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	2
VII.4. Pronóstico Ambiental	3

CAPÍTULO VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

El **Pronóstico Ambiental del Proyecto** constituye una herramienta importante que permite crear un borrador sobre el escenario resultante de la implementación de un proyecto. Se elabora bajo la perspectiva de alcanzar la compatibilidad entre las actividades a realizar con la protección y conservación del medio ambiente, además de su monitoreo, en especial de aquellos componentes físicos y bióticos que por su valor ecológico sean importantes en el mantenimiento de la biodiversidad local y de los ciclos biogeoquímicos.

- El análisis expuesto en este Capítulo pretende sintetizar de manera coherente el escenario ambiental esperado por el desarrollo del Proyecto, con base en información derivada de:
- El inventario y diagnóstico ambiental del área de interés del Proyecto.
- El reconocimiento y caracterización de los impactos ambientales potenciales de las actividades pretendidas.
- El conocimiento de las medidas de prevención, mitigación y control ambiental propuestas, asumiendo su efectividad respecto de los objetivos para las cuales han sido recomendadas.

Se considera que existen impactos positivos y negativos como resultado de la implementación del Proyecto, siendo los últimos mitigables con la aplicación de las medidas de mitigación y prevención propuestas. Se siguen los criterios técnicos y ambientales necesarios que permitan la menor afectación negativa hacia el entorno.

A continuación, se presentan las descripciones de los escenarios finales del sistema (sin y con el Proyecto), mostrando la reducción en la calidad ambiental por el proyecto y la aplicación de las medidas de mitigación cuyo fin es prever, atenuar y compensar los cambios en el sistema ecológico.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin Proyecto

Actualmente, el sitio del Proyecto de extracción se encuentra en un estado rústico, sin ningún tipo de intervención antropogénica. La corriente superficial perenne en donde se localiza el Proyecto, el **Río Grijalva**, no ha sido impactado, por lo que sus componentes han continuado con su ciclo natural, resultando en la abundancia de material pétreo en greña dentro de su cauce.

La Flora de los bordes del río corresponden al tipo de vegetación riparia, mientras que en las zonas en donde se localizan las obras provisionales del Proyecto se encuentran sobre el uso de suelo de **Agricultura de Temporal Anual**, tal y como lo denomina la Carta Temática de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2017), en concordancia con los muestreos de Flora dentro del Sistema Ambiental.

En cuanto a la Fauna, se encontraron individuos de diversas especies dentro de los grupos faunísticos de aves, reptiles y mamíferos.

La Flora y la Fauna dentro del área del Proyecto **NO** presentan indicios de impactos por terceras personas, y únicamente se encontraron 3 especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010** dentro de los grupos faunísticos de aves y reptiles, durante los muestreos en campo.

El paisaje se encuentra altamente definido por la presencia del cauce del río, siendo el principal y primordial atractivo visual del área, dado que la vegetación dentro del sistema queda definida por especies de pastizal y predios en los que predomina la agricultura y ganadería.

Sin embargo, el paisaje se encuentra en su estado nativo, ofreciendo vistas naturales sin perturbación alguna de cualquier tipo de infraestructura. Por esta misma razón, el sitio del Proyecto no tiene uso activo en la actualidad, por lo que no aporta ingresos o servicios de alta importancia para la sociedad ni para el sector económico.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con Proyecto

El Proyecto comprende el establecimiento y operación de un banco de extracción de material pétreo en greña del **Río Grijalva** en una superficie de **26,400.00 m²** dentro del cauce del río y una superficie total de **400.00 m²** de **Zona Federal** para el ingreso de la maquinaria al sitio de extracción.

La implementación del Proyecto causará impactos ambientales, principalmente sobre el recurso hídrico y al suelo por el cual la maquinaria realizará los movimientos necesarios para la extracción, así como el componente aire, por la constante dispersión de polvos y partículas y las emisiones de gases derivadas del desplazamiento de la maquinaria y el uso de vehículos; también por el aumento en los niveles de ruido.

Aun así, la extracción del material evitará el depósito de grandes cantidades de material pétreo, disminuyendo las inundaciones en la zona; además que la forma en que se realizará el proceso promueve el aprovechamiento sostenible de los recursos y la regeneración del sistema natural.

De igual manera, el ruido causado por las actividades de extracción y de trituración, producirá el desplazamiento de la Fauna del sitio del Proyecto hacia zonas con menos perturbación en busca de un hábitat más agradable.

Con respecto al paisaje, este se verá impactado no solo por la constante presencia de máquinas y de trabajadores, sino también por la disminución de vida silvestre en el sitio. Con la ejecución del Proyecto se eliminarán especies de sucesión vegetal, aun así, la estructura vertical y horizontal de la vegetación no será modificada toda vez que se respetará la vegetación arbórea, y únicamente se retirarán especies de vegetación arbustiva y herbácea, compuesta de pasto y matorral en cantidades mínimas, derivado del tránsito de maquinaria y vehículos.

A pesar de ello, se podrá ver una mejora en la economía de los trabajadores que participarán en el Proyecto, además del aporte que dará la producción de material pétreo de calidad a la industria en el Municipio y en la región.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

A pesar de que el Proyecto trae consigo una serie de impactos negativos, se cuenta con diversas **medidas de prevención y mitigación** que pretenden disminuir estos impactos de manera importante, con el fin de que dichas acciones negativas no dañen de manera permanente e irreparable al medio natural, promoviendo un aprovechamiento sustentable y una regeneración constante a mediano plazo.

Se mantendrá la maquinaria en buen estado y en constante mantenimiento para evitar el aumento innecesario de ruidos, así como de fugas de contaminantes hacia el medio

ambiente. Además, todos los viajes se realizarán con las cajas de los camiones cubiertas con lonas que eviten la dispersión del material, aunado al acondicionamiento de las vías de acceso, para evitar el levantamiento de polvos. De esta manera, el componente aire se verá impactado de manera mínima.

A lo largo de la ejecución del Proyecto, quedará prohibida la caza y captura de cualquier especie de Fauna que pueda encontrarse en el área, procurando su ahuyentamiento y/o reubicación. A su vez, no se podrá retirar del sitio ninguna de las especies de Flora nativa de importancia que residan en él.

Con el objeto de recuperar la vegetación que podrá verse afectada por el Proyecto, se contempla la reforestación de los bordos del río con especies vegetales nativas del sitio, lo cual también aportará a la estabilización de los taludes de este.

Se evitará que el atractivo visual del entorno empeore con la instalación de contenedores para residuos, previniendo el desecho de estos en los alrededores del Proyecto, además del retiro de la maquinaria y de las instalaciones provisionales al finalizar el periodo de autorización para las actividades de extracción. De igual manera, las actividades de reforestación aportarán al atractivo visual de la zona.

VII.4. Pronóstico Ambiental

Teniendo en cuenta los escenarios presentados, se puede concluir que el proyecto trae consigo una cantidad de impactos tanto negativos como positivos, considerados como incompatibles o moderados y mitigables. Los elementos que se ven más afectados, como se ha mencionado con anterioridad, son la vegetación, el suelo y el agua. Para poder disminuir o prevenir estos daños, se establecen diversas medidas de mitigación, aunadas a las que, en su momento, señale la autoridad.

En el sitio **NO** se encontraron especies de Flora, enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, por lo que el Proyecto no pone en peligro a especies de alto valor ecológico, además de que se cuentan con diversas medidas precautorias que evitarán el daño a las especies que residan en el sitio.

Sin embargo, **SI** se identificaron especies de Fauna enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, en los grupos faunísticos de aves y reptiles. Aunado a lo anterior, se tendrá especial interés en la integridad y seguridad de dichos individuos, a través de las medidas de prevención y mitigación mencionadas en el **Capítulo 6** del presente documento, como lo son las actividades de ahuyentamiento y reubicación de este tipo de especies.

En cuanto a los beneficios del Proyecto, se garantiza el impulso en la economía local con la generación de empleos a lo largo de su duración, además de proporcionar la materia prima para diversos sectores comerciales del Estado, promoviendo el consumo de materiales regionales producidos de manera sustentable.

Por lo anteriormente expuesto, se concluye como resultado del estudio de Impacto Ambiental, que el Proyecto denominado *“Extracción de materiales pétreos en el cauce del Río Grijalva, en los Municipios de Acala y Emiliano Zapata, en el Estado de Chiapas”*, es **VIABLE** desde la perspectiva ambiental, minimizando los posibles impactos ambientales generados a través de la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, y las que imponga la Secretaría.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

*EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL
CAUCE DEL RÍO GRIJALVA, EN LOS
MUNICIPIOS DE ACALA Y EMILIANO ZAPATA,
EN EL ESTADO DE CHIAPAS*



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

PROMOVENTE
C. EDSON SÁNCHEZ MARTÍNEZ

ÍNDICE

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	1
VIII.1. Referencias Bibliográficas	1
VIII.2. Fotografías.....	2
VIII.3. Planos generales del Proyecto.....	2

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

VIII.1. Referencias Bibliográficas

- Arias-Jiménez A. (2007). *Suelos Tropicales*. Editorial EUNED. Costa Rica, 170 pp.
- Bibby C., Burgess N., Hill D. y Mustoe S. (1998). *Bird Census Techniques*. Segunda Edición. ECOSCOPE, 215 pp.
- Buckland S., Laake J. y Fewster M. (1993). *Line transect Sampling in small and large regions*. Biometrics Vol. 61 No. 3.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2017). *Áreas Naturales Protegidas*. En línea en: http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos_anp.htm
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2015). *Atlas del Agua en México (2015)*. 138 pp.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2012). *Manual y Procedimientos para el muestreo en Campo*. CONAFOR.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2000). *Regiones Prioritarias de México*. En línea en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2008). *Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS)*. En línea en: <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html>
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Última reforma publicada el 27 de Agosto de 2018. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 296 pp.
- Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas*. Última reforma publicada el 30 de Agosto de 2018. Secretaría General de Gobierno. 122 pp.
- Heyer W. R., Foster M., Donnelly M. y Parmelee J. (1994). *Measuring and Monitoring Biological Diversity: standard Methods for Amphibians*. Coppeia Vol. 44 No. 2.
- Howell S. y Webb S. (1995). *A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America*. Oxford University Press, 851 pp.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2017). *Carta Temática de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI*.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2008). *Carta Temática de Unidades Climáticas, Escala 1:250,000*.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2008). *Carta Geológica, Escala 1:250,000*.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). *Censo Nacional de Población*. En línea en: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2020/>
- IUSS Grupo de Trabajo WRB (2007). *Base referencial Mundial del Recurso Suelo (2° Edición, Volumen 3)*.

Ley de Aguas Nacionales (LAN). Última reforma publicada el 06 de Enero de 2020. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 110 pp.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Última reforma publicada el 18 de Enero de 2021. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 132 pp.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). Última reforma publicada el 18 de Enero de 2021. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 53 pp.

Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en los sistemas de alcantarillado urbano y municipal. 9 pp.

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. 78 pp.

Olvera-Vargas M., Moreno-Gómez S. y Figueroa-Rangel B. (1996). *Sitios permanentes para la investigación silvícola: Manual para su Establecimiento*.

Palma-López, D., Zavala-Cruz, J., Bautista-Zúñiga, F., Morales-Garduza., López-Castañeda, A., Shirma-Torres, E., Tinal-Ortiz, S. (2017). *Clasificación y Cartografía de Suelos del Estado de Campeche, México*. Agropoructividad, 10(12), 71-78.

Plan Estatal de Desarrollo (2019-2024). Gobierno del Estado de Chiapas. En línea en: <http://www.ped.chiapas.gob.mx/ped/plan-estatal-de-desarrollo/>

Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024). Gobierno de la República. En línea en: <http://pnd.gob.mx/>

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). (2010). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). En línea en: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>

Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH). (2012). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Periódico Oficial Tomo III, No. 405.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA). Última reforma publicada el 31 de Octubre de 2014. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 29 pp.

Rzedowski J. (2006). *Vegetación de México*. CONABIO, 420 pp.

VIII.2. Fotografías

Se adjunta un **Anexo Fotográfico**.

VIII.3. Planos generales del Proyecto

Se adjuntan los planos temáticos a los que se hace referencia en los Capítulos de la MIA-P, así como los del levantamiento topográfico en el **Anexo**.

A dark green vertical bar on the left side of the page, with a lighter green arrow pointing to the right, overlapping it.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

*EXTRACCION DE MATERIALES PETREOS EN
EL CAUCE DEL RIO GRIJALVA, EN LOS
MUNICIPIOS DE ACALE Y EMILIANO ZAPATA,
EN EL ESTADO DE CHIAPAS*

ANEXO FOTOGRÁFICO

A series of thin, curved lines in shades of green and grey, resembling stylized grass or reeds, located in the bottom left corner.

PROMOVENTE
C. EDSON SÁNCHEZ MARTÍNEZ



Figura 1. Río Grijalva.



Figura 2. Área donde se pretende llevar a cabo el proyecto.



Figura 3. Trabajo de identificación de aves.



Figura 4. *Anolis unilobatus* cerca del área del proyecto



Figura 5. Búsqueda de anfibios y reptiles



Figura 6. *Aspidoscelis deppi* cerca del área del proyecto