

**“EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL CAUCE DEL RÍO CINTALAPA, EN EL
MUNICIPIO DE CINTALAPA, ESTADO DE CHIAPAS”**

CAPÍTULO 1

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROMOVENTE: MARÍA CELESTE SALINAS ESPINOSA

2023

CONTENIDO

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	1
1.1.1. Nombre del proyecto	1
1.1.2. Ubicación del proyecto	1
1.1.3. Duración del proyecto.....	1
1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	1
1.2.1. Nombre o Razón Social	1
1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promoviente	2
1.2.3. Cédula Única de Registro Poblacional	2
1.2.4. Dirección del Promovente.....	2
1.3. DATOS DEL RESPONSABLE QUE ELABORÓ EL ESTUDIO	2
1.3.1. Nombre o Razón Social	2
1.3.2. Registro Federal de Causantes	2
1.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio	2
1.3.4. Dirección del responsable de la elaboración Estudio	2

FIGURAS

Figura 1. Ubicación del área del proyecto.	1
---	---

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.1. Nombre del proyecto

Extracción de material pétreo en el cauce del río Cintalapa, en el municipio de Cintalapa, Estado de Chiapas.

1.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza dentro del cauce del río Cintalapa, en los límites de la cabecera municipal Cintalapa de Figueroa, en el municipio de Cintalapa, Chiapas, a 260 metros al suroeste de la Carretera Sayula. Se tendrá acceso al proyecto a sobre la margen derecha de mencionada corriente.

En la Figura 1, se presenta el plano de ubicación del proyecto y la zona federal:

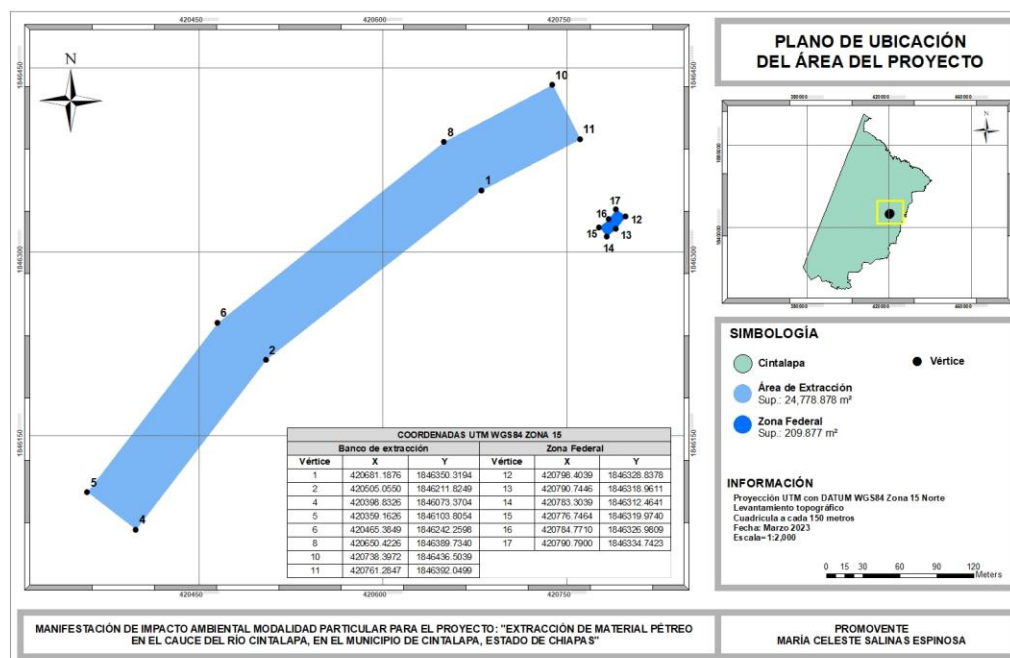


Figura 1. Ubicación del área del proyecto.

1.1.3. Duración del proyecto

En concordancia a lo establecido en el artículo 24, párrafo primero, del Capítulo II de la Ley de Aguas Nacionales, este proyecto considera una vida útil de 5 años.

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1. Nombre o Razón Social

C. María Celeste Salinas Espinosa

Se anexa copia de la identificación oficial.

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

[REDACTED]

1.2.3. Cédula Única de Registro Poblacional

[REDACTED]

1.2.4. Dirección del Promovente

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] EL ESTUDIO

1.3.1. Nombre o Razón Social

[REDACTED]

Se adjunta copia de la identificación oficial del responsable de la elaboración del estudio.

1.3.2. Registro Federal de Causantes

[REDACTED]

1.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

[REDACTED]

1.3.4. Dirección del responsable de la elaboración Estudio

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

**“EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL CAUCE DEL RÍO CINTALAPA, EN EL
MUNICIPIO DE CINTALAPA, ESTADO DE CHIAPAS”**

CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

**PROMOVENTE: MARÍA CELESTE SALINAS ESPINOSA
2023**

CONTENIDO

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	1
2.1.1. Naturaleza del proyecto	1
2.1.2. Selección del sitio	1
2.1.3. Ubicación física del proyecto	2
2.1.4. Inversión requerida	5
2.1.5. Dimensiones del proyecto	5
2.1.6. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	5
2.1.7. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	5
2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	6
2.2.1. Programa de trabajo	7
2.2.2. Preparación del sitio	8
2.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	8
2.2.4. Etapa de construcción	8
2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento	9
2.2.5.1. Extracción de material	9
2.2.5.2. Carga, transporte y almacenamiento	10
2.2.5.3. Mantenimiento de maquinaria	11
2.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto	12
2.2.7. Etapa de abandono del sitio	12
2.2.8. Uso de explosivos	12
2.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos	12
2.2.9.1. Residuos sólidos	12
2.2.9.2. Residuos Peligrosos	12
2.2.9.3. Emisiones de ruido	13
2.2.9.4. Emisiones a la atmósfera	13
2.2.10. Infraestructura para el manejo de los residuos	17

TABLAS

Tabla 1. Coordenadas UTM del área del Proyecto.	2
Tabla 2. Coordenadas UTM de la Zona Federal.	3

Tabla 3. Dosificación de áreas del proyecto.	5
Tabla 4. Características generales de la maquinaria.	7
Tabla 5. Programa de actividades del proyecto.	8
Tabla 6. Volumen de extracción mensual.	9
Tabla 7. Volumen de extracción anual.	10
Tabla 8. Personal requerido.	10
Tabla 9. Maquinaria y vehículos necesarios.	10
Tabla 10. Consumo aproximado de combustibles.	12
Tabla 11. Consumo de combustible anual.	14
Tabla 12. Factor de emisión para maquinaria de construcción.	15
Tabla 13. Emisiones de bióxido de carbono en toneladas.	15
Tabla 14. Emisiones de metano.	15
Tabla 15. Emisiones de óxido nitroso.	15
Tabla 16. Valores del Potencial de Calentamiento Global.	16
Tabla 17. Bióxido de carbono equivalente por emisiones de CO ₂	16
Tabla 18. Bióxido de carbono equivalente por emisiones de CH ₄	16
Tabla 19. Bióxido de carbono equivalente por emisiones de N ₂ O.	16
Tabla 20. Emisiones de Bióxido de carbono equivalente total.	16

FIGURAS

Figura 1. Ubicación del área del proyecto.	2
Figura 2. Ubicación del proyecto en el ámbito regional.	3
Figura 3. Ubicación del proyecto en el ámbito local.	4
Figura 4. Ruta de acceso al área del proyecto.	4
Figura 5. Uso de suelo y vegetación en la zona del proyecto.	6
Figura 6. Hidrología del sitio del proyecto.	6
Figura 7. Ejemplo de formato de control de actividades de mantenimiento.	11

GRÁFICOS

Gráfico 1. Procedimiento de extracción.	9
--	---

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto consistirá en la extracción de material pétreo (arena), en el cauce del río Cintalapa, en el municipio de Cintalapa, por medio del uso de una retroexcavadora que ingresará al banco de extracción a través de la zona federal.

La maquina se colocará sobre la sección correspondiente, llenando la cuchara de forma que el desplante se lleve a cabo en capas hasta alcanzar una profundidad aproximada de un metro, con la finalidad de conservar la pendiente natural, para luego depositarlo en la Zona Federal solicitada en montones para su desecación, almacenamiento temporal, futuro transporte y comercialización.

El proyecto contempla el aprovechamiento en una superficie de 24,778.878 m² (2.478 Ha) del tramo 0+120.00 al 0+620.00, obteniendo de esta manera un volumen de extracción anual de 32,646.07 m³, que resultará en un volumen total de 163,230.35 m³ por los 5 años programados de vida útil para el proyecto.

El objetivo fundamental del proyecto es el suministro los productos pétreos de la extracción como material para la construcción, abasteciendo la demanda regional de este tipo de material, contribuyendo a la mejora del nivel de vida de las comunidades cercanas, beneficiando a la economía local, por medio de un aprovechamiento sustentable y responsable bajo lo establecido en la normatividad aplicable.

Desde el ámbito económico, el uso que se le dará al material pétreo implica un desarrollo sustentable y altamente rentable. Actualmente, los agregados pueden considerarse no solo improductivos, sino también como una de las causas de las inundaciones que afecta a la cabecera municipal en época de lluvia y fuertes avenidas al no ser aprovechado. Dicha actividad debe considerarse como un uso apropiado al ser compatible con el desarrollo económico de la región, evitando proyectos que generan cambio de uso de suelo en terrenos preferentemente de uso forestal, tratando de alcanzar un nivel económico a través de la ganadería extensiva y agricultura de temporal.

La ampliación, rehabilitación y mejoramiento de las redes de vías de comunicación y caminos rurales a las comunidades es una prioridad en los planes de desarrollo a nivel local, estatal y federal, aunado a la infraestructura para diversos sectores como la salud y la educación, lo que lleva a considerar bancos de extracción de material pétreo en la región con la finalidad de asegurar el abastecimiento de materiales para obras civiles o similares.

2.1.2. Selección del sitio

El sitio del proyecto fue seleccionado considerando lo siguiente:

- El sitio es un depósito natural de arena, derivado del arrastre continuo de sedimentos a lo largo del año sobre el cauce del río Cintalapa.
- Necesidad de aplicación de desazolves para la prevención y control de inundaciones, un fenómeno recurrente en áreas colindantes al cauce del río.

- Las áreas colindantes inmediatas al sitio del proyecto son utilizadas como vía de comunicación comunal, por lo que no se considera como zona de fomento ecológico.
- La vegetación del sitio no presenta especies o subespecies de flora silvestre enlistadas la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III.
- No incide en áreas naturales protegidas, zonas arqueológicas o de valor histórico.
- El sitio no se encuentra en un área que presente fallas o hundimientos diferenciales de terreno

2.1.3. Ubicación física del proyecto

El proyecto se localiza dentro del cauce del río Cintalapa, en los límites de la cabecera municipal Cintalapa de Figueroa, en el municipio de Cintalapa, Chiapas, a 260 metros al suroeste de la Carretera Sayula. Se tendrá acceso al proyecto a sobre la margen derecha de mencionada corriente.

En la Figura 1, se presenta el plano de ubicación del proyecto y la zona federal:

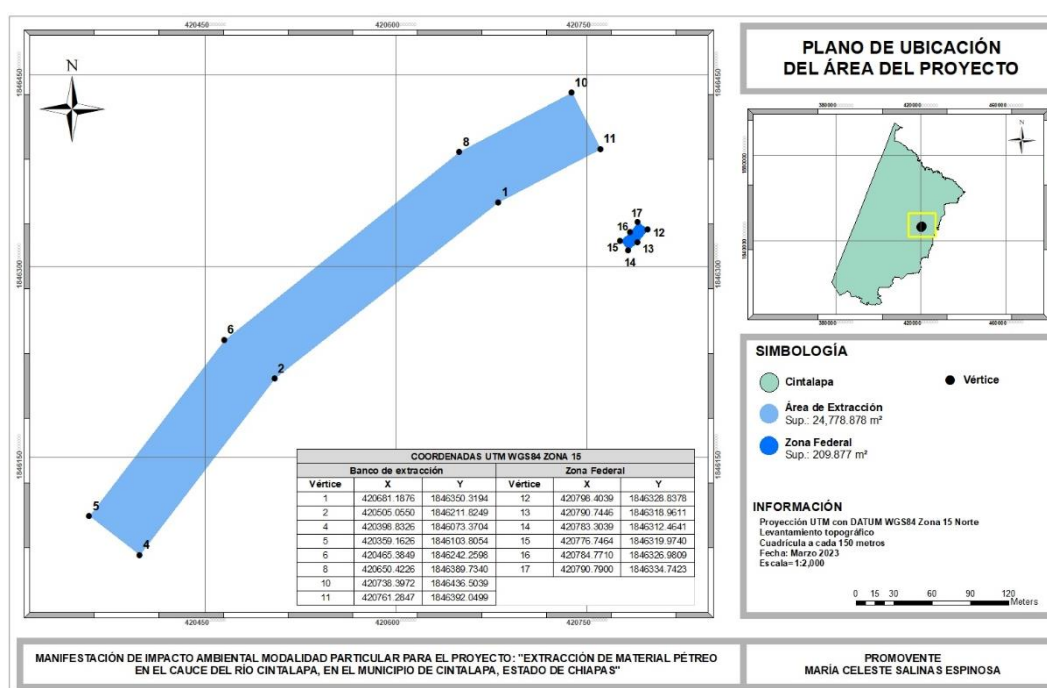


Figura 1. Ubicación del área del proyecto.

Las coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15 Norte) del banco de extracción se presentan en la Tabla 1; las coordenadas de la Zona Federal se enlistan en la Tabla 2:

Coordenadas UTM del Área de Extracción		
Vértice	X	Y
1	420681.1876	1846350.3194
2	420505.0550	1846211.8249
4	420398.8326	1846073.3704
5	420359.1626	1846103.8054
6	420465.3849	1846242.2598
8	420650.4226	1846389.7340
10	420738.3972	1846436.5039
11	420761.2847	1846392.0499

Tabla 1. Coordenadas UTM del área del Proyecto.

Coordenadas UTM de la Zona Federal		
Vértice	X	Y
12	420798.4039	1846328.8378
13	420790.7446	1846318.9611
14	420783.3039	1846312.4641
15	420776.7464	1846319.9740
16	420784.7710	1846326.9809
17	420790.7900	1846334.7423

Tabla 2. Coordenadas UTM de la Zona Federal.

Desde el punto de vista Regional, el proyecto se localiza en el municipio de Cintalapa, perteneciente a la Región Socioeconómica II Valles Zoque junto a los municipios de Ocozocoautla, Jiquipilas y Belisario Domínguez, en la parte oeste del Estado de Chiapas (Figura 2 y 3).

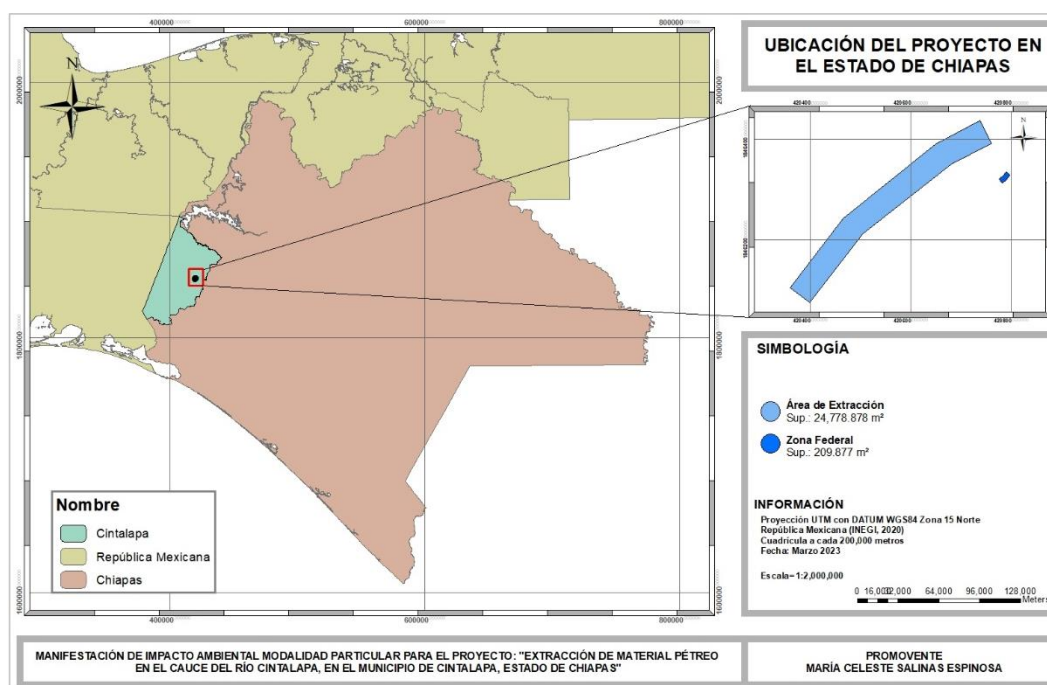


Figura 2. Ubicación del proyecto en el ámbito regional.

De manera local, el proyecto se ubica en los límites de la cabecera municipal Cintalapa de Figueroa (Figura 3), y cuenta con las siguientes colindancias:

- Al Norte con terrenos comunales,
- Al Sur con caminos rurales,
- Al Este con cauce del río Cintalapa,
- Al Oeste con cauce del río Cintalapa.

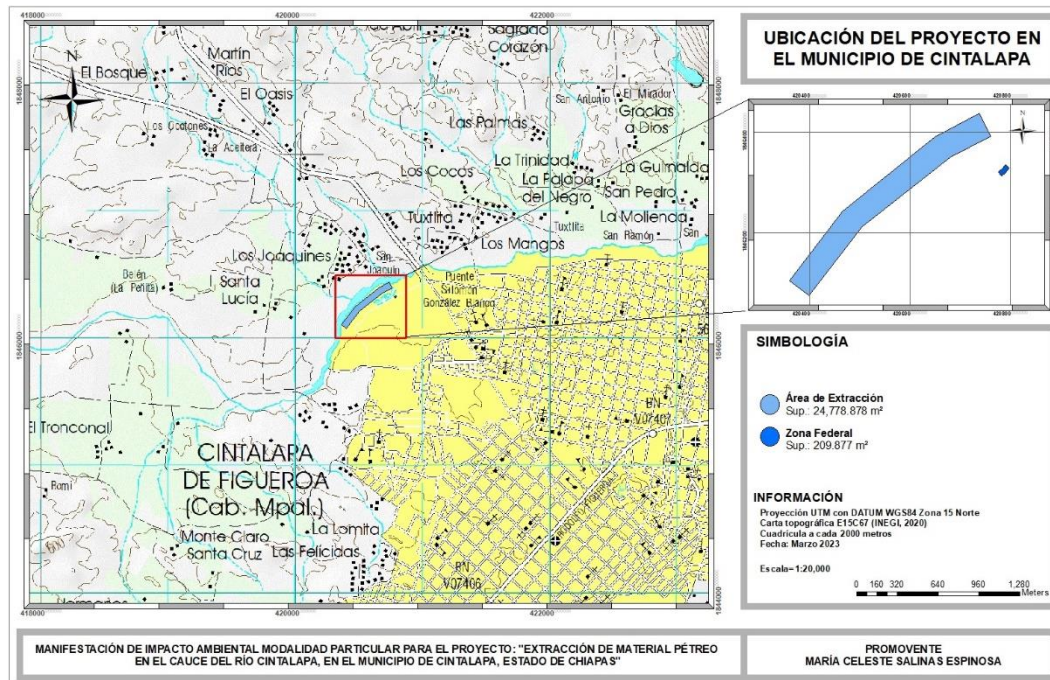


Figura 3. Ubicación del proyecto en el ámbito local.

El acceso al sitio del proyecto se realiza a través de un camino comunal de terracería. Desde el Parque Central de Cintalapa de Figueroa, se toma la 1ª Avenida Norte hacia el oeste, se dobla a la izquierda hacia la Calle 1ª Poniente Norte, se continua por esta calle para luego doblar a la derecha en la Avenida 1ª Sur Poniente, continuando por esta vía por 2.2 Km en donde se hace un giro pronunciado a la derecha para incorporarse a la Carretera Sayula, continuando por 300 metros donde se toma el desvío a la izquierda antes de cruzar al puente y se continua por el camino de terracería por 260 metros hasta llegar al sitio del proyecto.

Lo anterior se ilustra en la Figura 4:



Figura 4. Ruta de acceso al área del proyecto.

2.1.4. Inversión requerida

Para la ejecución de los trabajos de operación y mantenimiento, se requerirá de una inversión anual de: \$140,000.00 pesos mexicanos (Ciento cuarenta mil pesos 00/100 M.N.).

2.1.5. Dimensiones del proyecto

El proyecto contempla como actividad principal extracción de arena sobre una superficie de 24,778.878 m² (2.478 Ha) sobre el cauce del río Cintalapa

En la Tabla 3, se muestra el desglose de áreas requeridas para el proyecto:

Concepto	Superficie (m ²)
Banco de extracción	24,778.878
Zona Federal	209.877
Total	24,988.755

Tabla 3. Dosificación de áreas del proyecto.

En el anexo, se presenta el plano topográfico, con los cuadros de construcción del banco de extracción y de la zona federal.

2.1.6. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área del proyecto se encuentra cercana a cabecera municipal denominada Cintalapa de Figueroa, considerada como una localidad urbana, al contar con los principales servicios de vivienda: vías de comunicación, alumbrado público, electricidad, agua potable, drenaje y alcantarillado, servicios de telefonía, entre otros, así como diversas actividades productivas desde las primarias hasta las terciarias.

No obstante, para el desarrollo del proyecto no se requieren de servicios públicos como: aperturas de vías de comunicación nuevas, alumbrado, drenaje o electricidad.

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

El uso de suelo en el área del proyecto, de acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, serie VII del INEGI (2021), corresponde a los denominados “Agricultura de Temporal Anual” y “Pastizal Inducido” (Figura 5).

En los terrenos inmediatos al sitio del proyecto comparten este uso del suelo. Además, tomando en cuenta las visitas a campo, en los márgenes del río se observa vegetación riparia, la cual **no** será afectada de ninguna forma, en especial las especies arbóreas presentes en los bordos.

Respecto a los cuerpos de agua en el sitio del proyecto, el río Cintalapa es el cuerpo más cercano. Por la naturaleza del proyecto, las actividades se realizarán sobre su cauce (Figura 6).

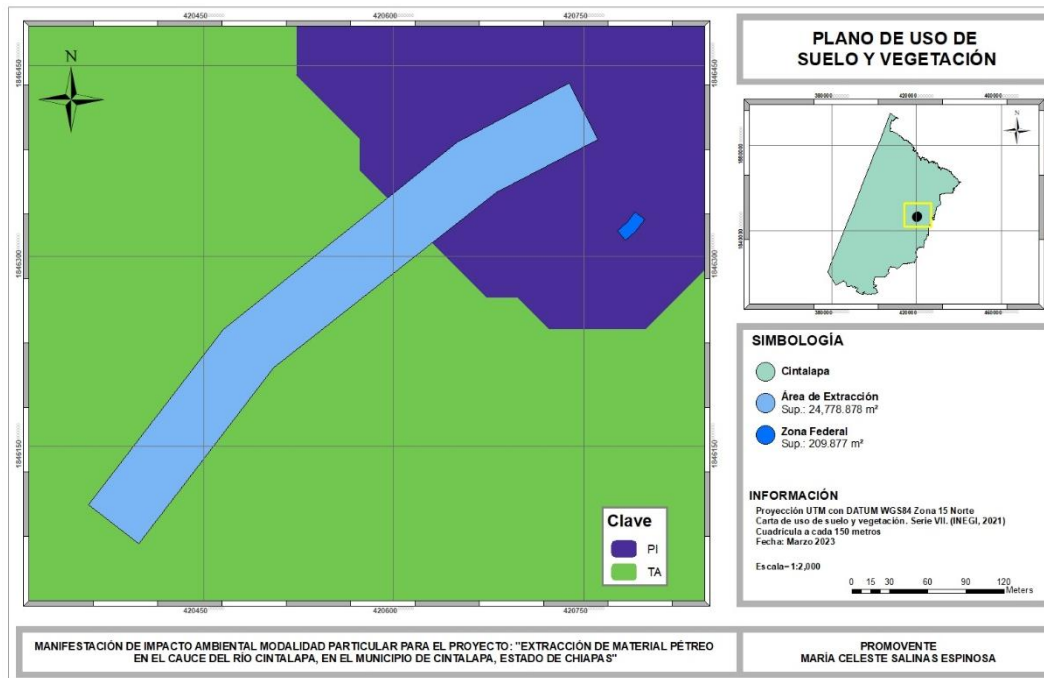


Figura 5. Uso de suelo y vegetación en la zona del proyecto.

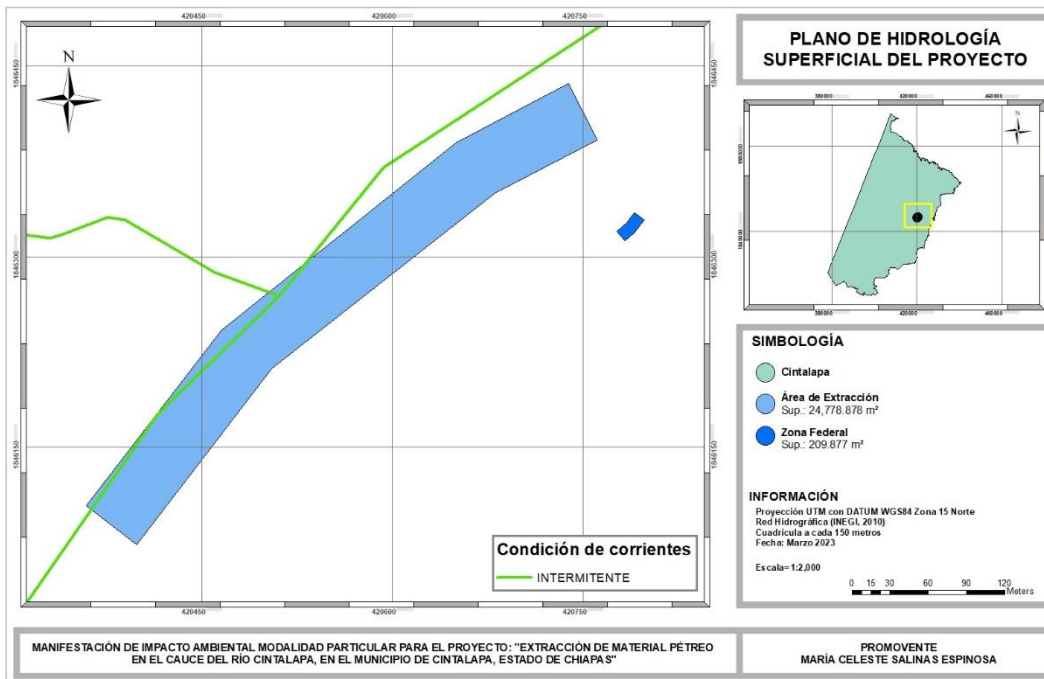


Figura 6. Hidrología del sitio del proyecto.

2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto consiste en el aprovechamiento de material pétreo (arena) derivado del acarreo y del depósito de sedimentos en el cauce del río Cintalapa, en donde actualmente se presenta un azolvamiento por el exceso de materiales arrastrados y depósito, principalmente en la época de lluvias.

Se excavará una sección del cauce, desde la cota 0+120.00 a la 0+620.00 del proyecto, con ancho de 100.00 m. El talud será vertical, para que el cauce adopte su propio talud de equilibrio. El volumen estimado de extracción anual es de 32,646.07 m³.

La extracción del material se hará respetando el talud natural de ambas márgenes de la corriente, dejando un espacio de más de 10 metros medidos horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias, por lo que no se alterará la vegetación colindante o la sinuosidad del río. Se evitará la formación de oquedades que alteren la dinámica de circulación del agua o pongan en riesgo el área hidráulica del río.

La extracción se realizará usando una Retroexcavadora Caterpillar 420-F Modelo 2014, con capacidad del bote de 1.25 yd³, la cual extraerá material del centro del cauce del río Cintalapa, para luego depositar el material recolectado sobre la zona federal para que escurra formando pilas.

Características generales			
Equipo	Retroexcavadora	Combustible	Diésel
Marca	Caterpillar	Capacidad del tanque	165 L
Modelo	420-F	Capacidad del cucharón	1.3 yd ³
Año	2014		

Tabla 4. 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.

Posterior a la extracción, cribado y almacenamiento temporal en la Zona Federal, el material extraído se carga en camiones tipo volteo de 7 m³ para su venta al público.

2.2.1. Programa de trabajo

A continuación, en la Tabla 5, se muestra el cronograma de actividades para el proyecto de extracción.

La preparación del sitio se desarrollará únicamente durante la primera semana del Año 1, prosiguiendo con la etapa de operación y mantenimiento desde el Año 1 hasta el Año 5, finalizando con la etapa de abandono del sitio y la ejecución de las medidas de mitigación correspondientes.

Actividades	2023											
	Meses											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Etapas de preparación del sitio												
Limpieza y delimitación del área del proyecto											•	
Etapas de operación y mantenimiento												
Extracción de material											•	•
Carga y cribado de material											•	•
Almacenamiento temporal y comercialización											•	•

Actividades	2023											
	Meses											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Medidas de prevención, mitigación y compensación											●	●
2024-2027												
Etapa de operación y mantenimiento												
Extracción de material	●	●	●	●	●						●	●
Carga y cribado de material	●	●	●	●	●						●	●
Almacenamiento temporal y comercialización	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Medidas de prevención, mitigación y compensación	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2028												
Etapa de operación y mantenimiento												
Extracción de material	●	●	●	●	●							
Carga y cribado de material	●	●	●	●	●							
Almacenamiento temporal y comercialización	●	●	●	●	●							
Medidas de prevención, mitigación y compensación	●	●	●	●	●							
Etapa de abandono del sitio												
Limpieza y retiro de maquinaria y equipos					●							

Tabla 5. Programa de actividades del proyecto.

2.2.2. Preparación del sitio

Limpieza y delimitación del área del proyecto

Por la topografía del sitio del proyecto, solo se requiere realizar la poda de la zona federal, es decir se hará una limpieza selectiva del estrato herbáceo con el fin de lograr el rodamiento adecuado de la maquinaria. De igual forma, la zona federal se compactará y nivelará conforme al paso de la maquinaria.

2.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Se instalará una criba de varillas 3/8 para la limpieza del material extraído, que se utilizará a lo largo de la etapa de operación del proyecto. Una vez finalizado el periodo de extracción (5 años), dicho equipo será desmontado y retirado del área. No se requerirá área de almacenamiento permanente del material, ya que el material que se extraiga del cauce del río se depositará directo en la criba para luego ser colocado en pilas temporalmente en la Zona Federal para su escurrimiento y posteriormente se cargará directamente a los camiones de volteo para su comercialización.

No se almacenarán herramientas menores durante el tiempo de permanencia del proceso extractivo, ni existirá almacenamiento de combustibles.

2.2.4. Etapa de construcción

No se realizará la construcción de ninguna obra.

2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

2.2.5.1. Extracción de material

Se aprovechará el material pétreo de una sección del cauce del río Cintalapa de una superficie de 24,778.878 m². El volumen estimado a extraer es de 32,646.07 m³ anuales. La extracción del material se hará respetando el talud natural de ambas márgenes de la corriente, dejando un espacio de más de 10 metros medidos horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias para llevar a cabo la actividad y por consecuencia no se alterará la vegetación colindante y la sinuosidad del río, asimismo, se evitará la formación de huecos que alteren la dinámica de circulación del agua o pongan en riesgo el área hidráulica del río, es decir, conforme a las condiciones técnicas que se establezcan en título de concesión que para el caso emita la Comisión Nacional del Agua.

La extracción se realizará usando una retroexcavadora, que se movilizará por el centro del cauce en el área solicitada para extraer los materiales y luego depositar el material en la zona federal, donde es cribado para su limpieza y se forman pilas para que el material escurra y se seque. La extracción se realizará dentro del cauce del río en sentido contrario al flujo de la corriente con el objeto de que la corriente misma restaure el material aprovechado.

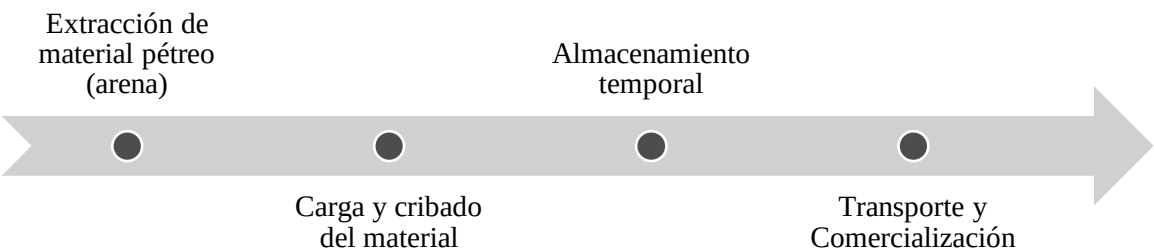


Gráfico 1. Procedimiento de extracción.

Volumen de extracción

Se tiene programado el siguiente calendario de extracción (Tabla 6):

Mes	Volumen por extraer (m ³)					
	Años					
	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Enero	-	4,663.00	4,663.00	4,663.00	4,663.00	4,663.00
Febrero	-	4,663.00	4,663.00	4,663.00	4,663.00	4,663.00
Marzo	-	4,663.00	4,663.00	4,663.00	4,663.00	4,663.00
Abril	-	4,663.00	4,663.00	4,663.00	4,663.00	4,663.00
Mayo	-	4,663.00	4,663.00	4,663.00	4,663.00	4,663.00
Junio	-	-	-	-	-	-
Julio	-	-	-	-	-	-
Agosto	-	-	-	-	-	-
Septiembre	-	-	-	-	-	-
Octubre	-	-	-	-	-	-
Noviembre	4,668.07	4,668.07	4,668.07	4,668.07	4,668.07	-
Diciembre	4,663.00	4,663.00	4,663.00	4,663.00	4,663.00	-
Total	9,331.07	32,646.07	32,646.07	32,646.07	32,646.07	23,315.00
Total: 163,230.35						

Tabla 6. Volumen de extracción mensual.

Año	Volumen (m ³)
2023	9,331.07
2024	32,646.07
2025	32,646.07
2026	32,646.07
2027	32,646.07
2028	23,315.00
Total	163,230.35

Tabla 7. Volumen de extracción anual.

El aprovechamiento del material pétreo deberá de realizarse con las especificaciones técnicas que la Comisión Nacional del Agua establezca, para evitar se realicen socavaciones o erosión eólica a los barrotes del río o a las raíces de los árboles que se encuentran en la orilla del río y que puedan dañarse. Los taludes serán verticales para permitir que el canal establezca su propio talud de equilibrio, se propone que se permita establecer dentro de la zona federal estacado de especies riparias.

Tipo de material por extraer

El material por extraer es arena suelta, se describe como suelto o con poca cohesión, cuya extracción se puede lograr con tractor para no dañar el lecho del río y en forma sustentable de acuerdo con las indicaciones que marque la Comisión Nacional del Agua.

Personal

El personal por contratar para el desarrollo del proyecto será originario de la cabecera municipal o de las localidades cercanas al proyecto en el municipio de Cintalapa.

Cargo u ocupación	No. de trabajadores	Jornada Laboral
Operadores	2	8 horas
Chofer de camión volteo	4	8 horas

Tabla 8. Personal requerido.

Maquinaria y equipo

A continuación, se menciona la maquinaria y equipo requerido para la operación del proyecto:

Equipo	Cantidad	Tiempo empleado en obra	Combustible
Retroexcavadora Caterpillar Modelo 420-F	1	5 años	Diésel
Camión volteo de 7 m ³	4	5 años	Diésel

Tabla 9. Maquinaria y vehículos necesarios.

2.2.5.2. Carga, transporte y almacenamiento

Posteriormente a la extracción, el cribado y una vez escurrido el exceso de agua en el sitio de almacenamiento temporal sobre la zona federal, el material se deposita con la ayuda de la retroexcavadora en los camiones volteo para su posterior comercialización.

El tiempo de operación de la retroexcavadora será de una jornada de 8 horas diarias de lunes a sábado. Durante la ejecución de los trabajos de extracción se recomienda aplicar técnicas adecuadas de control

de la extracción para tener la seguridad de que éstos se realicen conforme al plan previamente trazado y a las condiciones específicas.

2.2.5.3. *Mantenimiento de maquinaria*

Como parte de las actividades de prevención, se planea el mantenimiento continuo, tanto provisorio como correctivo de la maquinaria buscando el óptimo funcionamiento de los vehículos, así como la disminución de los niveles de ruido y emisiones de contaminación a la atmósfera. Para el seguimiento de esta actividad, se propone un formato de control, el cual permitirá conocer lo siguiente:

- Fecha y hora de mantenimiento.
- Descripción la maquinaria.
- Tipo de mantenimiento que se aplica.
- Descripción que las actividades que se le realizaron en el mantenimiento, así como si realizo cambio de piezas.

Se sugiere la aplicación del mantenimiento preventivo cada mes o bien cada 200 horas de trabajo como máximo.

Formato de control: Mantenimiento de maquinaria			
Fecha:		Horario (Inicio):	
		Horario (Conclusión):	
Tipo de mantenimiento:		Maquinaria:	
☐ Provisional ☐ Correctivo		Marca: Modelo:	
Actividad:			
De ser el caso, cambio o arreglo de piezas:			
Técnico <i>Nombre y firma</i>		Supervisor <i>Nombre y firma</i>	

Figura 7. Ejemplo de formato de control de actividades de mantenimiento.

Cabe aclarar que en el área del proyecto no se realizarán trabajos de mantenimiento de la maquinaria y equipo, estas se realizarán en talleres especializados de equipo pesado de Cintalapa de Figueroa.

Insumos

- Agua

Durante la ejecución del presente proyecto solo se empleará agua para satisfacer las necesidades de los trabajadores durante su jornada laboral.

- Energía y combustible.

No se requerirá de energía eléctrica para llevar a cabo las actividades asociadas a la extracción. Por otro lado, es imprescindible el uso de combustible (diésel) para el desarrollo del proyecto.

El combustible que se dispondrá para el proyecto será empleado para la retroexcavadora y para los camiones volteo. Se abastecerán en la gasolinera más cercana. El consumo de combustibles se estima sea de la siguiente manera:

Cargo u ocupación	Litros/mes	Uso
Diésel	4,080.00	Automotriz

Tabla 10. Consumo aproximado de combustibles.

2.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

No se requieren de obras asociadas para la realización de este proyecto.

2.2.7. Etapa de abandono del sitio

El proyecto contempla una vida útil de 5 años, por lo que, al finalizar la etapa de operación en el año 5, deberán cesar todas las actividades, cerrarse el sitio y continuar con las acciones de restauración.

Derivado de lo anterior, los objetivos para el abandono del sitio estarán orientados a la protección de los recursos hídricos, la reducción en el fenómeno de erosión, así como la ejecución de acciones de revegetación de los bordos del río. Las medidas de restauración que se lleven a cabo durante la etapa de abandono del sitio tendrán un impacto benéfico permanente sobre los componentes del entorno ambiental que fueron susceptibles a sufrir modificaciones. Dentro de las actividades de abandono del sitio se tienen contempladas las siguientes:

- Retiro de la maquinaria y equipo del área de extracción.
- Limpieza del sitio.
- Restauración del margen del río, por medio de un programa de reforestación con especies nativas de la zona.

Se deberá de informar año con año de las medidas preventivas y de mitigación que se realizan en el sitio del proyecto.

2.2.8. Uso de explosivos

No se utilizarán explosivos en ninguna etapa del proyecto.

2.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos

2.2.9.1. Residuos sólidos

Los residuos de tipo doméstico generados por los trabajadores serán almacenados en contenedores con tapa de 200 litros, colocados en la zona federal. Contarán con colores que promuevan la separación de los residuos, así como el rotulo de orgánico e inorgánico, para posteriormente ser transportados semanalmente al sitio de recolección establecido por el servicio de limpia municipal de Cintalapa, quienes serán los encargados de la disposición final correspondiente.

2.2.9.2. Residuos Peligrosos

Debido a que no se considera el mantenimiento de maquinaria dentro del área del proyecto, no se prevé la generación de residuos peligrosos. No obstante, en la presencia de accidentes, se deberá almacenar los residuos que pudieran generarse en caso de fugas o desperfectos de la maquinaria (telas

o estopas impregnadas de gasolina, piezas fallidas cubiertas de grasas y aceites) en contenedores térmicos rotulados, y se deberá contactar a una empresa autorizada para el manejo de dichos residuos para su recolección y manejo.

2.2.9.3. Emisiones de ruido

La principal fuente emisora de ruido será la retroexcavadora, para lo cual se deberá cumplir con el debido mantenimiento de estas, con el objeto de atenuar dichas emisiones. Dado que no hay norma específica para estos equipos, deberá considerarse la siguiente:

- **NOM-080-SEMARNAT-1994.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

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

2.2.9.4. Emisiones a la atmósfera

La principal fuente de emisiones a la atmósfera será la maquinaria pesada necesaria para las actividades del proyecto, para lo cual se deberá cumplir con su debido mantenimiento con el objeto de atenuar dichas emisiones. Se considerarán las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

- **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.

- **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:

- Retroexcavadora
- Camiones volteo

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, dicho combustible es el **Diésel**.

Primeramente, se debe calcular la cantidad que se genera 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_{CO_2} : Emisiones de bióxido de carbono en tonelada.
- E_{CH_4} : Emisiones de metano en kilogramos.
- E_{N_2O} : 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 7 meses. Al realizar el promedio de los días hábiles de los 5 años establecidos en el calendario de trabajo, se obtiene un total de 169 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	No. de unidades	Tipo de combustible	Combustible que utiliza (litros/día)	Días laborales al año	Cantidad total (litros/año)
Retroexcavadora	1	Diésel	50	169	8,450
Camión volteo	4	Diésel	30	169	20,280

Tabla 11. Consumo de combustible anual.

PODER CALORÍFICO DEL COMBUSTIBLE (PC)

Para este proyecto, únicamente se utiliza como combustible el Diésel, por lo que, en concordancia con lo establecido en la *Lista de Combustibles 2023 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: 6,065 MJ/bl.

Dado el factor de conversión que establece que 1bl = 158.987 litros, se tienen el siguiente valor de Poder Calorífico:

- Diésel: 38.15 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):

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 12. Factor de emisión para maquinaria de construcción.

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}
Retroexcavadora	8,450	38.15	0.0000741	23.8860
Camión volteo	20,280	38.15	0.0000741	57.3265

Tabla 13. 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}
Retroexcavadora	8,450	38.15	0.00000415	1.3377	0.001338
Camión volteo	20,280	38.15	0.00000415	3.2106	0.003211

Tabla 14. 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}
Retroexcavadora	8,450	38.15	0.0000286	9.2192	0.009219
Camión volteo	20,280	38.15	0.0000286	22.1260	0.022126

Tabla 15. 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_{CO_2e} : Emisiones de CO_2 equivalente de cada gas en toneladas.

El potencial de los gases utilizados en este cálculo, se presentan en la Tabla 17:

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

Tabla 16. Valores del Potencial de Calentamiento Global.

Empleando los datos de PCG, se obtiene lo siguiente:

Maquina/Equipo	E_{CO_2}	PCG_{CO_2}	$E_{CO_2e}(CO_2)$
	t CO_2	-	t
Retroexcavadora	23.8860	1	23.886037
Camión volteo	57.3265	1	57.326490
Total			81.212527

Tabla 17. Bióxido de carbono equivalente por emisiones de CO_2 .

Maquina/Equipo	E_{CH_4}	PCG_{CH_4}	$E_{CO_2e}(CH_4)$
	t CH_4	-	t
Retroexcavadora	0.001338	28	0.037457
Camión volteo	0.003211	28	0.089897
Total			0.127354

Tabla 18. Bióxido de carbono equivalente por emisiones de CH_4 .

Maquina/Equipo	E_{N_2O}	PCG_{N_2O}	$E_{CO_2e}(N_2O)$
	t N_2O	-	t
Retroexcavadora	0.009219	265	2.443081
Camión volteo	0.022126	265	5.863394
Total			8.306474

Tabla 19. Bióxido de carbono equivalente por emisiones de N_2O .

Finalmente, se realiza la suma de cada una de las equivalencias para obtener el total de CO_2 equivalente del combustible utilizado por las fuentes de emisión del sitio del proyecto:

Equivalencias	E_{CO_2e} total
	Toneladas
$E_{CO_2e}(CO_2)$	81.212527
$E_{CO_2e}(CH_4)$	0.127354
$E_{CO_2e}(N_2O)$	8.306474
	89.646355

Tabla 20. Emisiones de Bióxido de carbono equivalente total.

Considerando lo anterior, se tiene un total de **89.646355 t CO_2e** 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.

2.2.10. 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 de la zona federal. De forma semanal, serán llevados al sitio de recolección del sistema de limpia municipal para su futura 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, de generarse, 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.

**“EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL CAUCE DEL RÍO CINTALAPA, EN EL
MUNICIPIO DE CINTALAPA, ESTADO DE CHIAPAS”**

CAPÍTULO 3

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

PROMOVENTE: MARÍA CELESTE SALINAS ESPINOSA

2023

CONTENIDO

3. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	1
3.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.....	1
3.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	1
3.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Chiapas	4
3.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	5
3.2.1. Áreas Naturales Protegidas Federales	6
3.2.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales	6
3.2.3. Regiones Prioritarias de Conservación.....	6
3.2.4. Tratados o convenios internacionales	8
3.3. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO.....	9
3.3.1. Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024).....	9
3.3.1. Plan Estatal de Desarrollo de Chiapas (2019-2024).....	10
3.4. NORMAS OFICIALES MEXICANA	11
3.5. OTROS INSTRUMENTOS	12
3.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	12
3.5.2. Leyes Federales	13
3.5.2.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	13
3.5.2.2. Ley de Aguas Nacionales	13
3.5.2.3. Ley General de Vida Silvestre.....	14
3.5.2.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos	14
3.5.2.5. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	14
3.5.3. Reglamentos Federales	15
3.5.3.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA)	15
3.5.3.2. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre	16
3.5.3.3. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	16
3.5.3.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos ..	17
3.5.4. Leyes Estatales.....	17
3.5.4.1. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas	17
3.5.4.2. Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas	17

TABLAS

Tabla 1. Criterios de la UGA 65 del POETCH.....	5
Tabla 2. Normas Oficiales Mexicanas relacionadas al Proyecto.	12
Tabla 3. Artículos de la LGEEPA vinculados al Proyecto.	13
Tabla 4. Artículos de la LAN vinculados al Proyecto.	13
Tabla 5. Artículos de la Ley General de Vida Silvestre vinculados al Proyecto.....	14
Tabla 6. Vinculación del Proyecto con la LGPGIR.	14
Tabla 7. Vinculación con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.....	15
Tabla 8. Artículos del REIA vinculados al Proyecto.	16
Tabla 9. Vinculación del Proyecto con el RLGPGIR.	17
Tabla 10. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas.....	17
Tabla 11. Vinculación del Proyecto con la Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas.	18

FIGURAS

Figura 1. Ubicación del proyecto dentro del Modelo del POEGT.	2
Figura 2. Información general de la Región Ecológica 16.21, UAB 81.....	3
Figura 3. Ubicación del proyecto respecto al POETCH.	4
Figura 4. ANP cercanas al proyecto	6
Figura 5. Ubicación del proyecto respecto a las Regiones Prioritarias.	7
Figura 6. Ubicación del proyecto respecto a los sitios Ramsar.	8

3. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

3.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

3.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Un Programa de Ordenamiento Ecológico es un documento que contiene los objetivos, prioridades y acciones que regulan o inducen el uso del suelo y las actividades productivas de una región. De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Ecológico (DOF, 2003), 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).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es 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. Tiene por objetivo 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.

Coordina acciones entre los tres órdenes de gobierno, para que dependiendo de la vocación y potencial de las regiones se oriente el desarrollo de las actividades productivas. Funciona como pauta para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y para evitar conflictos entre los sectores por el uso del territorio; propone un esquema de organización de las actividades en el territorio donde cada sector tiene derecho a desarrollarse, buscando minimizar el conflicto y maximizando el consenso. Todo esto para garantizar la permanencia de los recursos naturales, que todos aprovechan, con base en las políticas ambientales y nacionales de desarrollo.

Para lograr lo antes mencionado, 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. Así, se divide al territorio nacional en 145 unidades geográficas denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB).

Considerando lo anterior, el proyecto incide en la UAB Núm. 81 denominada “Altos de Chiapas” con las políticas ambientales de Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable, como se observa en la Figura 1:



REGIÓN ECOLÓGICA: 16.21		
Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 81. Altos de Chiapas.		
Localización: Centro este y oeste de Chiapas		
Superficie en Km²: 12,769.04 Km ²	Población Total: 1,629,346 hab	Población Indígena: Altos de Chiapas

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
81	Forestal - Turismo	Poblacional	Agricultura - Ganadería	Minería - Pueblos Indígenas - Preservación de Flora y Fauna	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 81					
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 del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sustener y diversificar la demanda turística doméstica e Internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).			
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e Infraestructura urbana					
A) Suelo urbano y vivienda		24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.			
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias		25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.			
C) Agua y saneamiento		27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.			
E) Desarrollo Social		33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la Integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.			
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional					
A) Marco Jurídico		42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.			
B) Planeación del Ordenamiento Territorial		43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.			

Figura 2. Información general de la Región Ecológica 16.21, UAB 81.

El proyecto se relaciona con las estrategias indicadas para la UAB No. 81 siguientes:

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio:

B) Aprovechamiento sustentable

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.

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.

El proyecto busca la extracción de material pétreo en el cauce del río Cintalapa, en el municipio de Cintalapa, Chiapas. La extracción se realizará conforme a la normatividad vigente, siguiendo los lineamientos y métodos habituales buscando el mínimo impacto hacia el medio ambiente.

La extracción se realizará a lo largo de 5 años y de manera paulatina tomando en cuenta los tiempos de recuperación del cuerpo hídrico, generando empleos durante su vida útil beneficiando a las comunidades aledañas. Por lo tanto, el aprovechamiento del material pétreo se considera sustentable, por lo que es compatible con las estrategias establecidas en el POEGT.

3.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Chiapas

Con el objetivo de promover 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 establece el Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial, dividiendo al Estado en 125 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) con sus respectivos criterios ecológicos, una política ambiental con sus respectivos usos de suelo, que pueden ser predominante, recomendado, recomendado con condiciones y no recomendado; aunado a los criterios ecológicos de carácter general y específicos. De acuerdo con el POETCH, el Proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 65 con la Política Ambiental asignada de Aprovechamiento (A), como se muestra en la Figura 3:

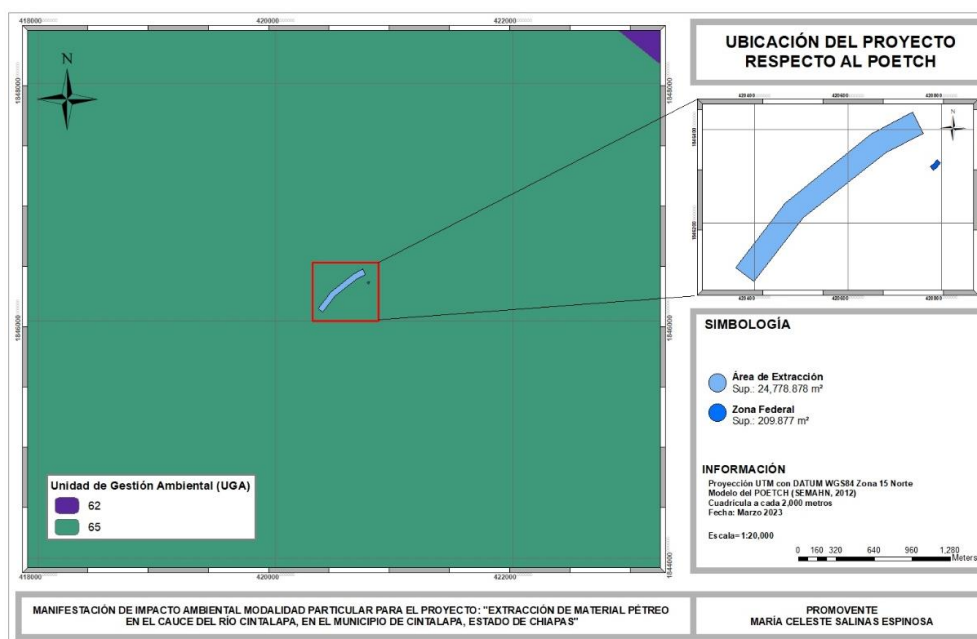


Figura 3. Ubicación del proyecto respecto al POETCH.

La política ecológica de Aprovechamiento 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. (...) Consiste en el mantenimiento de los ecosistemas y de sus procesos biológicos en aquellas áreas de importancia ecológica donde el nivel de degradación ambiental no ha alcanzado valores significativos. Se propone esta política cuando, al igual que en la política de protección, un área tiene valores importantes de biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación, etc., pero se encuentra bajo algún tipo de aprovechamiento. Se intenta reorientar la actividad productiva a fin de hacer más eficiente y sustentable el aprovechamiento de los recursos naturales, garantizando la continuidad de los ecosistemas y reduciendo o anulando la presión sobre ellos.*”

Analizando los usos recomendados con condiciones de la UGA No. 65, se encuentra a la **Minería** aplicada con las “*medidas de mitigación, compensación y con restauración del sitio al final del periodo de explotación*”, con los siguientes criterios (Tabla 1):

Clave	Criterios para las actividades extractivas
EX1	Los predios sujetos a explotación minera deberán contar con una manifestación de impacto ambiental y cumplir con las medidas de mitigación y restauración del sitio.
EX2	Los recursos minerales no metálicos se explotarán en forma intensiva y racional, mediante la capacitación adecuada de los propietarios y empresarios y el acceso a créditos indispensables para iniciar su explotación, considerando su rentabilidad.
EX3	La Industria extractiva estará sujeta a las autoridades ambientales y normatividad correspondientes (Ley Ambiental para el Estado de Chiapas).
EX4	El aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos se justifica cuando el aprovechamiento consiste en retirar los materiales excedentes en zonas de depósito, para la rectificación y canalización del cauce propiciando la consolidación de bordos y márgenes.

Tabla 1. Criterios de la UGA 65 del POETCH.

Por lo tanto, dado que el proyecto de extracción busca un aprovechamiento sustentable de los materiales pétreos del río Cintalapa, siguiendo los criterios establecidos por la CONAGUA y la SEMARNAT, así como los indicados por el POETCH, para así aprovechar materiales excedentes sin afectar la biodiversidad del sitio, propiciar la regeneración del material de manera natural y que la actividad productiva genere el menor impacto posible sobre los procesos naturales del ecosistema; se **cumple** con lo establecido en el presente Programa.

3.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Consideradas como los instrumentos creados para preservar la riqueza natural en una superficie definida a partir de su biodiversidad y su núcleo en mejor estado de conservación, 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).

México ocupa el quinto lugar entre los denominados Países Megadiversos, por lo que es hogar de una gran diversidad biológica. Chiapas es uno de los estados más biodiversos, ocupando el 2º lugar en número de especies con residencia en su territorio, con 7 de los 9 grandes ecosistemas del país (únicamente restando desiertos y cumbre nevadas), no es de extrañarse que el Estado posea el mayor

número de Áreas Naturales Protegidas, con un total de 46, con reservas, parques nacionales, monumentos, santuarios, centros ecológicos, entre otros.

3.2.1. Áreas Naturales Protegidas Federales

El Proyecto **no** incide en ninguna ANP de competencia Federal. La más próxima al proyecto es la Reserva de la Biosfera “Selva El Ocote” a 18.5 Km al noreste del banco de extracción, como se observa en la Figura 4.

3.2.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales

Asimismo, el sitio del proyecto **no** se encuentra dentro de ninguna ANP Estatal, siendo las más próximas las siguientes (Figura 4):

- Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Laguna Bélgica" a 36.2 Km aproximadamente hacia el Noroeste del área del proyecto.
- Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Cerro Meyapac" a 38.9 Km aproximadamente hacia el Sureste del área del proyecto.
- Zona Sujeta a Conservación Ecológica "La Pera" a 43.1 Km aproximadamente hacia el Sureste del área del proyecto.

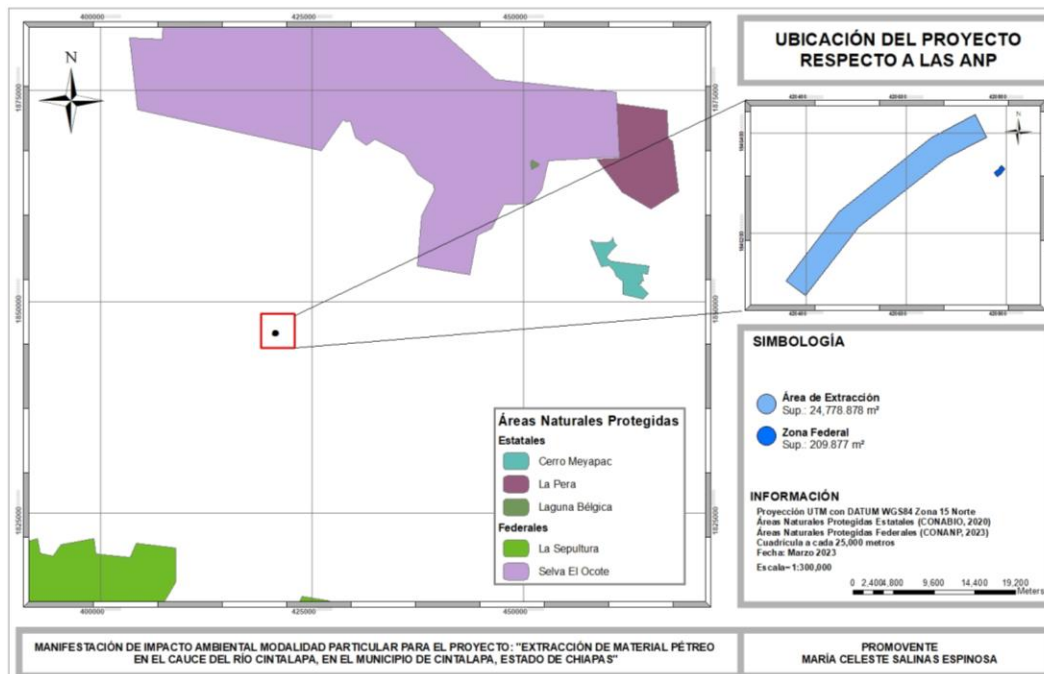


Figura 4. ANP cercanas al proyecto

3.2.3. Regiones Prioritarias de Conservación

Con el fin de optimar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, 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:

- **Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA)**

El programa de las AICAS nace 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.

- **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)**

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.

- **Regiones Marinas Prioritarias (RMP)**

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.

- **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)**

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** incursiona en ninguna de las Regiones antes mencionadas (Figura 5):

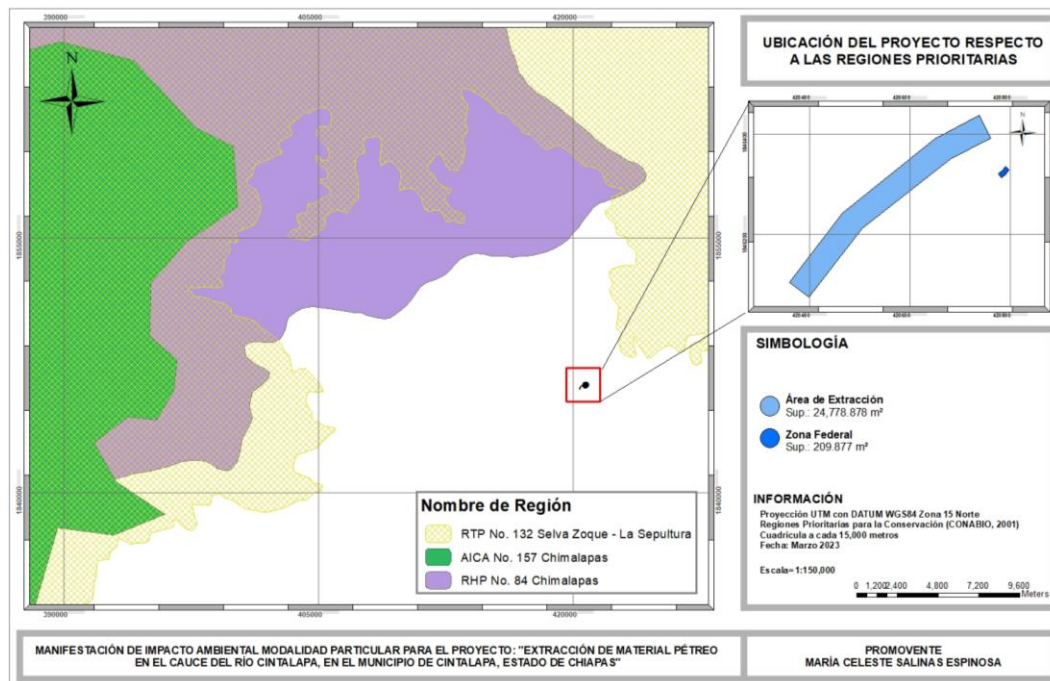


Figura 5. Ubicación del proyecto respecto a las Regiones Prioritarias.

3.2.4. 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 ofrece el marco para la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. La Convención se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975. La Convención RAMSAR establece que *“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 (2004) 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** incide dentro de ningún sitio RAMSAR. El más próximo es el Sitio denominado “Parque Nacional Cañón del Sumidero”, como se observa en la Figura 6.

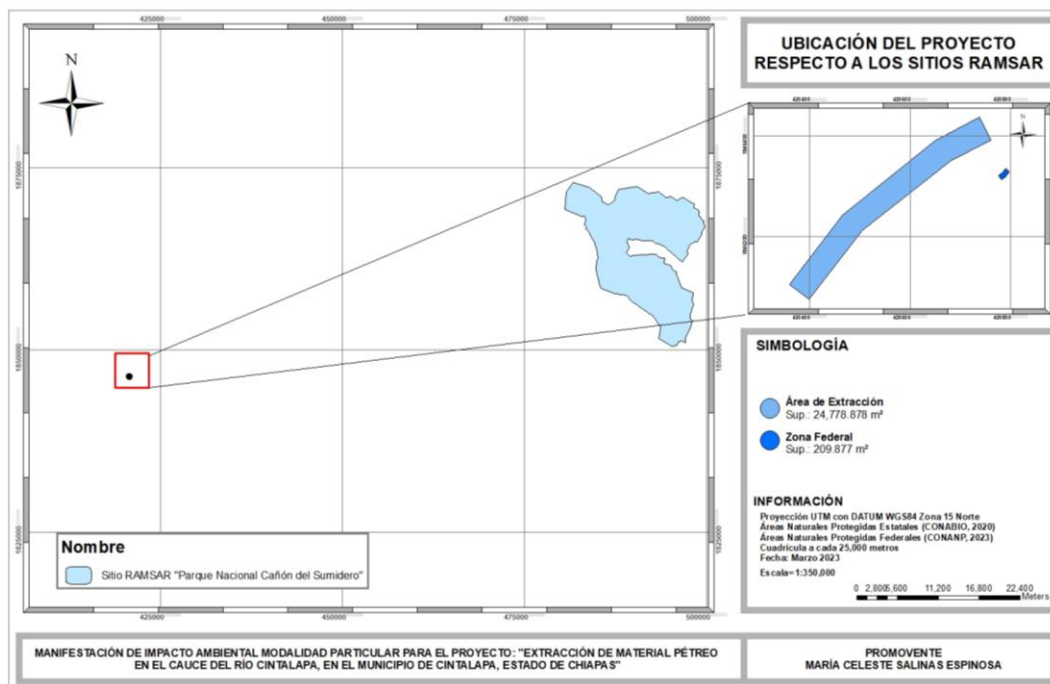


Figura 6. Ubicación del proyecto respecto a los sitios Ramsar.

3.3. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO

3.3.1. Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024)

El Plan Nacional de Desarrollo 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.

Tiene como objetivo general transformar la vida pública de México para lograr un desarrollo incluyente, a partir de tres ejes generales y tres ejes transversales:

Ejes generales

1. Justicia y Estado de derecho
2. Bienestar
3. Desarrollo económico

Ejes transversales

1. Igualdad de género, no discriminación e inclusión
2. Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública
3. Territorio y desarrollo sostenible

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. Se plantea como una medida urgente cambiar a modelos de producción y consumo que reduzcan las presiones sobre los recursos naturales y minimicen la generación de residuos y emisiones de contaminantes. El bienestar de la población, el desarrollo económico y del territorio dependen de ecosistemas sanos que mantengan la provisión de bienes y servicios ambientales de calidad.

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 Manifestación de Impacto Ambiental a la SEMARNAT para demostrar que su ejecución, desarrollo y operación resulta en más beneficios en contraste con los impactos negativos, promoviendo el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, en armonía con el medio natural, generando actividades productivas que impulsan la economía local y las obras de mejoramiento regional.

3.3.1. 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 que integran 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.

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 Plan Estatal de Desarrollo 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

Se considera que los objetivos del proyecto se ajustan a lo establecido en las políticas establecidas en el Eje. 4. Desarrollo económico y competitividad, y el Eje 5. Biodiversidad y desarrollo sustentable:

El proyecto participa en el **Eje 4. Desarrollo económico y competitividad**, ya que busca realizar actividades que promuevan la economía de manera integral y sustentable a partir del establecimiento del banco de extracción del material pétreo. Asimismo, ayudar a la generación de empleos, la oferta y demanda de los productos locales, la integración de diferentes factores sociales y económicos a través del tiempo de vida útil del proyecto, entre otros.

También, atiende a los objetivos del **Eje 5. Biodiversidad y desarrollo sustentable**, puesto que la implementación del proyecto se base en la protección de los componentes naturales del medio ambiente en el que está inmerso, evitando dañar la integridad de las especies silvestres aledañas al sitio, y explotando de manera sustentable, moderada y regulada, los recursos naturales (arena). Además de contar con medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que se llevarán a cabo para proteger el ecosistema en el que estará inmerso.

3.4. NORMAS OFICIALES MEXICANA

Se vincula al proyecto con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

Elemento	Criterio	Vinculación con el proyecto
Aire/ Atmósfera	NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	La norma se vincula con el proyecto con la utilización de la maquinaria y equipo, los cuales deberán operar de manera óptima y en caso contrario reemplazarlos por otros que si se encuentren en perfectas condiciones.
	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	Durante la operación del presente proyecto se tiene contemplado el uso de combustible para la maquinaria, por lo que se debe cumplir con las especificaciones de las normas.
Residuos	NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Durante el desarrollo en las diferentes etapas del proyecto habrá generación de residuos, por lo que se deberá ajustar a lo establecido en esta norma, en la que se señala el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso. Aplica en todas las etapas del proyecto para identificar si se está generando residuos peligrosos y dar la gestión integral 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.	A lo largo del proyecto, se debe determinar la incompatibilidad de materiales a utilizar, por lo que se debe aplicar el procedimiento de acuerdo con la norma. Aunado a ello, se dará cumplimiento a lo establecido en el manejo de residuos peligroso en el envase, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los mismos.
	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	Durante el desarrollo del proyecto se ocupará combustibles para el funcionamiento de la maquinaria que será empleada,

Elemento	Criterio	Vinculación con el proyecto
	centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	por lo que el abastecimiento de dicho combustible deberá ser realizado en estaciones de servicio cercanas, siguiendo los lineamientos de seguridad y almacenamiento temporal de estas sustancias si llega a ocurrir la necesidad de tenerlas en el sitio.
Recursos Naturales	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 las especies vegetales presentes, y una vez identificadas, se prosiguió a realizar el cotejo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, se seguirá aplicando si se encontrará alguna especie en algún estatus, a fin de proteger a las especies.
Ruido	NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Es de observancia obligatoria para vehículos automotores los cuales deberán garantizar sus condiciones óptimas. 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, cumpliendo con las especificaciones de las NOM.
	NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	
	NOM-017-STPS-2008. Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	El uso de maquinaria durante la ejecución del proyecto es indispensable, por lo que 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 la salud de los empleados.
	NOM-011-STPS-2001. Que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	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 de acuerdo con la norma en cuestión, y así establecer las medidas necesarias para su mitigación.

Tabla 2. Normas Oficiales Mexicanas relacionadas al Proyecto.

3.5. OTROS INSTRUMENTOS

3.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución es la ley fundamental de México. En ella se definen los límites y relaciones entre los poderes de la federación, así como los derechos y obligaciones de la ciudadanía mexicana, las bases para el gobierno y la organización de las instituciones.

En el Título Primero, Capítulo I, artículo 4º, párrafo 5º 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”

El proyecto solicita el aprovechamiento sustentable de material pétreo del río Cintalapa, actividad que disminuirá los problemas derivados de las propensas inundaciones en la zona. Puesto que el proyecto tiene el potencial de causar impactos al medio ambiente, esta MIA-P tiene por objeto informar a la Secretaría con datos suficientes para evaluar el proyecto y determinar si su ejecución es viable. Además, en conjunto con las medidas de prevención y mitigación que se especifican en

capítulos siguientes buscan minimizar dichos impactos hacia el entorno a fin de preservar y cuidar el medio ambiente.

3.5.2. Leyes Federales

3.5.2.1. 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	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;
Cap. IV 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>I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;</i> <i>X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;</i>
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 3. Artículos de la LGEEPA vinculados al Proyecto.

3.5.2.2. Ley de Aguas Nacionales

En la Tabla 4, se indica los artículos de la LAN que se vinculan al proyecto.

Ley de Aguas Nacionales	
Art. 6 Fracción IV	<i>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</i>
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 4. Artículos de la LAN vinculados al Proyecto.

De ser otorgada la Autorización en Materia de Impacto Ambiental, se realizarán los procedimientos necesarios en materia de aguas con la autoridad correspondiente.

3.5.2.3. Ley General de Vida Silvestre

Se vincula al proyecto con esta ley ya que el cuidado de la biodiversidad debe ser prioridad en la ejecución de todo proyecto; 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 5. Artículos de la Ley General de Vida Silvestre vinculados al Proyecto.

3.5.2.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Considerando que el proyecto generará diversos tipos de residuos, entre ellos, residuos de tipo doméstico, se encuentra que esta ley es aplicable. 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.
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.	En las etapas del proyecto se generarán residuos como son papel cartón, plástico generada por los trabajadores.	Se entregarán a empresas encargadas del manejo y disposición final de residuos sólidos en el área.

Tabla 6. Vinculación del Proyecto con la LGPGIR.

3.5.2.5. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, como menciona en su Artículo 1º “...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 Promoviente 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
Artículo 6°	No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: 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, II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas. 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. Cumplimiento: El Promovente elabora el presente Manifiesto de Impacto Ambiental para su evaluación y debida resolución por parte de la SEMARNAT.
Artículo 7°	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 dañinos. 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. Cumplimiento: Este proyecto ha sido vinculado a todos los instrumentos jurídicos aplicables que eviten el daño al ambiente y promuevan su preservación.
Artículo 10°	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. 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 Promovente deberá hacerse responsable de los daños que pueda ocasionar y de la compensación de estos

Tabla 7. Vinculación con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

3.5.3. Reglamentos Federales

3.5.3.1. 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 le confieren al Proyecto son los siguientes:

Reglamento de la LGEEPA 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.

Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental	
Artículo 5°	Quienes pretendan llevar a cabo algunas de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la secretaria en materia de impacto ambiental:
	A) Hidráulicas: X. Obras de dragado de cuerpos de agua nacionales;

Tabla 8. Artículos del REIA vinculados al Proyecto.

3.5.3.2. 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 presente proyecto, no se trata de realizar una colecta de especies de fauna, más bien es un rescate de ellas para ser reubicadas y/o liberadas en hábitats con características similares al lugar donde fueron rescatadas, en caso de que se presente la necesidad.

3.5.3.3. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

En relación con el 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 despalme y, en su caso, el producto de excavaciones, mediante nivelaciones o cortes que faciliten la revegetación, de acuerdo con las normas que al efecto emita "La Comisión".*

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.

3.5.3.4. 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	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
Aplicación	Los residuos peligrosos que se generen recibirán el tratamiento que refiere la LGPGIR y su Reglamento.
Cumplimiento	Se instalarán contenedores para la adecuada clasificación de cada tipo de residuo y posteriormente será dispuesto a una empresa que se encargará de su disposición final

Tabla 9. Vinculación del Proyecto con el RLPGIR.

3.5.4. Leyes Estatales

3.5.4.1. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas

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 9º 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	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	Las medidas de prevención, mitigación y protección que se incluyen en este Proyecto, serán las acciones por seguir para garantizar que no se cometan actos que atenten contra el medio ambiente.

Tabla 10. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas.

3.5.4.2. Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas

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>

Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas	
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, siempre 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 11. Vinculación del Proyecto con la Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas.

“EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL CAUCE DEL RÍO CINTALAPA, EN EL
MUNICIPIO DE CINTALAPA, ESTADO DE CHIAPAS”

CAPÍTULO 4

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

PROMOVENTE: MARÍA CELESTE SALINAS ESPINOSA

2023

CONTENIDO

4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	1
4.1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	1
4.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL Y DEL ÁREA DEL PROYECTO.....	3
4.2.1. Aspectos abióticos	3
4.2.1.1. Clima.....	3
4.2.1.2. Geología.....	5
4.2.1.3. Fisiografía	7
4.2.1.4. Suelo	10
4.2.1.5. Inundaciones	11
4.2.1.6. Hidrología	12
4.2.2. Aspectos Bióticos	16
4.2.2.1. Vegetación Terrestre	16
4.2.2.2. Fauna Silvestre	19
4.2.3. Paisaje.....	22
4.2.4. Medio Socioeconómico	27
4.2.4.1. Demografía	27
4.2.4.2. Población Económicamente Activa (PEA).....	28
4.2.5. Medio Sociocultural.....	28
4.3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	28

TABLAS

Tabla 1. Comparación de Unidades Geográficas como Sistemas Ambientales.	2
Tabla 2. Unidades climáticas en las que incide el SA.....	3
Tabla 3. Datos de la Estación Climatológica “Puente Colgante”.....	5
Tabla 4. Superficie del SA ocupada por los diferentes tipos de rocas.	6
Tabla 5. Descripción de los tipos de rocas en el SA.	7
Tabla 6. Superficie del SA que ocupa en los diferentes sistemas de topoformas.	9
Tabla 7. Descripción de las topoformas del SA.....	9
Tabla 8. Tipos de suelo en el área del proyecto.....	11
Tabla 9. Descripción de los suelos en el SA.....	11
Tabla 10. Subcuenca Hidrológica RH30Eg "Río Cintalapa".	15

Tabla 11. Usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental.	16
Tabla 12. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo de flora.	18
Tabla 13. Listado de especies de flora silvestre.	19
Tabla 14. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo de fauna.	20
Tabla 15. Listado de especies de fauna silvestre.	22
Tabla 16. Criterios de evaluación para la calidad visual del paisaje.	24
Tabla 17. Criterios de evaluación para la fragilidad visual del paisaje.	24
Tabla 18. Evaluación de la calidad visual.	25
Tabla 19. Evaluación de la fragilidad visual.	26
Tabla 20. Distribución de la Población por sexo y edad.	27

FIGURAS

Figura 1. Delimitación del Sistema Ambiental del sitio del proyecto.	3
Figura 2. Climas dentro del Sistema Ambiental.	4
Figura 3. Unidad climática para el sitio del proyecto.	4
Figura 4. Tipos de roca dentro del SA.	6
Figura 5. Tipo de rocas en el sitio del proyecto.	7
Figura 6. Provincia fisiográfica del Sistema Ambiental.	8
Figura 7. Ubicación de las áreas de estudio respecto a las subprovincias fisiográficas.	8
Figura 8. Incidencia del SA en los sistemas de topoformas.	9
Figura 9. Tipos de topoformas del área del proyecto.	10
Figura 10. Tipos de Suelos en el SA.	10
Figura 11. Tipos de suelos en el área del proyecto.	11
Figura 12. Vulnerabilidad a Inundaciones.	12
Figura 13. Jerarquización hidrológica del área de estudio.	13
Figura 14. Hidrología superficial del SA.	13
Figura 15. Hidrología superficial en el área del proyecto.	14
Figura 17. Usos de suelo y vegetación en el SA.	16
Figura 18. Uso de suelo y vegetación del área del proyecto.	17
Figura 19. Vista general desde el punto de observación sobre el puente hacia Cintalapa.	26
Figura 20. Imagen general del área del proyecto.	26

FIGURAS

Gráfico 1. Climograma de la Estación Climatológica “Cintalapa”.	5
--	---

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

4.1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) define la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental. Busca definir los límites del o de los ecosistemas presentes en el área donde se pretende establecer el proyecto. Por lo anterior, delimitarse cartográficamente con límites concretos y con base en criterios relevantes, especificando la superficie que corresponde a cada área.

Para dicha delimitación, deben considerarse diversos criterios con base en la ubicación del proyecto, así como de las actividades que lo caracterizan: Área del proyecto y actividades principales, Zona de influencia, Principales localidades y centros urbanos, Ordenamientos territoriales aplicables, Incidencia en unidades hidrológicas y Áreas Naturales Protegidas.

El área de influencia inmediata al Proyecto será la población de las diversas localidades urbanizadas que colindan con el área del proyecto, así como la cabecera municipal Cintalapa de Figueroa, ya que la actividad principal del proyecto consiste en la extracción de material pétreo, la cual se desarrollará en el cauce del río Cintalapa, y los impactos de su ejecución se consideran puntuales. 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, queda establecida el área de influencia del Proyecto, tomando en cuenta a las localidades principales que se verán afectadas por las actividades propias de este.

El proyecto cuenta con una superficie total de 24,988.755 m², con 24,778.878 m² correspondientes al banco de extracción y 209.877 m² a la zona federal. La actividad principal es la extracción de material pétreo en el cauce del río Cintalapa, en el municipio homónimo. Se calcula la extracción de un volumen de 32,646.07 m³ al año.

Como se indicó en el Capítulo 3, el Proyecto se encuentra en la UGA No. 65 del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas, y no incide en ningún Área Natural Protegida Federal o Estatal. Respecto a la hidrografía de Chiapas, el proyecto se encuentra sobre la Subcuenca Hidrológica RH30Eg “Río Cintalapa”, perteneciente a la Cuenca Hidrológica RH30E “Río Grijalva – Tuxtla Gutiérrez”.

Considerando lo anterior, se analizaron de manera integral los elementos del medio físico, social y económico, así como los diferentes usos de suelo y de los cuerpos de agua que se encuentran en el área de estudio. Además, se realizó 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.

Con ayuda de Sistemas de Información Geográfica (SIG), los cuales permitieron ubicar y delimitar las superficies consideradas para el SA del presente Proyecto, se utilizaron imágenes satelitales (software libre Google Earth), cartas temáticas (INEGI, CONABIO, SEMAHN, etc.), y para el análisis de diversas clasificaciones geográficas: Subcuencas y Microcuencas de Chiapas, Municipio

de Cintalapa, así como las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH).

En seguida, se describen las superficies que se tomaron en cuenta para el establecimiento del Sistema Ambiental:

- **Municipio de Cintalapa:** Considerando que los impactos ambientales generados serán de tipo local, por lo que el tamaño de la superficie ocupada y la actividad a la que se sujeta el Proyecto, esta no se considera adecuada como Sistema Ambiental, dado que el grado de afectación hacia la población municipal no sería representativo.
- **Unidad de Gestión Ambiental del POETCH:** Tomando en cuenta que el área del Proyecto ocupa una superficie del 0.0021%, es decir, una representatividad baja en relación al área de estudio, además de los diversos municipios y usos de suelo que abarca, no se considera esta unidad geográfica.
- **Microcuenca Hidrológica “Cintalapa”:** El Proyecto ocupa el 0.0344% de la superficie de la microcuenca, siendo así la más representativa en cuestión de extensión. Aunado a lo anterior, permitirá analizar un sistema integrado que abarca las zonas con actividades y usos de suelo similares a las del proyecto, encontrándose una mayor sinergia con los proyectos y actividades productivas que se llevan a cabo dentro de esta delimitación.

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

Sistemas propuestos	Superficie (Ha)	Porcentaje que representa (%)
Municipio de Cintalapa	243,907.93	0.0010
UGA No. 65	121,703.19	0.0344
Microcuenca “Cintalapa”	7,256.15	0.0021

Tabla 1. Comparación de Unidades Geográficas como Sistemas Ambientales.

Por lo anterior, queda definido como Sistema Ambiental en su totalidad, la superficie de 7,256.15 Ha correspondiente al polígono de la Microcuenca Cintalapa. La descripción correspondiente a los componentes ambientales que se encuentra en los apartados siguientes de este documento, estará sujeta a esta zona.

La elección de un SA de esta naturaleza nos permitirá lograr una explicación certera de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias, además de agilizar y hacer más eficiente la identificación y manejo de las metodologías que se utilizarán.

Cabe mencionar que el SA estará delimitado desde el punto de vista físico y social a la región del Municipio de Cintalapa. Para los aspectos biológicos se considerará el SA seleccionado y las condiciones actuales del sitio del Proyecto. En la Figura 1, se puede observar la ubicación del área del Proyecto dentro de la delimitación del SA seleccionado.

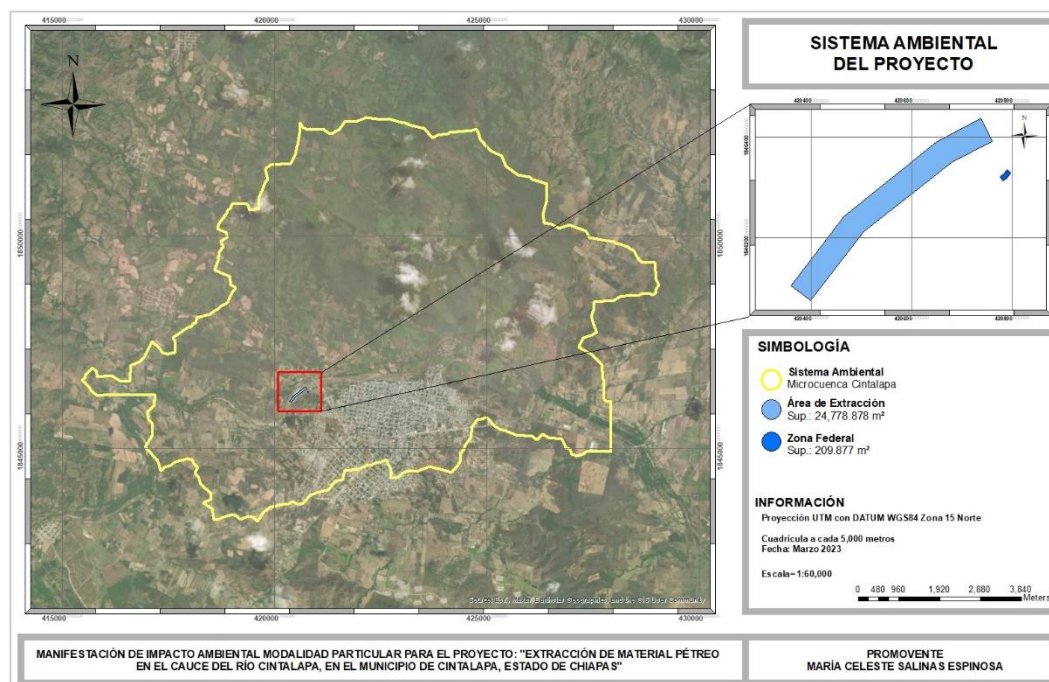


Figura 1. Delimitación del Sistema Ambiental del sitio del proyecto.

4.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL Y DEL ÁREA DEL PROYECTO

4.2.1. Aspectos abióticos

4.2.1.1. Clima

Para reportar el clima de las áreas de estudio, se consultó la Carta Temática de Climas Escala 1:250 000 del INEGI (2008) y la Clasificación Climática de Köppen, modificada por Enriqueta García (2004) para los climas de la República Mexicana. Dentro del SA se encuentran dos tipos de climas, los cuales se enlistan en la Tabla 2.

Clave de unidad climática	Tipo de clima	Superficie	
		Ha	%
Aw0 (w)	Cálido subhúmedo	7,256.06	99.999
Aw1	Cálido subhúmedo	0.09	0.001
Total		7,256.15	100.000

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

La unidad climática con clave Aw0 (w) se aplica a sitios con clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm, con un cociente P/T (precipitación/temperatura) menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

De manera similar, la unidad con clave Aw1 también representa un clima cálido subhúmedo con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm, con un cociente P/T promedio entre 43.2 y 55.3 y un porcentaje de lluvia invernal menor del 5% del total anual.

En la Figura 2, se puede apreciar la incidencia de los tipos de clima dentro del SA.

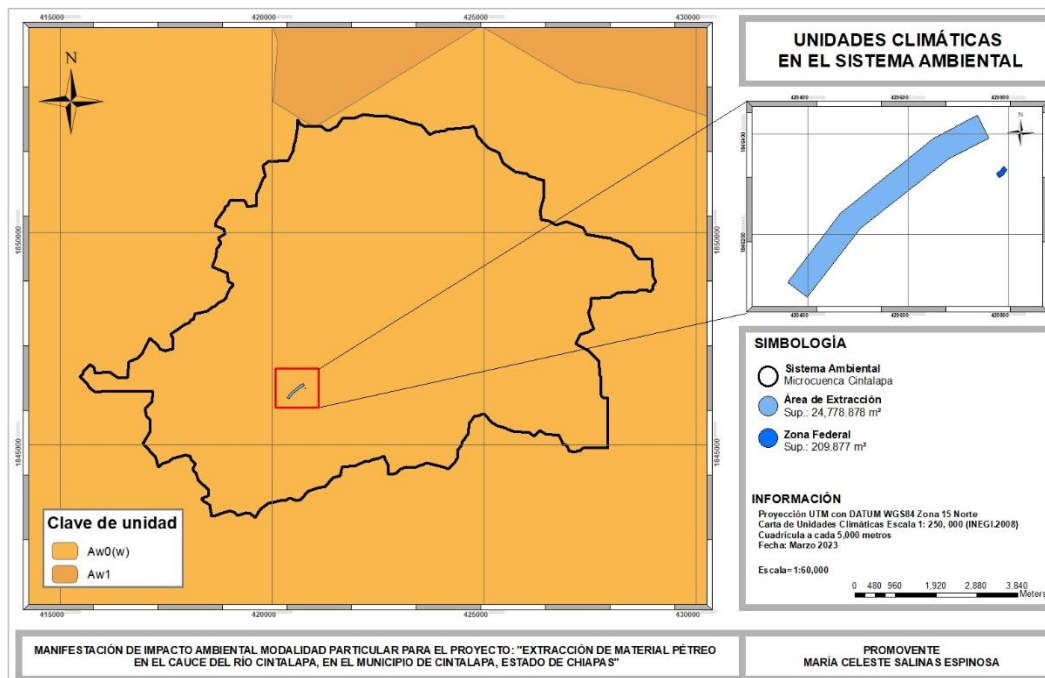


Figura 2. Climas dentro del Sistema Ambiental.

De las unidades descritas, el sitio del Proyecto se ubica sobre aquella con clave Aw0 (w), como se observa en la Figura 3.

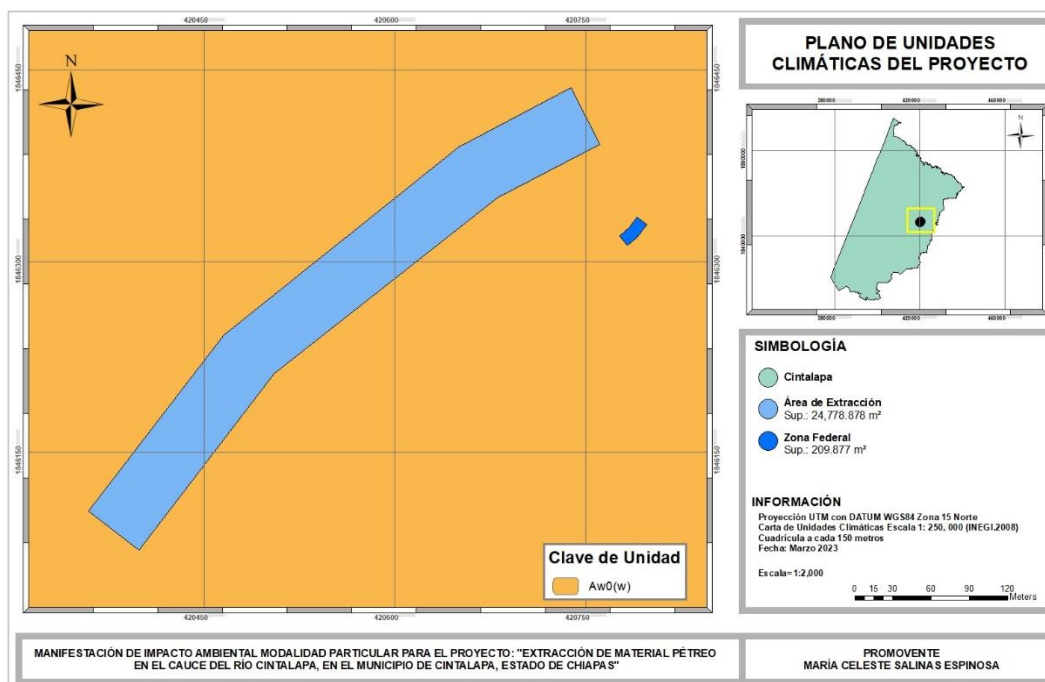


Figura 3. Unidad climática para el sitio del proyecto.

Por lo tanto, se puede considerar que el clima predominante dentro del SA, así como en el área del proyecto, es el clima cálido subhúmedo con presencia de lluvias en verano.

• **Temperatura y precipitación**

Para el Sistema Ambiental, podemos encontrar dentro de sus límites a la Estación Climatológica denominada Estación 7023 “Cintalapa”. Los datos registrados por esta estación, así como el climograma elaborado con dicha información, se exhiben a continuación:

NORMALES CLIMATOLÓGICAS - PERIODO: 1951-2010												
Estación: 00007023 Cintalapa												
Latitud: 16°42'00" N				Longitud: 93°43'00" W				Altura: 520 msnm				
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Temperatura Media Normal												
22.4	23.5	24.6	26.1	26.8	26.7	26.0	26.3	25.6	24.5	22.9	22.1	24.8
Precipitación Normal												
3.4	3.6	3.1	9.6	49.0	125.9	136.0	92.7	108.2	47.9	14.4	4.4	598.2

Tabla 3. Datos de la Estación Climatológica “Puente Colgante”.

Se puede concluir que, en el área de estudio, el periodo de lluvias comienza en el mes de mayo y culmina en el mes de octubre; mientras que el periodo de estiaje se presenta en invierno. Las mayores temperaturas se presentan en el mes de mayo, con el inicio de las altas precipitaciones; mientras que las menores, se presentan en los meses de diciembre y enero. Esto puede observarse en el siguiente Gráfico 1:

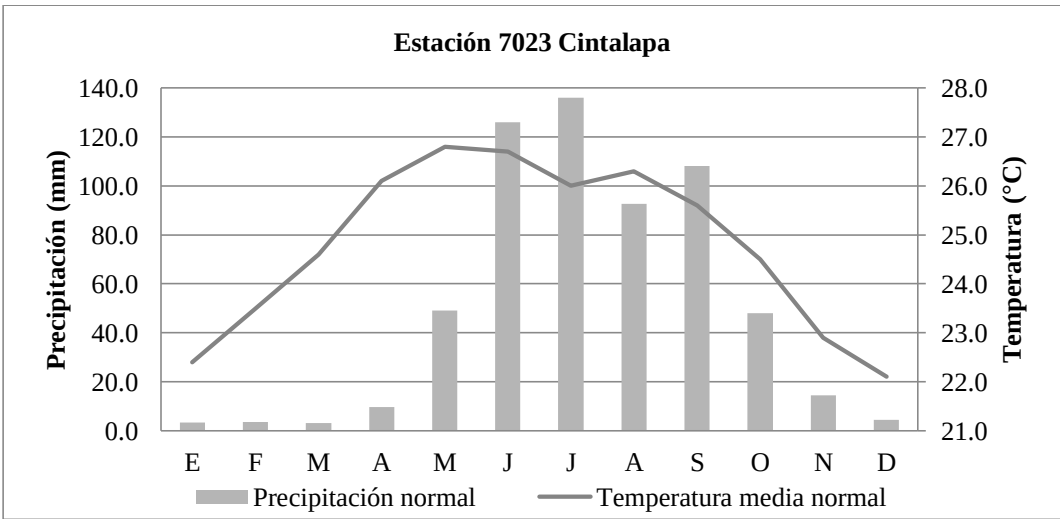


Gráfico 1. Climograma de la Estación Climatológica “Cintalapa”.

4.2.1.2. **Geología**

De acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano, 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), el SA se localiza sobre 4 tipos de rocas (Figura 8):

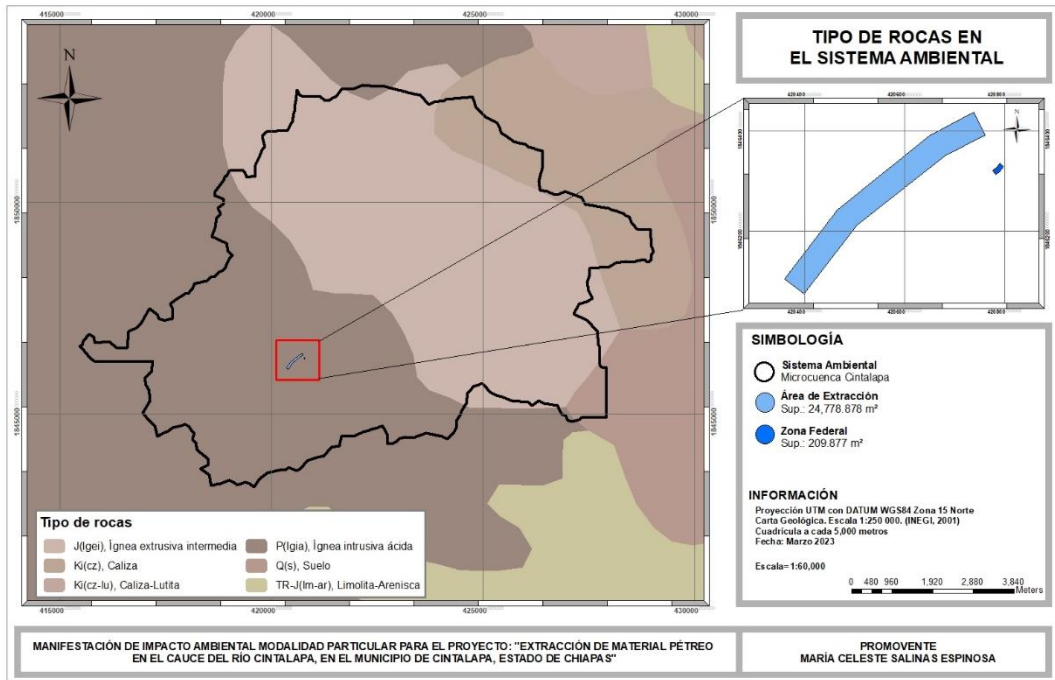


Figura 4. Tipos de roca dentro del SA.

Lo anterior, se enlista la Tabla 4:

Clave	Tipo de roca	Clase	Entidad	Superficie	
				Ha	%
P(Igia)	Ígnea intrusiva ácida	Ígnea intrusiva	Unidad cronoestratigráfica	2,896.16	39.91
J(Igei)	Ígnea extrusiva intermedia	Ígnea extrusiva		3,814.03	52.56
Ks(cz)	Caliza	Sedimentaria		462.97	6.38
Q(s)	-	-	Suelo	82.99	1.15
Total				7,256.15	100.00

Tabla 4. Superficie del SA ocupada por los diferentes tipos de rocas.

A continuación, se describen los tipos de rocas presentados en la Tabla 4.

Tipo de roca	Descripción
Ígnea intrusiva ácida	Son rocas que se forman a partir del magma solidificado en grandes masas en el interior de la corteza terrestre. Los cristales minerales son lo suficientemente grandes para ser vistos sin necesidad de un microscopio. Están compuestas por minerales de colores claros (en general en tonos de grises), ricos en Silicio y/o sin Fe-Mg (denominados Leucocráticos o Félsicos), pudiendo distinguirse el cuarzo y los feldespatos como minerales fundamentales. El término ácidas indica que tienen más del 65% de SiO ₂ .
Ígnea extrusiva intermedia	Rocas originadas a partir de la solidificación (cristalización) del material rocoso, caliente y móvil denominado magma, resultante del enfriamiento de los minerales. Se consideran extrusivas cuando el enfriamiento se produce en la superficie o a escasa profundidad. El término intermedio indica que tienen entre 55 y 60% de sílice.
Caliza	Constituidas por carbonato de calcio (más del 80% CaCO ₃), se considera como la más importante de las rocas carbonatadas. Son rocas químicas con una amplia clasificación de acuerdo con su contenido orgánico, arreglo mineral y textura, de gran importancia estratigráfica.

Tipo de roca	Descripción
Entidad suelo	Se refiere a las áreas sin información, dado que no presentan ningún tipo de roca consolidada.

Tabla 5. Descripción de los tipos de rocas en el SA.

El área del proyecto se encuentra en su totalidad sobre la unidad de ígnea intrusiva ácida, la segunda más prominente en el SA, como se observa a continuación:

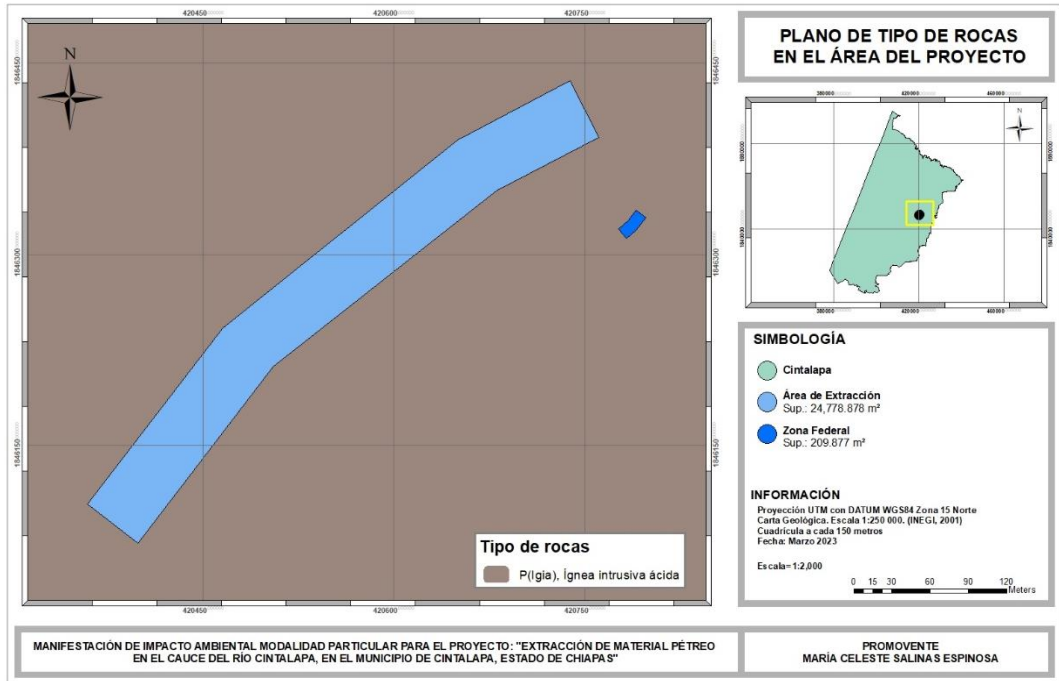


Figura 5. Tipo de rocas en el sitio del proyecto.

4.2.1.3. Fisiografía

- **Provincias y subprovincias fisiográficas**

Con el objetivo de retratar y describir los diferentes relieves del territorio de México, se establecieron diversas regiones con características similares, cuyo relieve resulta de la acción de un mismo conjunto de agentes modeladores del terreno. Así se obtuvieron 15 regiones en total, denominadas Provincias Fisiográficas. Derivado de estas, se cuentan con subdivisiones en áreas más pequeñas, denominadas Subprovincias Fisiográficas, con características y geoformas que presentan estructuras predominantes típicas de la provincia en la que se encuentran.

El SA, se encuentra sobre dos Provincias Fisiográficas:

- “Sierras de Chiapas y Guatemala” (33.92%) la cual abarca gran parte en Chiapas y pequeñas porciones de los estados de Veracruz, Tabasco y Oaxaca, y constituye una divisoria de aguas continentales que deja al sur sobre la vertiente del Pacífico y al Norte los Valles Centrales de Chiapas. Cuenta con un paisaje constituido por valles, cañones y sierras plegadas donde predominan rocas sedimentarias.
- “Cordillera Centroamericana” (66.08%) la cual se caracteriza por presentar una cadena montañosa formada por un antiguo batolito cuya edad varía del Paleozoico inferior al medio, con elevaciones de 900 a 2,900 msnm, predominando en su mayoría las rocas ígneas.

Asimismo, el SA incide sobre dos subprovincias:

- “Altos de Chiapas” (33.92%) se distingue por su diverso paisaje, con variedades de toposformas como lo son las sierras, llanuras, mesetas, lomeríos, valles y cañones.
- “Sierras del Sur de Chiapas” (66.08%) presente cumbres por debajo de los 1,000 msnm en el noreste, con prominencias que pasan de los 2,000 m. Al oriente, las sierras se tornan altas y escarpadas, con numerosos picos superiores a los 2,000 m.

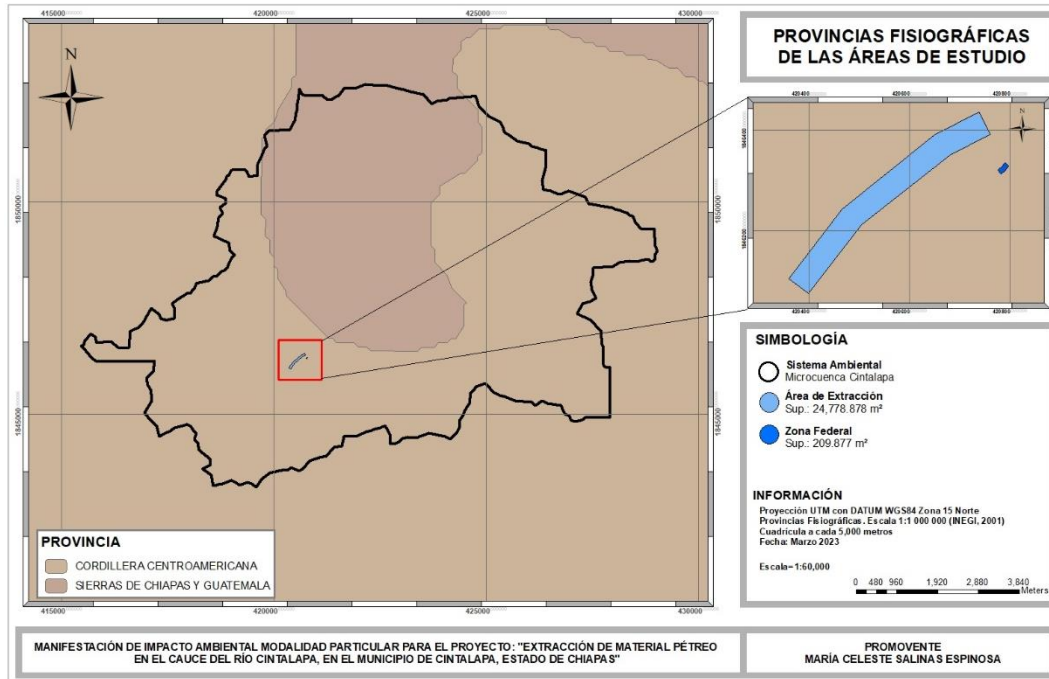


Figura 6. Provincia fisiográfica del Sistema Ambiental.

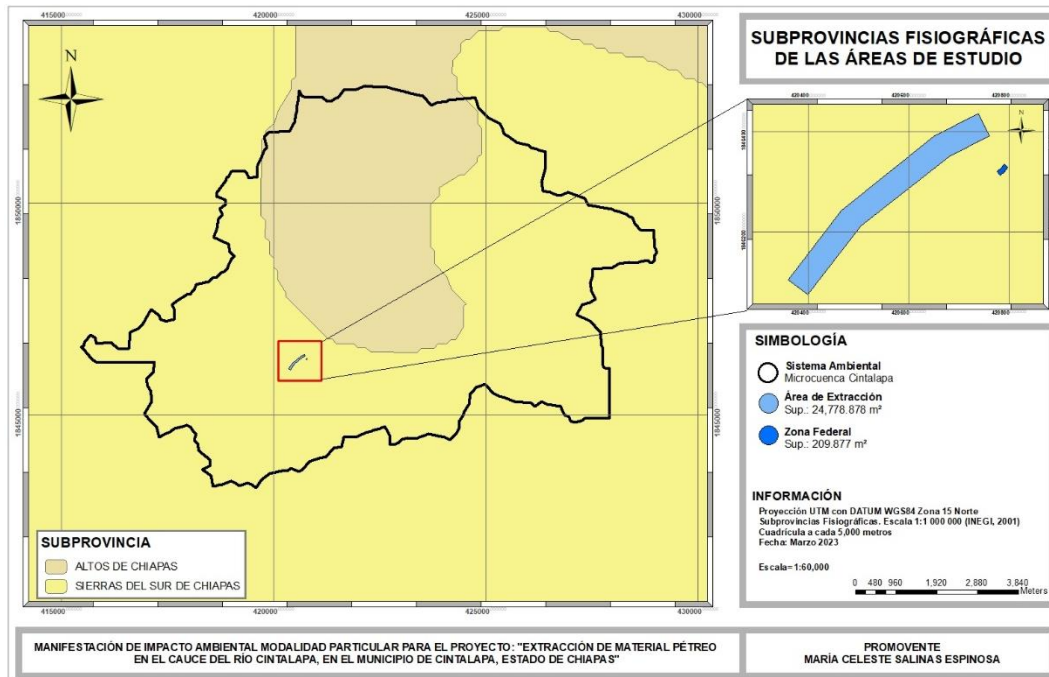


Figura 7. Ubicación de las áreas de estudio respecto a las subprovincias fisiográficas.

Como se observa en las figuras anteriores, el proyecto se ubica sobre la Provincia “Cordillera Centroamericana” y la Subprovincia “Sierras del Sur de Chiapas”.

• **Sistemas de topoformas**

En cuanto a la ubicación del SA sobre los sistemas de topoformas, el SA incide en cuatro diferentes sistemas (Figura 8; Tabla 6):

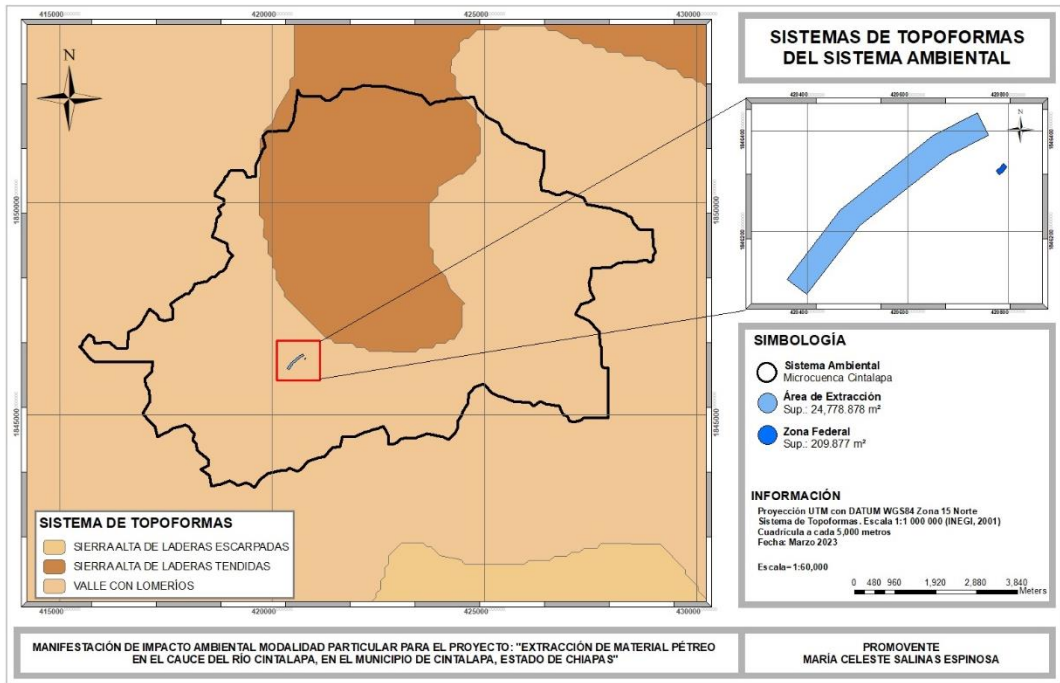


Figura 8. Incidencia del SA en los sistemas de topoformas.

Sistema de topoformas	Superficie	
	Ha	%
Sierra alta de laderas tendidas	2,461.49	33.92
Valle con lomeríos	4,794.66	66.08
Total	7,256.15	100.00

Tabla 6. Superficie del SA que ocupa en los diferentes sistemas de topoformas.

Mencionados sistemas se identifican de la siguiente manera:

Topoforma	Descripción
Valle con lomeríos	Terrenos con depresiones alargadas e inclinadas hacia el mar, generalmente ocupada por un río con elevaciones de tierra de altura pequeña o prolongada en su extensión.
Sierra alta de laderas tendidas	Línea de montañas con altitudes mayores al entorno geográfico con una porción de la superficie del terreno extendida

Tabla 7. Descripción de las topoformas del SA.

El sistema “Valle con lomeríos” es el predominante, gracias a la presencia del río Cintalapa a lo largo del SA. Es en este sistema en el que el área del Proyecto se ubica, como se observa en la Figura 9:

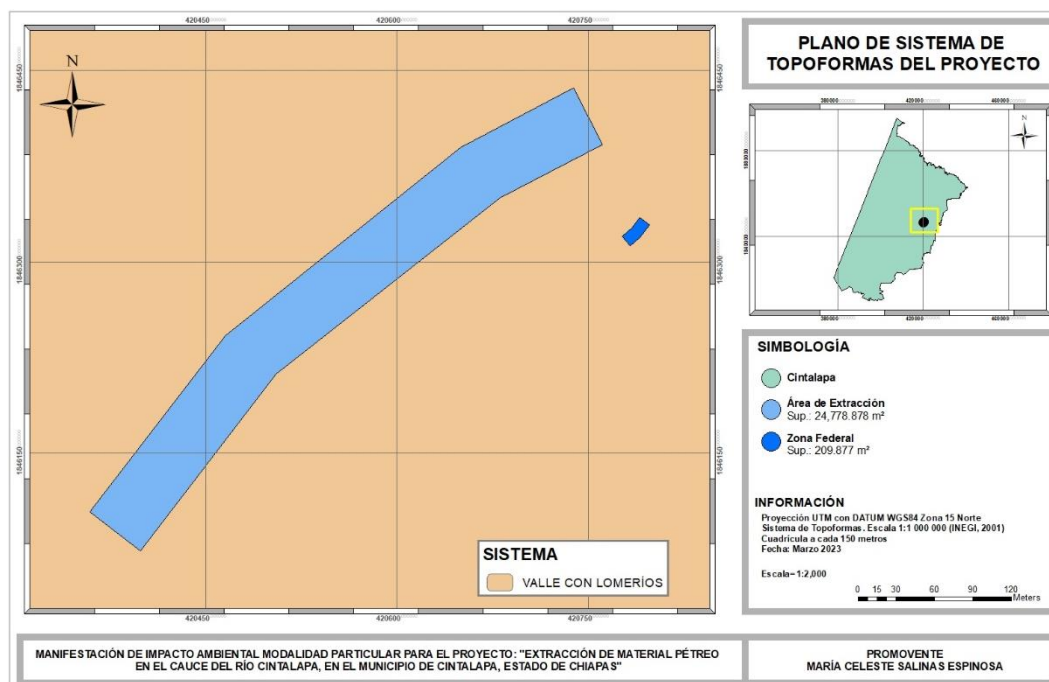


Figura 9. Tipos de topografías del área del proyecto.

4.2.1.4. Suelo

Considerando la información de la Carta de Edafología del INEGI (2014), el SA se encuentra sobre dos tipos de suelo:

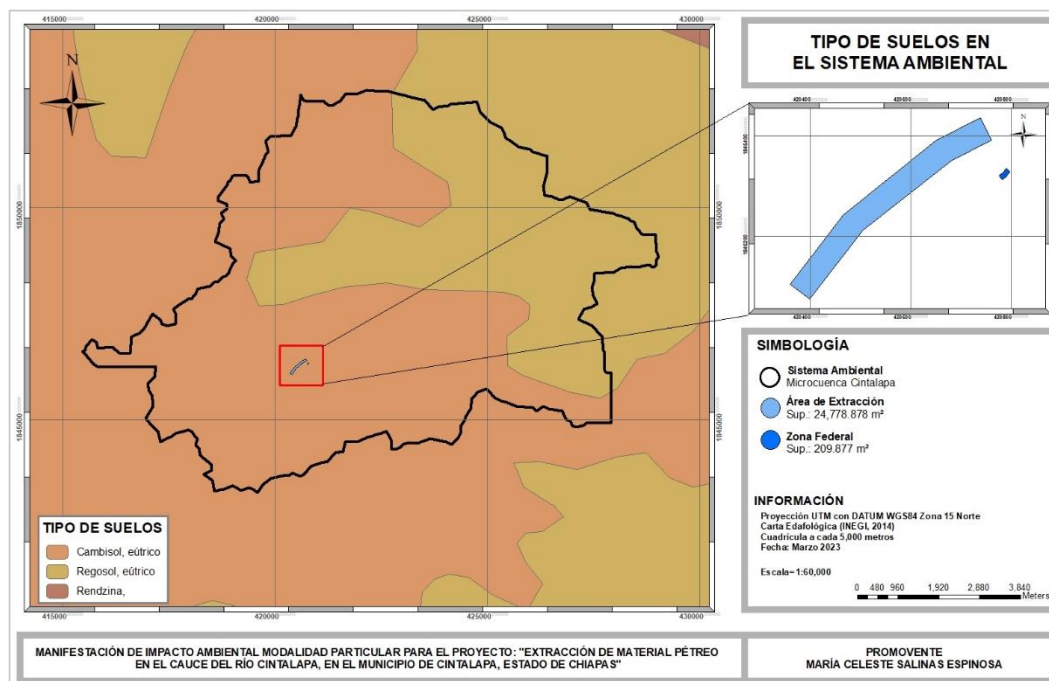


Figura 10. Tipos de Suelos en el SA.

El porcentaje por tipo de suelo en el SA, es el siguiente:

Tipo de suelos	Superficie	
	Ha	%
Regosol Eútrico	2,631.69	36.27
Cambisol Eútrico	4,624.46	63.73
Total	7,256.15	100.00

Tabla 8. Tipos de suelo en el área del proyecto.

Los suelos mencionados en la Tabla 9, se describen a continuación:

Tipo de suelo	Descripción
Cambisol Eútrico	Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de Arcilla, Carbonato de Calcio, Fierro o Manganeseo. El término eútrico se asigna a suelos ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dístricos.
Regosol Eútrico	Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables.

Tabla 9. Descripción de los suelos en el SA.

El área del Proyecto se encuentra sobre suelo Cambisol Eútrico, el suelo predominante en el SA, lo cual puede observarse en la Figura 11.

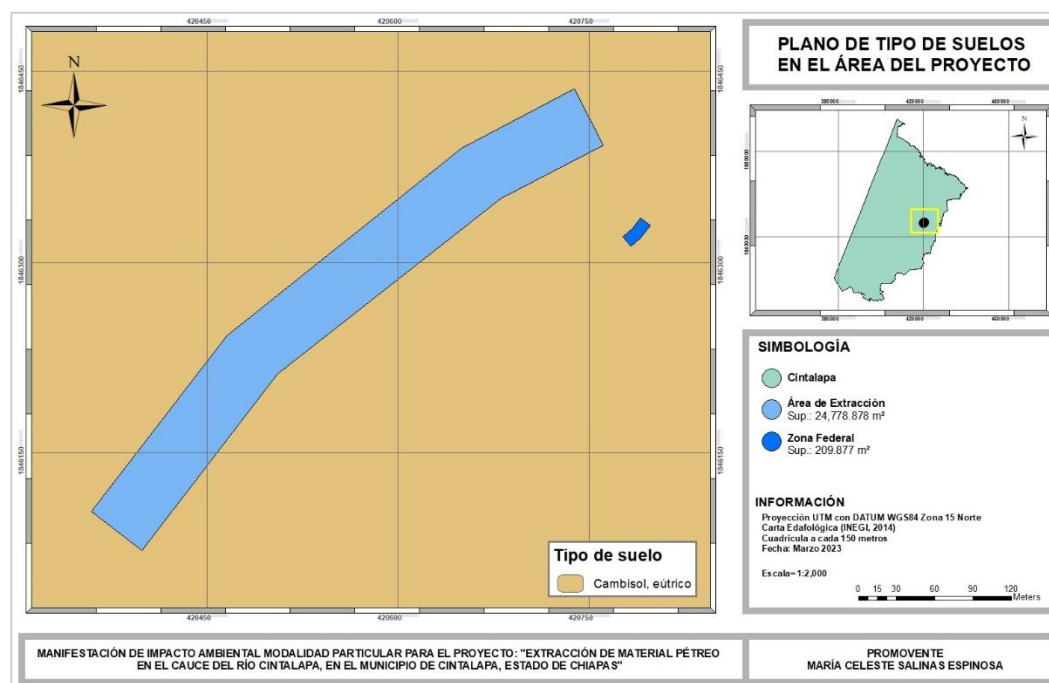


Figura 11. Tipos de suelos en el área del proyecto.

4.2.1.5. Inundaciones

De acuerdo con la información del Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED, 2017) para los indicadores municipales de peligro a inundaciones, el Sistema Ambiente, así como el

Área del Proyecto, inciden en su totalidad sobre áreas con vulnerabilidad de valor medio ante dicho fenómeno natural (Figura 12).

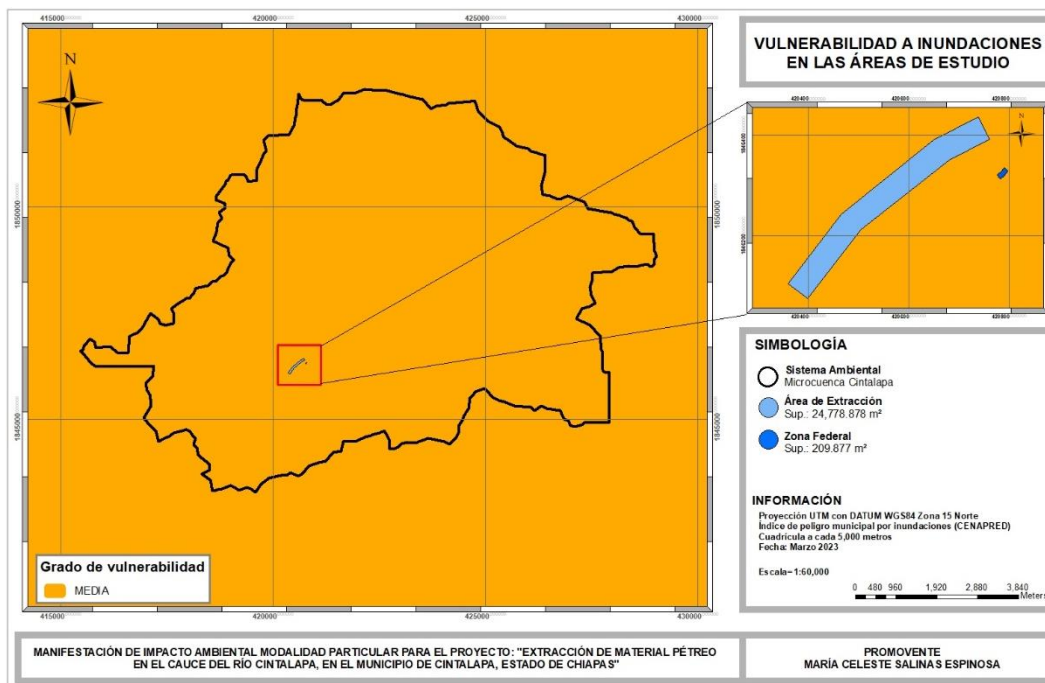


Figura 12. Vulnerabilidad a Inundaciones.

4.2.1.6. Hidrología

Las Regiones Hidrológicas son áreas conformadas en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas que representan los límites naturales de las grandes cuencas de México. Por su parte, 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). En Chiapas convergen tres regiones hidrológicas: Coatzacoalcos (RH29), Grijalva-Usumacinta (RH30) y Costa de Chiapas (RH23).

Tanto el SA como el área del proyecto se ubican dentro de la Subcuenca Hidrológica RH30Eg “Río Citalapa”, que forma parte de la Cuenca Hidrológica RH30E “Río Grijalva - Tuxtla Gutiérrez”, integradas dentro de la Región Hidrológica RH30 “Grijalva-Usumacinta”.

A continuación, se muestra la ubicación del SA y del área del proyecto en los sistemas hidrográficos mencionados:

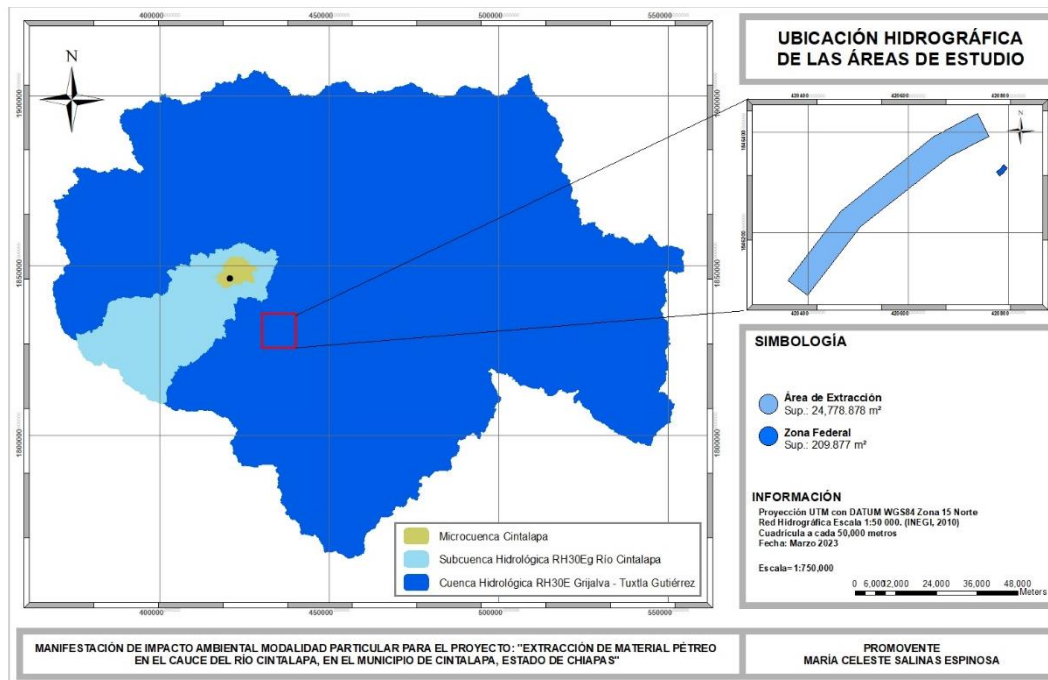


Figura 13. Jerarquización hidrológica del área de estudio.

Con base en la información de la Red Hidrográfica Escala 1:50,000 Edición 2.0 del INEGI (2010), en el SA se encuentran corrientes de agua superficial de tipo perenne que corresponden al Río Cintalapa, considerada como la corriente principal de la región, dándole nombre a la microcuenca (Figura 18).

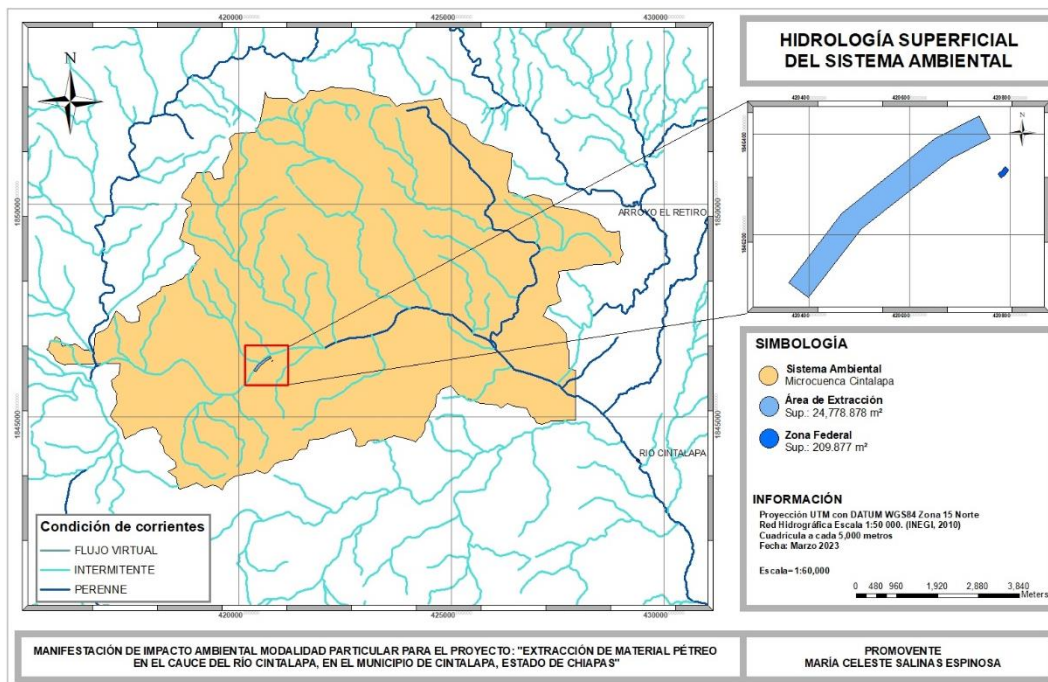


Figura 14. Hidrología superficial del SA.

El proyecto de banco de extracción se desarrollará sobre el cauce del Río Cintalapa (Figura 15), que atraviesa por completo el SA. De igual manera, se observan múltiples corrientes intermitentes en toda la extensión del Sistema.

El Río Cintalapa se presenta como una corriente perenne e intermitente a lo largo de su paso por la Microcuenca, por lo que su nivel de aguas se ve afectado por el patrón de lluvias del municipio de Cintalapa.

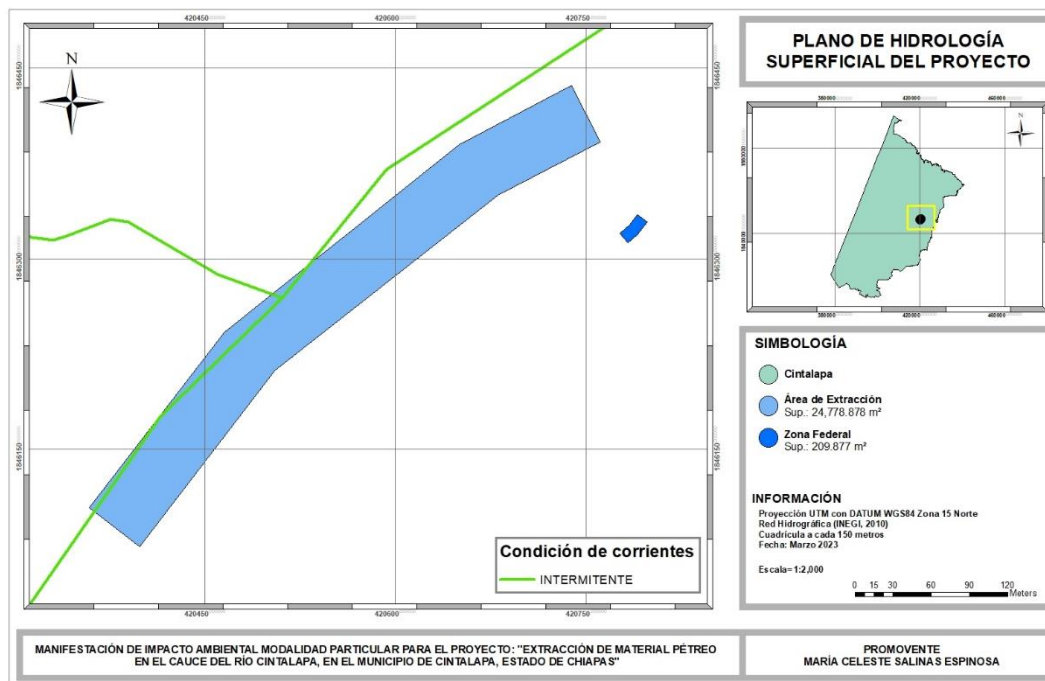


Figura 15. Hidrología superficial en el área del proyecto.

El río Cintalapa es uno de las principales corrientes de agua del municipio; nace en los linderos del Estado de Oaxaca y de Chiapas, al noreste de Tepanatepec, con un rumbo noreste hasta Cintalapa, donde cambia de dirección hacia el sureste a lo largo de 13 km donde finalmente recibe como afluente al río Zoyatenco.

- **Capacidad de carga de la microcuenca**

Con el fin de demostrar que la Microcuenca a la que pertenece el río Cintalapa cuenta con capacidad de recarga y escurrimiento, y que puede abastecer la extracción de material pétreo a aprovechar; es decir, que existe la recarga de material suficiente, se realizó un análisis documental respecto a la Subcuenca río Cintalapa, en la cual incide el Sistema Ambiental y por donde atraviesa el cuerpo de agua en donde se pretende desarrollar el proyecto.

La cuenca del Río Cintalapa va desde el nacimiento del río Cintalapa hasta su confluencia con el río Soyatenco, a partir de donde se forma el río La Venta. Cuenta con una superficie de 1,298.196 km² y, como su nombre lo indica, su principal cuerpo de agua es el río Cintalapa.

Según el ACUERDO por el que se dan a conocer los resultados del estudio técnico de las aguas nacionales superficiales en las cuencas hidrológicas (...), pertenecientes a la Región Hidrológica número 30 Grijalva-Usumacinta, y con el ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media

anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos, para la Subcuenca Río Cintalapa, se estima un volumen medio anual de escurrimiento superficial de 175.23 millones de m³ (Mm³) y una disponibilidad anual de 33.749 millones de metros cúbicos:

Subcuenca Río Cintalapa			
Clave	Volumen medio anual de escurrimiento natural (Mm ³)	Disponibilidad media anual (Mm ³)	Superficie (km ²)
RH30EI	175.23	33.749	1,298.196

Tabla 10. Subcuenca Hidrológica RH30Eg "Río Cintalapa".

Por lo tanto, existe una disponibilidad de aguas por parte del río Cintalapa y sus tributarios.

No obstante, a lo largo de los años se ha documentado la existencia de áreas azolvadas en el río Cintalapa, dadas las características del suelo y las Sierras del sureste de la región, los fenómenos naturales que han afectado la región en años anteriores, los desbordes, el uso del suelo y la dinámica de las corrientes superficiales, los sedimentos son acarreados y depositados en diversas partes a lo largo de su extensión (ECOSUR, 2014; Piña, 2013).

El desplazamiento de sedimentos ha afectado la morfología del río Cintalapa, afectando la parte baja de la cuenca, provocando el azolvamiento de su cauce y, por lo tanto, disminuyendo la capacidad de conducción de agua y su contención, propiciando inundaciones e impactos negativos directos en todas las etapas del ciclo hidrológico regional.

Aunado a lo anterior, la deforestación de la vegetación de bosques y selvas provoca la compactación del suelo, lo cual disminuye la infiltración del agua de lluvia, con incrementos en el volumen de escurrimiento superficial y la erosión hídrica (Vásquez, 2016). Considerando las tendencias actuales en el crecimiento de ocupación de zonas de riesgo por poblaciones de escasos recursos y la continua disminución de superficies forestales en las laderas y, así como en las laterales del río Cintalapa, se prevé una mayor concentración del escurrimiento de agua en menor tiempo, por lo que las aportaciones reguladas de desazolve del cauce del río son necesarias.

El río Cintalapa es un cuerpo de agua que presenta una gran cantidad de azolves, fácilmente visibles en temporada de estiaje, es necesario la construcción de bordos sobre el margen del río durante la temporada de lluvias por el considerable aumento del caudal (Ayuntamiento de Cintalapa de Figueroa, 2009). Cuando ocurren desbordes, el río Cintalapa puede afectar no solo a la cabecera municipal, sino también a los municipios colindantes. Es por esta razón que las autoridades locales impulsan los proyectos de desazolve permanente en el río Cintalapa.

Con lo anterior, se puede concluir que la cuenca del río Cintalapa cuenta con la capacidad de recarga de su cauce líquido y sólido.

El proyecto mantendrá supervisión del perfil base del río hasta la finalización de su operación, con un control anual de la extracción y el impacto de las actividades sobre el perfil del cauce, garantizando la integridad del ecosistema, de sus procesos y regeneración natural.

La extracción seguirá el calendario autorizado por la Secretaría y, en su momento, por la CONAGUA, evitando la extracción de material desde el mes de junio hasta el mes de octubre permitiendo la recarga del material, a través del arrastre de la corriente del río por la temporada de lluvias.

4.2.2. Aspectos Bióticos

4.2.2.1. Vegetación Terrestre

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, el SA se ubica sobre 08 usos diferentes del suelo, como se ilustra en la Figura 16 y se enlistan en la Tabla 11:

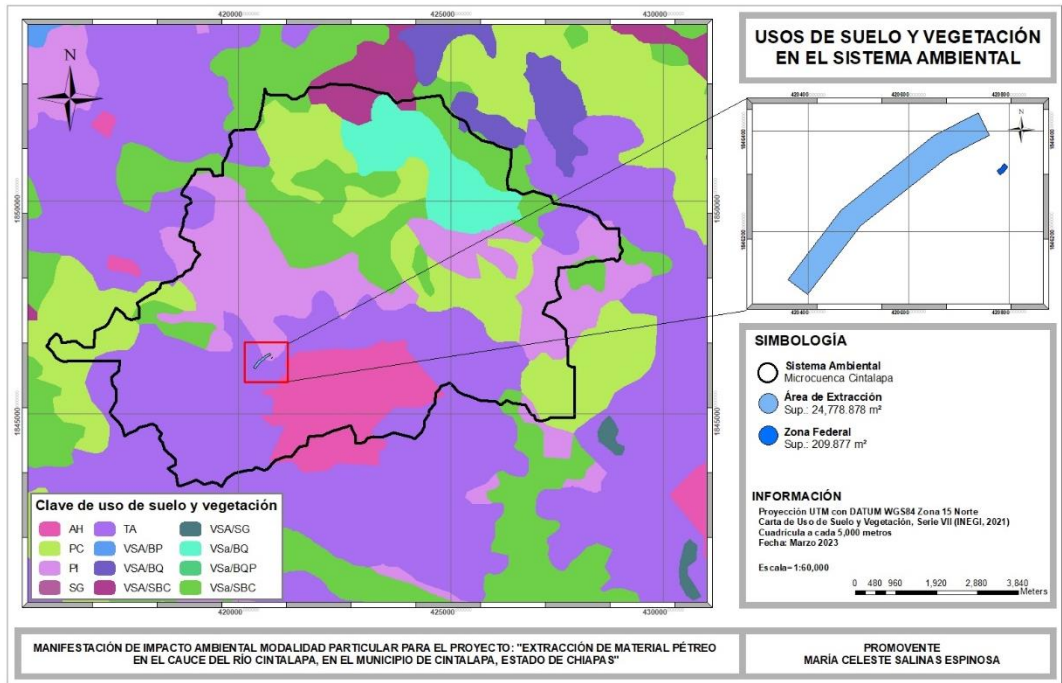


Figura 16. Usos de suelo y vegetación en el SA.

Clave	Uso de suelo y vegetación	Superficie	
		Ha	%
TA	Agricultura de temporal anual	2,105.61	29.02
AH	Asentamientos humanos	678.40	9.35
PC	Pastizal cultivado	1,215.62	16.75
PI	Pastizal inducido	1,481.22	20.41
VSA/BQ	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino	5.58	0.08
VSA/SBC	Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	114.10	1.57
VSa/BQ	Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	574.12	7.91
VSa/SBC	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	1,081.51	14.90
Total		7,256.15	100.00

Tabla 11. Usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental.

Por su parte, el área del proyecto incide sobre dos usos de suelo: “Agricultura de temporal anual” (66.85%) y “Pastizal inducido” (33.15%) (Figura 17):

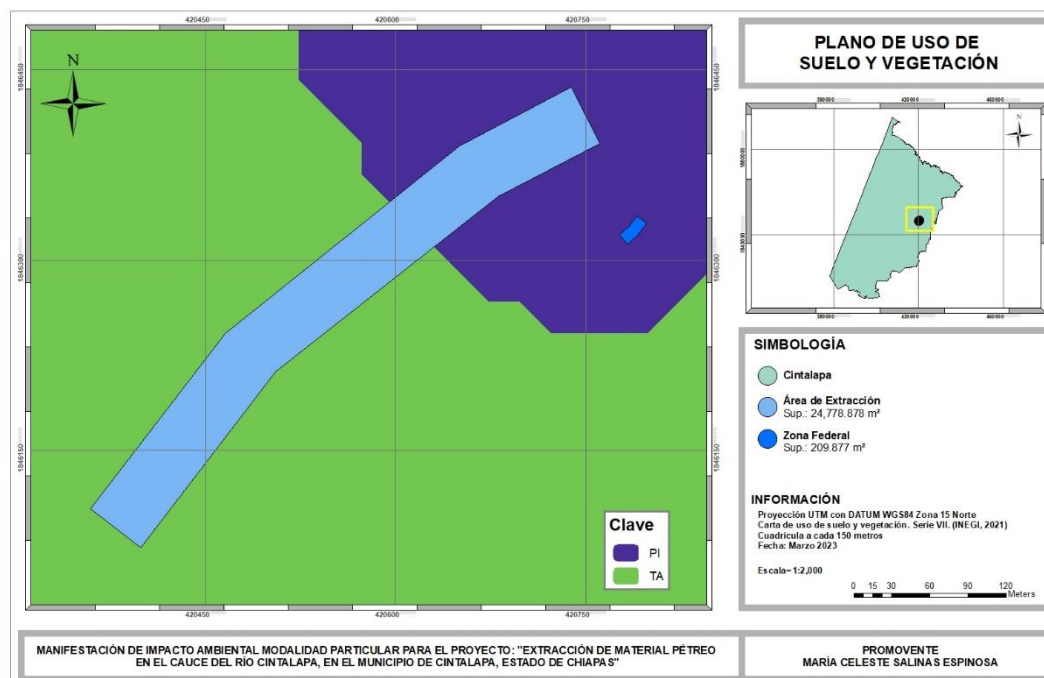


Figura 17. Uso de suelo y vegetación del área del proyecto.

Para una mejor descripción de la flora y fauna del área de estudio, se realizaron muestreos en el área del proyecto. 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), utilizando polígonos rectangulares 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 12, se muestran las coordenadas UTM de los sitios de muestreo, establecidos en ambos márgenes del río Cintalapa.

Sitio	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	420429	1846053
2	420404	1846079
3	420343	1846110
4	420322	1846130
5	420393	1846238
6	420392	1846208
7	420474	1846343
8	420493	1846344
9	420558	1846422

Sitio	Coordenadas UTM	
	X	Y
10	420571	1846412
11	420650	1846273
12	420663	1846248
13	420566	1846184
14	420552	1846191
15	420755	1846316
16	420755	1846301

Tabla 12. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo de flora.

En la Tabla 13, se exhibe el listado de las especies de Flora Silvestre que se identificaron para el presente estudio.

Nombre científico	Nombre común	Estatus*
Estrato Arbóreo		
<i>Acacia farnesiana</i>	Espino blanco	Sin Categoría
<i>Acacia pennatula</i>	Quebracho	Sin Categoría
<i>Bursera excelsa</i>	Copal	Sin Categoría
<i>Bursera simaruba</i>	Mulato	Sin Categoría
<i>Commelina diffusa</i>	Hierba del pollo	Sin Categoría
<i>Cordia dentata</i>	Matzú	Sin Categoría
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cuauote	Sin Categoría
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Brasil	Sin Categoría
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	Guaspó	Sin Categoría
<i>Jatropha curcas</i>	Piñón de tempate	Sin Categoría
<i>Mimosa ervendbergii</i>	Zarza blanca	Sin Categoría
<i>Mimosa tenuiflora</i>	Tepezcohiute	Sin Categoría
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	Sin Categoría
<i>Senna atomaria</i>	Hediondilla	Sin Categoría
<i>Simarouba glauca</i>	Aceituno	Sin Categoría
<i>Xylosma flexuosa</i>	Palo brujo	Sin Categoría
Estrato arbustivo		
<i>Achyranthes aspera</i>	Cadillo africano	Sin Categoría
<i>Indigofera suffruticosa</i>	Añil	Sin Categoría
<i>Mimosa pudica</i>	Mimosa dormilona	Sin Categoría
<i>Senna reticulata</i>	Guacamayo	Sin Categoría
<i>Sida acuta</i>	Escoba	Sin Categoría
Estrato Herbáceo		
<i>Aeschynomene americana</i>	Guajillo	Sin Categoría
<i>Amaranthus spinosus</i>	Quinronil espinoso	Sin Categoría
<i>Ammannia latifolia</i>	Flor roja	Sin Categoría
<i>Argemone mexicana</i>	Amapolilla	Sin Categoría
<i>Cleome viscosa</i>	Cola de rata	Sin Categoría
<i>Commelina diffusa</i>	Hierba del pollo	Sin Categoría
<i>Cynodon dactylon</i>	Gallitos asiáticos	Sin Categoría
<i>Cyperus aggregatus</i>	Cyperus	Sin Categoría
<i>Eclipta prostrata</i>	Zarzaparrilla	Sin Categoría
<i>Elytraria imbricata</i>	Cordeoncillo	Sin Categoría
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Lechero	Sin Categoría
<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	Hierba de la golondrina	Sin Categoría
<i>Euploca procumbens</i>	Cola de alacrán	Sin Categoría

Nombre científico	Nombre común	Estatus*
<i>Heliotropium angiospermum</i>	Alacrancillo	Sin Categoría
<i>Hydrocotyle umbellata</i>	Ombligo de Venus	Sin Categoría
<i>Ludwigia octovalvis</i>	Calavera	Sin Categoría
<i>Marsypianthes chamaedrys</i>	Betonica-brava	Sin Categoría
<i>Melinis repens</i>	Pasto africano rosado	Sin Categoría
<i>Phyllanthus amarus</i>	Rocio	Sin Categoría
<i>Ruellia blechum</i>	Camarón	Sin Categoría
<i>Sida acuta</i>	Escoba	Sin Categoría
<i>Solanum americanum</i>	Hierba mora	Sin Categoría
No maderable		
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Cruceta	Sin Categoría
<i>Oeceoclades maculata</i>	Orquídea Monja Africana	Sin Categoría
<i>Opuntia decumbens</i>	Nopal de culebra	Sin Categoría

Tabla 13. Listado de especies de flora silvestre.

*Estatus en el que se encuentra categorizado de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010

De acuerdo con lo observado y establecido en la Tabla 13, **no** se encontraron especies de Flora cercanas al sitio del Proyecto que se encuentren dentro del listado de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

4.2.2.2. Fauna Silvestre

Para el registro de fauna se realizaron cuatro recorridos, para aves, para Anfibios, Mamíferos y Reptiles (Transectos lineales) y para Peces la captura con atarraya, de igual forma se instaló una red de niebla para la captura de aves y murciélagos, dentro y fuera del área de estudio, a continuación, se describen:

Aves

Se empleó la técnica de transecto lineal, que consiste en hacer recorridos a una velocidad constante a través de los diferentes tipos de vegetación dentro y fuera del área de estudio (Ralph *et al.*, 1996). La velocidad promedio de los recorridos fue de un kilómetro por hora. El recorrido se inició a partir del amanecer y finalizó alrededor de las 10 horas, ya que es el periodo del día en el que las aves silvestres 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). Además, 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 actualizados al año 2015. La estacionalidad se determinó con base en Howell y Webb (1995).

- **Redeo de Aves:** Se colocó una red 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 06:00 a las 08:00 horas y por las tardes de 16:00 a 18:30 horas y permanecían abiertas dos horas en el día y dos horas y media en la tarde, se realizaron revisiones intermedias cada 30 minutos. La red fue

colocada entre la vegetación. Cada una de las aves capturadas fue identificada mediante la utilización de guías de campo (Howell y Webb, 1995) y (Peterson y Chalif, 1989), las especies capturadas fueron liberadas en el mismo sitio de captura.

- **Redeo de Murciélagos:** Se colocó una red de niebla de 12 metros de largo por dos metros de ancho, con permanencia de una noche; éstas se abrieron a partir de las 18:30 horas y permanecían abiertas cuatro horas, se realizaron revisiones intermedias cada 40 minutos. La red fue colocada entre la vegetación y cerca de cuerpos de agua, a 50 cm. del suelo. Cada uno de los murciélagos capturados fue identificado mediante la utilización de claves de campo de Medellín *et al.* (1997) y Reid (1997) y se le tomaron las medidas somáticas correspondientes para su identificación y fueron liberados en el mismo sitio de captura.

Peces

Para la fauna acuática, se realizó el muestreo haciendo uso de una atarraya, la cual fue lanzada dentro del río para la captura de peces y su identificación por observación directa. Posteriormente, los individuos fueron liberados en el mismo sitio de captura.

Anfibios y Reptiles

Se utilizó la técnica del transecto lineal (Heyer *et al.*, 1994), realizando recorridos terrestres en horarios diurnos, 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 del mismo. 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 Lee (2000) y Köhler (2008, 2010). El arreglo taxonómico fue con base en CONABIO (2013).

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.).

Sistema	Técnica	Coordenadas UTM	
		X	Y
Área del proyecto	Transecto 1	420559	1846032
		420407	1846108
	Transecto 2	420462	1846224
		420601	1846246
	Atarraya	420407	1846108
Sistema ambiental	Transecto 1	421042	1846502
		421138	1846548
	Transecto 2	421217	1846563
		421342	1846561

Tabla 14. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo de fauna.

En la Tabla 15, se muestra el listado de las especies de Fauna Silvestre identificadas, según su grupo faunístico.

Sistema	Grupo faunístico	Nombre científico	Nombre común	Estatus*
Área del proyecto	Aves	<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita	Sin Categoría
		<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca	A
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	Sin Categoría
		<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	Sin Categoría
		<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano	Sin Categoría
		<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	Sin Categoría
		<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	Sin Categoría
		<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	Sin Categoría
		<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	Sin Categoría
		<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	Sin Categoría
		<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	Sin Categoría
		<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia garganta negra	Sin Categoría
		<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja	Pr
		<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote bajeño	Sin Categoría
		<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina ranchera	Sin Categoría
		<i>Icterus gularis</i>	Calandria dorso negro mayor	Sin Categoría
		<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria Dorso Rayado	Sin Categoría
		<i>Jacana spinosa</i>	Jacana nortea	Sin Categoría
		<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	Sin Categoría
		<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis pico grueso	Sin Categoría
		<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	Sin Categoría
		<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste	Sin Categoría
		<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común	Sin Categoría
		<i>Nannopterum brasilianum</i>	Cormoran olivaceo	Sin Categoría
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bien te veo	Sin Categoría
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	Sin Categoría
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	Sin Categoría
		<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	Sin Categoría
		<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina alas aserradas	Sin Categoría
		<i>Thryophilus pleurostictus</i>	Salta pared barrado	Sin Categoría
		<i>Turdus grayi</i>	Mirlo café	Sin Categoría
		<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano tijereta rosado	Sin Categoría
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano piriri	Sin Categoría
		<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	Sin Categoría
	Reptiles	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Lagartija verdiazul	Sin Categoría
	Peces	<i>Astyanax aeneus</i>	Sardinita pepesca	Sin Categoría
		<i>Rhamdia guatemalensis</i>	Bagre o juil descolorido	Pr
Sistema Ambiental	Aves	<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita	Sin Categoría
		<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	Sin Categoría
		<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano	Sin Categoría
		<i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador verde	Sin Categoría
		<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	Sin Categoría
		<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijiji alas blancas	Sin Categoría
		<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	Sin Categoría

Sistema	Grupo faunístico	Nombre científico	Nombre común	Estatus*
		<i>Egretta thula</i>	Garza Dedos Dorados	Sin Categoría
		<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia garganta negra	Sin Categoría
		<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote bajoño	Sin Categoría
		<i>Icterus gularis</i>	Calandria dorso negro mayor	Sin Categoría
		<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria Dorso Rayado	Sin Categoría
		<i>Jacana spinosa</i>	Jacana norteña	Sin Categoría
		<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	Sin Categoría
		<i>Megaceryle torquata</i>	Martin pescador mayor	Sin Categoría
		<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis pico grueso	Sin Categoría
		<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña Americana	Pr
		<i>Nannopterum brasiliaum</i>	Cormoran olivaceo	Sin Categoría
		<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora	Sin Categoría
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	Sin Categoría
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	Sin Categoría
		<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico	Sin Categoría
		<i>Sporophila moreletii</i>	Semillero de collar	Sin Categoría
		<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina alas aserradas	Sin Categoría
		<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina manglera	Sin Categoría
		<i>Turdus grayi</i>	Mirlo café	Sin Categoría
		<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano tijereta rosado	Sin Categoría
		<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador	Sin Categoría
	Reptiles	<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloque rayado	Sin Categoría
		<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija escamoso variable	Sin Categoría

Tabla 15. Listado de especies de fauna silvestre.

*Estatus en el que se encuentra categorizado de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010

Pr= Sujeto a protección especial; A= Amenazada

De acuerdo con lo establecido en la Tabla 15, se identificaron tres especies de Fauna Silvestre en el área del Proyecto enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III. Se tomarán todas las medidas adecuadas para garantizar la integridad de individuos faunísticos que pudieran presentarse en las inmediaciones del área del proyecto. Es importante recalcar que no se impactarán las áreas verdes ni las especies arbóreas en los bordos del río, que sirven como hábitat para dichas especies.

4.2.3. Paisaje

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 el 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 SA 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).

- Reconocimiento del área donde se busca establecer el proyecto y zonas aledañas, potenciales a cambios o impactos hacia su estética.
- Determinación de puntos de observación, de fácil accesibilidad para un observador habitual y que permiten la vista panorámica del área que puede verse afectada por el proyecto
- Análisis del terreno, con base a registro fotográfico y la elaboración de fichas de descripción del paisaje.
- Determinación de las cuencas visuales por proyección de los rayos visuales desde los principales puntos de observación definidos en terreno.
- Análisis de las condiciones de visibilidad e incidencia visual del territorio, según una interpretación de los alcances visuales de cada punto de observación.
- Definición de las unidades de paisaje, según la estructura espacial definida por las cuencas visuales y la organización de los elementos de conformación del Paisaje.
- Determinación de la calidad y fragilidad visual de las unidades del paisaje determinadas, en función de los principales factores y componentes del paisaje.

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 estratos y contrastes cromáticos.	Presencia de vegetación con baja estratificación de especies. Presencia de vegetación alóctona Masas arbóreas aisladas de baja dominancia visual.	Vegetación con un cubrimiento de suelo bajo el 50%. Presencia de áreas con erosión sin vegetación. Dominancia de vegetación herbácea, ausencia de vegetación nativa.

Criterios de evaluación para la calidad visual del paisaje			
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 esta 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 16. Criterios de evaluación para la calidad visual 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 estrata herbácea. Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 m de altura.	Cubierta vegetal discontinuo. 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 que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un bajo porcentaje	Vistas cerradas u obstaculizada. Constantes zonas de sombra o menor incidencia visual.
Singularidad	Unidad de paisaje	Paisajes singulares, notables con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisajes de importancia visual pero habituales, sin presencia de elementos singulares.	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterados.

Tabla 17. Criterios de evaluación para la fragilidad visual del paisaje.

De esta manera, se establecieron dos puntos de observación, los cuales serán la base para las cuencas visuales. Estos puntos fueron seleccionados por la amplitud de visualización del área del proyecto y

de gran parte del SA: el primero dentro del área donde se planea el desarrollo del proyecto, el segundo sobre el puente al noreste del área del proyecto, donde se tiene una altura considerable sobre el terreno, pudiendo observar una distancia considerable del SA en todos los puntos cardinales.

La posición de altura de los puntos de observación permite acceder a una cuenca visual que ocupa una superficie considerable, con vistas medias donde la vegetación y las edificaciones juegan un papel importante en los rangos de visibilidad del territorio. Ya que la forma del terreno es predominantemente plana, los elementos verticales se convierten en hitos del sistema, como las montañas y cerros en el fondo escénico, como es característico en gran parte del municipio, por la variedad en topoformas.

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	Media	El Sistema Ambiental queda definido tanto por la presencia del río Cintalapa, como por la gran incidencia antrópica en la zona, que ha modificado el uso del suelo con el establecimiento de vías de comunicación, localidades urbanas, actividades económicas primarias, líneas de electricidad, entre otros. Sin embargo, la existencia 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	Alta	
Formas de agua	Alta	
Acción antrópica	Media	
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 Cintalapa, presenta un terreno en su mayoría horizontal, sobresaliendo la presencia del río. A pesar de que gran parte de la cuenca visual se encuentra despojada de vegetación, con cambios de uso del suelo para la ejecución de actividades agrícolas, caminos rurales y el establecimiento de asentamientos humanos, la vegetación, en su mayoría herbácea, en los bordos del río aun es apreciable. Se concluye que el sitio presenta una calidad visual media.
Fauna	Media	
Vegetación	Baja	
Formas de agua	Alta	
Acción antrópica	Media	
Fondo escénico	Media	
Variabilidad cromática	Baja	
Singularidad o rareza	Media	

Tabla 18. Evaluación de la calidad visual.

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 SA 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 verdes conservadas, con la pendiente del terreno permitiendo observar gran parte de su área sea observable, así como los cambios en ella. Aun así, el SA no presenta elementos singulares, que sobresalgan de aquellos compartidos por la región.
Vegetación (altura–densidad)	Baja	
Forma y tamaño visual de la cuenca visual	Media	
Compacidad	Alta	

Evaluación de la fragilidad visual del paisaje		
Unidad de paisaje	Media	Se concluye que la fragilidad es media, dado que ha mostrado resiliencia a los impactos en su superficie.
Área del proyecto		
Pendiente y geomorfología	Baja	Predomina una baja pendiente y una cubierta vegetal del tipo discontinua, así como zonas con incidencia visual por actividades antropogénicas en los alrededores del sitio. Se considera que el proyecto, similar al SA, 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	Alta	
Compacidad	Baja	
Unidad de paisaje	Media	

Tabla 19. Evaluación de la fragilidad visual.



Figura 18. Vista general desde el punto de observación sobre el puente hacia Cintalapa.



Figura 19. Imagen general del área del proyecto.

De manera general, el paisaje de ambas unidades presenta 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 Cintalapa, 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.

4.2.4. Medio Socioeconómico

4.2.4.1. Demografía

- **Dinámica de la población**

La población total en el municipio de Cintalapa, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda (2020) realizado por el INEGI asciende a 88,106 habitantes, de los cuales 49.6% son hombres y 50.4 son mujeres, con una densidad de población de 36.1 hab/Km². La mayor concentración de la población la podemos encontrar en la cabecera municipal Cintalapa de Figueroa y hacia las localidades de Lázaro Cárdenas y Francisco I Madero.

Se tiene registro de la presencia de hogares con población indígena, con el 7.25% de la población que habla alguna lengua indígena, siendo las más frecuentes el tzotzil, seguido del tzeltal. Asimismo, el 0.54% de la población se considera afromexicana negra o afrodescendiente.

- **Crecimiento y distribución de la población**

Para el 2020, se registró una Tasa Media Anual de Crecimiento (TMAC) de 0.72. La edad mediana es de 27 años, con una tasa de mortalidad general de 5.34, un grado de marginación municipal medio y un grado bajo de rezago social.

Se tiene un registro de 21,765 viviendas particulares habitadas, con un promedio de 4.0 ocupantes por vivienda. Además, se tiene registro del nacimiento de 1.8 hijos nacidos vivos en promedio.

- **Estructura por sexo y edad**

De acuerdo con el INEGI (2015), la distribución por edad y sexo en el municipio Cintalapa es la siguiente:

Grupo de edades	Hombres	Mujeres	Total
0 a 14 años	13,096	12,780	25,876
15 a 64 años	27,065	28,079	55,144
Más de 65 años	3,490	3,543	7,033
No Especificado	26	27	53
Total	43,677	44,429	88,106

Tabla 20. Distribución de la Población por sexo y edad.

- **Migración**

La migración en Cintalapa es relativamente baja, con solo 2.3% de la población con un lugar de residencia a marzo de 2015 distinto al actual. Las causas principales de migración fueron por cuestiones familiares (53.4%), trabajo (23.7%), educación (6.9%), inseguridad (2.9%), entre otras (13.1%).

4.2.4.2. Población Económicamente Activa (PEA)

Para el año 2020, se tiene una PEA total de 39,985 individuos (59.6% de la población), con 39,080 ocupados, en su mayoría en el sector terciario (50.6%), así como el primario (32.4%) y secundario (16.2%).

La Población Económicamente Inactiva representa el 40.1% de la población, quienes enlistan las labores del hogar y el estudio como razones de inactividad.

4.2.5. Medio Sociocultural

Cintalapa, de origen náhuatl “agua en el subsuelo”, fue parte de la región olmeca, para luego resguardar a toltecas durante el siglo XI. Posteriormente los zoques ocuparon el territorio.

En 1853 formaba parte de Tuxtla Gutiérrez, dada la división del estado en 12 departamentos. Para 1915, forma parte de la primera remunicipalización de Chiapas. El 03 de febrero de 1931 se le otorga la categoría de Ciudad.

El territorio de Cintalapa abarca parte de diversas Áreas Naturales Protegidas como la Reserva de la Biósfera La Sepultura y El Ocote, por lo que la población da gran importancia a la conservación de la biodiversidad y recursos naturales. En cuanto a sus festividades, se tiene la fiesta de Candelaria, reflejando la profesión católica de gran parte de la población, que se remonta a los orígenes de la comunidad y de la Colonia.

Como se refleja en el Censo Poblacional, las principales actividades económicas de Cintalapa son en el sector terciario, con comercios minoristas y prestación de servicios de alojamiento y preparación de alimentos. También, se puede encontrar la manufactura y, en menor porcentaje, las actividades primarias como la agricultura y ganadería.

4.3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El cauce del río Cintalapa presenta constantemente problemas por el azolve del cuerpo de agua aunado a las recientes crecientes del río durante la temporada de lluvias. Para el caso de la sección correspondiente al área del proyecto, se ubica en las orillas de la Cabecera Municipal, en una zona donde se mantiene constante monitoreo en temporada de lluvias, dados los frecuentes eventos de inundaciones derivado de la disminución de carga del río por el asolvamiento. Lo anterior demuestra la capacidad de arrastre y sedimentación de materiales, así como la regeneración de sedimentos que permiten actividades de extracción.

De igual forma, el Proyecto se encuentra cercano a un área urbana dentro de un uso de suelo y vegetación considerado como de Agricultura de Temporal Anual y de Pastizal Inducido, de acuerdo con la Carta Temática de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI (2021). A pesar de la presencia de vegetación natural en los alrededores, el proyecto no impactará los individuos de flora arbóreos al ejecutarse sobre el cauce del río Cintalapa, sin afectar los terrenos aledaños.

Asimismo, la actividad de extracción pétreo constituye una fuente de empleo para los pobladores de Cintalapa, siempre que esta se lleve a cabo bajo la normativa medioambiental y con la necesaria supervisión, para promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Dado que el

proyecto comprende actividades a plazos fijos y con regeneración anual, su desarrollo se integra a los procesos del entorno, que ha demostrado ser resiliente y adaptable a estas actividades.

Debido a que el proyecto es de carácter puntual no se considera que exista un impacto que ponga en riesgo alguna especie o población específica. También, es importante señalar que el río no generará ninguna barrera que impida el flujo de agua.

El desarrollo del proyecto generará un sustento económico y empleos temporales para la población de la localidad Cintalapa de Figueroa, así como la mejora en los vínculos comerciales de la región. Además, las actividades que integran el Proyecto no se encuentran en conflicto con las creencias, usos o costumbres de la localidad, ni de la región. Asimismo, no afectan de manera negativa a ningún grupo étnico, y aportará al comercio y economía de la población por lo que el proyecto es viable en el ámbito socioeconómico.

**“EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL CAUCE DEL RÍO CINTALAPA, EN EL
MUNICIPIO DE CINTALAPA, ESTADO DE CHIAPAS”**

CAPÍTULO 5

IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

PROMOVENTE: MARÍA CELESTE SALINAS ESPINOSA

2023

CONTENIDO

5. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	1
5. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	1
5.1.1. Indicadores de Impacto	1
5.1.2. Criterios y Metodologías de Evaluación	3
5.2. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	6
5.2.1. Matriz 1: Identificación de los impactos ambientales	6
5.2.2. Matriz 2: Valoración de los impactos ambientales	7
5.2.3. Matriz 3: Importancia Final	8

TABLAS

Tabla 1. Lista de indicadores de impactos.	3
Tabla 2. Elementos de la Matriz de Importancia.	5
Tabla 3. Algoritmo de Importancia.	5

FIGURAS

Figura 1. Criterios de calificación para las matrices.	4
---	---

GRÁFICOS

Gráfico 1. Actividades generadoras de Impactos Ambientales.....	2
Gráfico 2. Resumen de Impactos Ambientales identificados.	9

5. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Todos los seres y organismos vivientes requieren de un hábitat que les permita interactuar y relacionarse entre ellos. El medio ambiente engloba elementos vitales y esenciales para el equilibrio ecológico como los seres vivos y no vivos que se desarrollan y habitan en un determinado lugar.

La conservación y mantenimiento del ecosistema por parte de la humanidad es vital para la flora y fauna que aporta grandes servicios y beneficios para el desarrollo antropogénico. La importancia de este sistema natural está en los organismos que interactúan entre sí, para garantizar el equilibrio del entorno.

De lo anterior se percibe la importancia de conocer la importancia de los impactos derivados de los proyectos ante el medio ambiente. La evaluación del impacto ambiental es un procedimiento de carácter preventivo, orientado a informar sobre los efectos al entorno que puede generar la operación de un proyecto o actividad productiva. Es un elemento esencial de los procesos de planificación y tiene como finalidad atenuar los efectos negativos del proyecto sobre el ambiente.

Dicha evaluación se basa en la recopilación de información y consulta de fuentes autorizadas, para obtener evidencias de la capacidad de generación de alteraciones que podría causar el proyecto en estudio. Asimismo, se debe conocer cuál es la capacidad de carga del ambiente del área donde se ubicará el proyecto, permitiendo establecer propuestas de acciones de protección al ambiente y de corrección o mitigación de las alteraciones que pudieran producirse con su ejecución.

5. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El manifiesto de impacto ambiental constituye un instrumento para la toma de decisiones y la planificación ambiental; su contenido abarca la descripción y caracterización del medio en que se circunscribirá el mismo, la identificación de áreas y ecosistemas vulnerables frente a las acciones propias del proyecto, el dimensionamiento de los impactos potenciales asociados y un plan de manejo de los mismos que contemple acciones de prevención, mitigación, corrección y compensación.

Por su parte, la evaluación de impactos ambientales se concentra en la identificación y valoración de las actividades del proyecto, la forma en que estas pueden causar afectaciones, de carácter positivo y negativo, sobre los diferentes componentes del medio, y el análisis de los impactos mismos.

5.1.1. Indicadores de Impacto

Se reconoce como indicadores a los elementos del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio. Los indicadores son considerados como índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia de un aprovechamiento forestal. Para que estos sean de utilidad, deben cumplir con los requisitos siguientes:

- Representatividad (grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra o actividad).
- Relevancia (si la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto).

- Excluyente (no existe una superposición entre los distintos indicadores).
- Cuantificable (medible de manera cuantitativa).
- Fácil identificación (definidos de manera clara y concisa).

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto es determinar la magnitud de alteración que recibe cada elemento del ecosistema; también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado aprovechamiento, al cuantificar y obtener una idea del orden de la magnitud de las alteraciones.

En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables catalogadas.

Las actividades del Proyecto que se consideran como generadoras de impactos ambientales se enlistan en el Gráfico 1.

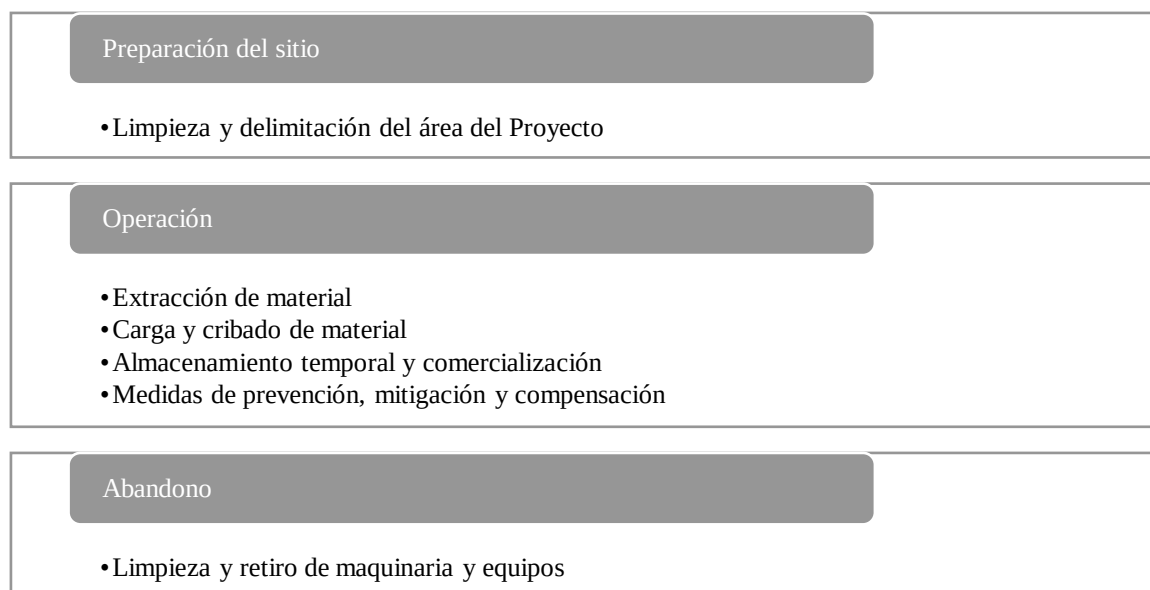


Gráfico 1. Actividades generadoras de Impactos Ambientales.

Derivado de lo anterior, en la Tabla 1 se muestran cada uno de los medios y componentes ambientales con sus respectivos indicadores de impacto que se considerarán durante la evaluación ambiental para el presente Proyecto.

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental
Medio Físico	Medio abiótico	Aire
		Calidad del aire
		Intensidad de ruido
		Suelo
		Geomorfología.
		Hidrología superficial
Medio Físico	Medio biótico	Comportamiento de corrientes
		Vegetación terrestre:
		Condición del estrato herbáceo y arbustivo

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental
		Condición del estrato arbóreo
		Fauna:
		Comunidades faunísticas (terrestres)
		Comunidades faunísticas (acuáticas)
Medio Físico	Medio perceptual	Comunidades faunísticas (aves)
		Paisaje
		Calidad paisajística
Medio socio económico	Medio socio cultural	Demografía
		Calidad de vida
	Medio económico	Actividades productivas
		Generación de empleos

Tabla 1. Lista de indicadores de impactos.

5.1.2. Criterios y Metodologías de Evaluación

Entre los métodos empleados para la identificación de impactos se cuenta con matrices, diagramas de redes, listas de control y diagramas de vínculos. En el caso del presente estudio, se seleccionó la metodología diseñada por Vicente Conesa Fernández-Vitora, en su versión simplificada, quien plantea el uso de matrices simples, dentro de las cuales se permiten establecer relaciones directas entre los elementos o componentes ambientales y las acciones impactantes asociadas al proyecto aunado a cuantificar la importancia de cada una de las actividades del proyecto como generadoras de impactos, el nivel de significancia de los impactos causados y la magnitud de los mismos.

Esta metodología de identificación de impactos es del tipo matricial causa-efecto, se deriva de la matriz de Leopold con resultados cualitativos, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en las filas los factores ambientales susceptibles de recibir impactos, valorando las alteraciones que el Proyecto lleva a cabo por medio del signo, grado de manifestación y magnitud.

Una vez realizado el análisis de la información recabada en campo y procesada en gabinete, de la información bibliográfica obtenida y las características propias del proyecto, se determinó que el método mencionado es la herramienta adecuada, ya que nos permite realizar una evaluación global e integral del impacto que generará el aprovechamiento. Esta metodología permite además establecer la importancia de cada una de las actividades del proyecto como generadoras de impactos, el nivel de significancia de los impactos causados y la magnitud de los mismos. Este método define y evalúa el impacto a través de la elaboración de tres matrices: matriz de impactos, matriz de importancia y la matriz depurada.

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.

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.

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental generado por la acción de una actividad sobre un factor ambiental, definiéndose así la importancia del impacto. Este parámetro mide el impacto ambiental, en función, tanto por la intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto que responde a su vez de una serie de atributos.

Impacto Ambiental	Signo	Positivo Negativo Indeterminado	+ - X	
	Valor	Importancia (Grado de manifestación cualitativa)	Grado de incidencia	Intensidad
			Caracterización	Extensión Momento Persistencia Reversibilidad Sinergia Acumulación Efecto Periodicidad <u>Recuperabilidad</u>
		Magnitud	Cantidad	
			Calidad	

Figura 1. Criterios de calificación para las matrices.

En la Tabla 2 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.
Extensión (EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual, si por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo el proyecto, el impacto será total.
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.
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.
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.

Parámetro	Descripción
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).
Sinergia (SI)	Efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones con una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales consideradas en forma aislada
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.
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.
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 tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Tabla 2. Elementos de la Matriz de Importancia.

Todo lo anterior, se resume en el algoritmo que se exhibe en la Tabla 3.

Atributos para 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)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Recuperabilidad (MC) Reconstrucción por medios humanos		Momento (MO) Plazo de Manifestación	
Inmediato	1	Largo plazo	1
Mediano plazo	2	Medio plazo	2
Mitigable	4	Inmediato (o corto plazo)	4
Irrecuperable	8	Crítico ²	1-4
Sinergia (SI) Regularidad de la manifestación		Periodicidad (PR) Regularidad de la manifestación	
Sin sinergismo	1	Irregular/periódico discontinuo	1
Sinérgico	2	Periódico	2
Muy sinérgico	4	Continuo	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 3. 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 3:

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

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.

Matriz depurada

Finalmente se construye la matriz depurada, que presenta únicamente los efectos que sobrepasen el umbral mínimo de importancia. La instrumentación en el modelo consiste en la introducción de un tamiz, que no es sino un umbral mínimo de importancia que por debajo del cual no se consideran los efectos y se ha fijado en 25 unidades (Folden, 1980; Leopold, et al. 1971).

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

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

5.2. 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:

5.2.1. Matriz 1: Identificación de los impactos ambientales

Identificación de los impactos ambientales									
Simbología Impactos identificados: X				Acciones por etapa					
				Preparación	Operación y mantenimiento				Abandono del sitio
				Limpieza y delimitación del área del Proyecto	Extracción de material	Carga y cribado de material	Almacenamiento temporal y comercialización	Medidas de prevención, mitigación y compensación	Limpieza y retiro de maquinaria
Factores Ambientales Impactados				1	2	3	4	5	6
Medio	Componente	Elemento							
Abiotico	Atmósfera	Calidad del aire	1		I _{2,1}	I _{3,1}	I _{4,1}	I _{5,1}	
		Intensidad de ruido	2	I _{1,2}	I _{2,2}	I _{3,2}		I _{5,2}	
	Suelo	Geomorfología	3	I _{1,3}	I _{2,3}	I _{3,3}		I _{5,3}	

Identificación de los impactos ambientales									
	Agua	Comportamiento de corrientes	4		I _{2,4}			I _{5,4}	
Biótico	Flora	Estrato arbóreo	5					I _{5,5}	
		Estrato arbustivo y herbáceo	6	I _{1,6}	I _{2,6}	I _{3,6}	I _{4,6}	I _{5,6}	I _{6,6}
	Fauna	Terrestre	7	I _{1,7}	I _{2,7}	I _{3,7}	I _{4,7}	I _{5,7}	I _{6,7}
		Acuática	8		I _{2,8}			I _{5,8}	I _{6,8}
		Aves	9		I _{2,9}		I _{4,9}	I _{5,9}	I _{6,9}
Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	10	I _{1,10}	I _{2,10}		I _{4,10}	I _{5,10}	I _{6,10}
Socio-económico	Sociedad	Calidad de vida	11				I _{4,11}	I _{5,11}	
	Economía	Generación de empleos	12	I _{1,12}	I _{2,12}	I _{3,12}	I _{4,12}	I _{5,12}	I _{6,12}

5.2.2. Matriz 2: Valoración de los impactos ambientales

Se somborean en color verde los impactos ambientales con valores mayores a 25 puntos, tanto negativos como positivos.

Valoración de los impactos ambientales																
Atributos	Impactos identificados															
	Preparación						Operación									
	I _{1,2}	I _{1,3}	I _{1,6}	I _{1,7}	I _{1,10}	I _{1,12}	I _{2,1}	I _{2,2}	I _{2,3}	I _{2,4}	I _{2,6}	I _{2,7}	I _{2,8}	I _{2,9}	I _{2,10}	I _{2,12}
Naturaleza	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Intensidad	1	1	2	2	2	2	2	4	4	4	1	2	4	1	4	4
Extensión	2	1	2	2	4	1	2	2	1	4	1	1	2	2	2	1
Momento	4	2	4	2	4	2	2	4	2	4	2	4	4	4	4	4
Persistencia	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Reversibilidad	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	1	2	2
Sinergia	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1
Acumulación	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1
Efecto	4	1	4	4	1	4	4	4	4	4	1	1	4	1	4	4
Periodicidad	1	1	1	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Recuperabilidad	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	1
Importancia	-22	-17	-27	-26	-30	+27	-28	-36	-33	-42	-16	-23	-35	-22	-35	+31

Valoración de los impactos ambientales															
Atributos	Impactos identificados														
	Operación														
	I _{3,1}	I _{3,2}	I _{3,3}	I _{3,6}	I _{3,7}	I _{3,12}	I _{4,1}	I _{4,6}	I _{4,7}	I _{4,9}	I _{4,10}	I _{4,11}	I _{4,12}	I _{5,1}	I _{5,2}
Naturaleza	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Intensidad	4	4	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Extensión	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1
Momento	2	4	2	4	2	4	2	2	2	2	2	4	2	4	4
Persistencia	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2

Valoración de los impactos ambientales															
Reversibilidad	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2
Sinergia	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Acumulación	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	1	1
Efecto	4	4	1	4	1	4	1	1	4	1	1	4	4	4	4
Periodicidad	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Recuperabilidad	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1
Importancia	-35	-34	-18	-23	-17	+28	-17	-15	-19	-18	-28	+30	+27	+29	+26

Valoración de los impactos ambientales																
Atributos	Impactos identificados															
	Operación										Abandono					
	I _{5,3}	I _{5,4}	I _{5,5}	I _{5,6}	I _{5,7}	I _{5,8}	I _{5,9}	I _{5,10}	I _{5,11}	I _{5,12}	I _{6,6}	I _{6,7}	I _{6,8}	I _{6,9}	I _{6,10}	I _{6,12}
Naturaleza	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Intensidad	2	2	4	4	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2
Extensión	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Momento	2	2	1	2	2	4	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2
Persistencia	4	2	4	2	2	2	2	2	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
Sinergia	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Acumulación	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Efecto	1	4	4	1	4	4	4	4	2	4	4	1	1	1	4	4
Periodicidad	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Recuperabilidad	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Importancia	+27	+26	+34	+27	+25	+26	+24	+25	+29	+27	+23	+20	+22	+20	+23	+25

5.2.3. Matriz 3: Importancia Final

Importancia final									
Simbología				Acciones por etapa					
				Preparación		Operación y mantenimiento			Abandono del sitio
				Limpieza y delimitación del área del Proyecto	Extracción de material	Carga y cribado de material	Almacenamiento temporal y comercialización	Medidas de prevención, mitigación y compensación	Limpieza y retiro de maquinaria
Factores Ambientales Impactados				1	2	3	4	5	6
Medio	Componente	Elemento							
Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire	1		b	b		b	
		Intensidad de ruido	2		b	b		b	

Importancia final									
	Suelo	Geomorfología	3		b			b	
	Agua	Comportamiento de corrientes	4		b			b	
Biótico	Flora	Estrato arbóreo	5					b	
		Estrato arbustivo y herbáceo	6	b				b	
	Fauna	Terrestre	7	b				b	
		Acuática	8		b			b	
		Aves	9						
Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	10	b	b		b	b	
Socio-económico	Sociedad	Calidad de vida	11				b	b	
	Economía	Generación de empleos	12	b	b	b	b	b	b

Derivado de lo anterior, se obtuvo el siguiente análisis: Se identificaron un total de **6 acciones** susceptibles de causar impactos sobre **12 elementos ambientales y socioeconómicos**. De la Matriz 1, se detectaron un total de **47 interacciones**, por lo que se considera que cada una de ellas representa un posible impacto potencial.

Posteriormente, se hace un análisis cualitativo y cuantitativo con base al algoritmo de importancia y con ello se genera la Matriz de Valoración del Impacto Ambiental; y finalmente se construye la Matriz de 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.

Con lo anterior, se obtuvieron los resultados siguientes:

47	29	17
Impactos Ambientales	Impactos Moderados	Impactos Positivos
		12
		Impactos Negativos
	18	
	Impactos Irrelevantes o Compatibles	

Gráfico 2. Resumen de Impactos Ambientales identificados.

Con lo anterior, se determina lo siguiente respecto a las afectaciones negativas del Proyecto:

- La actividad que genera mayor cantidad de impactos negativos es la extracción de material en contraste con el nivel de ruido, la corriente superficial, el suelo y la fauna acuática, 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 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.

- La calidad paisajística se verá afectada únicamente de manera temporal debido a la presencia de maquinaria. 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.
- El suelo podrá verse afectado de manera puntual, por el tránsito de la maquinaria y la extracción del material, no obstante, el efecto temporal y recuperable a mediano plazo.

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. 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.
- 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 empleos que se generarán por parte del proyecto por lo menos durante 5 años. En capítulos anteriores, se ha hecho hincapié sobre la importancia socioeconómica de la implementación de este banco de extracción.
- Además, 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.

Es importante recalcar 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.

**“EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL CAUCE DEL RÍO CINTALAPA, EN EL
MUNICIPIO DE CINTALAPA, ESTADO DE CHIAPAS”**

CAPÍTULO 6

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

**PROMOVENTE: MARÍA CELESTE SALINAS ESPINOSA
2023**

CONTENIDO

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	1
6.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTALES	1
6.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	4
6.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL	5

TABLAS

Tabla 1. Medidas de prevención, mitigación y compensación de los Impactos Ambientales.	3
---	---

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Priorizando la prevención, corrección, mitigación y/o compensación de los posibles efectos adversos que podrían ser causados sobre los elementos del medio biótico, abiótico y socioeconómico por la ejecución de un proyecto, es imprescindible 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 Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) define a las medidas que integran el Proyecto de la siguiente forma:

❖ 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 causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas”

Se refiere a 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 seguida, se presentan las medidas de prevención, mitigación y compensación para aquellos impactos que fueron considerados como moderados, que son verificables y equiparables a la pérdida ambiental; evidenciando el alcance o la magnitud de las mismas, estableciendo la etapa y tiempos de ejecución, así como el seguimiento y supervisión de las mismas.

6.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTALES

Con los impactos generados por las diversas actividades del Proyecto ya identificados, se establecieron las medidas que contribuirán a la prevención, mitigación y compensación de los efectos adversos, teniendo en cuenta la factibilidad de su aplicación y los costos durante la vida útil del Proyecto y de los productos resultantes.

En la Tabla 1, se enlistan las medidas consideradas para llevarse a cabo de manera que se cumplan con los compromisos de prevención, mitigación y/o compensación.

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	- 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, los trabajadores contarán con el equipo de protección personal que ayude a realizar sus actividades de forma segura.
Suelos y aguas	Modificación de la corriente superficial e incremento en la erosión	Se respetarán las dimensiones y límites del Proyecto, quedando prohibido afectar una superficie mayor a la establecida.
Vegetación	Cambios en la composición y densidad de la vegetación	- Todas las obras se deberán llevar a cabo dentro de los límites señalados en el Proyecto para evitar afectaciones en otras zonas. - Se prohíbe la extracción de especies para su comercialización, así como la quema de pastizales u otro estrato de vegetación presente. - La revegetación los bordes del río utilizando especies nativas de la zona será considerada como medida compensatoria. - Únicamente se ingresará al área del proyecto por los caminos ya establecidos, quedando prohibido impactar áreas con vegetación natural. - Se prohíbe la quema de vegetación.
Fauna	Alteración del hábitat	- Se realizarán actividades de ahuyentamiento de Fauna previo al inicio de las labores diarias utilizando materiales que generen ruido, con el fin de facilitar la movilización de las especies hacia 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		
Duración: Igual al tiempo de operación del proyecto y el tiempo que dure <i>in situ</i> el personal contratado durante la jornada de trabajo		
Atmósfera	Generación de polvos y partículas	- De ser necesario, se realizará el riego con agua cruda en las zonas de terracería. - Durante la movilización del material extraído, 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 por medio del programa de mantenimiento preventivo con

Componente Ambiental	Impactos	Medida Propuesta
		el fin de mantener las emisiones de gases contaminantes y humos bajo los límites normativos.
	Aumento en los niveles de ruido por la maquinaria	- Se hará uso de la maquinaria en horarios matutinos, para evitar sobrepasar los niveles de ruidos permitidos. - La maquinaria deberá encontrarse en las mejores condiciones para evitar fallas que produzcan más ruido del necesario.
Suelos	Alteración en la estructura del suelo	- Todas las obras deberán realizarse dentro de los límites señalados en el Proyecto. - Se deberá respetar el calendario de extracción establecido. - Delimitar una zona de reforestación con especies nativas en los bordes del río.
	Alteración de las características físicas del suelo por excavaciones	- 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 deberá hacerse en un sitio alejado del cauce, en la zona federal con el fin de evitar azolves.
	Modificación de las características fisicoquímicas del suelo	- En casos extraordinarios de mantenimiento de maquinaria, colocar tapetes sanitarios a fin de evitar la contaminación del suelo y aguas por presencia de grasas y aceites. - Se deberán colocar contenedores para la disposición y adecuada separación de los residuos que se generen en el área del Proyecto. - 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	- Realizar la extracción de aguas abajo hacia aguas arriba. - Evitar derramar aceites, combustibles, grasas u otras sustancias que contaminen el agua. - Una vez finalizada la jornada laboral, ninguna máquina debe quedar dentro del cauce del río, deberán resguardarse en el área asignada para ello.
Abandono del Sitio		
Duración: Al finalizar las actividades de extracción.		
Calidad del aire Suelo Aguas Flora y Fauna Paisaje	Revegetación	En el área circundante y en los márgenes del río Santo Domingo, se recomienda la revegetación, utilizando el método de cepa-común, con especies nativas de la zona.
	Limpieza y retiro de maquinaria	Una vez terminadas las actividades de extracción, se movilizará la maquinaria fuera de las zonas del Proyecto, 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 1. Medidas de prevención, mitigación y compensación de los Impactos Ambientales.

En conjunto con lo presentado en la Tabla 1, se implementarán las siguientes medidas con el fin de disminuir los impactos negativos hacia los factores ambientales por el Proyecto en general

- 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 delimitarán las diversas zonas del Proyecto por medio de letreros alusivos.
- Se colocarán rótulos a la entrada al Proyecto en donde se indique el número de título de concesión y oficio de la resolución ambiental.
- Se respetarán los tiempos establecidos en el cronograma de trabajo y dentro de las áreas establecidas para cada actividad.
- Se darán pláticas, previas al inicio de las actividades, para la capacitación del sobre la concientización ambiental y la importancia de la conservación de las especies silvestres.
- 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.
- Se colocarán contenedores de 200 litros en la Zona Federal para la disposición de los residuos, los cuales serán recolectados por la autoridad pertinente, es decir, el servicio de limpia municipal. Los contenedores estarán rotulados con el fin de incitar a los trabajadores a ejercer la separación.
- Se debe evitar dejar desperdicios, escombros o basuras en las áreas colindantes al sitio del Proyecto.
- Queda prohibida la ejecución de mantenimiento de maquinaria sobre el cauce del río Cintalapa, así como el lavado de los equipos y de la maquinaria que resulte en el escurrimiento de aguas grises.
- Los trabajadores deberán contar con la vestimenta y el equipo de protección personal adecuado durante sus labores diarias, como lo son: botas, cascos, guantes y orejeras para cada una de sus respectivas actividades.
- Los trabajadores deben cumplir con todas las medidas aplicables para la protección del medio natural.

6.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Con el objeto 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 material pétreo, con el propósito de evitar las malas prácticas dentro del área, la cacería o captura de las especies silvestres, extracción indebida de la Flora, el mal manejo de equipos y maquinaria, así como el de salvaguardar la integridad de los trabajadores. Dentro del programa se establecen las acciones que pueden realizarse durante el Proyecto, las horas en las que su ejecución es aceptable y las medidas a tomar en caso de accidentes.

La eficiencia de dicho programa de supervisión ambiental 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.

Se realizarán visitas al sitio del Proyecto para corroborar el estado de la zona en periodos trimestrales, para luego continuar con el análisis de las bitácoras y de los programas en cumplimiento de las condicionantes establecidas por la Secretaría, el manejo de accidentes que puedan presentarse y la solución de estos.

6.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL

Se implementarán acciones de monitoreo con el objetivo de darle seguimiento a las medidas de prevención, mitigación y compensación, así como del **Programa de Vigilancia Ambiental** durante el tiempo de vida útil del Proyecto.

Se entregarán reportes de cumplimiento de las medidas ya mencionadas ante la Secretaría, en donde se detallarán las acciones tomadas en dirección a la protección y mejora del medio ambiente. Mencionados reportes serán entregados bajo los lineamientos y especificaciones que dicte la SEMARNAT en su momento, en el periodo que le sea conveniente.

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 evaluado

“EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL CAUCE DEL RÍO CINTALAPA, EN EL
MUNICIPIO DE CINTALAPA, ESTADO DE CHIAPAS”

CAPÍTULO 7

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

PROMOVENTE: MARÍA CELESTE SALINAS ESPINOSA

2023

CONTENIDO

7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS..	1
7.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO	1
7.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO	1
7.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.....	2
7.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL	3

7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Los pronóstico ambientales juegan un papel importante en la evaluación y desarrollo de proyectos. Conforman una herramienta importante que permite crear un esquema para la descripción de un escenario que resulte de la implementación de un Proyecto. Se fabrica bajo la perspectiva de alcanzar un equilibrio entre las actividades a realizar con la protección y conservación del medio ambiente y sus componentes, además de su monitoreo, en especial de aquellos factores físicos y bióticos que por su valor ecológico sean importantes en el mantenimiento de la biodiversidad local y de los ciclos biogeoquímicos.

A partir de la información compilada y analizada, se procedió a definir los escenarios futuros en el área de estudio con proyecto y sin él; dicho procedimiento definió la calidad del sistema ambiental, el cual considera los sistemas natural, social y económico que involucran el proyecto. Se tomaron en cuenta los componentes ambientales y los indicadores de impacto, definidos en capítulos anteriores mediante los cuales se determinaron expectativas a futuro de su evolución con el desarrollo del proyecto.

7.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

En la actualidad, el área del Proyecto se encuentra en su estado natural, sin ningún tipo de intervención antropogénica. La corriente superficial en donde se localiza el Proyecto, el río Cintalapa, **no** se ha impactado por lo que sus componentes han continuado con su ciclo natural, resultando en la abundancia de material pétreo en greña de este.

La Flora de los bordes del río corresponden al tipo de vegetación propia de bordos de ríos. De acuerdo al conjunto de datos sobre uso de suelo y vegetación, serie VII del INEGI (2021), el proyecto se encuentra en una zona con uso “Agricultura de Temporal Anual” y “Pastizal Inducido” 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 peces. La Flora y la Fauna dentro del área del Proyecto **no** presentan indicios de impactos por terceras personas.

El paisaje se encuentra altamente definido por la presencia del cauce del río Cintalapa, siendo este el principal y primordial atractivo visual del área, en contraste con el paisaje urbano que presenta la cabecera municipal de Cintalapa, colindante al proyecto. No obstante, de manera puntual, el paisaje del área del proyecto se encuentra en buen estado de conservación, ofreciendo vistas naturales con baja perturbación. 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.

7.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

El Proyecto comprende el establecimiento y operación de un banco de extracción de material pétreo en el río Cintalapa en una superficie de 24,778.878 m² dentro del cauce del río y una superficie total de 209.877 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. No obstante, la extracción del material evitará el depósito de grandes cantidades de material pétreo, disminuyendo las inundaciones en la zona; además de que el proceso de extracción se realizará de tal manera que se promueve el aprovechamiento sostenible de los recursos y la regeneración del sistema natural.

Asimismo, el ruido causado por las actividades de extracción producirá el desplazamiento de la Fauna del sitio del Proyecto hacia zonas con menos perturbación en busca de un hábitat más tranquilo y agradable. El aumento en el ruido no afectará a poblaciones humanas dado que se localiza a una distancia considerable de otras viviendas.

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 arbustiva, y únicamente se retirarán vegetación herbácea, compuesta de pasto y matorral en cantidades mínimas, derivado del tránsito de maquinaria y vehículos.

A pesar de lo anterior, 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.

7.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

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

Se mantendrá la maquinaria en óptimas condiciones para evitar el aumento innecesario de ruidos, así como de fugas de sustancias contaminantes hacia el medio ambiente. Además, todos los traslados de material se realizarán con las cajas de los camiones cubiertas con lonas que eviten la dispersión de partículas y polvos. De esta manera, el componente aire se verá impactado de manera mínima.

Durante la ejecución del Proyecto, quedará prohibida la caza y captura de cualquier especie de fauna que pudiera encontrarse en el área, procurando su ahuyentamiento y/o reubicación. A su vez, no se podrá retirar del sitio a ninguna de las especies de flora nativa de importancia que resida dentro del mismo.

Además, con el fin de recuperar la vegetación que podrá verse afectada por el Proyecto, se contempla la revegetación de los bordos del río con especies vegetales nativas del sitio, lo cual también aportará a la estabilización de los taludes de este. Esta actividad le proporcionará calidad y atractivo visual al paisaje que se verá afectado por el Proyecto.

Se evitará que el atractivo visual del entorno empeore mediante 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.

7.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL

Derivado de lo anterior, se puede considerar lo siguiente:

- El Proyecto confiere una cantidad de impactos tanto negativos como positivos, incompatibles o moderados y mitigables. Los elementos que se ven más afectados 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 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 que evitarán el daño a las especies que residan en el sitio.
- En el sitio se identificaron especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que, de presentarse nuevamente previo al inicio de actividades, serán ahuyentados o, de ser necesario, rescatados y reubicados.
- Se tendrá especial interés en la integridad y seguridad de los individuos de flora y fauna en los alrededores del proyecto, 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 vida útil, además de proporcionar la materia prima para diversos sectores comerciales del Estado. Asimismo, la extracción ayudará a disminuir los impactos causados por las inundaciones en la zona en la que se ubica, todo a través de un aprovechamiento sustentable.

Es importante recordar que los impactos negativos evaluados fueron menores a los positivos, además de que dichos impactos negativos son de carácter temporal y mitigables, a través de las medidas de prevención, mitigación y compensación.

Por lo anteriormente expuesto, se concluye como resultado del estudio de Impacto Ambiental, que el Proyecto denominado “*Extracción de material pétreo en el cauce del río Cintalapa, en el municipio de Cintalapa, 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 SEMARNAT en su momento

“EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL CAUCE DEL RÍO CINTALAPA, EN EL
MUNICIPIO DE CINTALAPA, ESTADO DE CHIAPAS”

CAPÍTULO 8

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

PROMOVENTE: MARÍA CELESTE SALINAS ESPINOSA

2023

CONTENIDO

8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	1
8.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN	1
8.1.1. Bibliografía	1
8.1.2. Planos definitivos.....	4
8.1.3. Fotografías	4
8.1.4. Otros anexos	4

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

8.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

El presente estudio se entrega en original en formato físico impreso junto con sus anexos y resumen ejecutivo, así como 2 USB con copias digitales del estudio en formatos PDF y WORD.

8.1.1. Bibliografía

Ayuntamiento Municipal de Cintalapa. (2009). Programa de Desarrollo Urbano de Cintalapa de Figueroa, Chiapas 2009 – 2030. Chiapas, México. 32 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). (2023). *Áreas Naturales Protegidas*. En línea en: http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos_anp.htm

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>

Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica. (2020). Mapas Municipales: Cintalapa.

CONAGUA. (2020). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Cintalapa (7050), Estado de Chiapas. Subdirección General Técnica. Gerencia de Aguas Subterráneas. México. 26 pp.

Conesa Fernández-Vitora, V. (2000). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Editorial Mundi-Prensa. 3a. Edición. España.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 296 pp.

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas. Secretaría General de Gobierno. 122 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2016). ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos. 2016/07/07.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2018). ACUERDO por el que se dan a conocer los resultados del estudio técnico de las aguas nacionales superficiales en las cuencas hidrológicas Lagartero, Yayahuita, Zacualpa, Papizaca, Presa La Concordia, Selegua, San Miguel, La Concordia, Aguacatenco, Aguzarca, San Pedro, Grande o Salinas, Presa La Angostura, Hondo, Tuxtla Gutiérrez, Suchiapa, Santo Domingo, Presa Chicoasén, Chicoasén, Encajonado, Cintalapa, Soyatenco, Alto Grijalva, De La Venta, Chapopote, Presa Nezhualcóyotl, Tzimbac, Zayula, Presa Peñitas, Paredón, Platanar, Mezcalapa, El Carrizal, Tabasquillo, Cunduacán, Samaría, Caxcuchapa, Basca, Yashijá, Shumulá, Puxcatán, Chacté, De los Plátanos, Tulijá, Macuxpana, Almendro, Chilapa, Tacotalpa, Chilapilla, De la Sierra, Pichucalco, Viejo Mezcalapa, Azul, Tzanconeja, Perlas, Comitán, Margaritas, Jatate, Ixcán, Chajul, Lacanjá, San Pedro, Laguna Miramar, Euseba, Caliente, Seco, Santo Domingo, Lacantún, San Pedro, Chixoy, Chocajah, Chacamax, Usumacinta, Grijalva, Palizada, San Pedro y San Pablo, Laguna del Este, Laguna de Términos, Mamatel, Cumpán y Laguna del Pom y Atasta, pertenecientes a la Región Hidrológica número 30 Grijalva-Usumacinta. 2018/04/10.

Diario Oficial de la Federación. (2012). Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

ECOSUR - Carbajal Evaristo, S.S. (2014). Evaluación del impacto del azolvamiento en La Laguna Cerritos a partir de la canalización del Río Cintalapa. Chiapas, México. 116 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 de Población y Ciudades Rurales. (2016). Perfil Sociodemográfico: Cintalapa. Gobierno del Estado de Chiapas. Chiapas, México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2001). Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional escala 1:1 000 000 serie I. Provincias fisiográficas.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). *Censo Nacional de Población*. En línea en: <http://www.beta.inegi.org.mx/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2021). Carta Temática de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2001). Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional escala 1:1 000 000 serie I. Sistema topofomas

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2001). Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional escala 1:1 000 000 serie I. Subprovincias fisiográficas

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2002). Conjunto de datos vectoriales Geológicos. Escala 1:1 000 000. Continuo Nacional. Rocas.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2014). Conjunto de datos Edafológicos alfanuméricos. Escala 1:250 000 (Continuo Nacional).

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2008). Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Unidades climáticas. México.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2010). Conjunto de datos de la Red Hidrográfica. Escala 1:50 000.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2001). Diccionario de datos fisiográficos. (Vectorial). Esc. 1:1 000 000. Sistema Nacional de Información Geográfica

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2004). Guía para la interpretación de cartografía. Edafología. México.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2005). Guía para la interpretación de cartografía. Climatológica. México.

Ley de Aguas Nacionales (LAN). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 110 pp.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 17 pp

Ley General de Vida Silvestre. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 72 pp.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 135 pp.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 53 pp.

Lugo, J. (2011). Diccionario geomorfológico. Universidad Nacional Autónoma de México. 1ª Edición. México.

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Norma Oficial Mexicana 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.

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

Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.

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.

Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

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

orma Oficial Mexicana NOM 083-SEMARNAT- 2003. Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales

Ortiz Hernández, A. S. (2011). Atlas de Riesgos del Municipio de Acapetahua. Gobierno Federal. Chiapas, México. 154 pp.

Piña Sánchez, R. (2013). Elaboración de los planes de gestión integral de las cuencas de los ríos: Cintalapa – La Venta, Huixtla y San Nicolás, Chiapas. Congreso IMTA 2013. México. 206 pp.

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. (2019). Gaceta Parlamentaria. Número 5266-XVIII, Año XXII.

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.

Secretaría de Hacienda de Chiapas. (2014) Regiones Socioeconómicas. Región II: Valles Zoques.

Secretaría General de Gobierno. (2019). Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2019-2024. Periódico Oficial. Tomo III. Pub. No. 0247-A-2019.

Trejo Gómez, F. J. (2011). Atlas de Riesgos del Municipio de Acapetahua. Gobierno Federal. Chiapas, México. 154 pp.

Vásquez, V. G. (2016). Headwaters deforestation for cattle pastures in the Andes of Colombia and its implications for soils properties and hydrological dynamic. *Open Journal of Forestry*, 6, 337-347.

8.1.2. Planos definitivos

Se anexa el plano topográfico del área del proyecto, así planos de secciones.

8.1.3. Fotografías

Se presentan en el Anexo Fotográfico.

8.1.4. Otros anexos

- Mapas temáticos en tamaño carta incluidos a lo largo de la MIA-P.
- Documentación legal de la Promovente.
- Identificación oficial del encargado de la elaboración del estudio.