MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (MIA-P) MODALIDAD PARTICULAR

BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS (CUSTF)



RESUMEN EJECUTIVO

2026

CONSTRUCTORA CONSTHER S.A. DE C.V.

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO 1

CAPÍTULO 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 2

1.2.1. Nombre o Razón Social 2

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 2

2.1.1. Naturaleza del proyecto 2

2.1.2. Ubicación física del Proyecto y planos de localización 4

2.1.3. Uso actual del suelo 6

2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 7

2.2.1. Programa General de Trabajo 8

2.2.1.1. Estimación del volumen en metros cúbicos de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso de suelo 19

2.2.2.1.1. Volumen por especie por predio 20

CAPÍTULO 3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LAS REGULACIONES DE USO DE SUELO 23

3.1. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS 23

3.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 23

3.1.2. Programa de Ordenamiento Territorial de la Región Sur-Sureste 24

3.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas 25

3.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS 26

CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 27

4.3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 28

CAPÍTULO 5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 29

5.1. Identificación de Impactos 29

5.2. Identificación y Análisis de los Impactos Ambientales 29

5.3. Conclusiones 30

TABLAS

Tabla 1. Duración de las Etapas del CUSTF. 1
Tabla 2. Duración de las Etapas del CUSTF. 2
Tabla 3. Autorizaciones Estatales para la Extracción de Material Pétreo. 3
Tabla 4. Desglose de superficies. 4
Tabla 5. Coordenadas UTM del área de CUSTF. 6
Tabla 6. Desglose de superficies por etapas del área de CUSTF. 6
Tabla 7. Distribución de los Usos de Suelo y Vegetación presentes en el Área del Proyecto. 7
Tabla 8. Programa General de Trabajo. 19
Tabla 9. Concentrado de individuos y volumen de especies arbórea por etapa. 23
Tabla 10. Resumen de número de individuos de especies arbórea por etapa. 23
Tabla 11. Medidas de Mitigación del Proyecto 35

FIGURAS

Figura 1. Ubicación del área del proyecto 1
Figura 2. Microlocalización del Predio. 4
Figura 3. Ubicación del área del proyecto de CUSTF. 5
Figura 4. Etapas del área de CUSTF. 6
Figura 5. Usos de Suelo y Vegetación del Área del Proyecto. 7
Figura 6. Ubicación de los Sitios de Muestreo para flora en el área de CUSTF. 20
Figura 7. Ubicación del Proyecto respecto a las UAB del POEGT. 24
Figura 8. Ubicación de proyecto respecto al POTR-SSE. 25
Figura 9. Ubicación del Proyecto dentro del POETCH. 26
Figura 10. Ubicación del Proyecto respecto a las ANP Estatales y Federales. 26
Figura 11. Delimitación del Sistema Ambiental. 27
Figura 12. Delimitación del Área del Proyecto. 27

RESUMEN EJECUTIVO

CAPÍTULO 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

"Banco de Extracción de Materiales Pétreos (CUSTF)"

1.1.2. Ubicación del Proyecto

El polígono que se propone para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) se localiza en el Predio Rústico "CONSTHER", ubicado a 8 km del entronque localizado en el km 9 del tramo carretero Terán-Vicente Guerrero, en el Municipio de Tuxtla Gutiérrez, Estado de Chiapas (Figura 1).

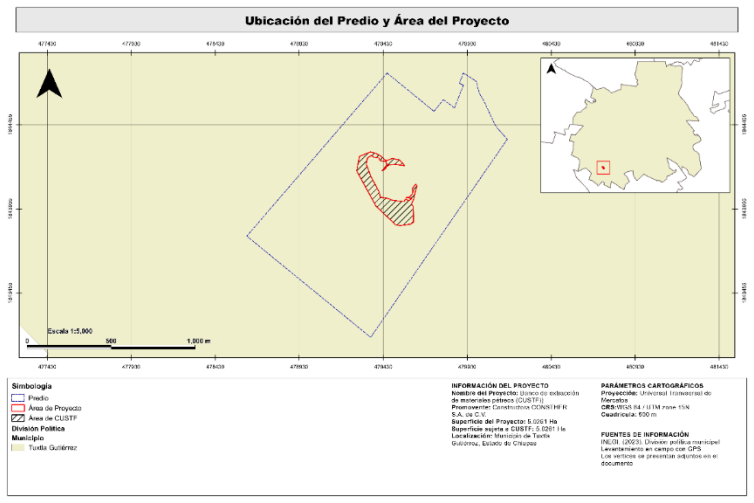

Figura 1. Ubicación del área del proyecto

1.1.3. Duración del proyecto

El periodo programado para llevar a cabo las actividades que comprenden el CUSTF será de **2 años (24 meses)** para cada una de las etapas que lo comprenden. Por lo tanto, la duración total será de **10 años**, como se ve en la Tabla 1:

Etapa	Tipo de Vegetación	Superficie (Ha)	Duración
1	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia	1.0455	2 años
2		1.0176	2 años
3		0.9775	2 años
4		1.0168	2 años
5		0.9687	2 años
Total		**5.0261**	**10 años**

Tabla 1. Duración de las Etapas del CUSTF.

Aunado a lo anterior, se contempla un mínimo de **5 años** para las actividades de seguimiento y mantenimiento de la reforestación, así como del establecimiento de las obras de conservación de suelos y aguas que serán implementadas como medida de mitigación adicional.

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1. Nombre o Razón Social

Constructora CONSTHER S.A. de C.V.

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1. Naturaleza del proyecto

La promovente hace entrega de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) Modalidad Particular del Proyecto denominado *"Banco de Extracción de Materiales Pétreos (CUSTF)"* para su respectiva evaluación, a fin de obtener la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT en el Estado de Chiapas para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) a través de la remoción de vegetación forestal correspondiente a **Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia**, de un área de **5.0261 Ha,** para la continuación de las actividades de extracción de material pétreo en el Predio Rústico "CONSTHER" en el Municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

La causa que motiva el presente Proyecto es la presencia en grandes cantidades del material pétreo en la zona de estudio y dentro del Predio Rústico (propiedad de la Promovente), en donde se pretende ejecutar el CUSTF durante un periodo total de **10 años** que serán distribuidos en **5 etapas** para una superficie total de **5.0261 Ha**. Cada etapa se llevará a cabo durante **2 años (24 meses)**:

Etapa	Superficie (Ha)	Duración
1	1.0455	2 años
2	1.0176	2 años
3	0.9775	2 años
4	1.0168	2 años
5	0.9687	2 años
Total	**5.0261**	**10 años**

Tabla 2. Duración de las Etapas del CUSTF.

Tras el CUSTF, se continuaría con las actividades de aprovechamiento de material pétreo. Cabe mencionar que la Promovente ha realizado actividades de extracción a lo largo de los años y ha obtenido las autorizaciones correspondientes por parte de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN):

No.	Año	Oficio de Autorización	Volumen	Superficie (m^2)
1	2005	Oficio resolutivo número IHNE/DG/000721/05 de fecha 10 de agosto de 2005	60,000.00	5,000.00
2	2007	Oficio resolutivo número IHNE/DG/000103/07 de fecha 31 de enero de 2007	40,320.00	9,402.00
3	2008	Oficio resolutivo número SEMADUVI/0001311/08 de fecha 07 de julio de 2008	40,710.00	6,785.00

No.	Año	Oficio de Autorización	Volumen	Superficie (m^2)
4	2011	Oficio resolutivo número SEMAHN/0632/2011 de fecha 02 de agosto de 2011	60,000.00	4,874.70
5	2014	Oficio resolutivo número SEMAHN/0702/2014 de fecha 04 de julio de 2014	60,654.10	3,983.85
6	2016	Oficio resolutivo número SEMAHN/000182/2016 de fecha 02 de marzo de 2016	61,682.90	8,276.52
7	2018	Oficio resolutivo número SEMAHN/000370/2018 de fecha 22 de marzo de 2018	22,430.00	3,354.00
8	2021	Oficio resolutivo número SEMAHN/000642/2021 de fecha 04 de enero de 2021	12,556.55	1,268.35
9	2024	Oficio resolutivo número SEMAHN/SMAyCC/DPAyDE/00326/2018 de fecha 26 de abril de 2024	12,556.55	1,268.35

Tabla 3. Autorizaciones Estatales para la Extracción de Material Pétreo.

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

Por lo antepuesto, se entiende que la implementación del Proyecto se origina de la demanda de materiales pétreos derivado de la ejecución de nuevas obras civiles y actividades de rehabilitación de la infraestructura existente en el Estado de Chiapas. Por consiguiente, se busca apoyar a disminuir la demanda de mencionada materia, generado un impacto social y económico importante a nivel local y regional; teniendo constante cuidado y supervisión en la protección de los recursos naturales; así como la de la Flora y Fauna Silvestre presente en el área del Proyecto.

Asimismo, el sitio de estudio se localiza en los límites de la zona urbana de Tuxtla Gutiérrez, dentro de un entorno rural caracterizado por un ecosistema montañoso donde la presencia de materiales pétreos es significativa. La selección del predio se fundamentó en los resultados del estudio geotécnico realizado in situ por la empresa Calidad de Materiales y Construcciones S.A. de C.V. Dicho estudio concluye que el área presenta una litología compuesta por Caliza de Alta Pureza ($CaCO_3$), de origen sedimentario marino, cubierta por una capa superficial delgada de suelo residual.

Estas condiciones geológicas confieren al sitio una aptitud extractiva favorable, al permitir el acceso directo a un volumen considerable de material explotable, con características idóneas para su aprovechamiento.

Aunado a lo anterior, la elección del sitio se basó también en las siguientes consideraciones:

- Presencia de yacimiento de material pétreo.
- Reconocimiento geológico minero.
- Condiciones geográficas de ubicación.
- Calidad y forma de la piedra caliza en el banco de material.

Aunado, debido a que el Proyecto se localiza dentro la cabecera municipal de Tuxtla Gutiérrez, su desarrollo se encuentra regulado por lo establecido en el PMDUTGZ 2021-2050. En este contexto, el área del Proyecto cuenta con la **Factibilidad de Uso de Suelo** emitida por la

Dirección de Ordenamiento Territorial de la Secretaría de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, la cual fue emitida mediante Oficio No. **SDU/DOT/USyCA/FACT/0653/2026** de fecha 16 de junio de 2026 (se anexa copia simple de la Factibilidad a este documento), otorgando la factibilidad de uso de suelo Comercial, señalando como Uso Específico de Extracción y Procesamiento de Material Pétreo, con una zonificación de Banco de Material.

En conclusión, el desarrollo del presente Proyecto es el primer paso para la continuación de actividades extractivas dentro del Predio Rústico "CONSTHER", las cuales aportarán una considerable fuente de trabajo, derrama económica e impulsará la oferta y demanda de obras civiles en la región. El desarrollo de actividades como el desmonte, despalme y derribo de arbolado serán necesarias, por lo cual se solicita el CUSTF.

En la medida de lo posible, se buscará desarrollar el Proyecto de manera sustentable, ejecutando las actividades de manera progresiva, a la par de acciones compensatorias que mitiguen el daño generado al medio natural, por lo que la ejecución total del CUSTF se realizará en un lapso de 10 años y se distribuirá en 5 etapas.

2.1.2. Ubicación física del Proyecto y planos de localización

El Proyecto se localiza dentro del Predio Rústico "CONSTHER" propiedad de la Promovente, ubicado en el municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Dicha entidad municipal forma parte de la Región Socioeconómica I - "Metropolitana", dentro del Estado de Chiapas.

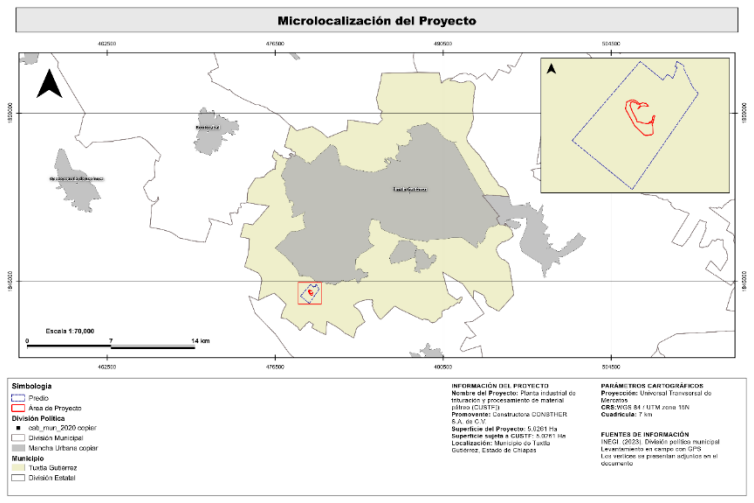

Figura 2. Microlocalización del Predio.

En lo que respecta al área del Proyecto, es decir, el área sujeta a cambio de uso de suelo (CUSTF), se ubica dentro del Predio "CONSTHER" y cuenta con una superficie de **5.0261 Ha**, que será intervenida en cinco etapas.

Concepto	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)*
Predio "CONSTHER"	122.0000	100.00
Área Nuevo Ciclo Extractivo	5.0261	4.12*
** Proporción ocupada respecto al predio.*		

Tabla 4. Desglose de superficies.

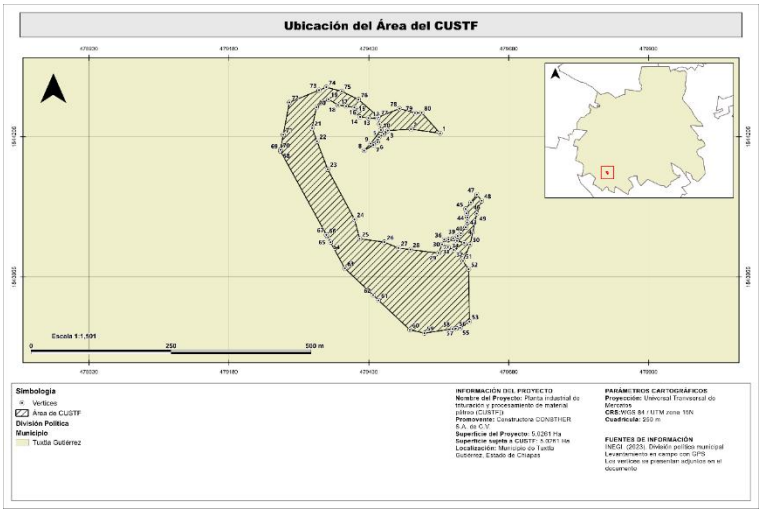

Figura 3. Ubicación del área del proyecto de CUSTF.

A continuación, se presentan las coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15 N) que delimitan el área de CUSTF.

Coordenadas UTM					
Vértice	**X**	**Y**	**Vértice**	**X**	**Y**
1	479557.377	1844211.506	41	479603.358	1844043.835
2	479505.672	1844218.717	42	479605.792	1844052.626
3	479463.967	1844216.154	43	479606.392	1844061.471
4	479456.697	1844210.112	44	479604.655	1844068.745
5	479448.161	1844204.474	45	479603.077	1844076.392
6	479445.476	1844195.603	46	479612.317	1844088.099
7	479438.545	1844190.310	47	479623.118	1844102.087
8	479421.793	1844180.679	48	479631.865	1844091.116
9	479433.605	1844192.923	49	479622.964	1844068.046
10	479451.648	1844217.303	50	479611.266	1844013.400
11	479449.122	1844227.757	51	479598.271	1843983.701
12	479445.931	1844237.689	52	479608.376	1843968.926
13	479429.663	1844238.682	53	479609.863	1843875.594
14	479414.542	1844240.458	54	479593.928	1843864.700
15	479407.347	1844247.652	55	479593.019	1843864.565
16	479404.130	1844257.567	56	479586.901	1843863.654
17	479389.563	1844259.722	57	479585.522	1843863.448
18	479374.995	1844261.878	58	479579.370	1843862.532
19	479357.990	1844272.020	59	479529.381	1843855.085
20	479336.580	1844257.780	60	479503.409	1843860.864
21	479328.730	1844220.690	61	479447.557	1843913.623
22	479337.720	1844197.059	62	479437.807	1843922.832
23	479356.660	1844147.270	63	479387.161	1843970.673
24	479404.660	1844057.770	64	479361.697	1844016.995
25	479413.700	1844023.210	65	479356.909	1844025.705
26	479457.990	1844017.430	66	479354.847	1844029.456
27	479483.010	1844006.730	67	479354.281	1844030.486
28	479504.364	1844003.986	68	479272.175	1844179.849
29	479554.750	1843997.800	69	479271.892	1844180.365
30	479561.111	1844013.594	70	479272.172	1844181.844
31	479571.625	1844008.669	71	479277.287	1844208.829
32	479581.891	1844003.574	72	479288.229	1844266.559

Coordenadas UTM					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
33	479600.466	1844016.272	73	479341.320	1844288.278
34	479587.607	1844019.594	74	479354.176	1844293.537
35	479571.950	1844021.004	75	479381.596	1844286.335
36	479564.817	1844021.886	76	479411.608	1844271.575
37	479572.590	1844022.220	77	479447.537	1844240.525
38	479580.940	1844024.143	78	479484.877	1844255.391
39	479588.875	1844028.003	79	479512.575	1844247.750
40	479594.674	1844033.285	80	479524.685	1844247.900

Tabla 5. Coordenadas UTM del área de CUSTF.

En seguida, se presenta las áreas por cada etapa del proyecto:

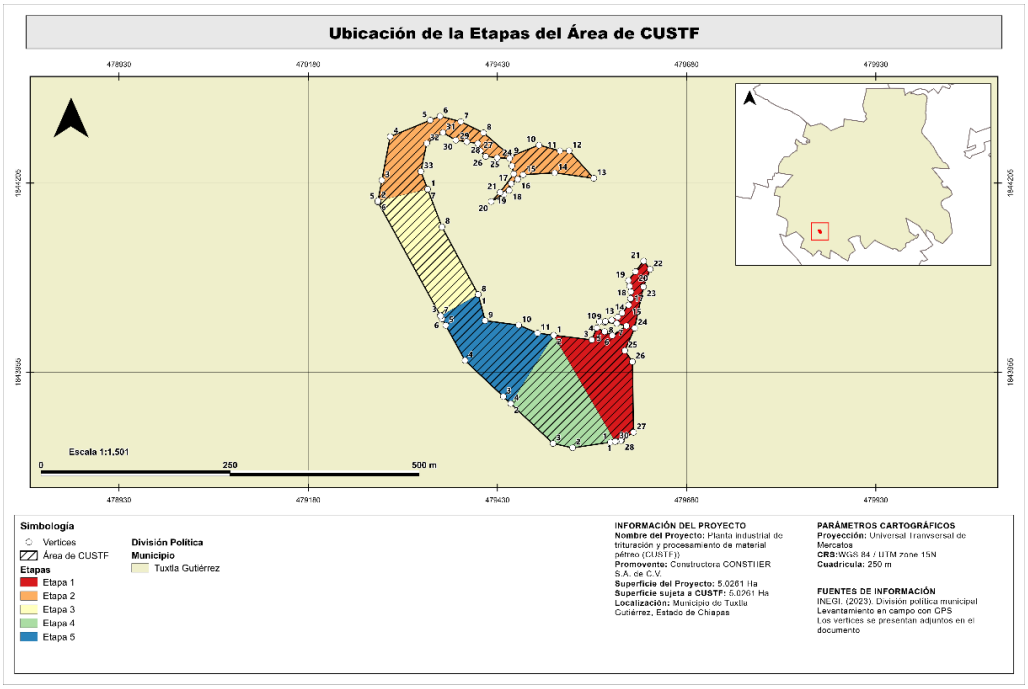

Figura 4. Etapas del área de CUSTF.

Polígono	Área (Ha)
Etapa 1	1.0455
Etapa 2	1.0176
Etapa 3	0.9775
Etapa 4	1.0168
Etapa 5	0.9687
Total	**5.0261**

Tabla 6. Desglose de superficies por etapas del área de CUSTF.

2.1.3. Uso actual del suelo

De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII del INEGI (2021), se identifican dos usos de suelo y vegetación en el área del Proyecto:

Uso de Suelo y Vegetación	Área de CUSTF	
	Ha	%
Asentamientos Humanos	0.0005	0.01
Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia	5.0256	99.99
Total	**5.0261**	**100.00**

Tabla 7. Distribución de los Usos de Suelo y Vegetación presentes en el Área del Proyecto.

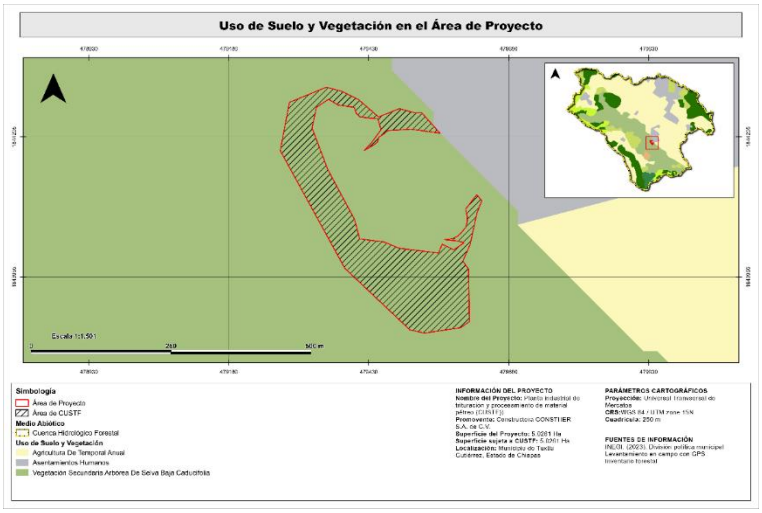

Figura 5. Usos de Suelo y Vegetación del Área del Proyecto.

Derivado de las visitas de campo realizadas al área del Proyecto, así como de la revisión de las imágenes satelitales en el software libre Google Earth Pro, el inventario florístico efectuado y la búsqueda de información bibliográfica de la región, se constató que el tipo de vegetación del área total del proyecto corresponde al mencionado por INEGI, siendo esta la **Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia.**

2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El objetivo principal del Proyecto denominado *"Banco de Extracción de Materiales Pétreos (CUSTF)"*; es obtener la autorización en materia de impacto ambiental para la ejecución del CUSTF, a través de la remoción de vegetación forestal correspondiente a **Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia**, para la continuación de las actividades de extracción de material pétreo en el Predio Rústico "CONSTHER" en el Municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

El proceso de extracción se realizará a cielo abierto, contemplando actividades de procesamiento, almacenamiento y venta de materiales pétreos destinados a la industria de la construcción. Se prevé la extracción de un volumen anual de **12,556.55 m^3** de material procesado, trabajando en un horario diurno de lunes a sábado, bajo condiciones de demanda regular para la región.

Al continuar con las actividades extractivas se podrá disponer de productos pétreos como material para la construcción y, de esta manera, se abastecerán la necesidad de este tipo de recursos a nivel local y regional, aportando al desarrollo y mejora de la calidad de vida de los centros de población. Asimismo, el Proyecto contribuirá a mejorar el nivel de vida de los trabajadores de la zona que laborarán para este, así como sus familias, e incluso se generarán

empleos indirectos a raíz de las diferentes obras públicas y/o privadas que se aperturarán gracias al abastecimiento de los materiales pétreos. De esta forma, se beneficiará a la economía local y regional, logrando un aprovechamiento sustentable de los recursos del sitio de estudio y en apego a la normatividad vigente.

2.2.1. Programa General de Trabajo

A continuación, en la Tabla 8, se presenta el Programa General de Trabajo, mismo que integra las actividades que comprenden el CUSTF, programado a realizarse en un periodo de **10 años** a partir de la resolución positiva por parte de las Autoridades, contemplando **2 años (24 meses)** para cada una de las 5 etapas del CUSTF: se ejecutará el CUSTF durante 1 año (12 meses) y el segundo año será para el establecimiento de la planta de trituración y procesamiento de material pétreo, abarcando en total los 2 años mencionados.

De igual manera, se considera el seguimiento y mantenimiento del Programa de Rescate y Reubicación de Flora y del Programa de Reforestación para la conservación del suelo y agua, para garantizar la sobrevivencia de las especies.

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Año 1 (Etapa 1)												
Preparación del Sitio												
Trazo y delimitación del área del Proyecto	■											
Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales												
Medición, cuantificación y marqueo del arbolado a derribar	■	■										
Desmonte y deshierbe de la vegetación			■	■	■							
Derribo y desrame del arbolado			■	■	■							
Troceo y aprovechamiento de los productos maderables						■	■	■				
Despalme de la vegetación									■	■	■	
Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación												
Capacitación y Concientización Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Manejo Integral de Residuos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento Preventivo de Maquinaria y Equipo			■			■			■			■
Seguridad e Higiene	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aplicación de Normas Oficiales Mexicanas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obras de Conservación de Suelo y Agua (Etapa 1)							■	■	■	■	■	■
Reforestación (Etapa 1)[1]:					■	■	■	■	■			
→ Trazo y delimitación del área de Reforestación					■							
→ Determinación de especies y cantidad requerida					■							
→ Obtención de Plantas					■	■						
→ Preparación del Terreno					■	■						
→ Transporte de Plantas						■						
→ Plantación						■	■					
Programa de Rescate y Reubicación de Flora[2]:				■	■	■	■	■	■			
→ Trazo y delimitación del área de Reubicación				■								
→ Ubicación de los individuos susceptibles a rescate				■								
→ Rescate de los Organismos (plántulas)				■	■							
→ Construcción y Establecimiento del Vivero Rústico					■							
→ Rescate de los Organismos (germoplasma)					■	■						
→ Plantación y Aplicación de Riegos				■	■	■	■	■	■			
→ Fertilización de los Individuos							■	■				
→ Control Fitosanitario					■		■		■			
→ Seguimiento y Evaluación del Trasplante (plántulas)									■			
→ Seguimiento y Evaluación del Trasplante (germoplasma)									■			

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Programa de Rescate y Reubicación de Fauna:	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Trazo y delimitación del área de Reubicación	■											
→ Recorrido previo para identificación de Fauna	■											
→ Recorrido para ubicación de Fauna *(diariamente antes de iniciar las actividades)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Ahuyentamiento de Fauna Silvestre *(diariamente antes de iniciar las actividades)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Rescate y Reubicación de los Individuos *(actividad sujeta a la presencia de especies en el sitio)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Supervisión Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Abandono del Sitio[3]												
Retiro de Materiales, Equipo y Maquinaria												■
Desmantelamiento de Obras Provisionales												■
Supervisión Ambiental												
Bitácora de Actividades	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Informes de Actividades												■
Vigilancia y Monitoreo												
Capacitación y Concientización Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Manejo Integral de Residuos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento Preventivo de Maquinaria y Equipo			■			■			■			■
Seguridad e Higiene	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aplicación de Normas Oficiales Mexicanas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obras de Conservación de Suelo y Agua	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de Obras de Conservación de Suelo y Agua			■			■			■			■
Seguimiento y Monitoreo de la Reforestación (Supervisión)[4]	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de la Reforestación[4]			■			■			■			■
Evaluación de Sobrevivencia de la Reforestación[4]						■						■
Programa de Rescate y Reubicación de Flora[4]	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de las Especies de Flora Silvestre rescatadas y reubicadas[4] *Esta actividad se realizará a partir de que las especies hayan sido rescatadas y reubicadas en el área seleccionada.*			■			■			■			■
Programa de Rescate y Reubicación de Fauna	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Año 2 (Etapa 1)												
Establecimiento de la Planta de Trituración y Procesamiento de Material Pétreo[5]												
Extracción, Trituración y Procesamiento de Material Pétreo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Almacenamiento Temporal y Comercialización	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación												
Capacitación y Concientización Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Manejo Integral de Residuos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento Preventivo de Maquinaria y Equipo			■			■			■			■
Seguridad e Higiene	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aplicación de Normas Oficiales Mexicanas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obras de Conservación de Suelo y Agua							■	■	■	■	■	■
Programa de Rescate y Reubicación de Fauna:	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Trazo y delimitación del área de Reubicación	■											
→ Recorrido previo para identificación de Fauna	■											
→ Recorrido para ubicación de Fauna *(diariamente antes de iniciar las actividades)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Ahuyentamiento de Fauna Silvestre *(diariamente antes de iniciar las actividades)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Rescate y Reubicación de los Individuos *(actividad sujeta a la presencia de especies en el sitio)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Supervisión Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Actividades	Meses 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Supervisión Ambiental												
Bitácora de Actividades	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Informes de Actividades												■
Vigilancia y Monitoreo												
Capacitación y Concientización Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Manejo Integral de Residuos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento Preventivo de Maquinaria y Equipo			■			■			■			■
Seguridad e Higiene	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aplicación de Normas Oficiales Mexicanas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obras de Conservación de Suelo y Agua *Actividad programada del año 2 al año 6 para la Etapa 1*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de Obras de Conservación de Suelo y Agua *Actividad programada del año 2 al año 6 para la Etapa 1*			■			■			■			■
Seguimiento y Monitoreo de la Reforestación (Supervisión)[4] *Actividad programada del año 2 al año 6 para la Etapa 1*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de la Reforestación[4] *Actividad programada del año 2 al año 6 para la Etapa 1*			■			■			■			■
Evaluación de Sobrevivencia de la Reforestación[4] *Actividad programada del año 2 al año 6 para la Etapa 1*						■						■
Programa de Rescate y Reubicación de Flora[4] *Actividad programada del año 2 al año 6 para la Etapa 1*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de las Especies de Flora Silvestre rescatadas y reubicadas[4] *Esta actividad se realizará a partir de que las especies hayan sido rescatadas y reubicadas en el área seleccionada, en el periodo del año 2 al año 6 para la Etapa 1*			■			■			■			■
Programa de Rescate y Reubicación de Fauna	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Año 3 (Etapa 2)												
Preparación del Sitio												
Trazo y delimitación del área del Proyecto	■											
Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales												
Medición, cuantificación y marqueo del arbolado a derribar	■	■										
Desmonte y deshierbe de la vegetación			■	■	■							
Derribo y desrame del arbolado			■	■	■							
Troceo y aprovechamiento de los productos maderables						■	■	■				
Despalme de la vegetación									■	■	■	
Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación												
Capacitación y Concientización Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Manejo Integral de Residuos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento Preventivo de Maquinaria y Equipo			■			■			■			■
Seguridad e Higiene	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aplicación de Normas Oficiales Mexicanas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obras de Conservación de Suelo y Agua							■	■	■	■	■	■
Reforestación (Etapa 2)[1]:					■	■	■	■	■			
→ Trazo y delimitación del área de Reforestación					■							
→ Determinación de especies y cantidad requerida					■							
→ Obtención de Plantas					■	■						
→ Preparación del Terreno					■	■						
→ Transporte de Plantas						■						
→ Plantación						■	■					
Programa de Rescate y Reubicación de Flora[2]:				■	■	■	■	■	■			
→ Trazo y delimitación del área de Reubicación				■								
→ Ubicación de los individuos susceptibles a rescate				■								
→ Rescate de los Organismos (plántulas)				■	■							

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
→ Construcción y Establecimiento del Vivero Rústico					■							
→ Rescate de los Organismos (germoplasma)					■	■						
→ Plantación y Aplicación de Riegos				■	■	■	■	■	■			
→ Fertilización de los Individuos							■	■				
→ Control Fitosanitario					■		■		■			
→ Seguimiento y Evaluación del Trasplante (plántulas)									■			
→ Seguimiento y Evaluación del Trasplante (germoplasma)									■			
Programa de Rescate y Reubicación de Fauna:	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Trazo y delimitación del área de Reubicación	■											
→ Recorrido previo para identificación de Fauna	■											
→ Recorrido para ubicación de Fauna *(diariamente antes de iniciar las actividades)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Ahuyentamiento de Fauna Silvestre *(diariamente antes de iniciar las actividades)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Rescate y Reubicación de los Individuos *(actividad sujeta a la presencia de especies en el sitio)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Supervisión Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Abandono del Sitio[3]												
Retiro de Materiales, Equipo y Maquinaria												■
Desmantelamiento de Obras Provisionales												■
Supervisión Ambiental												
Bitácora de Actividades	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Informes de Actividades												■
Vigilancia y Monitoreo												
Capacitación y Concientización Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Manejo Integral de Residuos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento Preventivo de Maquinaria y Equipo			■			■			■			■
Seguridad e Higiene	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aplicación de Normas Oficiales Mexicanas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obras de Conservación de Suelo y Agua	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de Obras de Conservación de Suelo y Agua			■			■			■			■
Seguimiento y Monitoreo de la Reforestación (Supervisión)[4]	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de la Reforestación[4]			■			■			■			■
Evaluación de Sobrevivencia de la Reforestación[4]						■						■
Programa de Rescate y Reubicación de Flora (Supervisión)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de las Especies de Flora Silvestre rescatadas y reubicadas[4] *Esta actividad se realizará a partir de que las especies hayan sido rescatadas y reubicadas en el área seleccionada*			■			■			■			■
Programa de Rescate y Reubicación de Fauna	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Año 4 (Etapa 2)												
Establecimiento de la Planta de Trituración y Procesamiento de Material Pétreo[5]												
Extracción, Trituración y Procesamiento de Material Pétreo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Almacenamiento Temporal y Comercialización	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación												
Capacitación y Concientización Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Manejo Integral de Residuos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento Preventivo de Maquinaria y Equipo			■			■			■			■
Seguridad e Higiene	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aplicación de Normas Oficiales Mexicanas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obras de Conservación de Suelo y Agua							■	■	■	■	■	■
Programa de Rescate y Reubicación de Fauna:	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Trazo y delimitación del área de Reubicación	■											
→ Recorrido previo para identificación de Fauna	■											

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
→ Recorrido para ubicación de Fauna *(diariamente antes de iniciar las actividades)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Ahuyentamiento de Fauna Silvestre *(diariamente antes de iniciar las actividades)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Rescate y Reubicación de los Individuos *(actividad sujeta a la presencia de especies en el sitio)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Supervisión Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Supervisión Ambiental												
Bitácora de Actividades	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Informes de Actividades												■
Vigilancia y Monitoreo												
Capacitación y Concientización Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Manejo Integral de Residuos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento Preventivo de Maquinaria y Equipo			■			■			■			■
Seguridad e Higiene	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aplicación de Normas Oficiales Mexicanas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obras de Conservación de Suelo y Agua *Actividad programada del año 4 al año 8 para la Etapa 2*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de Obras de Conservación de Suelo y Agua *Actividad programada del año 4 al año 8 para la Etapa 2*			■			■			■			■
Seguimiento y Monitoreo de la Reforestación (Supervisión)[4] *Actividad programada del año 4 al año 8 para la Etapa 2*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de la Reforestación[4] *Actividad programada del año 4 al año 8 para la Etapa 2*			■			■			■			■
Evaluación de Sobrevivencia de la Reforestación[4] *Actividad programada del año 4 al año 8 para la Etapa 2*						■						■
Programa de Rescate y Reubicación de Flora[4] *Actividad programada del año 4 al año 8 para la Etapa 2*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de las Especies de Flora Silvestre rescatadas y reubicadas[4] *Esta actividad se realizará a partir de que las especies hayan sido rescatadas y reubicadas en el área seleccionada, en el periodo del año 4 al año 8 para la Etapa 2*			■			■			■			■
Programa de Rescate y Reubicación de Fauna	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Año 5 (Etapa 3)												
Preparación del Sitio												
Trazo y delimitación del área del Proyecto	■											
Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales												
Medición, cuantificación y marqueo del arbolado a derribar	■	■										
Desmonte y deshierbe de la vegetación			■	■	■							
Derribo y desrame del arbolado			■	■	■							
Troceo y aprovechamiento de los productos maderables						■	■	■				
Despalme de la vegetación									■	■	■	
Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación												
Capacitación y Concientización Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Manejo Integral de Residuos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento Preventivo de Maquinaria y Equipo			■			■			■			■
Seguridad e Higiene	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aplicación de Normas Oficiales Mexicanas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obras de Conservación de Suelo y Agua							■	■	■	■	■	■
Reforestación (Etapa 3)[1]:					■	■	■	■	■			
→ Trazo y delimitación del área de Reforestación					■							
→ Determinación de especies y cantidad requerida					■							
→ Obtención de Plantas					■	■						

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
→ Preparación del Terreno					■	■						
→ Transporte de Plantas						■						
→ Plantación						■	■					
Programa de Rescate y Reubicación de Flora[2]:				■	■	■	■	■	■			
→ Trazo y delimitación del área de Reubicación				■								
→ Ubicación de los individuos susceptibles a rescate				■								
→ Rescate de los Organismos (plántulas)				■	■							
→ Construcción y Establecimiento del Vivero Rústico					■							
→ Rescate de los Organismos (germoplasma)					■	■						
→ Plantación y Aplicación de Riegos				■	■	■	■	■	■			
→ Fertilización de los Individuos							■	■				
→ Control Fitosanitario					■		■		■			
→ Seguimiento y Evaluación del Trasplante (plántulas)									■			
→ Seguimiento y Evaluación del Trasplante (germoplasma)									■			
Programa de Rescate y Reubicación de Fauna:	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Trazo y delimitación del área de Reubicación	■											
→ Recorrido previo para identificación de Fauna	■											
→ Recorrido para ubicación de Fauna *(diariamente antes de iniciar las actividades)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Ahuyentamiento de Fauna Silvestre *(diariamente antes de iniciar las actividades)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Rescate y Reubicación de los Individuos *(actividad sujeta a la presencia de especies en el sitio)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Supervisión Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Abandono del Sitio[3]												
Retiro de Materiales, Equipo y Maquinaria												■
Desmantelamiento de Obras Provisionales												■
Supervisión Ambiental												
Bitácora de Actividades	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Informes de Actividades												■
Vigilancia y Monitoreo												
Capacitación y Concientización Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Manejo Integral de Residuos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento Preventivo de Maquinaria y Equipo			■			■			■			■
Seguridad e Higiene	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aplicación de Normas Oficiales Mexicanas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obras de Conservación de Suelo y Agua	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de Obras de Conservación de Suelo y Agua			■			■			■			■
Seguimiento y Monitoreo de la Reforestación (Supervisión)[4]	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de la Reforestación[4]			■			■			■			■
Evaluación de Sobrevivencia de la Reforestación[4]						■						■
Programa de Rescate y Reubicación de Flora (Supervisión)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de las Especies de Flora Silvestre rescatadas y reubicadas[4] *Esta actividad se realizará a partir de que las especies hayan sido rescatadas y reubicadas en el área seleccionada*			■			■			■			■
Programa de Rescate y Reubicación de Fauna	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Año 6 (Etapa 3)												
Establecimiento de la Planta de Trituración y Procesamiento de Material Pétreo[5]												
Extracción, Trituración y Procesamiento de Material Pétreo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Almacenamiento Temporal y Comercialización	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación												
Capacitación y Concientización Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Manejo Integral de Residuos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mantenimiento Preventivo de Maquinaria y Equipo			■			■			■			■
Seguridad e Higiene	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aplicación de Normas Oficiales Mexicanas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obras de Conservación de Suelo y Agua							■	■	■	■	■	■
Programa de Rescate y Reubicación de Fauna:	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Trazo y delimitación del área de Reubicación	■											
→ Recorrido previo para identificación de Fauna	■											
→ Recorrido para ubicación de Fauna *(diariamente antes de iniciar las actividades)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Ahuyentamiento de Fauna Silvestre *(diariamente antes de iniciar las actividades)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Rescate y Reubicación de los Individuos *(actividad sujeta a la presencia de especies en el sitio)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Supervisión Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Supervisión Ambiental												
Bitácora de Actividades	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Informes de Actividades												■
Vigilancia y Monitoreo												
Capacitación y Concientización Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Manejo Integral de Residuos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento Preventivo de Maquinaria y Equipo			■			■			■			■
Seguridad e Higiene	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aplicación de Normas Oficiales Mexicanas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obras de Conservación de Suelo y Agua *Actividad programada del año 6 al año 10 para la Etapa 3*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de Obras de Conservación de Suelo y Agua *Actividad programada del año 6 al año 10 para la Etapa 3*			■			■			■			■
Seguimiento y Monitoreo de la Reforestación (Supervisión)[4] *Actividad programada del año 6 al año 10 para la Etapa 3*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de la Reforestación[4] *Actividad programada del año 6 al año 10 para la Etapa 3*			■			■			■			■
Evaluación de Sobrevivencia de la Reforestación[4] *Actividad programada del año 6 al año 10 para la Etapa 3*						■						■
Programa de Rescate y Reubicación de Flora[4] *Actividad programada del año 6 al año 10 para la Etapa 3*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de las Especies de Flora Silvestre rescatadas y reubicadas[4] *Esta actividad se realizará a partir de que las especies hayan sido rescatadas y reubicadas en el área seleccionada, en el periodo del año 6 al año 10 para la Etapa 3*			■			■			■			■
Programa de Rescate y Reubicación de Fauna	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Año 7 (Etapa 4)												
Preparación del Sitio												
Trazo y delimitación del área del Proyecto	■											
Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales												
Medición, cuantificación y marqueo del arbolado a derribar	■	■										
Desmonte y deshierbe de la vegetación			■	■	■							
Derribo y desrame del arbolado			■	■	■							
Troceo y aprovechamiento de los productos maderables						■	■	■				
Despalme de la vegetación									■	■	■	
Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación												
Capacitación y Concientización Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Manejo Integral de Residuos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento Preventivo de Maquinaria y Equipo			■			■			■			■

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Seguridad e Higiene	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aplicación de Normas Oficiales Mexicanas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obras de Conservación de Suelo y Agua							■	■	■	■	■	■
Reforestación (Etapa 4)[1]:					■	■	■	■	■			
→ Trazo y delimitación del área de Reforestación					■							
→ Determinación de especies y cantidad requerida					■							
→ Obtención de Plantas					■	■						
→ Preparación del Terreno					■	■						
→ Transporte de Plantas						■						
→ Plantación						■	■					
Programa de Rescate y Reubicación de Flora[2]:				■	■	■	■	■	■			
→ Trazo y delimitación del área de Reubicación				■								
→ Ubicación de los individuos susceptibles a rescate				■								
→ Rescate de los Organismos (plántulas)				■	■							
→ Construcción y Establecimiento del Vivero Rústico					■							
→ Rescate de los Organismos (germoplasma)					■	■						
→ Plantación y Aplicación de Riegos				■	■	■	■	■	■			
→ Fertilización de los Individuos							■	■				
→ Control Fitosanitario					■		■		■			
→ Seguimiento y Evaluación del Trasplante (plántulas)									■			
→ Seguimiento y Evaluación del Trasplante (germoplasma)									■			
Programa de Rescate y Reubicación de Fauna:	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Trazo y delimitación del área de Reubicación	■											
→ Recorrido previo para identificación de Fauna	■											
→ Recorrido para ubicación de Fauna *(diariamente antes de iniciar las actividades)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Ahuyentamiento de Fauna Silvestre *(diariamente antes de iniciar las actividades)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Rescate y Reubicación de los Individuos *(actividad sujeta a la presencia de especies en el sitio)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Supervisión Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Abandono del Sitio[3]												
Retiro de Materiales, Equipo y Maquinaria												■
Desmantelamiento de Obras Provisionales												■
Supervisión Ambiental												
Bitácora de Actividades	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Informes de Actividades												■
Vigilancia y Monitoreo												
Capacitación y Concientización Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Manejo Integral de Residuos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento Preventivo de Maquinaria y Equipo			■			■			■			■
Seguridad e Higiene	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aplicación de Normas Oficiales Mexicanas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obras de Conservación de Suelo y Agua	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de Obras de Conservación de Suelo y Agua			■			■			■			■
Seguimiento y Monitoreo de la Reforestación (Supervisión)[4]	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de la Reforestación[4]			■			■			■			■
Evaluación de Sobrevivencia de la Reforestación[4]						■						■
Programa de Rescate y Reubicación de Flora (Supervisión)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de las Especies de Flora Silvestre rescatadas y reubicadas[4] *Esta actividad se realizará a partir de que las especies hayan sido rescatadas y reubicadas en el área seleccionada*			■			■			■			■
Programa de Rescate y Reubicación de Fauna	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Año 8 (Etapa 4)												
Establecimiento de la Planta de Trituración y Procesamiento de Material Pétreo[5]												
Extracción, Trituración y Procesamiento de Material Pétreo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Almacenamiento Temporal y Comercialización	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación												
Capacitación y Concientización Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Manejo Integral de Residuos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento Preventivo de Maquinaria y Equipo			■			■			■			■
Seguridad e Higiene	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aplicación de Normas Oficiales Mexicanas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obras de Conservación de Suelo y Agua							■	■	■	■	■	■
Programa de Rescate y Reubicación de Fauna:	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Trazo y delimitación del área de Reubicación	■											
→ Recorrido previo para identificación de Fauna	■											
→ Recorrido para ubicación de Fauna *(diariamente antes de iniciar las actividades)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Ahuyentamiento de Fauna Silvestre *(diariamente antes de iniciar las actividades)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Rescate y Reubicación de los Individuos *(actividad sujeta a la presencia de especies en el sitio)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Supervisión Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Supervisión Ambiental												
Bitácora de Actividades	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Informes de Actividades												■
Vigilancia y Monitoreo												
Capacitación y Concientización Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Manejo Integral de Residuos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento Preventivo de Maquinaria y Equipo			■			■			■			■
Seguridad e Higiene	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aplicación de Normas Oficiales Mexicanas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obras de Conservación de Suelo y Agua *Actividad programada del año 8 al año 12 para la Etapa 4*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de Obras de Conservación de Suelo y Agua *Actividad programada del año 8 al año 12 para la Etapa 4*			■			■			■			■
Seguimiento y Monitoreo de la Reforestación (Supervisión)[4] *Actividad programada del año 8 al año 12 para la Etapa 4*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de la Reforestación[4] *Actividad programada del año 8 al año 12 para la Etapa 4*			■			■			■			■
Evaluación de Sobrevivencia de la Reforestación[4] *Actividad programada del año 8 al año 12 para la Etapa 4*						■						■
Programa de Rescate y Reubicación de Flora[4] *Actividad programada del año 8 al año 12 para la Etapa 4*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de las Especies de Flora Silvestre rescatadas y reubicadas[4] *Esta actividad se realizará a partir de que las especies hayan sido rescatadas y reubicadas en el área seleccionada, en el periodo del año 8 al año 12 para la Etapa 4*			■			■			■			■
Programa de Rescate y Reubicación de Fauna	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Año 9 (Etapa 5)												
Preparación del Sitio												
Trazo y delimitación del área del Proyecto	■											
Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales												
Medición, cuantificación y marqueo del arbolado a derribar	■	■										
Desmonte y deshierbe de la vegetación			■	■	■							

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Derribo y desrame del arbolado			■	■	■							
Troceo y aprovechamiento de los productos maderables						■	■	■				
Despalme de la vegetación									■	■	■	
Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación												
Capacitación y Concientización Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Manejo Integral de Residuos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento Preventivo de Maquinaria y Equipo			■			■			■			■
Seguridad e Higiene	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aplicación de Normas Oficiales Mexicanas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obras de Conservación de Suelo y Agua							■	■	■	■	■	■
Reforestación (Etapa 5)[1]:					■	■	■	■	■			
→ Trazo y delimitación del área de Reforestación					■							
→ Determinación de especies y cantidad requerida					■							
→ Obtención de Plantas					■	■						
→ Preparación del Terreno					■	■						
→ Transporte de Plantas						■						
→ Plantación						■	■					
Programa de Rescate y Reubicación de Flora[2]:				■	■	■	■	■	■			
→ Trazo y delimitación del área de Reubicación				■								
→ Ubicación de los individuos susceptibles a rescate				■								
→ Rescate de los Organismos (plántulas)				■	■							
→ Construcción y Establecimiento del Vivero Rústico					■							
→ Rescate de los Organismos (germoplasma)					■	■						
→ Plantación y Aplicación de Riegos				■	■	■	■	■	■			
→ Fertilización de los Individuos							■	■				
→ Control Fitosanitario					■		■		■			
→ Seguimiento y Evaluación del Trasplante (plántulas)									■			
→ Seguimiento y Evaluación del Trasplante (germoplasma)									■			
Programa de Rescate y Reubicación de Fauna:	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Trazo y delimitación del área de Reubicación	■											
→ Recorrido previo para identificación de Fauna	■											
→ Recorrido para ubicación de Fauna *(diariamente antes de iniciar las actividades)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Ahuyentamiento de Fauna Silvestre *(diariamente antes de iniciar las actividades)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Rescate y Reubicación de los Individuos *(actividad sujeta a la presencia de especies en el sitio)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Supervisión Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Abandono del Sitio[3]												
Retiro de Materiales, Equipo y Maquinaria												■
Desmantelamiento de Obras Provisionales												■
Supervisión Ambiental												
Bitácora de Actividades	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Informes de Actividades												■
Vigilancia y Monitoreo												
Capacitación y Concientización Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Manejo Integral de Residuos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento Preventivo de Maquinaria y Equipo			■			■			■			■
Seguridad e Higiene	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aplicación de Normas Oficiales Mexicanas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obras de Conservación de Suelo y Agua	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de Obras de Conservación de Suelo y Agua			■			■			■			■
Seguimiento y Monitoreo de la Reforestación (Supervisión)[4]	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de la Reforestación[4]			■			■			■			■

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Evaluación de Sobrevivencia de la Reforestación[4]						■						■
Programa de Rescate y Reubicación de Flora (Supervisión)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de las Especies de Flora Silvestre rescatadas y reubicadas[4] *Esta actividad se realizará a partir de que las especies hayan sido rescatadas y reubicadas en el área seleccionada*			■			■			■			■
Programa de Rescate y Reubicación de Fauna	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Año 10 (Etapa 5)												
Establecimiento de la Planta de Trituración y Procesamiento de Material Pétreo[5]												
Extracción, Trituración y Procesamiento de Material Pétreo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Almacenamiento Temporal y Comercialización	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación												
Capacitación y Concientización Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Manejo Integral de Residuos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento Preventivo de Maquinaria y Equipo			■			■			■			■
Seguridad e Higiene	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aplicación de Normas Oficiales Mexicanas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obras de Conservación de Suelo y Agua							■	■	■	■	■	■
Programa de Rescate y Reubicación de Fauna:	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Trazo y delimitación del área de Reubicación	■											
→ Recorrido previo para identificación de Fauna	■											
→ Recorrido para ubicación de Fauna *(diariamente antes de iniciar las actividades)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Ahuyentamiento de Fauna Silvestre *(diariamente antes de iniciar las actividades)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
→ Rescate y Reubicación de los Individuos *(actividad sujeta a la presencia de especies en el sitio)*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Supervisión Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Abandono del Sitio[3]												
Retiro de Materiales, Equipo y Maquinaria												■
Desmantelamiento de Obras Provisionales												■
Supervisión Ambiental												
Bitácora de Actividades	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Informes de Actividades												■
Vigilancia y Monitoreo												
Capacitación y Concientización Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Manejo Integral de Residuos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento Preventivo de Maquinaria y Equipo			■			■			■			■
Seguridad e Higiene	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aplicación de Normas Oficiales Mexicanas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obras de Conservación de Suelo y Agua *Actividad programada del año 10 al año 14 para la Etapa 5*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de Obras de Conservación de Suelo y Agua *Actividad programada del año 10 al año 14 para la Etapa 5*			■			■			■			■
Seguimiento y Monitoreo de la Reforestación (Supervisión)[4] *Actividad programada del año 10 al año 14 para la Etapa 5*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de la Reforestación[4] *Actividad programada del año 10 al año 14 para la Etapa 5*			■			■			■			■
Evaluación de Sobrevivencia de la Reforestación[4] *Actividad programada del año 10 al año 14 para la Etapa 5*						■						■
Programa de Rescate y Reubicación de Flora[4] *Actividad programada del año 10 al año 14 para la Etapa 5*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento de las Especies de Flora Silvestre rescatadas y reubicadas[4]			■			■			■			■

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Esta actividad se realizará a partir de que las especies hayan sido rescatadas y reubicadas en el área seleccionada, en el periodo del año 10 al año 14 para la Etapa 5												

Tabla 8. Programa General de Trabajo.

[1]El inicio de esta actividad estará directamente relacionado al comienzo de la temporada de lluvias. En el caso del Proyecto, este periodo empieza en el mes de mayo y termina en septiembre. Esta actividad estará distribuida en 5 etapas al igual que la ejecución del CUSTF.

[2] El inicio del Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre estará directamente relacionado al comienzo de la temporada de lluvias. En el caso del Proyecto, este periodo empieza en el mes de mayo y termina en septiembre.

[3] El Abandono del Sitio se refiere al término de las actividades para la etapa de CUSTF correspondiente.

[4] Se contempla un mínimo de 5 años de seguimiento para estas actividades.

[5] La etapa de establecimiento de la planta se indica para conocimiento, ya que su evaluación le corresponderá a la Autoridad pertinente.

Cabe mencionar que el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre se implementará al inicio de cada etapa y cubriendo la superficie total de cada etapa correspondiente.

El seguimiento y mantenimiento del Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre, de la reforestación y de las obras de conservación de suelo y agua se realizarán en un mínimo de **5 años** a partir de su ejecución, durante 5 etapas de forma similar y progresiva a la ejecución del CUSTF; a partir del segundo año de cada etapa correspondiente.

2.2.1.1. Estimación del volumen en metros cúbicos de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso de suelo

Para estimar el volumen de las materias primas forestales a remover debido al Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) se utilizó el procedimiento conocido como muestreo, una herramienta esencial en los inventarios forestales, ya que, a partir de un fragmento de vegetación representativo, es posible hacer inferencias de una masa forestal, tanto del estado actual de conservación como de forma volumétrica, obteniéndose un alto grado de confiabilidad.

Para caracterizar la vegetación y analizar su diversidad, se consideró uno de los lineamientos establecidos por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR, 2014) en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos, en el que se indica que la forma geométrica de las unidades de muestreo en selvas es rectangular. En cuando a la dimensión de los sitios de muestreo, los lineamientos de la CONAFOR (2014) establecen unidades de 400 m^2, sin embargo, por la forma del área de estudio y la dimensión de esta, se emplearon sitios de 200 m^2 (FAO, 2012; Ramírez *et al.* 2021), ya que esto permite una mayor distribución de sitios en diferentes zonas dentro del área de estudio.

Como primera etapa, en gabinete se realizó el diseño de muestreo de forma sistemática, mediante el Sistema de Información Geográfica (SIG). Este diseño consideró la distribución espacial de las unidades de muestreo sobre el polígono del área de estudio, abarcando la cobertura vegetal predominante, clasificada como Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia. Posteriormente, en campo se verificaron los sitios de muestreo seleccionados, dependiendo de las condiciones de acceso y la topografía del sitio, para el levantamiento del inventario florístico.

Dentro del área del Proyecto se registraron todos los individuos que se presentaron en los diferentes estratos. Los datos fueron capturados y analizados con el programa Microsoft Excel (2007) para Windows.

a) En los sitios de 200 m^2 se mide y registra el arbolado cuyo diámetro normal (DAP) a la altura de 1.3 m sobre la superficie del suelo, sea igual o mayor a 5 cm.
b) En el subsitio de 12.56 m^2 se mide y registra por género y especie, la frecuencia y diámetro basal de todos los arbustos que tengan su diámetro menor a 5 cm.
c) En el subsitio de 1 m^2, se medirán todas las herbáceas, tomando datos de cada género y especie de la frecuencia y diámetros basales para cada ejemplar.

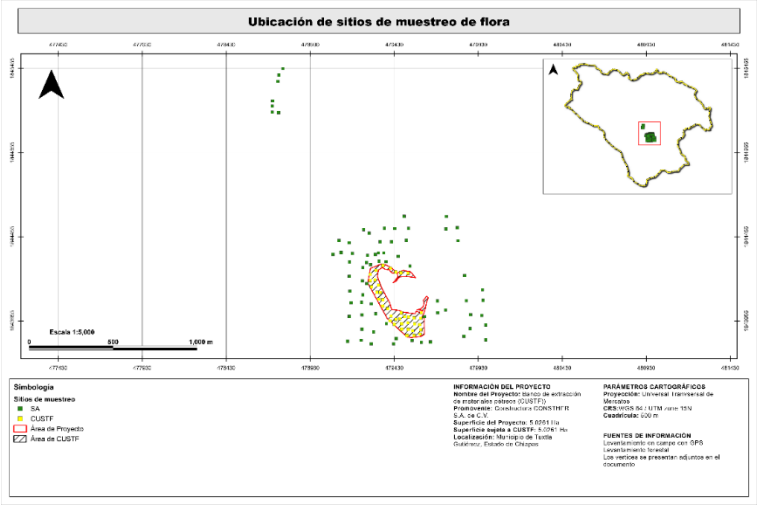

Figura 6. Ubicación de los Sitios de Muestreo para flora en el área de CUSTF.

Error de muestreo

De acuerdo con la información levantada en campo y utilizando un tamaño de muestra de 39 sitios de muestreo de 200 m^2, distribuidos en una superficie total de 5.0261 Ha con Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia, se obtuvo como resultado una intensidad de muestreo del 15.52% y un error de muestreo del 8.01%, con una confiabilidad del 95%.

2.2.1.1.1. Volumen por especie por predio

Nombre Científico	Nombre Común	No. Total por Etapa	Vol. (m^3/VTA) Total por Etapa
Etapa 1			
Albizia niopoides	Guanacastle Blanco	53	7.005
Alvaradoa amorphoides	Camarón	53	1.516
Bourreria andrieuxii	Calabacita	53	0.576
Bursera excelsa	Copal	157	2.562
Bursera simaruba	Mulato	210	8.364
Casearia corymbosa	Cafecito	53	0.053
Ceiba aesculifolia	Mosmot	53	1.151
Cochlospermum vitifolium	Tambor	53	0.314
Comocladia guatemalensis	Cinco Negritos	105	1.569
Cordia alliodora	Molinillo	53	0.053
Euphorbia schlechtendalii	Chicle	53	6.639
Ficus cookii	Higo	53	0.105
Gymnopodium floribundum	Nangaño	53	0.366
Gyrocarpus americanus	San Felipe	53	4.601
Haematoxylum brasiletto	Palo Brasil	53	0.157

Nombre Científico	Nombre Común	No. Total por Etapa	Vol. (m^3/VTA) Total por Etapa
Hintonia latiflora	Caniquita	53	1.935
Leucaena leucocephala	Guaje	157	4.444
Lysiloma divaricatum	Amolillo	53	0.105
Mimosa tenuiflora	Sierrita	157	4.130
Montanoa tomentosa	Malacate	53	0.628
Senna atomaria	Hediondillo	105	0.210
Senna skinneri	Santa Rosa	105	0.262
Tabernaemontana glabra	Corcoche	53	0.105
Terminalia macrostachya	Cacho de Toro	53	1.830
Trichilia hirta	Napahuito	53	0.053
Zanthoxylum fagara	Cola de Lagarto	53	0.105
Total		**2003**	**48.838**
	Etapa 2		
Albizia niopoides	Guanacastle Blanco	102	5.088
Alvaradoa amorphoides	Camarón	51	1.629
Bourreria andrieuxii	Calabacita	255	3.867
Bursera excelsa	Copal	51	0.408
Bursera simaruba	Mulato	51	0.611
Coccoloba acapulcensis	Carnero	51	3.562
Cochlospermum vitifolium	Tambor	51	1.018
Comocladia guatemalensis	Cinco Negritos	51	0.357
Cordia alliodora	Molinillo	51	2.646
Erythroxylum mexicanum	Escobillo	51	0.051
Euphorbia schlechtendalii	Chicle	51	0.102
Guazuma ulmifolia	Caulote	51	0.051
Gymnopodium floribundum	Nangaño	51	0.458
Gyrocarpus americanus	San Felipe	51	0.865
Haematoxylum brasiletto	Palo Brasil	51	0.306
Heliocarpus reticulatus	Guaspó	51	0.153
Hintonia latiflora	Caniquita	51	0.153
Leucaena leucocephala	Guaje	153	0.916
Lonchocarpus guatemalensis	Calagua	51	0.051
Lonchocarpus parviflorus	Chaperla	204	7.582
Lysiloma divaricatum	Amolillo	51	6.004
Mimosa tenuiflora	Sierrita	51	0.306
Montanoa tomentosa	Malacate	51	0.051
Randia aculeata	Crucecita	51	0.865
Terminalia macrostachya	Cacho de Toro	153	12.619
Zanthoxylum fagara	Cola de Lagarto	51	1.272
Total		**1938**	**50.991**
	Etapa 3		
Albizia niopoides	Guanacastle Blanco	98	9.091
Alvaradoa amorphoides	Camarón	49	0.245
Bauhinia divaricata	Casco de Vaca	49	0.782
Bourreria andrieuxii	Calabacita	98	1.369
Bursera excelsa	Copal	49	0.049
Bursera simaruba	Mulato	343	8.749
Casearia corymbosa	Cafecito	49	0.489
Ceiba aesculifolia	Mosmot	49	0.440
Cochlospermum vitifolium	Tambor	196	5.181
Comocladia guatemalensis	Cinco Negritos	98	0.685
Cordia alliodora	Molinillo	49	0.880
Euphorbia schlechtendalii	Chicle	49	0.049

Nombre Científico	Nombre Común	No. Total por Etapa	Vol. (m^3/VTA) Total por Etapa
Ficus cookii	Higo	49	4.204
Heliocarpus reticulatus	Guaspó	49	1.076
Hintonia latiflora	Caniquita	98	0.929
Leucaena leucocephala	Guaje	196	3.128
Lonchocarpus guatemalensis	Calagua	49	0.294
Lonchocarpus parviflorus	Chaperla	49	1.418
Lysiloma divaricatum	Amolillo	49	0.245
Mimosa tenuiflora	Sierrita	245	6.159
Plumeria rubra	Flor de Mayo	49	0.196
Pseudobombax ellipticum	Sospó	49	0.245
Senna atomaria	Hediondillo	98	1.076
Spondias mombin	Jobo	49	0.049
Tabernaemontana glabra	Corcoche	49	0.049
Terminalia macrostachya	Cacho de Toro	49	0.782
Vachellia collinsii	Cornazuelo	49	0.147
Vachellia pennatula	Quebracho	49	0.343
Zanthoxylum fagara	Cola de Lagarto	49	0.196
Total		**2450**	**48.545**
Etapa 4			
Albizia niopoides	Guanacastle Blanco	51	5.796
Alvaradoa amorphoides	Camarón	153	6.254
Bourreria andrieuxii	Calabacita	153	3.051
Bursera excelsa	Copal	204	3.915
Bursera simaruba	Mulato	153	11.490
Casearia corymbosa	Cafecito	102	1.170
Ceiba aesculifolia	Mosmot	102	2.034
Cochlospermum vitifolium	Tambor	102	2.034
Comocladia guatemalensis	Cinco Negritos	153	2.492
Cordia alliodora	Molinillo	51	2.187
Erythrina goldmanii	Frijolillo	51	1.322
Ficus cookii	Higo	51	3.305
Guazuma ulmifolia	Caulote	51	3.407
Gyrocarpus americanus	San Felipe	51	0.356
Haematoxylum brasiletto	Palo Brasil	51	1.831
Hintonia latiflora	Caniquita	51	0.356
Leucaena leucocephala	Guaje	153	2.237
Lonchocarpus guatemalensis	Calagua	51	0.661
Lonchocarpus parviflorus	Chaperla	51	2.237
Lysiloma divaricatum	Amolillo	51	4.729
Mimosa tenuiflora	Sierrita	102	1.068
Randia aculeata	Crucecita	51	0.051
Senna atomaria	Hediondillo	51	0.153
Senna skinneri	Santa Rosa	51	0.306
Spondias mombin	Jobo	51	0.763
Tabernaemontana glabra	Corcoche	51	0.204
Terminalia macrostachya	Cacho de Toro	51	4.627
Vachellia collinsii	Cornazuelo	51	0.051
Zanthoxylum fagara	Cola de Lagarto	51	0.356
Total		**2346**	**68.443**
Etapa 5			
Alvaradoa amorphoides	Camarón	49	0.872
Bourreria andrieuxii	Calabacita	49	0.775
Bursera excelsa	Copal	146	3.052

Nombre Científico	Nombre Común	No. Total por Etapa	Vol. (m^3/VTA) Total por Etapa
Bursera simaruba	Mulato	243	5.086
Casearia corymbosa	Cafecito	49	0.049
Ceiba aesculifolia	Mosmot	97	1.841
Coccoloba acapulcensis	Carnero	49	3.730
Cochlospermum vitifolium	Tambor	49	1.647
Comocladia guatemalensis	Cinco Negritos	97	1.550
Cordia alliodora	Molinillo	49	0.921
Euphorbia schlechtendalii	Chicle	49	0.194
Ficus cookii	Higo	97	15.064
Gyrocarpus americanus	San Felipe	49	0.388
Heliocarpus reticulatus	Guaspó	49	0.582
Leucaena leucocephala	Guaje	97	1.357
Lonchocarpus parviflorus	Chaperla	97	4.360
Lysiloma divaricatum	Amolillo	49	0.049
Mimosa tenuiflora	Sierrita	436	5.910
Randia aculeata	Crucecita	49	0.291
Spondias mombin	Jobo	49	0.582
Tabernaemontana glabra	Corcoche	49	0.049
Terminalia macrostachya	Cacho de Toro	49	2.471
Total		**1996**	**50.820**
Total		**10733**	**267.637**

Tabla 9. Concentrado de individuos y volumen de especies arbórea por etapa.

En seguida, se exhibe el concentrado de los volúmenes a remover por etapa que se afectará:

Tipo de Vegetación	Etapa	Superficie (Ha)	No. Total por Etapa	Vol. (m^3/VTA) Total por Etapa
Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia	Etapa 1	1.0455	2003	48.838
	Etapa 2	1.0176	1938	50.991
	Etapa 3	0.9775	2450	48.545
	Etapa 4	1.0168	2346	68.443
	Etapa 5	0.9687	1996	50.820
Total		**5.0261**	**10733**	**267.637**

Tabla 10. Resumen de número de individuos de especies arbórea por etapa.

En referencia a lo presentado, existe un total de 10,733 individuos equivalente a un volumen total de 267.637 m^3/VTA dentro de la superficie de 5.0261 Ha correspondiente a Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia del estrato arbóreo que estarán sujetas a CUSTF.

CAPÍTULO 3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LAS REGULACIONES DE USO DE SUELO

3.1. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS

3.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

De acuerdo con el modelo del POEGT, el Proyecto se encuentra en la Región Ecológica 16.21 y **UAB No. 81** identificada como “Altos de Chiapas” (Figura 7), cuya Política Ambiental es la **Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable**.

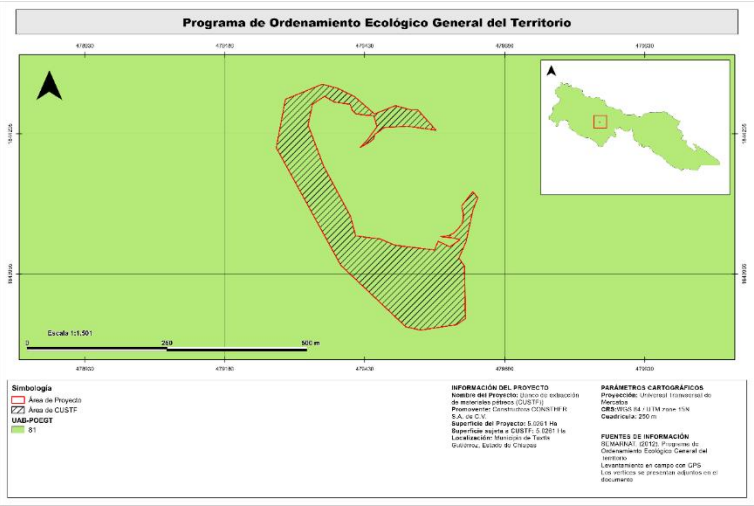

Figura 7. Ubicación del Proyecto respecto a las UAB del POEGT.

El presente proyecto consiste en el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), a fin de obtener las condiciones necesarias para el desarrollo de actividades extracción y procesamiento de materiales pétreos no reservados a la Federación.

El principal objetivo es el de disponer y ofertar productos pétreos como material para la construcción y poder abastecer los requerimientos regionales; esto contribuirá a mejorar el nivel de vida de los habitantes, como resultado de la generación de empleos durante y después de su ejecución, es decir, a corto, mediano y largo plazo, beneficiando de esta manera también a la economía local; además, se busca que el aprovechamiento se realice de manera sustentable y responsable apegado a la normatividad vigente.

Asimismo, el material vegetal resultante del CUSTF podrá ser aprovechado en las obras de conservación de suelos y aguas, permitiendo la creación de un sistema cíclico en el que se busca no desperdiciar la materia orgánica y que permita la compensación de los recursos de suelo y agua. Aunado a esto, se contempla también la aplicación de diferentes medidas de mitigación, prevención y compensación que buscan el mejor aprovechamiento de los recursos y el menor impacto posible al medio natural, tal y como se demuestra con la ejecución de un Programa de Reforestación a fin de compensar la superficie forestal perdida debido al cambio de uso del suelo, en una relación 3 a 1 (15.0888 Ha), con especies nativas apropiadas al ecosistema local.

3.1.2. Programa de Ordenamiento Territorial de la Región Sur-Sureste

De acuerdo con el POTR-SSE, el Proyecto se ubica dentro de la **Unidad de Gestión Territorial No. 802**, con Política de Conservación, como se observa en la siguiente figura.

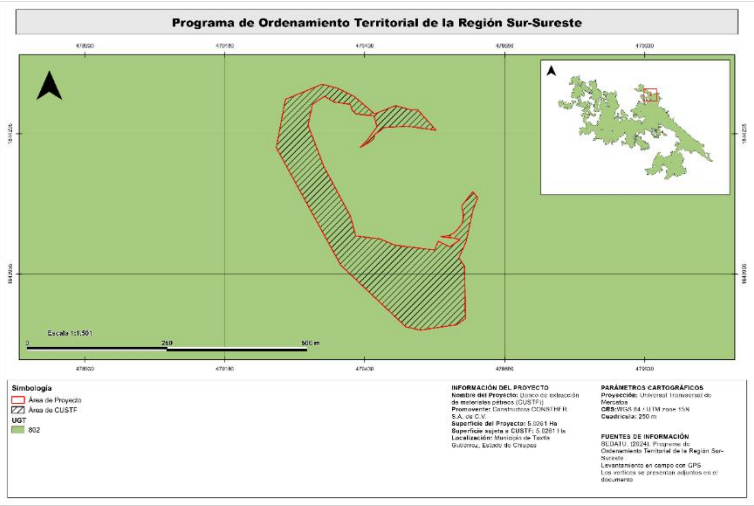

Figura 8. Ubicación de proyecto respecto al POTR-SSE.

Atendiendo a la existencia de actividades previamente permitidas en congruencia con los instrumentos de ordenación territorial vigentes, es importante precisar que Tuxtla Gutiérrez cuenta con el *Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 2021-2050* (PMDUTGZ 2021-2050), el cual fue decretado el 10 de julio de 2024 y tiene como objetivo establecer las bases para un desarrollo urbano que considera las necesidades de la capital y promueve un crecimiento sostenible dentro de la ciudad.

Dado que el Proyecto se localiza dentro la cabecera municipal de Tuxtla Gutiérrez, su desarrollo se encuentra regulado por lo establecido en el PMDUTGZ 2021-2050. En este contexto, el área del Proyecto cuenta con la **Factibilidad de Uso de Suelo** emitida por la Dirección de Ordenamiento Territorial de la Secretaría de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, la cual fue emitida mediante Oficio No. **SDU/DOT/USyCA/FACT/0585/2025** de fecha 11 de abril del 2025 (se anexa copia simple de la Factibilidad a este documento), otorgando la factibilidad de uso de suelo Comercial, señalando como Uso Específico Banco de Extracción y Procesamiento de Material Pétreo.

Por lo anterior, y atendiendo a lo señalado en el POTR-SSE, el cual precisa que las actividades deberán ser reguladas de conformidad con los instrumentos de ordenación territorial vigentes, en este caso el PMDUTGZ 2021-2050, el Proyecto es **viable** para el desarrollo de actividades propias de explotación, aprovechamiento y procesamiento de materiales pétreos no reservados a la federación, ya que cuenta con la factibilidad de uso de suelo, emitida por las autoridades municipales.

Aunado a lo anterior, es importante precisar que, con la finalidad de compensar, mitigar y prevenir los impactos ambientales negativos potenciales del Proyecto, se propone la implementación de una serie de medidas que permitan lleva a cabo su ejecución de manera responsable. En este sentido, se busca desarrollar el Proyecto en apego a la normatividad ambiental vigente, fomentando el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

3.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas

El Proyecto se encuentra ubicado dentro de la **UGA No. 58** con la **Política Ambiental Mixta** de **"Aprovechamiento- Conservación"**:

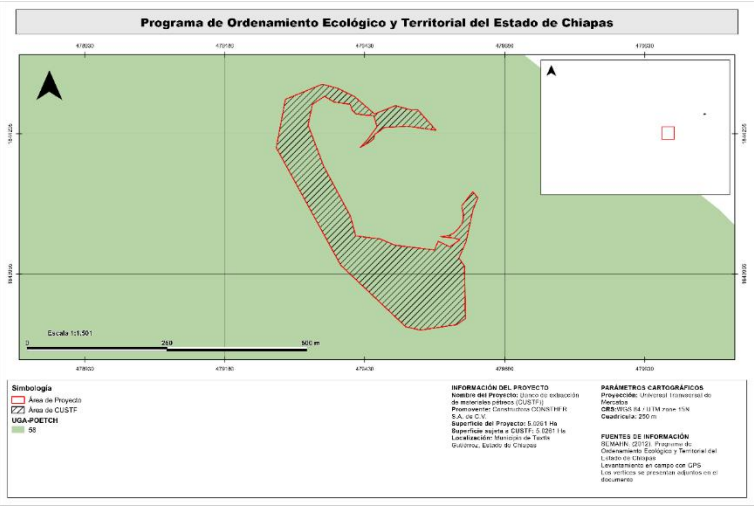

Figura 9. Ubicación del Proyecto dentro del POETCH.

Además, por la naturaleza del Proyecto, se realizó la gestión correspondiente ante la Dirección de Planeación Ambiental y Ordenamiento Ecológico Territorial de la SEMAHN, para obtener el **Dictamen Técnico en Materia de Ordenamiento Ecológico Territorial** ante dicha dependencia, quien determinó que el proyecto en cuestión es **compatible** con los usos de la UGA 58 del POETCH, dado que "*El uso propuesto para la extracción y procesamiento de materiales pétreos, solicitado por el promovente, no se contrapone a los usos no recomendados establecidos en el numeral 3 del presente documento, por lo tanto, la extracción de material pétreo, se considera enunciativa más no limitativa en razón al tipo de uso*"

Adjunto a esta MIA-P, se presenta copia simple del Dictamen Técnico con Oficio No. SEMAHN/00699/2026 de fecha 02 de julio de 2026, emitido por la SEMAHN.

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

El Proyecto **no** se encuentra dentro de ninguna ANP de carácter Federal, siendo la más cercana el **Área de Protección de Recursos Naturales "Villa Allende"**, ubicada a una distancia aproximada de 11.95 Km al norte del proyecto.

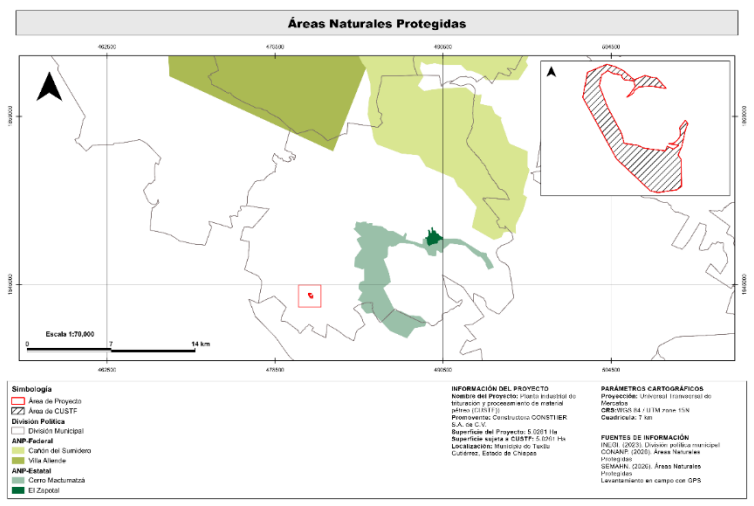

Figura 10. Ubicación del Proyecto respecto a las ANP Estatales y Federales.

De igual forma, el sitio del Proyecto **no** incide dentro de ninguna ANP de carácter Estatal, siendo la más cercana al sitio la **Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Cerro Mactumatzá"** a una distancia de, aproximadamente, 3.82 Km al Este.

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

Dado que la incidencia del Proyecto y, por lo tanto, del sitio de CUSTF, es mayor en relación con la Microcuenca, se utilizará dicha poligonal como área de estudio o de análisis o SA. De esta manera, en el presente documento se utilizarán tres niveles geográficos de análisis con los siguientes términos:

- **Sistema Ambiental:** La superficie total de **11,080.4962 Ha** que corresponde a la Microcuenca denominada "Villahermosa (Reymundo Enríquez).
- **Área de CUSTF/Área del Proyecto:** La superficie total de **5.0261 Ha** del proyecto.

La delimitación de la SA y del área del Proyecto se observan en las Figuras 2 y 3, respectivamente:

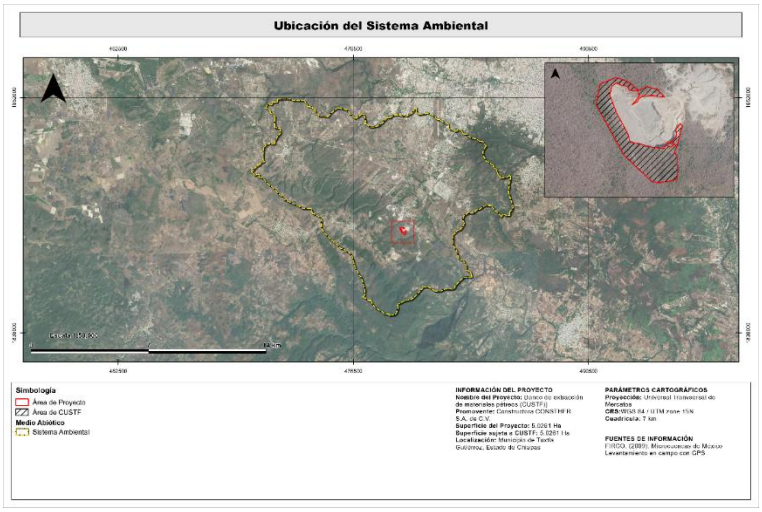

Figura 11. Delimitación del Sistema Ambiental.

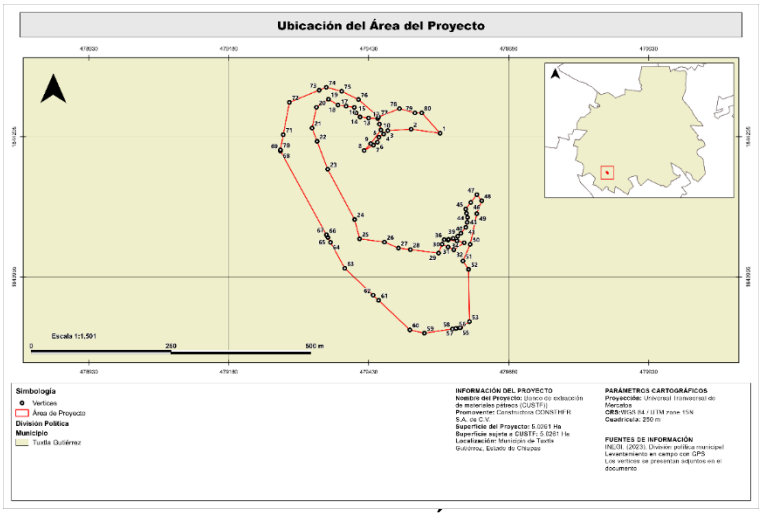

Figura 12. Delimitación del Área del Proyecto.

4.1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El Proyecto consiste en la ejecución del CUSTF para la construcción e implementación de un banco de extracción de materiales pétreos en el Municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. De acuerdo con las características de la zona, el lugar seleccionado cumple con los requerimientos para el buen desarrollo y funcionamiento del Proyecto, por su desarrollo en un sitio con disponibilidad de material y que ha presentado un uso como banco de materiales por más de 10 años, contando con vías de comunicación funcionales, caminos internos y estructuras permanentes dentro del predio; así como el acceso a servicios básicos como energía eléctrica y agua potable.

La superficie solicitada presenta *Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia*, por lo que es necesario la aplicación de un CUSTF, a fin de obtener las condiciones necesarias para continuar con el aprovechamiento de la superficie propiedad de la promovente. Con lo anterior, se entiende que la zona de influencia del Proyecto ya se encuentra impactada por actividades similares a la naturaleza de este.

En cuanto a las características abióticas del SA, estas representan condiciones idóneas para el tipo de actividad que busca ejecutar el Proyecto:

El Sistema Ambiental se ubica en zonas con presencia de rocas sedimentarias, en donde se encuentran las rocas carbonatadas que constituyen el 25 al 30% de la totalidad del registro sedimentario de la tierra. Esto es importante para la elección del sitio del proyecto, por la certeza en la disponibilidad de material de caliza, que se encuentra, en combinación con dolomitas, lutitas y areniscas, en el 87% del SA.

Si bien el material es abundante, realizar el proyecto en otras zonas podría provocar mayores impactos, no solo por el cambio de uso de suelo, sino en la desorganización de los usos de suelo y actividades productivas de Tuxtla Gutiérrez. El desarrollo del proyecto dentro del predio CONSTHER, donde se ha realizado la actividad de extracción de material pétreo por más de una década, respeta la zonificación de la ciudad, al ubicarse en una franja territorial donde predominan los bancos de extracción, evitando crear nuevos puntos de producción cercanos centros de salud, centros educativos o zonas habitacionales prestablecidas.

Desde el punto de vista biótico, el Sistema Ambiental alberga comunidades vegetales remanentes de selvas y bosques, donde destacan la vegetación de bosque de encino y la selva baja caducifolia, no obstante, es fuertemente dominado usos de suelo derivados de actividades antropogénicas como asentamientos humanos, pastizales y agricultura, lo que refleja un sistema que ha sido modificado para la expansión de actividades ganaderas y agrícolas.

Desde la perspectiva socioeconómica, el territorio presenta una economía basada principalmente en actividades terciarias, tales como el comercio al por menor, centros de negocios y la oferta de servicios, así como en actividades del sector primario y secundario: agricultura, agroindustria y aprovechamiento de materias primas. La actividad a realizar tras el cambio de uso de suelo en terrenos forestales será parte fundamental para la cadena productiva no solo de Tuxtla Gutiérrez, sino de la región centro. Los bancos de material pétreo (caliza) de calidad en la región son escasos, para la compra de este material se debe acudir a Entidades vecinas, o bien, fletes desde la zona sureste del Estado, que aumentan los tiempos de construcción, así como el uso de vehículos que consumen combustibles fósiles. Contar con bancos de materiales locales permite menores tiempos de viaje, precios asequibles y premura en la puesta en marcha de obras civiles, como las reparaciones de caminos y calles, la creación de hospitales, escuelas, centros de convivencia familiar, entre otros.

El Proyecto planea también la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación, tanto las que se proponen en este documento, así como las que establezca la Secretaría, con el fin de disminuir las afectaciones negativas que el desarrollo de este pueda producir y evitar un daño crítico al medio natural. Se tomará gran importancia a aquellas actividades que garanticen la preservación y conservación de la Flora y Fauna Silvestre. Asimismo, se ejecutará un **Programa de Reforestación** para la recuperación de áreas forestales, la disminución de la erosión y la compensación en el déficit de la infiltración y en la pérdida sobre la captura del Carbono.

Cabe mencionar que la zona en donde se establecerá el Proyecto presenta condiciones que permiten el desarrollo de estas obras sin problemas ni riesgos. De igual manera, no entra en conflicto con las creencias, ideologías, costumbres y tradiciones de la región. Asimismo, no afectan de manera negativa a ningún grupo étnico.

Considerando los puntos expuestos anteriormente, se considera que el Proyecto es **viable.**

CAPÍTULO 5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1. Identificación de Impactos

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

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

- Matriz 1. Identificación de Impactos.
- Matriz 2. Cribada de Impactos.
- Matriz 3. Importancia.
- Matriz 4. Valoración Absoluta y Relativa.

5.2. Identificación y Análisis de los Impactos Ambientales

Se identificaron factores del medio ambiente que presumiblemente pueden ser impactados al desarrollar las diferentes actividades que conforman el Proyecto. Posterior a esto se integró la Matriz 1: Identificación de Impactos Ambientales con 18 acciones susceptibles de causar impactos sobre 13 elementos ambientales y socioeconómicos. De esta matriz se detectaron 114 interacciones, por lo que se considera que cada una de ellas representa un posible impacto potencial.

Posteriormente, se realizó el cálculo del valor de importancia, para posteriormente formar la Matriz de Importancia. A raíz de lo anterior, se obtiene que, de las 114 interacciones, se tuvieron un total de 77 impactos de tipo positivo y 37 de naturaleza negativa. Enseguida, se enlista la categorización de los impactos ambientales, de acuerdo con su naturaleza:

- **Impactos Irrelevantes:** Fueron un total de **42**, donde **33 fueron positivos** y **9 negativos.**

- **Impactos Moderados**: Fueron un total de **72**, donde **44 son positivos** y **28 negativos**.

Posteriormente, se realizó el proceso de cribado, descartando todos los impactos que no sobrepasan el umbral mínimo de importancia (<25), es decir, los que se categorizan como compatibles o irrelevantes. Por lo tanto, una vez depurada la matriz, resultaron un total de **72 impactos**, los cuales formaron la Matriz de Valoración Cualitativa.

5.3. Conclusiones

Derivado a la valoración de impactos por el desarrollo de las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en el componente atmosférico, se identifican impactos negativos asociados principalmente al uso de maquinaria pesada durante las actividades de desmonte, derribo y troceo del arbolado. Estas acciones generan emisiones, lo que incide en la degradación de la calidad del aire. Asimismo, se generan niveles de emisión sonora, que generará alteraciones en la en la salud humana y en la fauna circundante. La reducción de la captura de carbono, asociada a la pérdida de cobertura vegetal, no obstante, se evidencian medidas de mitigación eficaces, como el mantenimiento preventivo de maquinaria, la aplicación de Normas Oficiales Mexicanas y actividades de reforestación, que contribuyen positivamente al restablecimiento del equilibrio en el componente atmosférico.

Respecto al suelo, las actividades de despalme, desmonte y derribo representan una presión directa sobre la geomorfología y erodabilidad, con impactos negativos significativos, ya que inducen procesos de compactación, pérdida de estructura y aumento en la susceptibilidad a la erosión hídrica. La matriz refleja la implementación de obras de conservación de suelo y agua y reforestación como una medida de mitigación efectiva.

En el componente hidrológico, la alteración de la dinámica superficial y subterránea derivados de la remoción de vegetación y compactación del suelo, disminuye la infiltración natural y aumenta la escorrentía. A pesar de esto, se observa una respuesta mitigadora adecuada mediante la ejecución de las obras de conservación del suelo y reforestación.

La vegetación arbórea y arbustiva presenta afectaciones por las actividades de desmonte y deshierbe de la vegetación y el derribo y desrame del arbolado. Sin embargo, se incluyen medidas como programas de rescate y reubicación de flora, y acciones de reforestación, que aportan impactos positivos.

En cuanto a la fauna terrestre y avifauna, los impactos negativos identificados se deben principalmente a la pérdida de la cobertura vegetal por las actividades propias del CUSTF, así como por el aumento en los niveles de ruido, y presencia de maquinaria. Sin embargo, se plantean estrategias y medidas de mitigación, como la ejecución del programa de rescate y reubicación de fauna, y supervisión ambiental permanente, que tienen impactos positivos sobre este componente.

En el pedio perceptual, la calidad paisajística se ve alterada significativamente por las actividades de desmonte y derribo de vegetación, al modificar la estructura visual del paisaje y reducir la percepción escénica del área intervenida. Las medidas de restauración del sitio, como el retiro adecuado de materiales y reforestación, ofrecen impactos positivos, que contribuyen a la rehabilitación estética y ecológica del entorno.

En cuanto al Medio Socioeconómico, se identifican impactos negativos en la calidad de vida, vinculados a la generación de ruido y el uso de maquinaria. No obstante, se propone la implementación de medidas preventivas y correctivas, como la capacitación ambiental, el cumplimiento de normatividad en seguridad e higiene, y la supervisión continua, que atenúan dichos efectos.

Por otro lado, el componente económico revela un impacto positivo, especialmente en lo referente a la generación de empleo durante las distintas fases del proyecto. Este beneficio se traduce en la dinamización de la economía local, lo cual resulta relevante para comunidades aledañas al área de influencia directa del proyecto.

Finalmente, aunque el desarrollo del proyecto en la zona traiga consigo impactos relevantes, se implementaran medidas de prevención, compensación y mitigación adecuadas, las cuales garanticen que no se comprometerá la biodiversidad de la zona, no disminuirá la captación de agua para recarga del acuífero, no se provocará erosión de los suelos, promoverá la recuperación del carbono, entre otras.

De esta manera, el proyecto se inserta en una dinámica de urbanización debidamente planificada y prevista, considerando para ello, las afectaciones a nivel puntual y de la zona de influencia, y las medidas de prevención, compensación y mitigación que podrían adoptarse.

CAPÍTULO 6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

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

- **Medidas Preventivas:** *"Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente".*
- **Medidas de Mitigación:** *"Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas"*.
- **Medidas de Compensación**: "*Conjunto de acciones a través de las cuales se pretende recuperar la funcionalidad ecológica de ambientes dañados por impactos residuales o garantizar la continuidad de aquellos otros que presentan algún grado de conservación, cuando ambos están ubicados en espacios geográficos distintos al afectado directamente por una obra o actividad*".

A continuación, se presentan las medidas a aplicar durante el desarrollo del Proyecto:

6.1. Medidas de Prevención y Mitigación

A continuación, se enlistan las acciones que deberán realizarse como medidas de prevención generales contra los impactos que se generarán por la ejecución del proyecto, así como la descripción de cada una de ellas:

- **Pláticas y/o Cursos de Capacitación y Concientización Ambiental**

Deberán realizarse previo al CUSTF, manejando un enfoque preventivo, dirigido a todo el personal que labore en el proyecto y que acompañará al personal técnico, abarcando temas de importancia ambiental como: manejo adecuado y disposición de residuos, protección de especies, uso de equipo de protección personal, seguridad e higiene, etc., así como los detalles de la ejecución del CUSTF y las medidas que establezca la autoridad en su momento.

- **Delimitación del sitio del proyecto y del CUSTF**

Se delimitarán las áreas pertinentes, con la finalidad de evitar afectaciones en áreas aledañas durante las actividades de desmonte y despalme. Será indispensable el apoyo tanto de especialistas como de personal que conozca la zona, para prevenir daños severos a los factores ambientales por medio de la caza, captura y/o comercialización de especies.

- **Mantenimiento preventivo para equipo y/o maquinaria**

Se establecerán periodos de mantenimiento preventivo para el equipo y/o maquinaria, con el objeto de que funcionen correctamente a lo largo del proyecto. De identificar desperfectos, se aplicarán mantenimientos correctivos fuera del sitio del proyecto, en lugares especializados y autorizados en el rubro.

- **Ahuyentamiento de Fauna Silvestre**

Se formará un grupo de trabajadores, quienes realizarán un recorrido diario sobre el área del proyecto, con el objetivo de generar ruido por medio de instrumentos metálicos y/o bocinas para ocasionar que la Fauna presente en los alrededores se movilice hacia otras zonas. Estos recorridos deben realizarse durante las primeras horas del día, para ahuyentar principalmente aves, reptiles y mamíferos pequeños.

Se evitará que el personal de campo lleve perros consigo, ya que podrían lastimar, estresar y/o matar a la Fauna del sitio. De igual forma, se prohibirá que los trabajadores efectúen acciones de cacería, captura y comercialización de especies.

- **Programas de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna**

Los mencionados Programas se implementarán durante la etapa de Preparación del Sitio, para la identificación de especies florísticas y faunísticas de importancia y que necesitarán de las actividades de rescate, para su posterior reubicación en una zona previamente delimitada que comparta las características de su hábitat natural. Estos se presentan a detalle en los apartados 6*.4.1. Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre* y *6.4.2. Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre* del presente capítulo.

6.1.1. Generales

A continuación, se describen las medidas de mitigación generales, es decir, las que se deberán tomar en cuenta a lo largo del proyecto y que, además, son de gran importancia para el correcto desarrollo del mismo:

- **Equipo de Protección Personal**

Para garantizar la seguridad del personal, se les proporcionará el equipo e indumentaria adecuada para la realización de sus actividades.

- **Equipo de seguridad**

Se deberá contar con material de apoyo en caso de emergencias: extintores portátiles, botiquín de primeros auxilios, lámparas de emergencia, señaléticas (de acuerdo con los lineamientos de la Normatividad vigente), así como cualquier otro aditamento que se considere pertinente a fin de mitigar los efectos de siniestros.

- **Empleo de Bitácoras**

Del mismo modo, se implementará el uso de bitácoras de actividades como evidencia de registro y control de las condiciones que se susciten durante las actividades del CUSTF.

- **Instalación de letreros**

Se colocarán letreros alusivos que recalquen la importancia de cumplir con las actividades autorizadas y las medidas prestablecidas para el proyecto, aunado a señalamientos restrictivos de las actividades no permitidas dentro del sitio y las medidas de seguridad para el área de trabajo. Se situarán a lo largo de la superficie del proyecto, abarcando temáticas como: No tirar basura, prohibido cazar, prohibido utilizar materiales inflamables, prohibido extraer Flora y Fauna silvestre, separación de residuos sólidos.

- **Residuos Sólidos Urbanos (RSU)**

Los RSU generados por las actividades del proyecto, deberán ser colocados en contenedores rotulados con las leyendas correspondientes. Se promoverá la separación de basura como mínimo entre orgánicos e inorgánicos. Después, se recogerán diariamente al concluir la jornada laboral y serán dirigidos al punto de recolección, donde el servicio recolector municipal se encargará de transportarlos al sitio de disposición final.

- **Residuos Peligrosos (RP)**

En caso de ser necesario, los **Residuos Peligrosos (RP)** que pudiesen generarse (botes de aceites, lubricantes, estopas, etc.), serán depositados en recipientes, rotulados, herméticos y establecidos en un almacén temporal. Posteriormente, serán recolectados por una Empresa autorizada que se encargará de su manejo y disposición final.

6.1.2. Factores Ambientales Físicos

A continuación, se describen las acciones que se llevará a cabo para mitigar los impactos ambientales ocasionados por factores ambientales:

Elemento e impactos potenciales		Descripción de la Medida
Atmósfera	Calidad del Aire	Se vigilará que los vehículos y equipos estén en buenas condiciones de operación y mantenimiento, lo que evitará la contaminación tanto del aire (por emisión de gases y partículas) como del suelo y agua (por fuga de aceites, combustibles o cualquier otro hidrocarburo).

Elemento e impactos potenciales		Descripción de la Medida
	Generación de Ruido y Vibraciones	Riegos regulares con agua cruda en áreas de terracería en donde se lleven a cabo las actividades del proyecto, con la finalidad de humedecer las áreas y reducir la emisión de polvos y partículas a la atmósfera.
		La maquinaria y vehículos utilizados a lo largo del proyecto deberán hacer uso de silenciadores.
		Al utilizar camiones volteo para la carga y retiro de material despalmado, se cubrirán las cajas con lonas para evitar la dispersión del material.
		Los vehículos y máquinas deberán desplazarse en velocidades bajas para disminuir la generación de polvos al mínimo.
		Los conductores deberán apagar los equipos y/o vehículos que utilicen combustibles fósiles cuando estos se encuentren inactivos o durante los tiempos de espera de carga y descarga sean mayores a 5 minutos.
		Se prohíben las fogatas, la quema de residuos y el uso de agroquímicos.
		El material producto del despalme será colocado en pilas, mismas que serán cubiertas con lonas aseguradas al suelo para evitar la dispersión de polvos y partículas. Asimismo, serán humedecidos de forma periódica.
Suelos	Modificación del Relieve	Reducir a un mínimo los movimientos de tierras y la operación de la maquinaria, en medida de lo posible.
		La maquinaria y vehículos transitarán únicamente sobre las áreas autorizadas y las vías de acceso (caminos, brechas, derechos de vía) preexistentes.
		Deberán evitarse excavaciones y remociones de suelo innecesarias para evitar la inestabilidad del suelo. Asimismo, evitar el impacto negativo al paisaje de la zona.
		Delimitar el área del proyecto y respetar sus límites, a fin de evitar afectaciones a áreas más grandes.
	Erosión Contaminación de Suelos	Reducir a un mínimo los movimientos de tierras y la operación de la maquinaria, en medida de lo posible, además, evitarse excavaciones y remociones de suelo innecesarias para evitar el incremento de los procesos erosivos.
		Se deberán recolectar, almacenar y triturar los productos del desmonte y despalme para su uso futuro en obras de conservación.
		Se realizará la verificación de equipos y maquinas, a fin de que estas estén en condiciones óptimas de trabajo.
		El mantenimiento de vehículos y máquinas, así como su limpieza, se ejecutará en talleres de servicio autorizados. No se deben realizar dentro del sitio. En casos de emergencias que requieran la reparación en el área de trabajo, será necesario el uso de tapetes sanitarios y equipo antiderrames.
		Tras el término del proyecto de CUSTF, se realizará un recorrido final para la limpieza general del área.
Agua	Agua	Se respetará siempre que sea posible el patrón de drenaje natural.
		Las desviaciones de caudales superficiales deben evitarse en lo posible, encauzándose las aguas de escorrentía a cursos fluviales ya existentes.
		El material de desmonte, despalme y desrame se deberá depositar lejos de las corrientes cercanas al proyecto. Deberán aprovecharse previo al inicio de la temporada de lluvias previniendo afectaciones a caudales por su arrastre.
		Se prohíbe el uso de químicos contaminantes como herbicidas, así como la descarga de cualquier tipo de sustancias, contaminantes, materiales o residuos tóxicos que puedan alterar a las corrientes de agua.

Elemento e impactos potenciales		Descripción de la Medida
		Se prohíbe el uso y aprovechamiento de las aguas superficiales de las corrientes cercanas al proyecto.
		Proporcionar mantenimiento correctivo y preventivo de máquinas y vehículos, evitando fugas que pudieran provocar contaminación hídrica.
		Instalar sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores, para prevenir la contaminación, que deberán de contar con mantenimiento por parte de la empresa arrendadora.
		Quedará prohibido arrojar cualquier tipo de residuos a arroyos, ríos o cuerpos de agua (naturales y artificiales cercanas al sitio del proyecto.
		Deberán evitarse excavaciones y remociones de suelo innecesarias para evitar el incremento de escurrimientos superficiales.
		El agua requerida para el proyecto será adquirida mediante pipas y se almacenará temporalmente en recipientes y/o tanques. Se recolectará el agua de las lluvias que pudieran presentarse durante la ejecución del proyecto.

Tabla 11. Medidas de Mitigación del Proyecto

6.1.3. Factores Ambientales Bióticos

❖ **Flora Silvestre**

Para prevenir los impactos ambientales que pudieran afectar la integridad de las especies vegetales, se proponen las siguientes acciones:

- El personal que labore en el sitio del proyecto tendrá prohibido recolectar y/o capturar individuos de Flora silvestre del área, para fines comerciales.
- Delimitar meticulosamente el área autorizada para el cambio de uso de suelo.
- El desmonte y despalme de la vegetación se realizará estrictamente dentro del área delimitada para el proyecto.
- Los restos vegetales y del suelo generados durante las actividades de desmonte, se almacenarán temporalmente para ser triturados y mezclados, para su posterior uso en actividades de conservación.
- El desmonte se llevará a cabo por medios manuales (hachas y machetes) y en los casos en que sea muy necesario, con medios mecánicos (motosierra) o maquinaria pesada. Cabe resaltar que no se utilizarán sustancias químicas y/o fuego para tal objetivo.
- Se debe asegurar el desmonte al ras del suelo en aquellas áreas de afectación en donde se contemplen actividades de nivelación.
- El derribo del arbolado deberá respetar las áreas no autorizadas, además de efectuarse en forma direccional para evitar la afectación de la vegetación circundante. Se establecerán los márgenes de seguridad de operación conforme a lo establecido en la Normatividad vigente.
- Previo a las actividades de CUSTF, se deberá llevar a cabo el rescate y reubicación de individuos de Flora, enfocado a especies listadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010** y/o en su **Anexo Normativo III**, como se muestra en la Figura 3. Asimismo, se implementará y cumplirá con lo establecido en el **Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre**.
- El material vegetal que se genere (troncos, ramas, etc.) será utilizado para la construcción de las obras de conservación de suelo y agua (Acomodo de material vegetal muerto) que se implementarán como medida de mitigación de los impactos ambientales generados por la erosión y el déficit de agua.

- Evitar daños a individuos de renuevo/regeneración, procurando su rescate y reubicación.

❖ **Fauna Silvestre**

Para prevenir los impactos ambientales que pudieran afectar la integridad de las especies de Fauna silvestre, se enlistan las siguientes acciones preventivas:

- Se deberá ejecutar (previo a la actividad de desmonte y despalme) el ahuyentamiento de individuos de Fauna silvestre que pudieran encontrarse en el sitio del proyecto y su área de influencia. Para efectuarlo, se utilizarán distintos utensilios (materiales metálicos, botellas con piedras, etc.), generando ruido durante un recorrido sobre la totalidad de la superficie del proyecto. Esto deberá realizarse diariamente, antes de comenzar con cualquier actividad referente al proyecto.
- Asimismo, se efectuarán actividades de rescate y reubicación de individuos con desplazamientos lentos como es el caso de los anfibios, reptiles y algunos pequeños mamíferos.
- En el caso de localizarse algún nido de ave, este se reubicará con ramas cortadas y amarradas a una distancia considerable, en un árbol con la cobertura del hospedero y a la misma altura. Este tipo de actividades deberá de realizarlas personal que tenga la suficiente experiencia en la captura, manejo y liberación de Fauna en ambientes adecuados.
- Estará prohibida la cacería, captura y/o comercialización de especies de Fauna silvestre que se puedan encontrar en el sitio del proyecto o en sus inmediaciones.
- Se evitará en todos los casos, el consumo de animales silvestres propios de la región y que pudieran ser ofrecidos por los pobladores cercanos al área del proyecto.
- Evitar el acumulamiento de residuos sólidos urbanos o resto de comida que puede atraer a la Fauna. Se debe hacer uso de contenedores con tapa.
- Los vehículos deberán circular a velocidades bajas para evitar atropellamiento de animales de lento desplazamiento
- El desmonte o derribo de arbolado se deberá realizar de manera paulatina, permitiendo con ello el desplazamiento de las especies faunísticas hacia otras zonas. En caso de ser necesario, se procederá a realizar el rescate y reubicación de las especies encontradas.
- De igual manera, se implementará el **Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre**

6.2. Medidas de Compensación

Considerando los impactos latentes del cambio de uso de suelo en terrenos forestales al área del proyecto y, en consecuencia, al sistema ambiental o cuenca hidrológica en el que se ubica, el proyecto considera medidas de compensación que permitan la recuperación de áreas degradas, que permitan aportar a la disminución de la erosión, el aumento en la infiltración y calidad del agua, así como nuevos sumideros de carbono, a través de medidas de conservación de suelo y agua.

Por esta razón, se propone la implementación de un Programa de Reforestación, siguiendo los lineamientos Manual de Restauración Forestal y Reconversión Productiva de la CONAFOR (2015).

En el apartado *6.4.3. Programa de Conservación de Suelos y Agua* del presente Capítulo se expone el Programa de Conservación de Suelo y Agua por medio de la Reforestación, como

medida de compensación, aunado a obras de acomodo de material muerto en curvas de nivel como medidas de mitigación.

En resumen, se contempla la reforestación de una superficie de 15.0888 hectáreas en el Parque Nacional "Cañón del Sumidero", con 16,765 plantas de especies nativas (*Cordia alliodora, Bursera simaruba, Leucaena leucocephala*), a una distancia de 3 metros y diseño tres bolillo.

Teniendo en cuenta que la superficie del área propuesta para la reforestación es de **15.0888 Ha** se obtiene que, para la ejecución del presente Programa, la cantidad necesarias de plantas serán **16,765**.

La elección del Área Natural Protegida para la reforestación se deriva no solo de la disponibilidad de superficie, sino de la similitud en las características abióticas en el suelo, clima y precipitación, de la certeza que son zonas que cuentan con lineamientos de protección y conservación que permitirán el éxito de la reforestación con una sobrevivencia mínima del 80% y desarrollo de la plantación hasta su madurez.

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

7.1. PRONÓSTICO AMBIENTAL

De acuerdo con lo presentado en las descripciones de los escenarios, el estudio de impacto ambiental concluye que el proyecto es viable desde el punto de vista ambiental, siempre y cuando su desarrollo se lleve a cabo en estricto apego a las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental propuestas en la presente MIA-P.

Las medidas propuestas, junto con las directrices y requisitos que la SEMARNAT establezca en su momento tras la evaluación del proyecto, aunado a la incorporación de protocolos de monitoreo y seguimiento ambiental, permitirán manejar adecuadamente los impactos potenciales derivados del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, facilitando la recuperación de los ecosistemas intervenidos, favoreciendo la conservación de los recursos naturales, el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable y el desarrollo del proyecto bajo criterios de sustentabilidad y responsabilidad ambiental.

Asimismo, el proyecto promoverá la economía local y regional, con la creación de empleos permanentes y la mejora de la economía local son resultados directos del proyecto, impulsando la economía regional y ofreciendo estabilidad a las familias de la zona a lo largo de su vida útil, evitando la apertura de nuevos centros productivos, respetando y conteniendo el uso de suelo para extracción de materiales pétreos en la zona suroeste de la ciudad, además de que su uso futuro proporcionará materia prima para los sectores comerciales que hay en el Estado, permitiendo cubrir la gran demanda por estos insumos en diferentes sectores productivos. De igual forma, el aprovechamiento será de manera sustentable, buscando el equilibrio en el medio ambiente.

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

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.