

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL – CHIAPAS



Manifestación de Impacto Ambiental - Modalidad Particular
ORIGINAL

Predio Rústico **Las Peñas de Berlín**
Municipio de Villa Corzo, Chiapas

Edgar Julio Martínez Cruz

Julio de 2022

Chiapas

Resumen Ejecutivo

PROYECTO

El **Proyecto** (Extracción de cuarzo (arena sílica) del Predio Rústico denominado **Las Peñas de Berlín**, ubicado en el Municipio de Villacorzo, Estado de Chiapas) se localiza en el Municipio de Villa Corzo, Estado de Chiapas. En la Región Socioeconómica VI - La Frailesca (conformada por Villaflores, Ángel Albino Corzo, Capitán Luis Ángel Vidal, La Concordia, Montecristo de Guerrero, Villa Corzo y El Parral).

Las coordenadas geográficas de ubicación del predio son las siguientes (grados decimales y UTM WGS84-15N).

Vértice	Geográficas		UTM	
	Latitud	Longitud	X	Y
1	16.06832972	-93.16352722	482,509.894	1,776,500.539
2	16.06823417	-93.16350056	482,512.760	1,776,489.995
3	16.06488167	-93.16653611	482,187.777	1,776,119.398
4	16.06452528	-93.16591917	482,253.742	1,776,079.917
5	16.06338611	-93.16685056	482,154.014	1,775,954.005
6	16.06262015	-93.16747088	482,087.597	1,775,869.332
7	16.06221917	-93.16784083	482,047.992	1,775,825.009
8	16.06190250	-93.16813028	482,017.004	1,775,790.005
9	16.06176694	-93.16824250	482,004.989	1,775,775.020
10	16.06164917	-93.16835444	481,993.005	1,775,762.002
11	16.06210056	-93.16905611	481,917.995	1,775,811.994
12	16.06369278	-93.16764556	482,069.009	1,775,987.996
13	16.06396417	-93.16744028	482,090.990	1,776,017.998
14	16.06416333	-93.16727194	482,109.013	1,776,040.014
15	16.06437139	-93.16713194	482,124.006	1,776,063.016

Superficie total = 41,285.184 m²

Las coordenadas del área de **Proyecto**, por debajo de la cota de 800 metros sobre el nivel del mar son las siguientes.

Vértice	Geográficas		UTM	
	Latitud	Longitud	X	Y
1	16.06832972	-93.16352722	482,509.894	1,776,500.539
2	16.06823417	-93.16350056	482,512.760	1,776,489.995
3	16.06488167	-93.16653611	482,187.777	1,776,119.398
4	16.06452528	-93.16591917	482,253.742	1,776,079.917
A	16.06355113	-93.16671430	482,168.602	1,775,972.246
B	16.06355670	-93.16672544	482,167.411	1,775,972.863
C	16.06369559	-93.16682961	482,156.282	1,775,988.235
D	16.06383447	-93.16689211	482,149.609	1,776,003.604
E	16.06397336	-93.16691988	482,146.651	1,776,018.970
F	16.06411225	-93.16700322	482,137.750	1,776,034.340
G	16.06425114	-93.16705877	482,131.820	1,776,049.708
H	16.06437206	-93.16713133	482,124.071	1,776,063.090
Superficie total = 9,926.877 m²				

NATURALEZA

El **Proyecto** versa sobre la explotación minera básica a cielo abierto, por debajo de la cota de 800 msnm y hasta la cota de los 700 msnm, para la extracción de roca de cuarzo (SiO₂), traslado y producción mediante triturado en grava y arenas para venta comercial.

Dentro del predio existen manifestaciones superficiales de cuarzo (sílice) de interés económico expuestas a manera de “crestones” “lenticulares” que presentan condiciones y características físicas y químicas que cumplen con especificaciones requeridas en la industria del vidrio, cerámica y fundentes, química, óptica entre otros usos.

El potencial calculado dentro del área de estudio, considerando solo los recursos Indicados oscila en un potencial total de 639,968.80 m³ (1,663,918.88 Toneladas métricas) y considerando un valor de venta del material tal y como se encuentra dispuesto en el cerro, proyectando un costo de \$50.00 USD/ton, que descontando los precios de producción, asciende un valor de \$24,958,783.3 USD, suficientes para respaldar las decisiones de inversión en este proyecto, esto ya descontando mermas por minado, ocurrencia mineral y descapote, sin considerar gastos de comercialización.

Tomando como base las especificaciones requeridas tanto físicas como químicas, el mineral existente dentro del área de **Proyecto** del Predio Las Peñas de Berlín puede ser utilizado en la industria del vidrio, para fabricación de:

1. Cristal de Flint.
2. Vidrio natural.
3. Vidrio ámbar.
4. Vidrio para placas roladas y pulidas.

También se puede utilizar en la industria de la cerámica, para la fabricación de:

1. Filtros.
2. Cemento.
3. Asbesto-Cemento.
4. Ladrillo de arena sílica y refractario.
5. Arena de sílice.
6. Ferro-silíceo.
7. Fundentes.

Respecto a la explotación, esta se hará por medio mecánicos, es decir, haciendo uso de maquinaria (retroexcavadora) y el transporte al sitio de trituración se hará mediante el uso de camiones volteo de 7 metros cúbicos de capacidad.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Físicamente el **Área de Influencia** se caracteriza por la presencia de un ambiente natural que, de forma evidente, presenta distintos grados de deterioro, debido a diversos factores entre los que podemos mencionar: crecimiento de la frontera agropecuaria y tala furtiva. Esto repercute de manera representativa en el desarrollo natural de los ecosistemas, los cuales resultan ser sumamente necesario para el funcionamiento del **Sistema ambiental**.

El problema del paisaje dentro del **Área de Influencia** es generalizado y no se destaca algún componente relevante de afectación y/o crítico con alto potencial de vulnerabilidad o de impacto al equilibrio del sistema. Hasta los impactos comunes procedentes de

factores externos al sistema pueden ser asimilados por el sistema ambiental, considerando entre ellos la realización del **Proyecto**.

Dentro del **Sistema Ambiental** existen ecosistemas que se encuentran modificados y con diferentes grados de perturbación. En este escenario se han desarrollado tendencias ambientales que gradualmente modifican sus dinámicas internas ante la presencia de perturbaciones externas que van determinando su rumbo.

Los problemas del ambiente y los recursos naturales generan una preocupación creciente en la sociedad moderna. Debido a ello, no se puede ignorar que la preservación del ambiente es un fin favorable en sí mismo, porque afecta la supervivencia y la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras.

Por ello, es necesario empezar a tener un desarrollo sustentable con los recursos naturales de la zona, ya que las condiciones de hábitat se han visto afectadas y modificadas principalmente por actividades agropecuarias no sostenibles, además de la presencia de incendios y plagas forestales.

El impacto que generará el **Proyecto** será importante, ya que se modificará localmente el paisaje. Sin embargo, se tomarán medidas de mitigación y compensación para restablecer, en mayor medida y calidad, la superficie afectada con la finalidad de evitar el deterioro del medio ambiente y restaurando lo más que se pueda.

IMPACTOS y MEDIDAS

Se identificaron impactos potenciales significativos en las siguientes áreas:

1. Uso de suelo, zonificación y políticas públicas.
2. Espacios abiertos.
3. Recursos naturales.

Como medidas de compensación/restauración se proponen las siguientes medidas:

1. Reforestación/restauración de un área equivalente a la superficie total del Predio Las Peñas de Berlín (4.1285 hectáreas) en un sitio alternativo en las inmediaciones de **ZPF La Frailesca** o en su interior, según lo determine la autoridad competente.
2. Establecimiento del área de **Proyecto**, una vez terminada su operación, como un sitio de captación de agua pluvial que funcione como sitio de refugio y alimentación para

diversas especies de fauna, principalmente aves.

Índice

Resumen Ejecutivo

1. Datos generales	1
1.1. Nombre del Proyecto	1
1.2. Ubicación del proyecto	1
1.3. Tiempo de vida útil del proyecto	2
1.4. Presentación de la documentación legal	3
1.5. Nombre o razón social del Promovente	3
1.6. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	3
2. Descripción del Proyecto	4
2.1. Información del Proyecto	4
2.1.1. Naturaleza	5
2.1.2. Selección del sitio	6
2.1.3. Ubicación física y planos de localización	7
2.1.4. Inversión requerida	10
2.1.5. Dimensiones	10
2.1.6. Uso actual del suelo	10
2.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	12
2.2. Características particulares del Proyecto	12
2.2.1. Programa de trabajo	12
2.2.2. Preparación del terreno	12
2.2.3. Actividades mineras	13
2.2.4. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	13
2.2.5. Etapa de construcción	14
2.2.6. Etapa de operación y mantenimiento	14
2.2.7. Descripción de obras asociadas al proyecto	14
2.2.8. Etapa de abandono del sitio	14
2.2.9. Utilización de explosivos	15
2.2.10. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	15
2.2.11. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	15
3. Ordenamiento jurídicos	17
3.1. Ordenamientos ecológicos	17

3.2.	Áreas Naturales Protegidas	20
3.2.1.	Federales	20
3.2.2.	Estatales	23
3.3.	Normas Oficiales Mexicanas	23
3.4.	Regiones Terrestres Prioritarias	24
3.5.	Regiones Hidrológicas Prioritarias	24
3.6.	AICA	26
3.7.	Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)	26
3.8.	Legislación Federal	26
4.	Sistema ambiental	29
4.1.	Delimitación del área de estudio	29
4.1.1.	Área de influencia	30
4.2.	Caracterización y análisis del sistema ambiental	32
4.2.1.	Aspectos abióticos - Medio físico	32
4.2.2.	Aspectos bióticos - Medio biológico	40
4.2.3.	Paisaje	64
4.2.4.	Medio socioeconómico	71
4.2.5.	Diagnóstico ambiental	71
5.	Impactos ambientales	73
5.1.	Metodología utilizada	73
5.1.1.	Documento de evaluación de impacto ambiental	73
5.1.2.	Manual Técnico	74
5.2.	Anexo Técnico	75
5.3.	Manual Técnico	83
5.3.1.	Uso de suelo, zonificación y políticas públicas	83
5.3.2.	Espacios abiertos.	88
5.3.3.	Recursos naturales.	88
5.3.4.	Infraestructura de agua potable y alcantarillado.	92
5.3.5.	Calidad del aire.	93
5.3.6.	Ruido.	95
5.3.7.	Construcción.	97
5.4.	Conclusiones	98
6.	Medidas de prevención y mitigación	99
6.1.	Descripción de las medidas de prevención y mitigación	99

6.2. Uso de suelo, zonificación y políticas públicas	99
6.2.1. Medidas alternativas	100
6.3. Espacios abiertos	101
6.3.1. Medidas alternativas	101
6.4. Recursos naturales	102
6.4.1. Preventivas	102
6.4.2. Minimización	103
6.4.3. Restauración	104
6.4.4. Reducción	106
6.5. Compensación	108
6.6. Impactos residuales	110
6.7. Programa de rescate	111
7. Pronósticos ambientales	114
7.1. Identificación de los servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo	115
7.2. Captura de carbono	116
7.3. Generación de oxígeno	118
7.4. Protección a la biodiversidad y los ecosistemas	119
7.5. Conclusión	119
8. Instrumentos metodológicos	121
8.1. Presentación de la información	121
8.2. Cartografía	121
8.3. Fotografía	121
8.4. Videos	121
8.5. Otros anexos	121
8.6. Glosario de términos	122
A. Memoria fotográfica	130
B. Documentos legales del Promovente	133
C. Documentos legales del Predio	135
D. Informe geológico del Predio	152
E. Solicitud	180
F. Tabla de pago	186

G. Pago de derechos	188
H. Técnico Responsable y Carta responsiva	191
I. Cartas temáticas	201

Índice de cuadros

1.1. Coordenadas del Predio Rural Las Peñas de Berlín	1
1.2. Coordenadas del Proyecto	2
2.1. Características fisicoquímicas del Sílice	4
3.1. Vinculación del Proyecto con las NOM	23
3.2. Vinculación del Proyecto con la legislación federal.	27
4.1. Temperaturas promedio (°C) registradas en estaciones climatológicas al interior de la Subcuenca del Río San Pedro y en la microcuenca.	33
4.2. Precipitación promedio mensual (mm) registrada en estaciones climatológicas al interior de la Subcuenca del Río San Pedro cercanas al Proyecto y en la microcuenca.	34
4.3. Datos dasométricos del arbolado en el Predio Las Peñas del Berlín por arriba de los 800 msnm	47
4.4. Datos dasométricos del arbolado en el sitio de Proyecto (por debajo de los 800 msnm)	49
4.5. Cobertura de copa en el área de Proyecto .	51
4.6. Listado de anfibios al interior de la Subcuenca del Río San Pedro.	51
4.7. Listado de peces al interior de la Subcuenca del Río San Pedro.	52
4.8. Listado de reptiles al interior de la Subcuenca del Río San Pedro.	53
4.9. Listado de aves al interior de la Subcuenca del Río San Pedro.	54
4.10. Listado de mamíferos al interior de la Subcuenca del Río San Pedro.	62
4.11. Evaluación de la calidad visual	68
4.12. Evaluación de la fragilidad visual	68
4.13. Evaluación de la capacidad de absorción visual	69
4.14. Resumen de la valoración paisajística del Proyecto	69
5.1. Anexo Técnico de la metodología CEQR.	75
5.2. Anexo Técnico depurado.	81
7.1. Servicios ambientales a afectar por el Proyecto .	115

Índice de figuras

2.1. Importación de Sílice (volumen y valor) en los años 2019 y 2020.	8
2.2. Región Socioeconómica VI - La Frailesca.	8
2.3. Ubicación del Proyecto (en Amarillo) en el Municipio de Villa Corzo. . . .	9
2.4. Microlocalización del Proyecto (en Amarillo), con referencia a las localidades de Villa Corzo, San Pedro Buenavista y Revolución Mexicana.	9
2.5. Imagen satelital de Google Earth del área de Proyecto (delimitado por la línea en color amarillo) en la que se aprecia claramente el terreno prácticamente sin arbolado, debido a las actividades pecuarias practicadas con anterioridad en el sitio.	11
3.1. Ficha técnica de la UAB-83 Sierras del Suroeste de Chiapas.	17
3.2. Ubicación del predio (delimitado en Amarillo) en relación a los límites de ZPF La Frailesca (en verde), según archivo de información geográfica, y las curvas de nivel proporcionadas por el Modelo Digital de Elevación a 5 metros. El Proyecto se muestra sombreado por debajo de la cota de 800 metros sobre el nivel del mar.	21
3.3. Ubicación del Proyecto (en círculo rojo) respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.	25
3.4. Ubicación del Proyecto (en círculo rojo) respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.	25
3.5. Ubicación del Proyecto (en círculo rojo) respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.	26
4.1. Ubicación del Proyecto (dentro del círculo rojo) respecto a la subcuenca del Río San Pedro.	29
4.2. Hidrología de la subcuenca San Pedro (Proyecto dentro del círculo rojo). . .	30
4.3. Localidades dentro de la subcuenca San Pedro.	31
4.4. Microcuenca (delimitada en amarillo) en la que se ubica el Predio Las Peñas de Berlín (en rojo). El cauce principal se muestra en azul fuerte, mientras que los cauces secundarios se muestran en azul tenue.	31
4.5. Fórmulas climáticas al interior de la subcuenca San Pedro. El Proyecto se ubica en el círculo púrpura.	32
4.6. Fórmulas climáticas al interior de la microcuenca delimitada en amarillo) en la que se localiza el Predio Las Peñas de Berlín.	33
4.7. Provincias bióticas presentes en la subcuenca San Pedro. El Proyecto se ubica en el círculo de color rojo.	36

4.8. Geomorfología de la subcuenca San Pedro. El Proyecto se ubica en el círculo de color rojo.	37
4.9. Topoformas presentes en la subcuenca San Pedro. El Proyecto se ubica en el círculo de color rojo.	38
4.10. Topoformas en la microcuenca en la que se ubica el Proyecto	39
4.11. Suelos presentes en la subcuenca San Pedro. El Proyecto se ubica en el círculo de color rojo.	39
4.12. Suelos presentes en la microcuenca (delimitada en amarillo) en la que se ubica el Predio Las Peñas de Berlín.	40
4.13. Corrientes de agua presentes en el área de Proyecto (en color naranja). En Azul continuo se muestran las escorrentías permanentes, las intermitentes en azul segmentado.	41
4.14. Tipos de vegetación presentes en la subcuenca San Pedro. El Proyecto se ubica en el círculo de color rojo.	42
4.15. Tipos de vegetación presentes en la microcuenca en la que se localiza el Predio Las Peñas de Berlín.	46
4.16. Criterios de valoración escénica para la calidad del paisaje.	66
4.17. Clasificación del paisaje de acuerdo a su calidad.	66
4.18. Criterios de valoración para la fragilidad visual del paisaje.	67
4.19. Clasificación del paisaje de acuerdo a su fragilidad.	68
4.20. Criterios de valoración para la fragilidad visual del paisaje.	70
4.21. Clasificación del paisaje de acuerdo a su fragilidad.	71
A.1. Condiciones del predio Las Peñas de Berlín.	130
A.2. Se aprecia la escasez de arbolado, que da pie al tipo de vegetación existente.	130
A.3. Toma en dirección a la línea altitudinal de 800 msnm.	131
A.4. Se observa la topoforma existente (Sierra alta de laderas escarpadas) y los afloramientos rocosos.	131
A.5. Toma desde la parte más elevada del Predio Las Peñas de Berlín, en dirección Noroeste.	132
A.6. Cerca del límite altitudinal de los 760 msnm, en contra de la pendiente (Norte-Sur). Se aprecian claramente los afloramientos rocosos motivo del Proyecto	132

1. Datos generales del Proyecto, del Promoviente y del responsable del estudio de impacto ambiental

1.1. Nombre del Proyecto

Extracción de cuarzo (arena sílica) del Predio Rústico denominado **Las Peñas de Berlín**, ubicado en el Municipio de Villacorzo, Estado de Chiapas, denominado de ahora en adelante como **Proyecto**.

1.2. Ubicación del proyecto

El **Proyecto** se localiza en el Municipio de Villa Corzo, Estado de Chiapas. En la Región Socioeconómica VI - La Frailesca (conformada por Villaflores, Ángel Albino Corzo, Capitán Luis Ángel Vidal, La Concordia, Montecristo de Guerrero, Villa Corzo y El Parral).

Las coordenadas geográficas de ubicación del predio son las que se muestran en el Cuadro 1.1 (grados decimales y UTM WGS84-15N).

Cuadro 1.1: Coordenadas del Predio Rural Las Peñas de Berlín

Vértice	Geográficas		UTM	
	Latitud	Longitud	X	Y
1	16.06832972	-93.16352722	482,509.894	1,776,500.539
2	16.06823417	-93.16350056	482,512.760	1,776,489.995
3	16.06488167	-93.16653611	482,187.777	1,776,119.398
4	16.06452528	-93.16591917	482,253.742	1,776,079.917
5	16.06338611	-93.16685056	482,154.014	1,775,954.005
6	16.06262015	-93.16747088	482,087.597	1,775,869.332
7	16.06221917	-93.16784083	482,047.992	1,775,825.009
8	16.06190250	-93.16813028	482,017.004	1,775,790.005
9	16.06176694	-93.16824250	482,004.989	1,775,775.020
10	16.06164917	-93.16835444	481,993.005	1,775,762.002
11	16.06210056	-93.16905611	481,917.995	1,775,811.994
12	16.06369278	-93.16764556	482,069.009	1,775,987.996
13	16.06396417	-93.16744028	482,090.990	1,776,017.998
14	16.06416333	-93.16727194	482,109.013	1,776,040.014

Vértice	Geográficas		UTM	
	Latitud	Longitud	X	Y
15	16.06437139	-93.16713194	482,124.006	1,776,063.016
Superficie total = 41,285.184 m²				

En el Cuadro 1.2 se muestran las coordenadas del área de **Proyecto**, por debajo de la cota de 800 metros sobre el nivel del mar.

Cuadro 1.2: Coordenadas del **Proyecto**

Vértice	Geográficas		UTM	
	Latitud	Longitud	X	Y
1	16.06832972	-93.16352722	482,509.894	1,776,500.539
2	16.06823417	-93.16350056	482,512.760	1,776,489.995
3	16.06488167	-93.16653611	482,187.777	1,776,119.398
4	16.06452528	-93.16591917	482,253.742	1,776,079.917
A	16.06355113	-93.16671430	482,168.602	1,775,972.246
B	16.06355670	-93.16672544	482,167.411	1,775,972.863
C	16.06369559	-93.16682961	482,156.282	1,775,988.235
D	16.06383447	-93.16689211	482,149.609	1,776,003.604
E	16.06397336	-93.16691988	482,146.651	1,776,018.970
F	16.06411225	-93.16700322	482,137.750	1,776,034.340
G	16.06425114	-93.16705877	482,131.820	1,776,049.708
H	16.06437206	-93.16713133	482,124.071	1,776,063.090
Superficie total = 9,926.877 m²				

1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

La duración prevista para la operación del **Proyecto** es de 20 años, a partir de la autorización que -en su caso- emita la SEMARNAT.

1.4. Presentación de la documentación legal

La documentación que acredita la legal posesión del predio a favor del Promovente, se muestra en el Anexo C.

1.5. Nombre o razón social del Promovente

Edgar Julio Martínez Cruz.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

1.6. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

Edgar Alfredo Martínez Romero

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

2. Descripción del Proyecto

2.1. Información del Proyecto

La minería implica la extracción física de materiales de la corteza terrestre, con frecuencia en grandes cantidades, para recuperar pequeños volúmenes del producto deseado, excepto en la extracción de materiales pétreos dedicados a la industria de la construcción.

Los métodos de minería se dividen en 4:

1. **Superficial.** Son explotaciones a cielo abierto e incluye a la mayoría de las minas en el mundo.
2. **Subterráneas.** A las que se accede mediante galerías o túneles excavados en el subsuelo.
3. **Pozos de perforación.** Mediante barrenado de la corteza y extracción del material así obtenido a la superficie.
4. **Submarina.** Realizada en la plataforma marítima.

El sílice es uno de los minerales que se ha usado con más frecuencia desde épocas remotas, tanto para la fabricación de herramientas así como para la elaboración de artículos de alfarería y en la construcción. En la Tabla 2.1 se muestran las características básicas del sílice.

Cuadro 2.1: Características fisicoquímicas del Sílice

Característica	Descripción
Nombre de la roca, mineral o piedra	Sílice
Tipo básico	Sedimentario
Grupo de Strunz	Óxidos y silicatos
Sistema cristalino / Estructura	Sistema hexagonal
Dureza	7
Textura	Dura y cristalina
Densidad	2.65
Brillo	Blanco, transparente, amarillo, rosa, etc.

2.1.1. Naturaleza

El **Proyecto** versa sobre la explotación minera básica a cielo abierto, por debajo de la cota de 800 msnm y hasta la cota de los 700 msnm, para la extracción de roca de cuarzo (SiO_2), traslado y producción mediante triturado en grava y arenas para venta comercial.

Dentro del predio existen manifestaciones superficiales de cuarzo (sílice) de interés económico expuestas a manera de “crestones” “lenticulares” que presentan condiciones y características físicas y químicas que cumplen con especificaciones requeridas en la industria del vidrio, cerámica y fundentes, química, óptica entre otros usos.

El potencial calculado dentro del área de estudio, considerando solo los recursos Indicados oscila en un potencial total de 639,968.80 m³ (1,663,918.88 Toneladas métricas) y considerando un valor de venta del material tal y como se encuentra dispuesto en el cerro, proyectando un costo de \$50.00 USD/ton, que descontando los precios de producción, asciende un valor de \$24,958,783.3 USD, suficientes para respaldar las decisiones de inversión en este proyecto, esto ya descontando mermas por minado, ocurrencia mineral y descapote, sin considerar gastos de comercialización.

Tomando como base las especificaciones requeridas tanto físicas como químicas, el mineral existente dentro del área de **Proyecto** del Predio Las Peñas de Berlín puede ser utilizado en la industria del vidrio, para fabricación de:

1. Cristal de Flint.
2. Vidrio natural.
3. Vidrio ámbar.
4. Vidrio para placas roladas y pulidas.

También se puede utilizar en la industria de la cerámica, para la fabricación de:

1. Filtros.
2. Cemento.
3. Asbesto-Cemento.
4. Ladrillo de arena sílica y refractario.
5. Arena de sílice.

6. Ferro-silíceo.

7. Fundentes.

Se anexa estudio geológico (ver Anexo D).

Respecto a la explotación, esta se hará por medio mecánicos, es decir, haciendo uso de maquinaria (retroexcavadora). El material será transportado a la cota de 680 metros por medio de cables de acero (tirolesa) y el transporte al sitio de trituración se hará mediante el uso de camiones volteo de 7 metros cúbicos de capacidad o más.

2.1.2. Selección del sitio

El sitio fue seleccionado por sus características geológicas, rico en material expuesto y de fácil extracción, además de que el sitio es un terreno no arbolado, impactado significativamente por el uso agropecuario que los propietarios anteriores le dieron al terreno en estudio.

Los criterios de selección fueron:

1. La calidad de la arena sílica a explotar.
2. La ubicación y propiedad del predio.
3. Reservas probables de 639,968.80 m³, equivalente a 1,663,918.88 toneladas métricas de arena sílica.
4. No se localiza en el interior de ninguna área natural protegida.

Además, el sector minero registro en 2020 una tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto Nacional del 2.3% y del 8.3% en el Producto Interno Bruto Industrial. Por sectores, la industria ha sido la más golpeada por la crisis en 2020, con un desplome del 10.2%. La caída se explica, en gran medida, por el cierre de las fábricas en abril y mayo de ese año, a excepción de las consideradas como esenciales, y por una demanda exterior que se recupera lentamente. A la industria le sigue el sector servicios, con una caída del 7.7%.

El saldo positivo de la balanza comercial minero-metalúrgica en el 2020 registró un incremento de 15.5% al reportar un valor de 5 mil 471.8 millones de dólares. Las exportaciones ascendieron a 10 mil 015 millones de dólares en 2020, cifra que significó un incremento de 6.3% con relación al año anterior. Las importaciones descendieron a 4 mil 543.7 millones de dólares en 2020, cifra que significó un decremento de 3.1% con relación al año anterior.

La producción minero metalúrgica fue producto del comportamiento complejo de los diversos minerales que la conforman. Se observaron incrementos de minerales metálicos como plata, cadmio, plomo y zinc. En contraste, retrocedió la producción de oro, bismuto, fierro, manganeso, selenio. Entre los minerales no metálicos, se reflejó un importante incremento de caolín, dolomita, feldespato, sal y sulfato de magnesio en minerales concesibles; y agregados pétreos, andesita, arcillas, arena, bentonita, calcita, caliza, pizarra, riolita y tepetate en minerales no concesibles.

En cuanto a producción minera total, el sílice (incluyendo la producción de arena para vidrio, cuarzo y materiales siicosos) alcanzo en 2020 un aproximado de \$2,486,636,592.26 que representa un avariación del 29.58 % con respecto al 2019. En el ámbito estatal, 9 Estados de la República concentran la producción de sílice en el país: Baja California, Chihuahua, Coahuila, Guanajuato, Nuevo León, Puebla, San Luis Potosí, Sonora y Veracruz; acaparando Coahuila y Veracruz más del 90 % de la producción nacional. ¹

En caso de autorización del **Proyecto**, este significaría el primero de su tipo a nivel estatal, posibilitando la apertura en el mercado nacional de este producto y promoviendo al Estado como potencial abastecedor de sílice.

2.1.3. Ubicación física y planos de localización

En los Cuadros 1.1 y 1.2 se proporcionan las coordenadas de los vértices que limitan tanto al Predio Las Peñas del Berlín como al área de **Proyecto**.

El **Proyecto** se localiza en el Municipio de Villa Corzo, Estado de Chiapas. En la Región Socioeconómica VI - La Frailesca (conformada por Villaflores, Ángel Albino Corzo, Capitán Luis Ángel Vidal, La Concordia, Montecristo de Guerrero, Villa Corzo y El Parral).

En la Figura 2.2 se muestra la ubicación del Municipio de Villa Corzo en la Región Socioeconómica VI-Frailesca, mientras que en la Figura 2.3 se muestra la ubicación del **Proyecto** en el Municipio de Villa Corzo.

En la Figura 2.4 se muestra el **Proyecto** a nivel microrregional.

¹Anuario estadístico de la minería mexicana, 2020. Servicio Geológico Mexicano-Secretaría de Economía. Documento en línea. Fecha de consulta Mayo 2022. Disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/691269/Anuario_2020_Edicion_2021.pdf

Fracción Arancelaria, Forma de Presentación y País de Origen	2019		2020 p/	
	Kilogramos 1/	Dólares	Kilogramos 1/	Dólares
Total:		69,876,000.00		42,461,000.00
2505.10.01				
Arenas síliceas y arenas cuarzosas	708,285,000.00	67,580,000.00	474,640,000.00	40,744,000.00
Alemania (República Federal de)	22,000.00	53,000.00	20,000.00	61,000.00
Canadá	-	-	21,000.00	4,000.00
China (República Popular de)	6,000.00	31,000.00	18,000.00	28,000.00
Estados Unidos de América	708,167,000.00	67,425,000.00	474,552,000.00	40,627,000.00
Francia (República Francesa)	11,000.00	39,000.00	3,000.00	11,000.00
Italia (República Italiana)	79,000.00	32,000.00	26,000.00	13,000.00
2505.90.99				
Los demás.	4,288,000.00	1,475,000.00	2,300,000.00	499,000.00
China (República Popular de)	66,000.00	36,000.00	43,000.00	27,000.00
España (Reino de)	425,000.00	59,000.00	312,000.00	46,000.00
Estados Unidos de América	3,797,000.00	1,380,000.00	1,945,000.00	426,000.00
2506.10.01				
Cuarzo.	859,000.00	821,000.00	4,126,000.00	1,218,000.00
Alemania (República Federal de)	-	-	40,000.00	18,000.00
China (República Popular de)	126,000.00	95,000.00	204,000.00	162,000.00
Estados Unidos de América	733,000.00	726,000.00	3,882,000.00	1,038,000.00

p/ Cifras preliminares.
 1/ Peso bruto.
 Cifras revisadas al mes de Mayo de 2021.
 FUENTE: IHS Markit - Global Trade Atlas (GTA).

Figura 2.1: Importación de Sílice (volumen y valor) en los años 2019 y 2020.

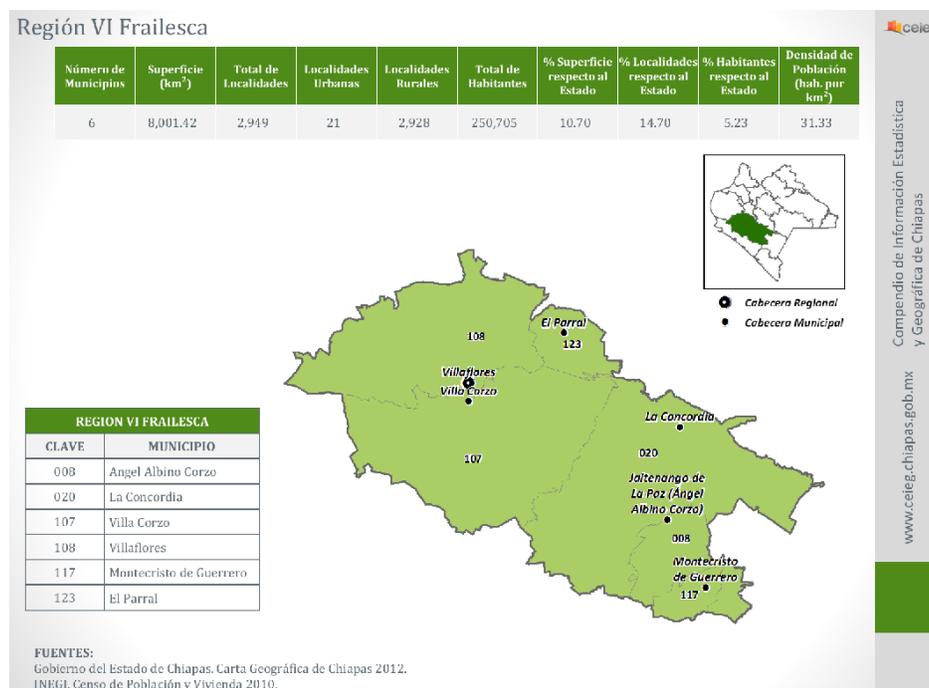


Figura 2.2: Región Socioeconómica VI - La Frailesca.

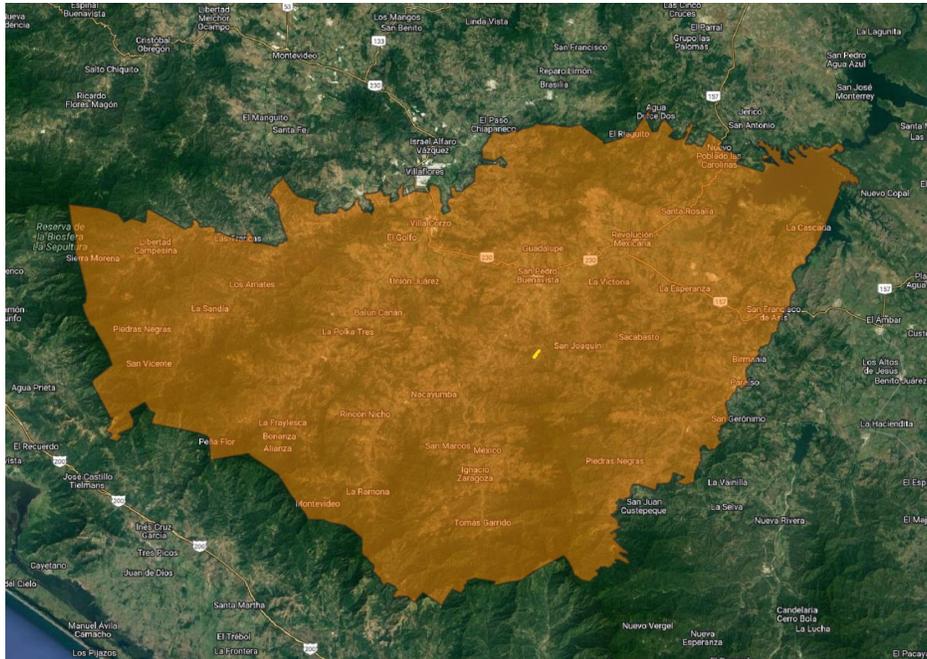


Figura 2.3: Ubicación del **Proyecto** (en Amarillo) en el Municipio de Villa Corzo.

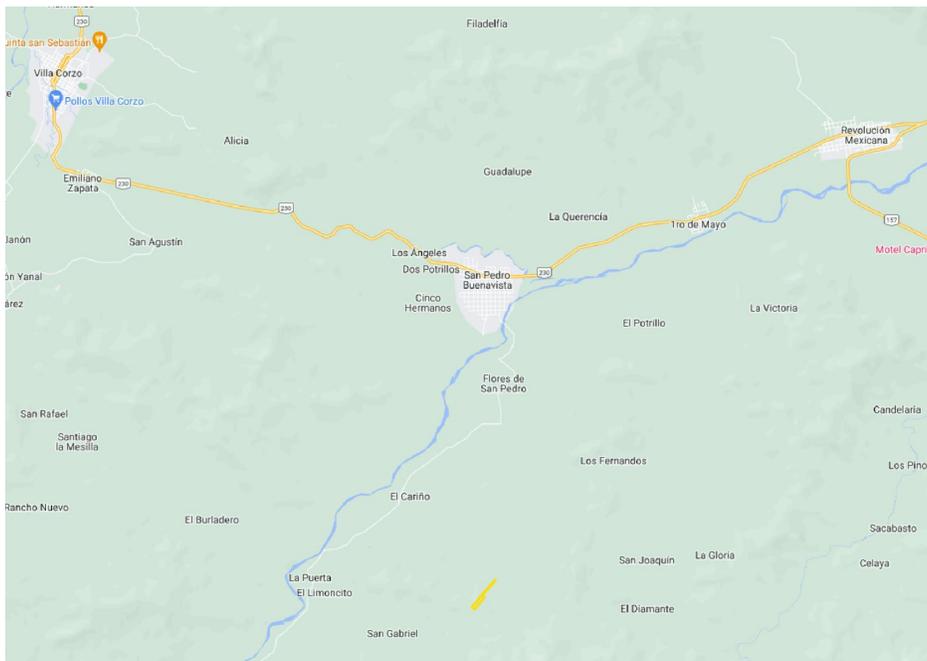


Figura 2.4: Microlocalización del **Proyecto** (en Amarillo), con referencia a las localidades de Villa Corzo, San Pedro Buenavista y Revolución Mexicana.

2.1.4. Inversión requerida

El **Proyecto** considera la realización de una inversión aproximada del orden de los \$100,000.00 (cien mil pesos 00/100 MN) mensuales, para un total de \$1,200,000 (un millón doscientos mil pesos 00/100 MN) anuales (incluye gastos de operación, obtención de concesiones/autorizaciones y elaboración de estudios).

Se considera un período de recuperación del capital de 7 años, que puede ser menor o mayor dependiendo de la demanda y comercialización del producto.

La inversión requerida para la aplicación de las medidas de mitigación y restauración se estiman en \$60,000.00 (sesenta mil pesos 00/100 MN) por hectárea, lo que significa un aproximado de \$240000.00 (doscientos cuarenta mil pesos 00/100 MN) por la superficie propuesta como restauración/reforestación.

2.1.5. Dimensiones

La superficie total del Predio Rural Las Peñas de Berlín es de 41,285.184 m², mientras que la superficie de **Proyecto** (al interior del Predio Rural Las Peñas de Berlín) es de 9,926.877 m².

No se tiene contemplado la construcción de ningún tipo de estructura permanente al interior del área de **Proyecto**. En todo caso, se construirá un pequeño almacén temporal, de 10 * 10 metros de lado por 3 metros de altura, para insumos y herramienta/equipo menor (machetes, barretas, aceite para motor, etc.), que pudiera requerirse.

2.1.6. Uso actual del suelo

De acuerdo a la Serie VI de Uso de Suelo y Vegetación², el sitio de **Proyecto** se localiza en su totalidad en un área de **Vegetación secundaria arbórea de Bosque de Pino**, rodeado por:

1. Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino.
2. Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino.
3. Agricultura de temporal anual.

La vegetación secundaria arbórea de Bosque de pino es evidente por arriba de la cota de los 800 msnm, presentando una densidad de 122.2 árboles por hectárea (principalmente

²Disponible en <https://www.inegi.org>

encinos). Por debajo de la cota de 800 msnm (área de **Proyecto**), la densidad del arbolado disminuye de manera drástica a 12.5 árboles por hectárea, manifestando un uso de suelo de tipo ganadero debido a las prácticas que los propietarios anteriores decidieron darle a esta fracción del predio.

De manera genérica, la vegetación secundaria arbórea de Bosque de pino se localiza de manera dispersa en la zona, sobre todo en las partes altas de los cerros, en pendientes que van de 10 a 60 por ciento y en suelos someros.

Se les puede encontrar en diferentes orientaciones, sin embargo, se desarrolla de mejor manera en laderas orientadas hacia el norte. Presentan alturas que van de los 30 a los 35 metros, en etapa adulta, y diámetros que varían de 80 centímetros a 1.20 metros. La principal especie que se presenta es *Pinus oocarpa*. Dentro de este tipo de vegetación se encuentran individuos de diferentes tipos de encino (*Quercus spp.*).

Por debajo de la cota de 800 los 800 msnm, la vegetación en el área de **Proyecto** es casi nula tal y como se aprecia en la Figura 2.5 tomada de la imagen más reciente de Google Earth (2021) para el sitio.

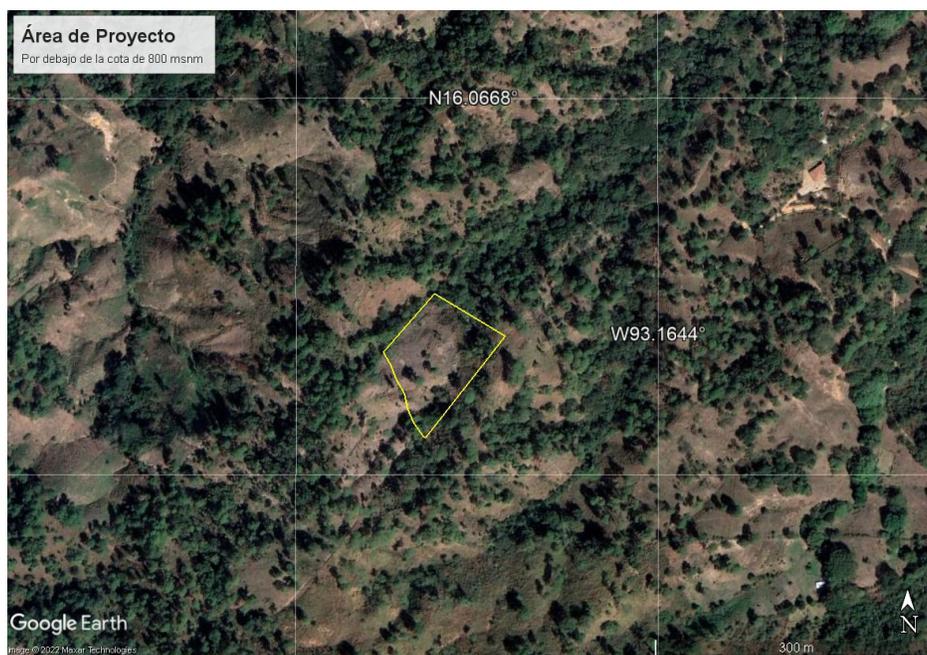


Figura 2.5: Imagen satelital de Google Earth del área de **Proyecto** (delimitado por la línea en color amarillo) en la que se aprecia claramente el terreno prácticamente sin arbolado, debido a las actividades pecuarias practicadas con anterioridad en el sitio.

2.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área de **Proyecto** no cuenta con ningún tipo de servicio, solamente se cuenta con un camino de terracería, que entronca con el camino pavimentado que lleva a la localidad de San Pedro Buenavista, y que comunica a las localidades de Los Manguitos, Agenor Molina Vázquez, Los Laureles, El Tesoro, Copa de Oro y Verapaz.

Para las diferentes etapas del **Proyecto** no se requiere de ningún tipo de servicio. El agua potable y alimentos requeridos por el personal que, en su caso, labore en el área será proporcionado diariamente por el Promovente.

2.2. Características particulares del Proyecto

La principal y única actividad del **Proyecto** será la explotación a cielo abierto de rocas cristalinas silíceas para su posterior traslado fuera del área, para su trituración y cribado.

2.2.1. Programa de trabajo

El **Proyecto** está planeado iniciar tan pronto se obtengan todos los trámites necesarios y suficientes. Por lo que el siguiente diagrama de Gantt está pensado una vez se tenga todo lo anterior.

Etapa	Años			
	1-5	6-10	11-15	16-20
Preparación del sitio (eliminación de cobertura vegetal)	X	X	X	
Construcción (almacén temporal y letrina)	X			
Operación (extracción de material)	X	X	X	
Mantenimiento de caminos y reforestación	X	X	X	X
Abandono del sitio (restauración)				X

2.2.2. Preparación del terreno

Para realizar la extracción del material será necesario hacer el despalme del terreno, el cuál será realizado en etapas.

En la primera etapa será removida la vegetación herbácea y arbustiva de manera manual, en la medida de lo posible. En una etapa posterior, serán removidos los elementos arbóreos con hacha o motosierra.

2.2.3. Actividades mineras

El **Proyecto** se trata de una explotación minera a cielo abierto para la producción de piedra, grava y arena de cuarzo, por lo que las obras mineras contempladas son las siguientes:

Tajos. Los tajos se trabajarán mediante la formación de terrazas de 5 metros de altura, cuyos taludes tendrán un ángulo de 60° dada la estabilidad del material rocoso subyacente.

Transporte de mineral. El transporte del material al área de trituración (fuera del área de **Proyecto**), se realizará en camiones de acarreo con capacidad de 7-10 metros cúbicos.

Triturado. En función de la demanda de mercado, se estará produciendo grava y arena sílica. La roca de cuarzo es un material químicamente estable, por lo que no sufre de disolución con el agua y por tanto no se requiere de patios de lixiviación, piletas de solución o presas de jales.

2.2.4. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Para la extracción del material no se utilizarán explosivos, realizándose de manera mecánica mediante el uso de retroexcavadora que irá formando los tajos antes mencionados.

Tampoco se utilizará agua ni energía eléctrica en el proceso de extracción y traslado del material. Los combustibles que se emplearán serán gasolina, diesel y aceites mismos que serán adquiridos en las estaciones de servicio más cercanas al sitio. Para el caso del diesel y aceites requeridos por la maquinaria que permanezca en el sitio (retroexcavadora), estos serán adquiridos, transportados y consumidos en su totalidad el mismo día de su adquisición. En caso de llegara a quedar algún excedente de estos combustibles, estos serán almacenados en el almacén temporal para su utilización al día siguiente.

No se realizará ninguna actividad de mantenimiento de la maquinaria en el sitio de obra, esta actividad será realizada en taller mecánico especializado. En caso de desperfectos de la maquinaria que impidan su traslado al taller y sea necesaria su reparación *in situ*, deberán observarse las disposiciones señaladas para evitar la fuga de combustibles así como el manejo adecuado de los residuos que se obtengan con motivo de esta actividad.

No se construirán caminos adicionales al exterior del predio, ya que se utilizará el camino de terracería existente que conduce al mismo. En todo caso, se realizará el mantenimiento adecuado para la conservación del mismo y que la superficie de rodamiento esté en óptimas condiciones para el tránsito de los vehículos que transporten el material al área de

triturado.

2.2.5. Etapa de construcción

Solamente se construirá un almacén temporal de 10x10x3 metros, on piso de concreto. Se hará uso de letrinas móviles o, en su defecto, se construirá una letrina de 2x2 metros con material de la zona.

2.2.6. Etapa de operación y mantenimiento

La minería siempre implica la extracción física de materiales de la corteza terrestre, con frecuencia en grandes cantidades para recuperar el producto deseado. Por eso resulta imposible que la minería no afecte al medio ambiente.

Se realizará la extracción a cielo abierto, empleando retroexcavadora para extraer el material mismo que se depositará en camiones con capacidad de 7-10 metros cúbicos de capacidad para su traslado al área de triturado (externo al sitio de **Proyecto**. Durante la etapa de extracción, se dará mantenimiento al camino de acceso.

En lo referente a las actividades de mitigación/reforestación, estas se llevarán a cabo de manera paralela en los sitios que indique la autoridad competente.

2.2.7. Descripción de obras asociadas al proyecto

No se tienen contempladas.

2.2.8. Etapa de abandono del sitio

Se tiene contemplado una vida útil para el **Proyecto** de 20 años. Dados los volúmenes de material pétreo propuesto para extracción, será inevitable la creación de un espacio abierto que pudiera ser idóneo para la captación de agua.

El procedimiento para el abandono del sitio es el siguiente:

1. Afinamiento de taludes y pendientes.
2. Retiro de maquinaria.
3. Desmantelamiento del almacén temporal.
4. Retiro de residuos sólidos producto de la limpieza por abandono del sitio, mismos que será entregados a la autoridad municipal competente para su disposición final.

5. Restauración del sitio, en su caso.

2.2.9. Utilización de explosivos

No aplica ya que no se utilizarán explosivos.

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

Los residuos que se generarán durante la operación del **Proyecto** son los siguientes:

1. Sólidos domésticos.- Producto de la actividad del personal, en un volumen aproximado de 15 kilogramos mensuales, los cuáles serán entregados al servicio de limpia municipal.
2. Sólidos peligrosos.- Producto del cambio de aceite de la maquinaria, en un volumen aproximado de 10 2 kilogramos (estopas y envases usados), los cuales serán entregados a empresa especial autorizada (por definir), para su disposición final.
3. Líquidos sanitarios.- Producto de la actividad del personal, el cuál será dispuesto en fosa séptica o en letrina portátil, en un volumen aproximado de 100 litros mensuales.
4. Líquidos peligrosos.- Producto del cambio de aceite de la maquinaria, en un volumen aproximado de 10 litros mensuales (líquidos) y 2 kilogramos (sólidos), los cuales serán entregados a empresa especial autorizada (por definir), para su disposición final.
5. Emisiones a la atmósfera.- Producto de la actividad de la maquinaria y puede ser por combustión interna de la maquinaria (ajustarse a la normatividad vigente) y por polvos fugitivos (al momento de la extracción, llenado y traslado del material).

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

Los residuos domésticos se depositarán en contenedor de 200 litros, debidamente rotulado con la leyenda RESIDUO DOMÉSTICO, el cual será entregado mensualmente al servicio de limpia municipal.

Para el caso de los residuos peligrosos, los líquidos serán depositados en cubeta plástica/metálica de 20 litros, con tapa hermética y rotulada con la leyenda ACEITE USADO. Los sólidos serán depositados igualmente en contenedor plástico/metálico de 20 litros con cierre hermético y rotulado con la leyenda ESTOPAS IMPREGNADAS Y ENVASES USADOS DE ACEITE. Estos residuos serán entregados mensualmente a empresa especializada, debidamente autorizada, para su disposición final.

Para minimizar la emisión de polvos fugitivos durante el traslado del material, los camiones llevarán una lona para cubrir el material. Puesto que no hay presencia permanente de personas en la zona, no se requiere el riego del camino de terracería, pero de ser necesario y si así lo indica la autoridad competente, se realizará el riego.

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

3.1. Planes de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

La obra bajo análisis se localiza inmersa totalmente en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 83 Sierras del Suroeste de Chiapas (Región ecológica 16.20) del Programa de Ordenamiento General del Territorio.

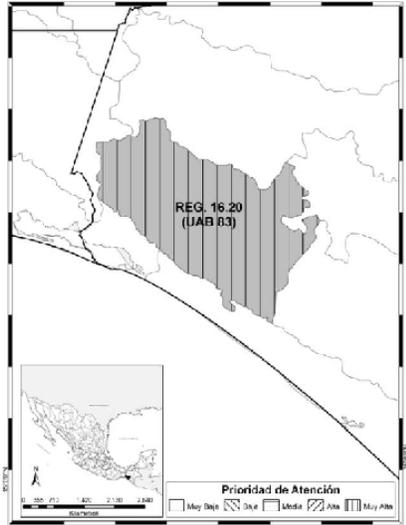
		REGION ECOLOGICA: 16.20 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 83. Sierras del suroeste de Chiapas			
Localización: Suroeste de Chiapas		Superficie en Km²: 6,693.78 Km ²			
		Población Total: 218,145 hab	Población Indígena: Sin presencia		
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Crítico. Conflicto Sectorial Alto. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km ²): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 53.9. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Muy bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.				
Escenario al 2033:		Muy crítico			
Política Ambiental:		Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable.			
Prioridad de Atención:		Muy alta			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
83	Forestal - Preservación de Flora y Fauna	- Agricultura	Ganadería - Turismo	- CFE- SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 35, 36, 37, 38, 42, 43, 44

Figura 3.1: Ficha técnica de la UAB-83 Sierras del Suroeste de Chiapas.

Las estrategias sectoriales contempladas para esta UAB son las siguientes:

1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.
2. Recuperación de especies en riesgo.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
4. Aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.
5. Aprovechamiento sustentable de los recursos agrícolas y pecuarios.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.
12. Protección de los ecosistemas.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.
19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.
20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

25. Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.
26. Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.
44. Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

La obra interactúa con las estrategias 3, 8 y 14 mediante la implementación de medidas de restauración tendientes a reponer, con una mejor calidad ambiental, los espacios perdidos por el **Proyecto**. Aunado a lo anterior, existe la posibilidad de crear un sitio de captación de agua al término de la vida útil del **Proyecto**, lo que redundaría en beneficio de las especies de fauna silvestre (principalmente aves), al contar con un sitio que podría ser

benéfico como anidación, alimentación y refugio.

3.2. Áreas Naturales Protegidas

3.2.1. Federales

A este respecto, el Predio Las Peñas de Berlín se localiza tanto dentro como fuera del **Área de Protección de los Recursos Naturales, Zona de protección forestal en los terrenos que se encuentran en los municipios de La Concordia, Ángel Albino Corzo, Villa Flores y Jiquipilas, Chiapas**, denominada en ahora en adelante como **ZPF La Frailesca**, y esto se debe a que la porción media en dirección suroeste se localiza por arriba de la cota de los 800 metros sobre el nivel del mar, y la porción media en dirección noreste se localiza por debajo de esa cota.

Aclarando, la cota de 800 metros sobre el nivel es utilizada para marcar los límites de la porción Norte de la **ZPF La Frailesca**³.

Aquí es importante señalar algo de suma relevancia. Según archivo de información geográfica disponible para la **ZPF La Frailesca**⁴, sus límites no respetan la cota de los 800 metros sobre el nivel del mar. Esto se observa fácilmente cruzando la capa de información de la **ZPF La Frailesca** con el Modelo Digital de Elevación para Chiapas⁵ con resolución de 5 metros.

Esto se aprecia a detalle en la Figura 3.2. En esta figura es evidente que la delimitación proporcionada en el archivo de información geográfica para la **ZPF La Frailesca** es errónea respecto a lo que señala su Programa de Manejo y que se cita para mayor veracidad:

Con la finalidad de dar certeza jurídica sobre la ubicación precisa del polígono del Área Natural Protegida, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) realizó trabajos de gabinete con estricto apego a la descripción contenida en el segundo párrafo del Artículo Primero del Decreto antes citado, que textualmente señala:

Artículo Primero.- ... Tomando como punto de partida el vértice de triangulación geodésica situado sobre el Cerro de “Tres Picos” en la Sierra Madre del Sur de Chiapas, cuyas coordenadas geográficas son: Longitud 93° 37’ 36” W y Latitud 16° 16’ 08” N y con dirección sureste se llega a otro vértice ubicado en el Cerro de “Peña Flor”

³SEMARNAT-CONANP, 2019. Programa de Manejo Área de Protección de Recursos Naturales Zona de Protección Forestal en los terrenos que se encuentran en los municipios de La Concordia, Ángel Albino Corzo, Villa Flores y Jiquipilas, Chiapas. México

⁴En <https://www.gob.mx/conanp>

⁵Disponible en <https://www.inegi.org.mx>

en donde la línea continua sensiblemente con el mismo rumbo hasta tocar el Cerro “El Pando”, todos en las máximas alturas del filo mayor de la Sierra Madre del Sur de Chiapas; con el mismo rumbo se llega al Cerro de “San Pedro”, vértice en el filo mayor donde continúa la línea hasta el próximo vértice que es el Cerro de “Las Nubes”, de ahí con rumbo este franco se llega al vértice geodésico en el Cerro de “Las Marías”, nacimiento del Río Cuxtepeques afluente del Río Grande de Chiapas, cuyas coordenadas geográficas son: Longitud $93^{\circ} 8' 32'' W$ y Latitud $15^{\circ} 52' 11'' N$, siguiendo la margen izquierda aguas abajo del Río Cuxtepeques, se llega a la cota de 800 metros sobre el nivel del mar, de esta cota de elevación corriendo con el mismo nivel, se hace la delimitación norte siguiendo el contorno de la cota 800 metros sobre el nivel del mar, y con rumbo noroeste hasta topar con el Río San Juan (Río Escalón) afluente principal del Río Suchipa: de este punto con rumbo sureste, se llega al vértice de triangulación del Cerro de “Tres Picos” que nos sirvió como punto de partida.

[Negritas propias]



Figura 3.2: Ubicación del predio (delimitado en Amarillo) en relación a los límites de **ZPF La Frailesca** (en verde), según archivo de información geográfica, y las curvas de nivel proporcionadas por el Modelo Digital de Elevación a 5 metros. El **Proyecto** se muestra sombreado por debajo de la cota de 800 metros sobre el nivel del mar.

Por lo antes señalado, se toma como referencia límite de la **ZPF La Frailesca** la cota de 800 metros sobre el nivel del mar, según lo mencionado en su Programa de Manejo

ya que esa delimitación es puntual y exacta, en lugar de los límites señalados en los archivos de información geográfica generados por la CONANP para esa área natural protegida, que no son puntuales ni exactos.

Por lo anterior, esta sección no aplica para el **Proyecto** ya que no se localiza dentro de los límites de **ZPF La Frailesca**. Sin embargo, la parte Suroeste del Predio Rural Las Peñas de Berlín que se encuentra por arriba de la cota de los 800 msnm, si se localiza en el interior de la **ZPF La Frailesca**.

Esta porción del Predio se ubica en la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas Microcuenca Baja - Verapaz en la cual se tienen restricciones a las siguientes actividades:

1. Apertura y aprovechamiento de bancos de material.
2. Aprovechamiento forestal, salvo para colecta e investigación científica.
3. Arrojar, verter o descargar desechos o cualquier tipo de material o sustancia nociva, en el suelo, subsuelo y cuerpos de agua.
4. Construcción de infraestructura, salvo para la investigación científica, monitoreo del ambiente, a las actividades agropecuarias y manejo del Área Natural Protegida.
5. Crear nuevos centros de población.
6. Exploración, explotación y beneficio minero.
7. Introducir especies exóticas, incluyendo las invasoras.
8. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riberas y vasos existentes.
9. Usar explosivos.
10. Usar lámparas o cualquier otra fuente de luz para el aprovechamiento u observación de ejemplares de vida silvestre, salvo para actividades de investigación, colecta científica o de tránsito que así lo requieran.

Ninguna de estas actividades será realizada al interior de esta subzona.

3.2.2. Estatales

El **Proyecto** no se localiza en el interior de ninguna área natural protegida de competencia estatal.

3.3. Normas Oficiales Mexicanas

En el Cuadro 3.1 se realiza el análisis entre las especificaciones de las Normas Oficiales Mexicanas y el proyecto en cuestión.

Cuadro 3.1: Vinculación del **Proyecto** con las NOM

NOM	Especificación	Vinculación
NOM-041-SEMARNAT-2006 Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores que usan gasolina como combustible	Emisión de fuentes móviles	El uso de vehículos automotores que utilicen gasolina será común durante la ejecución del Proyecto , principalmente para el traslado de personal e insumos, por lo que deberán realizarse las verificaciones vehiculares correspondientes en esta materia
NOM-045-SEMARNAT-2006 Protección ambiental.- Vehículos en circulación que utilicen diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición	Emisión de fuentes móviles	La maquinaria de excavación (retroexcavadora) utiliza diesel por lo que deberá ajustarse a esta norma
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento e identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	Residuos peligrosos	Durante la operación del Proyecto se generarán residuos de diferente tipo, tales como: aceites usados, estopas impregnadas, envases vacíos de aceites u otros que pudieran ser considerados como residuos peligrosos, por lo que deberá observarse lo dispuesto en esta norma

NOM	Especificación	Vinculación
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestre - Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo	Flora y fauna	Aunque el Proyecto no hará aprovechamiento o manejo de especies listadas en esta NOM, si es esencial para la identificación de alguna especie que se encuentre categorizada en riesgo en caso de encontrarse algún espécimen en el área de Proyecto para su rescate, traslado y reubicación donde la autoridad lo indique, preferentemente al interior del predio por arriba de la cota de los 800 msnm
NOM-080-SEMARNAT-1994 Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición	Ruido	La maquinaria que realizará la extracción del material y los camiones encargados de su traslado deberán limitar su actividad al período diurno (07:00 a 17:00 horas, con período de descanso de 2 horas) para evitar el cambio de hábito en especies de fauna nocturna. Igualmente, el operario de la maquinaria deberá utilizar tapones de filtro auditivos para minimizar el daño potencial que pudiera ocasionarle el ruido generado durante la operación de la maquinaria

3.4. Regiones Terrestres Prioritarias

El **Proyecto** no se localiza dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria. Las más cercanas son El Triunfo-LA Encrucijada-Palo Blanco (clave 263), a 24 kilómetros aproximadamente el línea recta en dirección Sur, y La Sepultura-Suchiapa (clave 261) a 32 kilómetros aproximadamente en dirección Noroeste.

3.5. Regiones Hidrológicas Prioritarias

El **Proyecto** no se localiza dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria. Las más cercanas son la del Soconusco (clave 263), a 7.5 kilómetros aproximadamente el línea

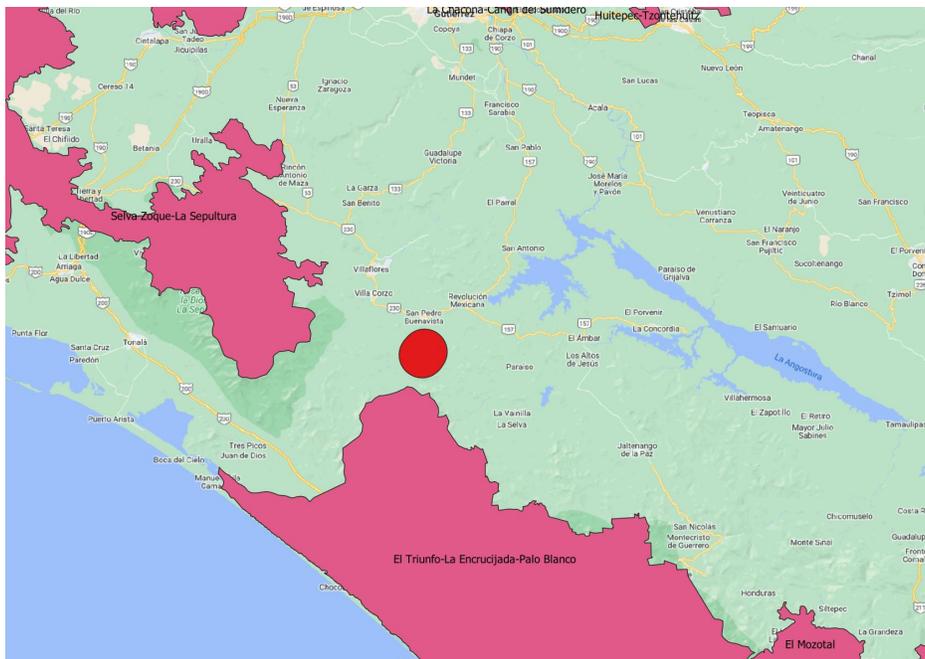


Figura 3.3: Ubicación del **Proyecto** (en círculo rojo) respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.

recta en dirección Sur, y Selva Zoque-La Sepultura (clave 132) a 25 kilómetros aproximadamente en dirección Oeste.

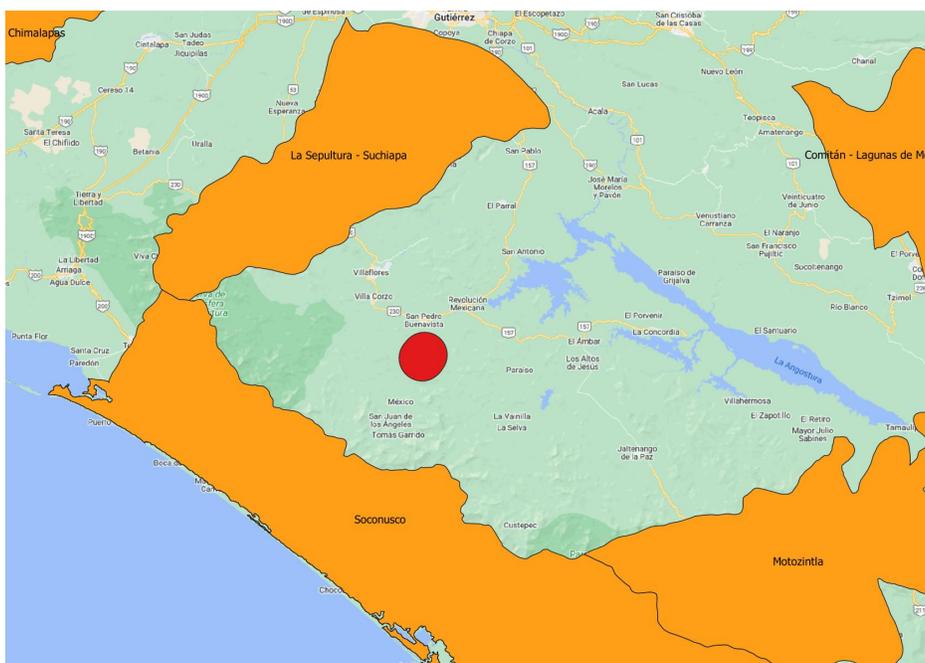


Figura 3.4: Ubicación del **Proyecto** (en círculo rojo) respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.

3.6. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

El **Proyecto** no se localiza dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria. La más cercana es la de El Triunfo (clave 169), a 13 kilómetros aproximadamente el línea recta en dirección Sureste.

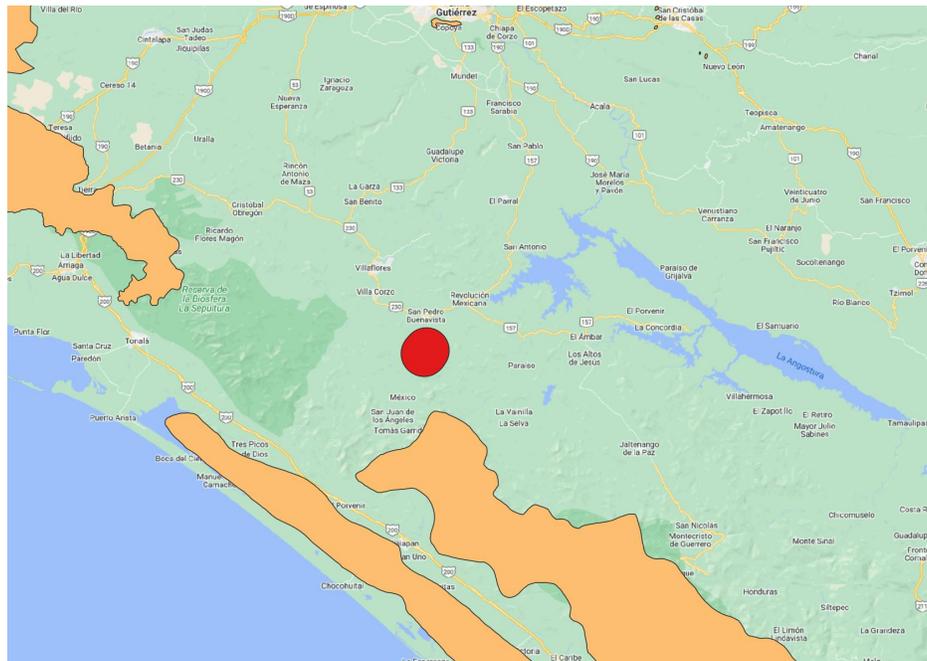


Figura 3.5: Ubicación del **Proyecto** (en círculo rojo) respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

3.7. Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)

No aplica, no se cuenta con planes o programas de desarrollo urbano aplicables al Municipio de Villa Corzo que afecten directamente al **Proyecto**.

3.8. Legislación Federal

En el Cuadro 3.2 se muestra la vinculación del **Proyecto** con la legislación federal vigente.

Cuadro 3.2: Vinculación del **Proyecto** con la legislación federal.

Ley	Artículos	Vinculación
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	28 fracción III y 30	El presente estudio CUMPLE con lo señalado en dichos artículos al presentarse de manera previa al inicio de cualquier actividad para la obtención, en su caso, de la autorización correspondiente
Ley General de la Vida Silvestre	4, 19, 31, 56, 58 y 63	Las medidas de mitigación y compensación pretenden atenuar y revertir, en su caso, los impactos generados por la obra a través de acciones de protección de la flora y fauna silvestre, por lo cual, de ser necesario, el traslado de ejemplares se realizará conforme al Art 31 de la ley en cuestión. Como punto esencial de la protección a la biodiversidad, se pondrá atención en aquellas especies catalogadas dentro de algún tipo de protección en la norma respectiva (NOM-059-SEMARNAT-2010), así como en la preservación de su hábitat, en el entendido de que la conservación de éste se considera de utilidad pública

Ley	Artículos	Vinculación
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	1, 2, 3, 15, 16, 68 y 69	Las medidas de mitigación de impactos señalan la importancia en la disminución, acopio, traslado y disposición final de residuos sólidos conforme lo establece el marco normativo, con la finalidad de garantizar el derecho a toda persona a un medio ambiente adecuado y evitar el deterioro o destrucción de elementos naturales. La obra mantendrá un acopio, almacenamiento temporal y traslado de residuos generados según su clasificación, por lo cual pretende reducir al máximo los potenciales impactos en este aspecto. El promotor de la obra será responsable de la reparación del daño en aquellos casos en los cuales, por eventos no previstos, pudiese existir contaminación de un sitio provocado por la obra
Ley Minera	4 fracción II y VI, y 10	SE CUMPLE. El Proyecto trata sobre la explotación de mineral de cuarzo por lo que, en conjunción con la LGEEPA, motiva la presentación del actual estudio para su análisis y, en su caso, autorización

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

4.1. Delimitación del área de estudio

El Predio Peñas de Berlín se localiza en la Región Hidrológica 30 Grijalva–Usumacinta, específicamente en la Cuenca **F** del R. Grijalva–La Concordia, subcuena **f** del Río San Pedro, que será utilizada como **Sistema Ambiental**.

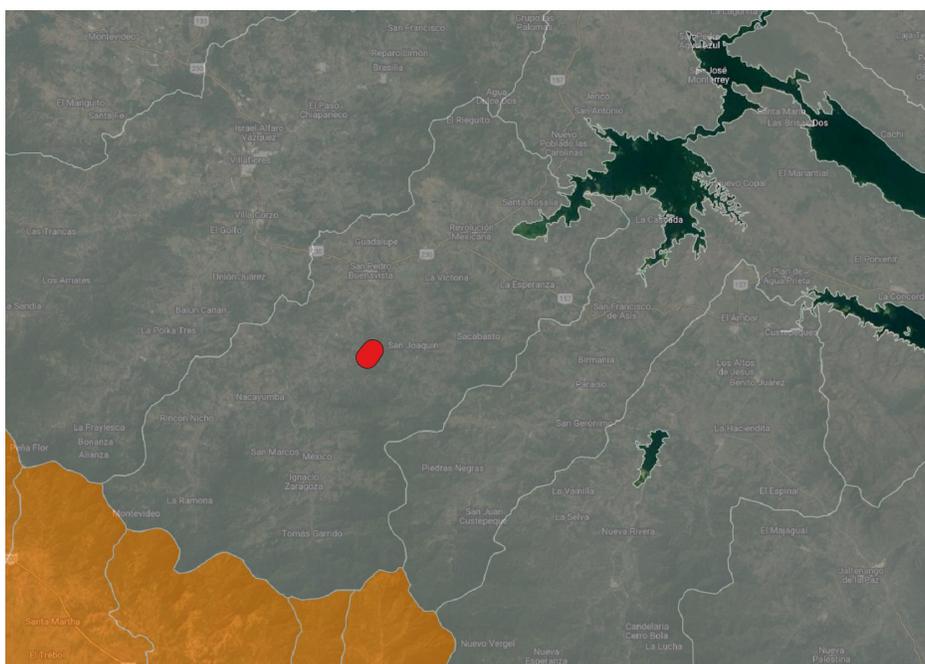


Figura 4.1: Ubicación del **Proyecto** (dentro del círculo rojo) respecto a la subcuena del Río San Pedro.

La Subcuena del Río San Pedro es de tipo abierta, cubre una superficie de 1,060.16 km². La red de drenaje corre en dirección Suroeste-Noreste y drena a la Central Hidroeléctrica Belisario Domínguez (Presa La Angostura), con un coeficiente de escurrimiento mayor al 30%.⁶

Dentro de la subcuena se encuentran 4 localidades de tipo urbana: San Pedro Buenavista, 1ro. de Mayo, Revolución Mexicana y Valle Morelos. La población en estas 4 localidades suma 42,927 habitantes desglosado de la siguiente manera: San Pedro Buenavista con

⁶Datos disponibles en https://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/

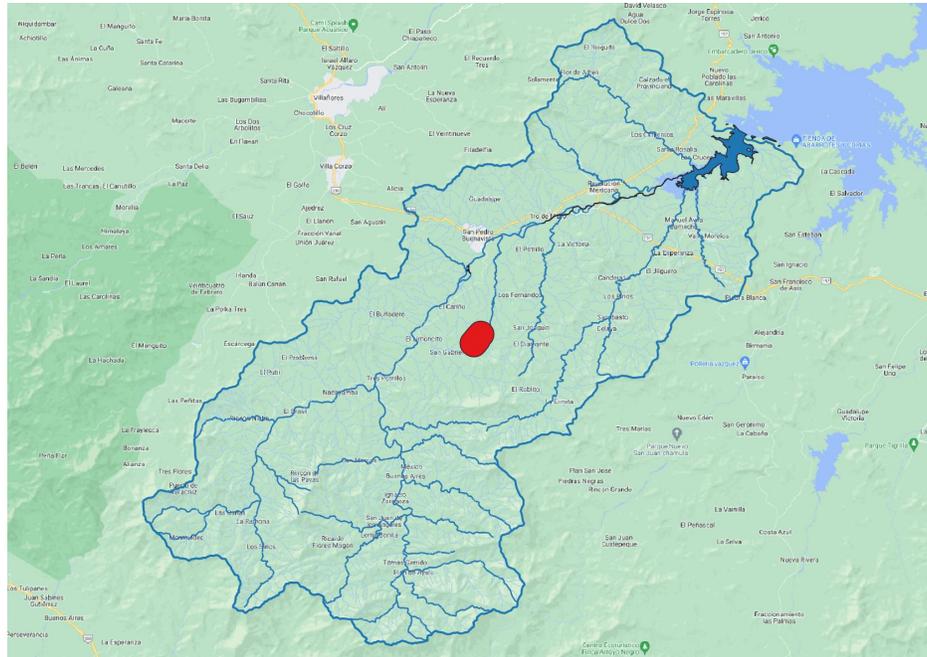


Figura 4.2: Hidrología de la subcuenca San Pedro (**Proyecto** dentro del círculo rojo).

17,098 habitantes; 1ro de Mayo con 4,533; Revolución Mexicana con 14,950; y Valle Morelos con 6,346.

También hay numerosas localidades rurales, entre las que podemos mencionar Nacayumba, Tres potrillos, El Brasil, El Burladero, La Ermita, El Cariño, San Joaquín, La Gloria, San Gabriel, El Limoncito, entre otras.⁷

4.1.1. Área de influencia

Como **Área de influencia** del **Proyecto** se utilizarán los datos generados a partir del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL)⁸ para la microcuenca hidrológica donde se ubica el **Proyecto** (Ver Figura 4.4).

El área drenada para la microcuenca es de 11.68 km², presentando una elevación máxima de 1,104 msnm y una mínima de 579 msnm. La elevación media es de 841 msnm, con una pendiente media del 6.4 %.

Cabe señalar que toda la red hidrológica de la microcuenca es de tipo intermitente, con una longitud del cauce principal de 8,145 metros y un tiempo de concentración de 56.68 minutos.

⁷Datos disponibles en <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/>

⁸Consulta realizada en Mayo de 2022, en la página https://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/



Figura 4.3: Localidades dentro de la subcuenca San Pedro.

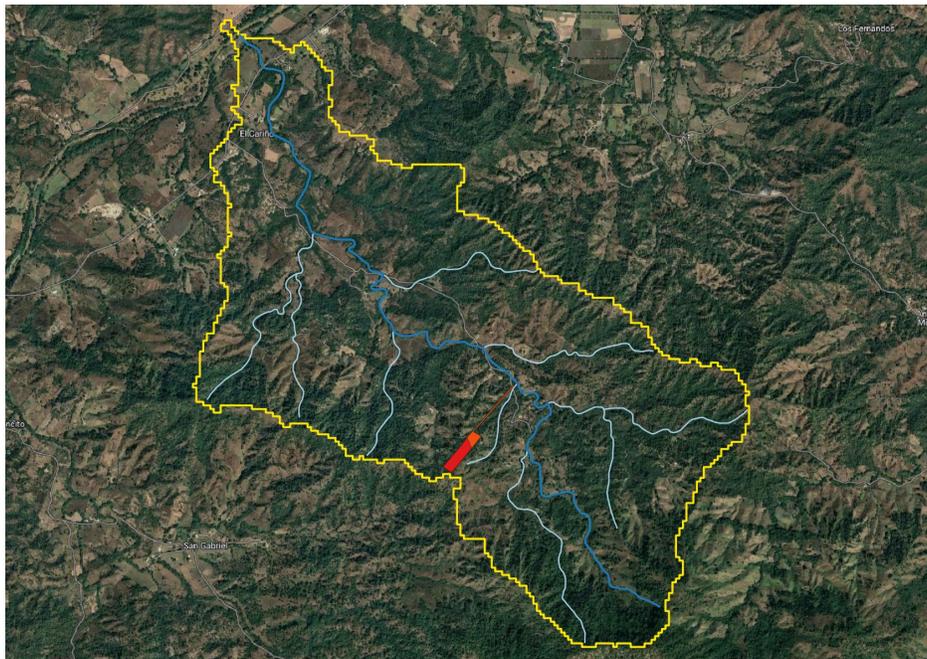


Figura 4.4: Microcuenca (delimitada en amarillo) en la que se ubica el Predio Las Peñas de Berlín (en rojo). El cauce principal se muestra en azul fuerte, mientras que los cauces secundarios se muestran en azul tenue.

En el interior de la microcuenca no se localiza ningún asentamiento humano, reportándose únicamente 11 viviendas dispersas (sin ningún tipo de servicios) con una pobla-

ción total de 30 habitantes (2.7 habitantes por vivienda).

4.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

4.2.1. Aspectos abióticos - Medio físico

Climatología. De acuerdo al sistema climático de Köppen (modificado por García⁹), en la subcuenca del Río San Pedro se presentan 5 fórmulas climáticas:

1. **Aw2(w).**- Cálido subhúmedo con lluvias de verano.
2. **A(C)m(w).**- Semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano.
3. **A(C)w2(w).**- Semicálido subhúmedo con lluvias de verano.
4. **Aw1(w).**- Cálido subhúmedo con lluvias de verano.
5. **C(m)(w).**- Templado húmedo con abundantes lluvias en verano.

En la microcuenca se presentan los tipos climáticos Aw2(w) y A(C)w2(w), tal y como se muestra en la Figura

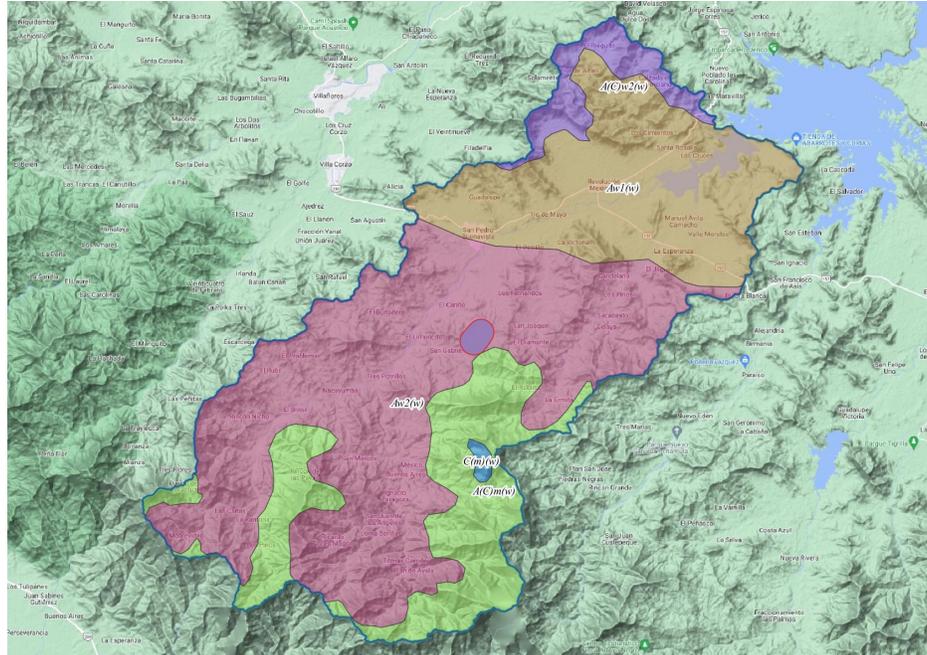


Figura 4.5: Fórmulas climáticas al interior de la subcuenca San Pedro. El **Proyecto** se ubica en el círculo púrpura.

⁹E. García, 2004. *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen*, 16ava Edición, Serie Libros No. 16, Instituto de Geografía–Universidad Nacional Autónoma de México

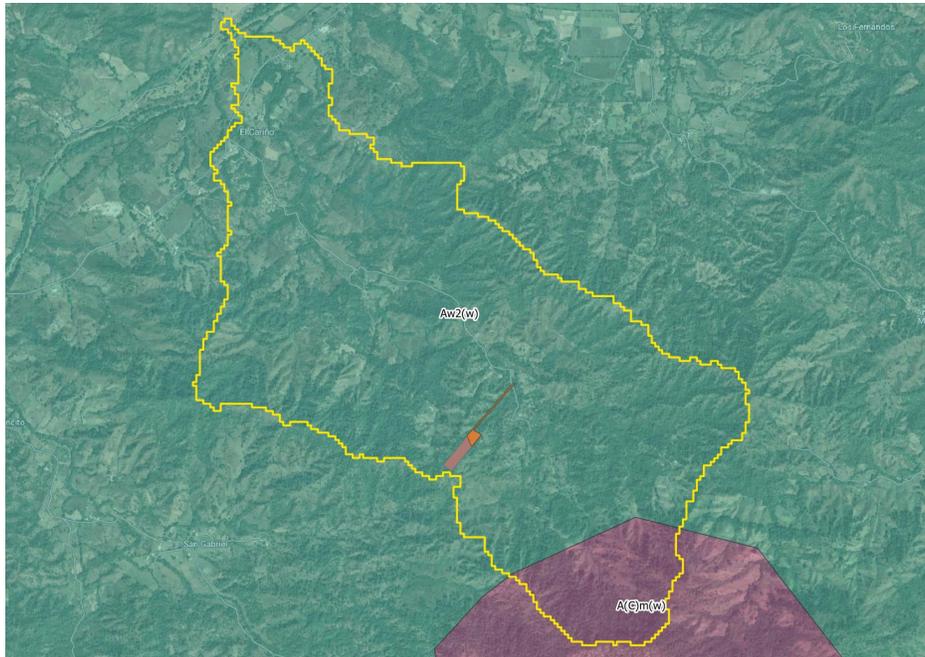


Figura 4.6: Fórmulas climáticas al interior de la microcuenca delimitada en amarillo) en la que se localiza el Predio Las Peñas de Berlín.

Temperatura. Al interior de la subcuenca del Río San Pedro se localizan 2 estaciones climatológicas: la 7150 San Pedro (suspendida) y la 7236 Revolución Mexicana.

Cuadro 4.1: Temperaturas promedio ($^{\circ}\text{C}$) registradas en estaciones climatológicas al interior de la Subcuenca del Río San Pedro y en la microcuenca.

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
7150	21.5	23.0	25.1	27.3	27.6	26.2	25.3	25.4	25.2	24.3	22.9	21.6	24.6
7236	22.0	23.5	25.3	27.5	27.9	26.7	26.0	25.9	25.7	25.0	23.3	22.3	25.1
Microcuenca	21.1	22.3	23.8	25.6	25.9	24.9	24.3	24.5	24.0	23.5	22.2	21.2	23.6

Precipitación. En el Cuadro 4.2 se muestran los valores de precipitación (en milímetros) registradas en las estaciones de referencia y en la microcuenca.

Cuadro 4.2: Precipitación promedio mensual (mm) registrada en estaciones climatológicas al interior de la Subcuenca del Río San Pedro cercanas al **Proyecto** y en la microcuenca.

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
7150	1.3	0.4	2.7	20.0	104.1	258.5	316.8	257.3	284.8	116.7	25.6	3.9	1,392.1
7236	0.7	2.1	4.9	24.7	106.8	242.0	292.2	290.0	239.3	99.7	16.6	3.2	1,322.2
Microcuenca	0.0	0.5	1.1	3.0	0.0	26.8	29.8	29.5	28.0	11.9	2.3	0.4	133.3

La lluvia estimada mínima y máxima, considerando un período de retorno de 5 años y una duración máxima de 1 hora, es de 73.71 mm y 81.28 mm respectivamente.

El coeficiente de escurrimiento es mayor al 30 % en una superficie de 7.61 km² y del 20 al 30 % en 4.13 km².

Fenómenos meteorológicos. Se presentan vientos dominantes en la zona durante la mayor parte del año, provenientes principalmente del noroeste debido a las características del relieve, ya que la Sierra Madre de Chiapas cuenta con una orientación noroeste-suroeste, que obliga al aire que proviene del norte y del Golfo de México a seguir esta dirección, en invierno soplan ráfagas de casi 100 km/h, en la época de lluvias estas corrientes son menos fuertes o desaparecen.

Por otra parte, los huracanes no impactan directamente la subcuenca, solamente se registra una baja en la temperatura y altas precipitaciones durante su paso por el mar Caribe, el Golfo de México o por el Océano Pacífico.

Los eventos hidrometeorológicos más significativos ocurrieron en 1998, con la llegada de la tormenta tropical Javier, fenómeno causado por el desplazamiento al norte de la Zona de Convergencia Intertropical, debido a la circulación del Huracán “Earl” y la tormenta tropical “Frances”. Ambos ciclones ocurrieron en el Golfo de México y ocasionaron derrumbes en caminos e inundaciones al interior de las comunidades ubicadas en la parte alta del área, provocando la pérdida de casas, animales domésticos, cultivos y cosechas, y dejando suelos con baja productividad.

En 2005, a siete años de la vivencia anterior, se presentó el Huracán “Stan”. Las comunidades sufrieron nuevamente varias pérdidas materiales, tanto por deslaves como por inundaciones.

Fisiografía. La subcuenca del Río San Pedro se ubica en la Provincia Fisiográfica XV Cordillera Centroamericana, Subprovincia 83 Sierras del Sur de Chiapas.

Regionalmente afloran predominantemente rocas pertenecientes al Complejo Metamórfico Prebatolítico de edad Cámbrico-devónico, observándose en forma de colgantes en el batolito del Macizo de Chiapas, constituido de meta-granito-meta-granodiorita

Localmente se presenta una unidad gnéissica totalmente intemperizada (alterada-oxidada), caracterizada por presentar bandeamientos de cuarzo-feldespatos y ferro magnesianos. La roca es deleznable de color café rojiza presentando textura foliada constituida de minerales Cuarzo-feldespatos y plagioclasas.

La forma que adopta el depósito mineral que nos ocupa, está dada por una estructura masiva de forma “Lenticular” a manera de “crestones” con extensiones de hasta 120 m de diámetro y según interpretación de secciones Geológico-estructurales basado en inclinaciones (“echados”) del cuerpo mineral, estas manifestaciones superficiales provienen de un cuerpo masivo a profundidad.

Provincias bióticas. De acuerdo a CONABIO (1997)¹⁰, en la subcuenca del Río San Pedro se localizan 2 provincias bióticas: la del Soconusco (en su porción Sur) y la Costa del Pacífico (abarcando la mayor parte de la superficie).

Es conveniente señalar que la regionalización de estas provincias depende, en gran medida, de los criterios que cada autor considera relevantes para hacer la diferenciación. Para muestra, Morrone (2017)¹¹ considera que la subcuenca se localiza en la provincia denominada **Provincia las Tierras Altas de Chiapas**, abarcando el sur de México, Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua; básicamente corresponde a la Sierra Madre de Chiapas, desde los 500 hasta los 4,000 m de altitud. Topográficamente presenta un patrón complejo, con volcanes de hasta 4,000 m de altura y valles profundos, y 2 sistemas montañosos diferentes, la Sierra Madre de Chiapas y el Macizo Central de Chiapas, que constituye la proyección septentrional del sistema montañosos Centroamericano y que alcanza su mayor altitud (2,860 m) en la región de San Cristóbal. Entre ambos sistemas se sitúa la Cuenca o Depresión Central de Chiapas, que es el amplio valle del río Grijalva.

La vegetación consiste en bosques de pino-encino, sabanas, bosque tropical caduci-

¹⁰Disponible en <http://www.conabio.gob.mx>

¹¹Morrone, Juan J.. (2019). Regionalización biogeográfica y evolución biótica de México: encrucijada de la biodiversidad del Nuevo Mundo. Revista mexicana de biodiversidad, 90, e902980. Epub 12 de febrero de 2019. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2019.90.2980>

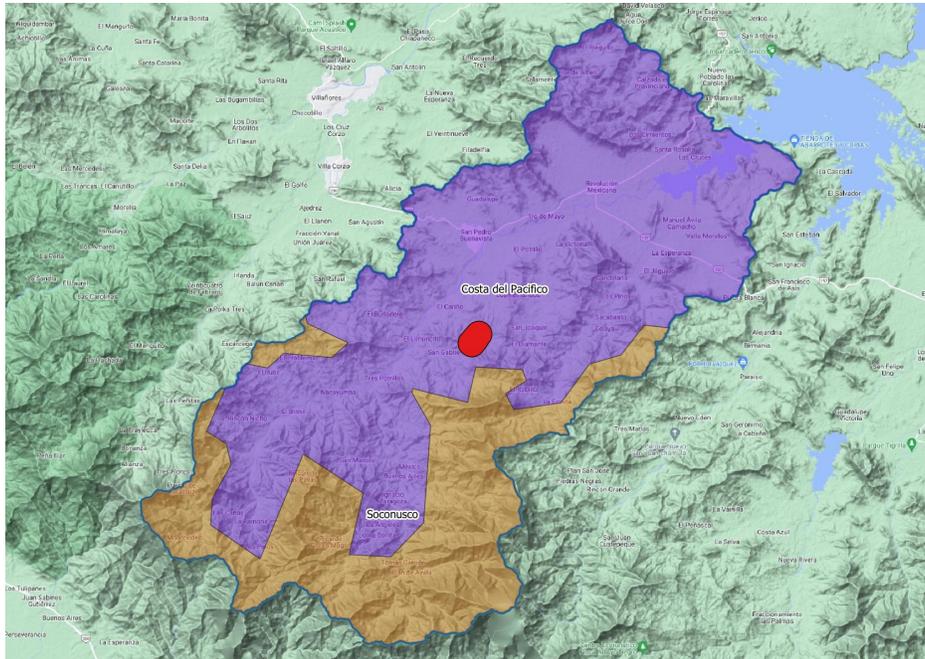


Figura 4.7: Provincias bióticas presentes en la subcuenca San Pedro. El **Proyecto** se ubica en el círculo de color rojo.

folio y matorrales. Algunos taxones endémicos de esta provincia son: un estafilínido (*Bledius stenuus*), la rata arborícola chiapaneca (*Tylomys bullaris*) y la nauyaca verdinegra (*Bothriechis aurifer*). Un aspecto importante de la provincia de las Tierras Altas de Chiapas es que en ella se encuentra la distribución más austral de varios taxones neárticos; un ejemplo lo constituye el género de ratones *Microtus*.

Geomorfología. La subcuenca se ubica en la Subprovincia Sierra Madre de Chiapas. La forma escarpada de la Sierra Madre es el resultado de los movimientos tectónicos que se produjeron a mediados del cenozoico y se continuaron en el plioceno producto de la compresión de la placa continental con la Placa de Cocos en el Pacífico.

La principal formación geológica de la Sierra Madre de Chiapas es el macizo granítico chiapaneco (complejo basal), formado por rocas ígneas intrusivas del Paleozoico, con afloramiento de rocas metamórficas del Paleozoico y Precámbrico.

A estos afloramientos se les otorga edades de 780 a 702 millones de años respectivamente, en términos generales, la sierra madre es la expresión de un levantamiento tectónico compuesto de rocas arcaicas y paleozoicas, cubierto por un sistema de cepas mesozoicas (Navarrete, 1978), según Waibel (1946) y Mulleried (1957) la Sierra Madre es una parte muy antigua de la corteza terrestre, durante el Paleozoico (en el devoniano) al menos la porción

sureste se encontraba sumergida.

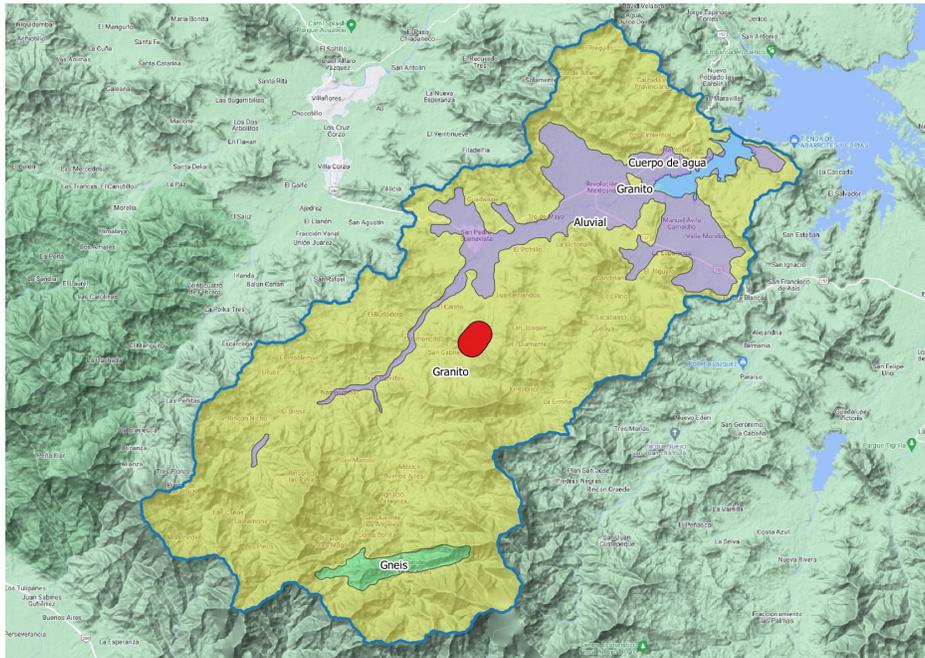


Figura 4.8: Geomorfología de la subcuenca San Pedro. El **Proyecto** se ubica en el círculo de color rojo.

Posteriormente por medio de los plegamientos por compresión las sierras emergieron completamente, al inicio del mesozoico (en el triásico) la sierra vuelve a sumergirse, pero contrariamente a lo ocurrido en el mar paleozoico que cubría solo el sureste, el mar mesozoico cubrió posiblemente toda la sierra.

Al parecer, según los mismos autores, la Sierra Madre emergió nuevamente en el Cretácico, y en la era cenozoico (durante el terciario) sufrió el levantamiento que determinó su apariencia actual de la rosa mencionada que el emplazamiento del batolito basal de la sierra madre tuvo lugar durante la orogenia apalachiana, sin destacarse la posibilidad de que existieran instrucciones graníticas de otras edades; sin embargo, la formación se considera en general del Paleozoico.

Morfológicamente, la subcuenca del Río San Pedro es compleja, debido a que se trata de un aglomeramiento de sierras, serranías y cerros, interrumpidos por valles y planicies o cuencas. La morfología varía en sus partes, que muestran en algunos lugares valles pronunciados, en otros valles quebrados, sierras y serranías, y a un cerros, planicies intermontañas con cuencas.

La pendiente media en el área de **Proyecto** es de 20%, partiendo de la cota de 800

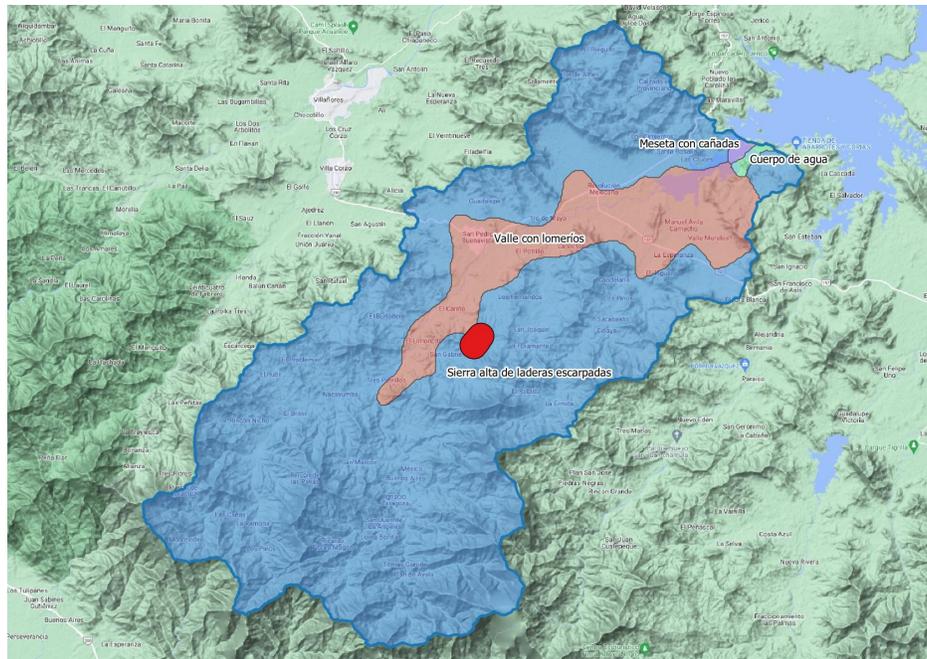


Figura 4.9: Topoformas presentes en la subcuenca San Pedro. El **Proyecto** se ubica en el círculo de color rojo.

msnm hasta el vértice en el nivel más bajo ubicado a 680 msnm, mediando una distancia entre ambos de 600 metros (ver Figura 3.2).

Las topoformas presentes en la microcuenca en la que se ubica el Predio Las Peñas de Berlín se muestra en la Figura 4.10. El 61.3% de su superficie (7.17 km²) manifiesta una topoforma de Sierra alta de laderas escarpadas, mientras que el 38.7% restante (4.52 km²) es de Valle con lomeríos.

Edafología. En la subcuenca denominada San Pedro existen 13 diferentes tipos de suelos, predominando los Regosoles, Leptosoles y Cambisoles.

En la microcuenca, el Luvisol endoplántico abarca el 56.2% de la superficie (6.6 km²), mientras que el tipo de suelo Regosol cubre el 43.6% restante (km²). Ver Figura 4.12.

Hidrología superficial. En la Figura 4.2 se muestra la red de hidrología superficial presente en la subcuenca del Río San Pedro; la corriente principal es el río que le da nombre a la subcuenca.

El patrón de drenaje es dendrítico, en dirección Suroeste-Noreste y drena a la Central Hidroeléctrica Belisario Domínguez (La Angostura).

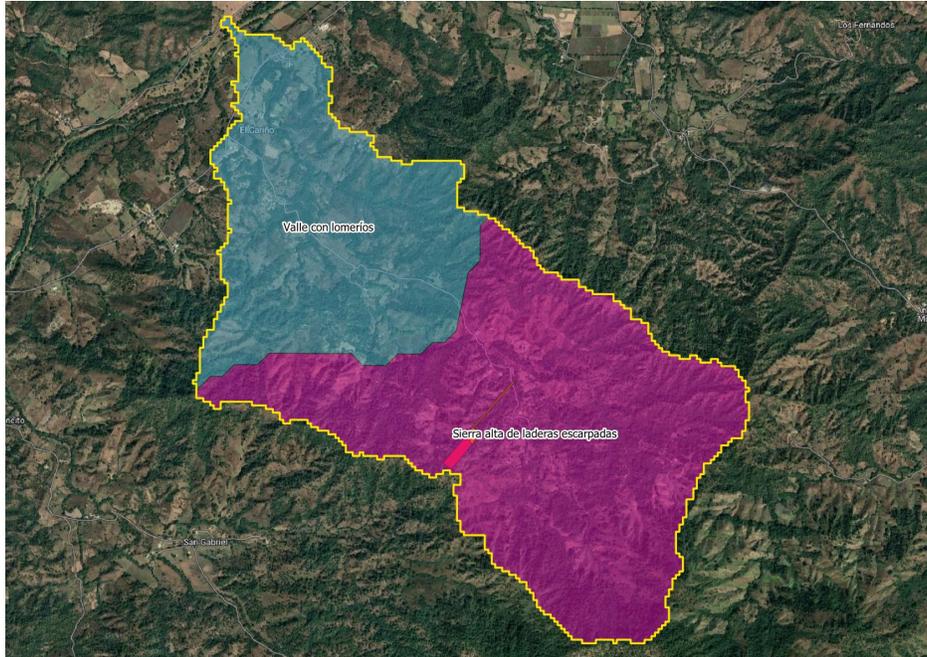


Figura 4.10: Topoformas en la microcuenca en la que se ubica el **Proyecto**

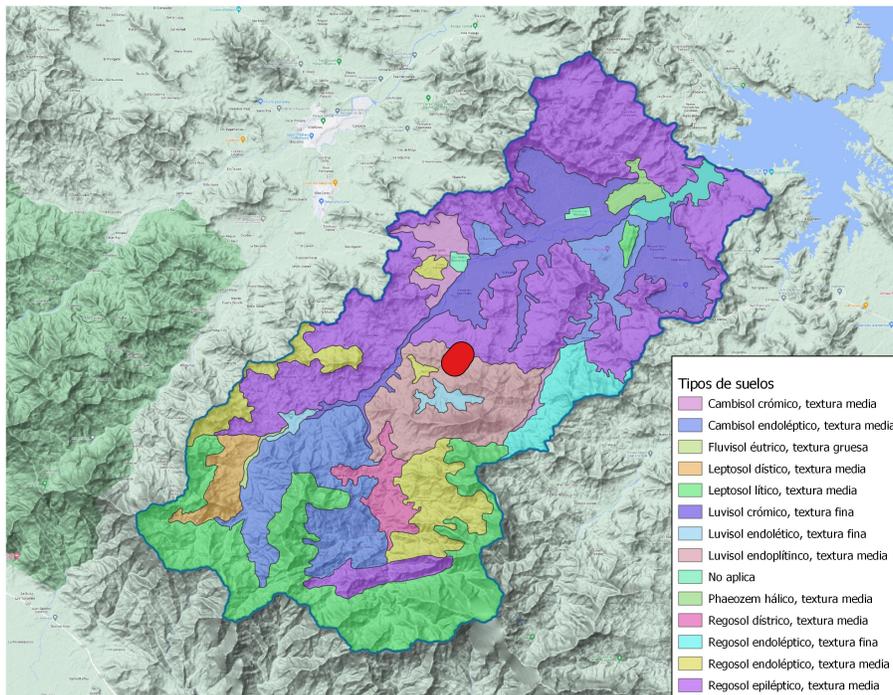


Figura 4.11: Suelos presentes en la subcuenca San Pedro. El **Proyecto** se ubica en el círculo de color rojo.

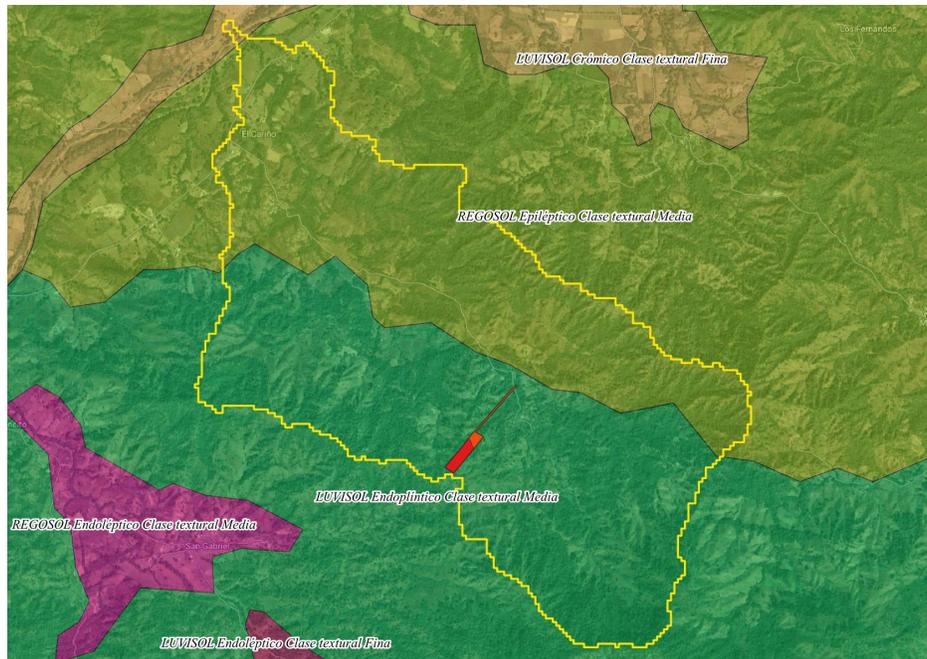


Figura 4.12: Suelos presentes en la microcuenca (delimitada en amarillo) en la que se ubica el Predio Las Peñas de Berlín.

Al interior del **Proyecto** no se localiza ninguna corriente de agua de tipo perenne. Transcurriendo únicamente 2 cauces intermitentes; uno al costado Este y el otro al Sur.

La corriente de agua tipo perenne más cercana se localiza a 1.0 kilómetros en dirección Noreste, separado por un parteaguas localizado a los 780 msnmn.

Hidrología subterránea. La subcuenca del Río San Pedro se localiza en la Unidad Geohidrológica 706 Fraylesca¹², con una disponibilidad de 60.82603 hm³.

4.2.2. Aspectos bióticos - Medio biológico

Vegetación. La subcuenca del Río San Pedro se ubica en una zona de transición en la que se intercambia la flora de ambientes secos de la región oeste de la Sierra Madre de Chiapas con los ecosistemas húmedos de la parte este de la Sierra. Esto, sumado a los gradientes altitudinales, la ha dotado de una alta diversidad biológica y un alto número de endemismos, lo cual conlleva que se presenten varios tipos de ecosistemas.

Cabe señalar que los diferentes tipos de vegetación se distribuyen en un mosaico

¹²DOF, 2020. ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.



Figura 4.13: Corrientes de agua presentes en el área de **Proyecto** (en color naranja). En Azul continuo se muestran las escorrentías permanentes, las intermitentes en azul segmentado.

heterogéneo, donde no existe un patrón claro de su distribución; en cada uno de ellos hay individuos que corresponden a otros tipos de vegetación.

A continuación se describen los tipos de vegetación natural presentes en la subcuenca:

Bosque mesófilo de montaña. Este tipo de vegetación presenta una distribución limitada y fragmentada, y se presenta como manchones discontinuos. Fisonómicamente, es un bosque denso que se desarrolla en regiones de relieve accidentado y laderas de pendiente pronunciada. Se encuentra en cañadas protegidas de los vientos y fuerte insolación, sobre las vertientes y parteaguas de la Sierra Madre de Chiapas, en altitudes entre 1 mil 600 y 2 mil 200 metros sobre el nivel del mar, donde se forman las neblinas durante casi todo el año; en zonas con una precipitación media anual superior a los mil milímetros y con una temperatura media anual que varía entre 12 y 23 grados centígrados.

Se desarrolla en suelos someros o profundos, con abundante materia orgánica, generalmente ácidos y húmedos durante todo el año, muestra una composición de especies muy diversa. Se caracteriza por presentar en su dosel una composición de especies donde predominan árboles de hoja perenne y caducifolios, con troncos rectos, raíces contra-fuertes, hojas anchas y duras, de clima templado, con alturas de 10 a 25 metros y aun

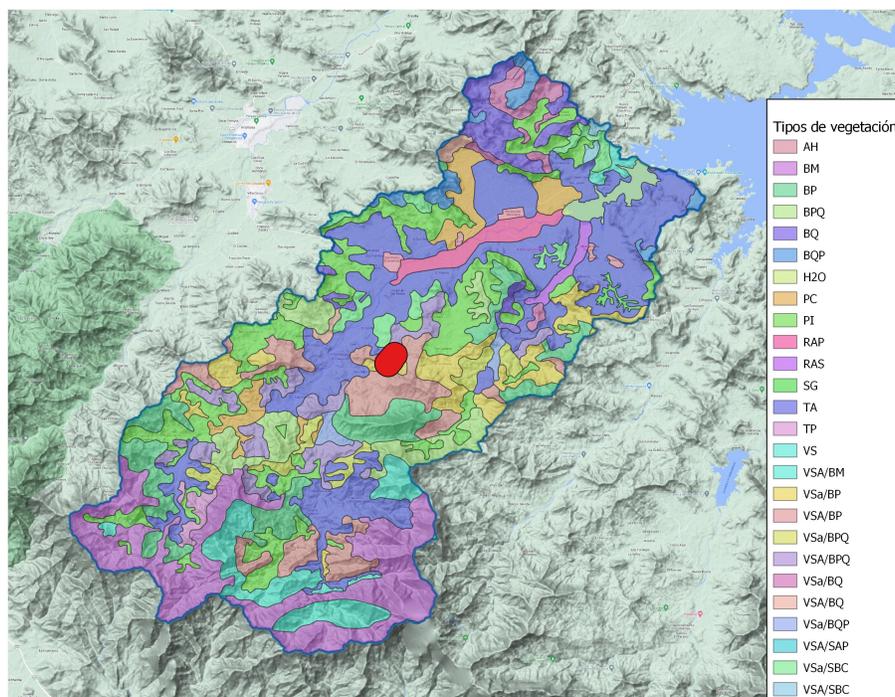


Figura 4.14: Tipos de vegetación presentes en la subcuenca San Pedro. El **Proyecto** se ubica en el círculo de color rojo.

mayores. Entre estos se encuentran el liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*), el encino o roble (*Quercus spp.*), el pino (*Pinus spp.*), la tila (*Ternstroemia tepezapote*), *Clethra spp.*, así como *Styrax argenteus*, *Dalbergia calycina*, *Eugenia spp.* o el aguacatillo (*Nectandra coriacea*), localmente conocido como laurel (*Litsea glaucescens*).

Se encuentran también el palo de víbora y el helecho arborescente (*Cyathea fulva*). El sotobosque está conformado principalmente por especies tropicales perennifolias, como arbustos de las familias Acanthaceae, Rubiaceae y Myrsinaceae como: *Clematis dioica*; camote santo (*Smilax sp.*); *Vitis sp.*; amendauí (Zoque), también conocida como cícada (*Ceratozamia mirandae*).

En las copas de los árboles abundan las epífitas de las familias Orchidaceae, Bromeliaceae, Piperaceae y Araceae, debido a la alta humedad atmosférica y a las abundantes lluvias.

Bosque de Pino. Este tipo de vegetación se localiza de manera dispersa, sobre todo en las partes altas de los cerros, en pendientes que van de 10 a 60 por ciento y en suelos someros. Se les puede encontrar en diferentes orientaciones, sin embargo, este tipo de bosques se desarrolla de mejor manera en laderas orientadas hacia el norte.

Presentan alturas que van de los 30 a los 35 metros, en etapa adulta, y diámetros que varían de 80 centímetros a 1.20 metros. Entre las principales especies que se presentan están: juncial lchtaaj (*Pinus oocarpa*), pino (*Pinus maximinoi*) y mocohtaj, juncia (*Pinus pseudostrobus*). Dentro de este tipo de vegetación se encuentran individuos de diferentes tipos de encino tzajalchit, cololté (*Quercus skinneri*), *Quercus peduncularis* y *Quercus crispipilis*, formando una asociación de amplia distribución.

Bosque de Encino. Son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas de México. De hecho, junto con los pinares, constituyen la mayor parte de la cubierta vegetal de áreas de clima templado y semihúmedo. En la subcuenca, se le encuentra a partir de los 800 y hasta los 900 metros sobre el nivel del mar, con bosques abiertos o densos, sobre laderas con poca pendiente, así como en cañadas, con suelos profundos, ricos en materia orgánica y con buena capacidad de infiltración de agua. Estos bosques generalmente se encuentran como una transición entre los bosques de coníferas y la selva.

Las comunidades de encino están formadas por diferentes especies de encinos o robles del género *Quercus*, árboles perennifolios o caducifolios con un periodo de floración y fructificación variable, pero generalmente la floración se da en la época seca del año, de diciembre a marzo, y los frutos maduran entre junio y agosto. Sus alturas van de 25 a 30 metros y sus diámetros varían de 35 a 60 centímetros. Se presentan en climas cálidos, templados, húmedos y subhúmedos a secos, con temperaturas anuales que van de los 10 a los 26 grados Celsius, y con una precipitación media anual que varía de 350 a 2 mil milímetros.

Entre las principales especies de este tipo de ecosistema se encuentra tzajalchit, cololté (*Quercus skinneri*) y *Quercus peduncularis*, *Quercus crispipilis*, aguacatillo (*Nectandra coriacea* y *Nectandra globosa*), mata palo (*Clusia guatemalensis* y *Clusia salvini*) y cabello de ángel (*Calliandra tergemina* var. *emarginata*), *Calliandra grandiflora*, *Calliandra houstoniana*, camote santo (*Smilax domingensis*), *Smilax lanceolata*, *Smilax spinosa*, *Smilax subpubescens*, *Smilax velutina*, cícada (*Ceratozamia gomez-pompae*), amendaui (Zoque), también conocida como cícada (*Ceratozamia mirandae*).

En general, este tipo de comunidad se encuentra muy relacionada con la de pino, formando una serie de mosaicos complejos.

Bosque de Pino-Encino. Este tipo de vegetación contempla la asociación de especies de pino, como el juncial, lchtaaj (*Pinus oocarpa*), mocohtaj, juncia (*Pinus pseudostrobus*)

y *Pinus maximinoi* con especies de encino o roble (*Quercus sp.*), con dominancia de las primeras. Estas mezclas son frecuentes y ocupan muchas condiciones de distribución.

En la subcuenca, su distribución es amplia y heterogénea, y se le suele localizar por arriba de los 800 metros sobre el nivel del mar, en climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre 10 y 28 grados centígrados.

La transición del bosque de encino al de pino está determinada, en condiciones naturales, por el gradiente altitudinal. Está compuesto de árboles perennifolios y caducifolios, con alturas que alcanzan de ocho hasta 35 metros; la floración y fructificación es variable durante todo el año. Aunque el estrato bajo es escaso, hay presencia de arbustos, hierbas y helechos. En algunos sitios con mayor humedad puede haber epífitas de bromelias y orquídeas.

Selva Alta Perennifolia. Este tipo de vegetación presenta tres estratos bien definidos: el dosel, que presenta una altura de 20 a 30 metros; el estrato arbustivo, que tiene una altura no mayor a cinco metros; y el estrato herbáceo. Este último es la diferencia más consistente, la dominancia de herbáceas perennes se va perdiendo y aparecen las gramíneas cespitosas. La selva alta perennifolia se presenta en las zonas más húmedas, con precipitaciones anuales promedio superiores a 2 mil milímetros (hasta 4 mil milímetros). La temperatura media anual es mayor de 20 grados centígrados. Se encuentra en lugares con altitudes que oscilan entre los mil y mil 300 metros sobre el nivel del mar, y se desarrolla sobre terrenos planos o ligeramente ondulados y suelos aluviales profundos y bien drenados.

En este tipo de vegetación, son importantes las siguientes especies: sombrerete; cortés amarillo (*Terminalia amazonia*); palo de agua; cozolmecha (*Vochysia guatemalensis*); macayo (*Andira galeottiana*); cedro rojo (*Cedrela odorata*); llora sangre, chabekte (*Pterocarpus rohrii*); ramón (*Brosimum alicastrum*); matapalo (*Ficus sp.*); y palo de lacandón guapaque (*Dialium guianense*); así como guayacán, localmente conocido como chakte (*Acosmium panamense*) palo de zopo (*Guatteria anomala*).

En la selva alta perennifolia algunas de las siguientes especies se desarrolla sobre terrenos planos o ligeramente ondulados y suelos aluviales profundos y bien drenados: catopsis de Bertero (*Catopsis berteroniana*); *Catopsis nutans*, *Catopsis sessiliflora*, orquídeas, líquenes incrustados en los troncos de árboles y epífitas leñosas. En el estrato arbustivo se encuentran especies del género *Chamaedorea*, tales como pacaya

(*Chamaedorea tepejilote*), camedor chicuilote (*Chamaedorea quezalteca*), palma fina (*Chamaedorea graminifolia*), tepejilote cimarrón (*Chamaedorea pinnatifrons*) y tepejilote pacaya grande (*Chamaedorea woodsoniana*).

En el estrato herbáceo predominan especies de la familia Annonaceae: papausa (*Annona diversifolia*), anona amarilla (*Annona reticulata*), anona de monte (*Annona scleroderma*); Melastomataceae: *Arthrostemma ciliatum*, *Clidemia matudae*, *Conostegia xalapensis*, *Heterocentron subtriplinervium*, *Leandra subseriata*, *Miconia glaberrima*, *Pterolepis pumila*, *Tibouchina longifolia*; y Acanthaceae: *Aphelandra scabra*, *Aphelandra schiedeana*, *Barleria micans*, *Barleria oenotheroides*, *Blechum grandiflorum*, *Blechum pyramidatum*, *Justicia aurea*, *Justicia herpetacanthoides*, riñonina, cancerina de castilla (*Justicia spicigera*), *Odontonema callistachyum*, *Odontonema glabra*, *Odontonema tubaeforme*, *Ruellia geminiflora*, *Ruellia inundata*, *Ruellia magatalpae*, *Ruellia paniculata* y *Ruellia puberula*.

Selva Baja Caducifolia. Se le encuentra hasta los 900 metros sobre el nivel del mar, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje. En cuanto a la estructura de la selva baja caducifolia, lo más frecuente es que presente solo el estrato arbóreo con especies de baja altura, normalmente de cuatro a 10 metros (eventualmente hasta 15 metros). El estrato herbáceo es bastante reducido y solo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes. En este tipo de selva, el género *Bursera* está bien representado, con especies como el palo mulato (*Bursera simaruba*), *Bursera bipinnata*, *Bursera diversifolia*, asimismo, se encuentran el tsalam, guaje, tepeguaje (*Lysiloma acapulcense*), namo (*Heliocarpus terebinthinaceus*), *Pistacia mexicana*, palo de San Felipe (*Gyrocarpus mocinnoi*), higo (*Ficus cooki*, *Ficus costaricana*, *Ficus insipida*, *Ficus obtusifolia*), nanche (*Byrsonima crassifolia*), capulín cimarrón (*Trema micrantha*) y pata de venado (*Bauhinia divaricata*, *Bauhinia unguolata*).

Con una estación seca bien marcada y muy severa, que va de seis a ocho meses, este tipo de vegetación, típicamente deciduos, permanece desnuda de follaje durante un largo periodo en la época de seca. Ordinariamente, van perdiendo sus hojas por los meses de octubre a diciembre, y en el mes de enero la mayor parte de los árboles y arbustos carecen completamente de hojas, dando al paisaje un aspecto desolado, hasta las primeras lluvias, cuando comienzan a brotar las nuevas hojas.

En la microcuenca (Ver Figura 4.15) tenemos lo siguiente:

1. 4.54 km² (38.7 %) con Vegetación secundaria arbórea de Bosque de Pino, que es el tipo de vegetación en el que se localiza el **Proyecto**..
2. 2.79 km² (23.8 %) con Agricultura de temporal anual.
3. 1.82 km² (15.5 %) cubierto con Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Pino
4. 1.56 km² (13.3 %) cubierto con Vegetación secundaria arbustiva de Selva baja caducifolia.
5. 1.502 km² (8.7 %) cubierto con Vegetación secundaria arbórea de Bosque de Pino-Encino.

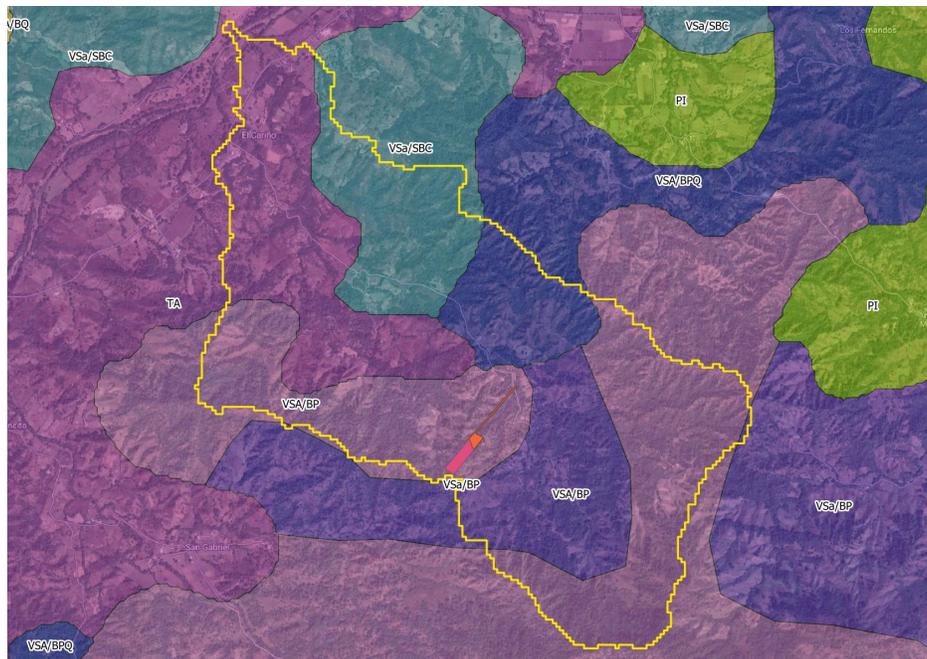


Figura 4.15: Tipos de vegetación presentes en la microcuenca en la que se localiza el Predio Las Peñas de Berlín.

Para definir el tipo de vegetación presente en el Predio Rural Las Peñas de Berlín y en el área de **Proyecto**, se realizó un muestreo de conteo directo y total del arbolado presente en el área, contabilizando todo arbolado con diámetro mayor a 10 centímetros de diámetro a la altura del pecho.

Los modelos utilizados para la estimación del volumen del arbolado se obtuvieron de las tablas de cubicación del Inventario Forestal del Estado de Chiapas (1976)¹³.

¹³Secretaría de Agricultura y Ganadería, 1976. *Inventario forestal del Estado de Chiapas*. Publicación No. 34.

En el Cuadro 4.3 se muestran las categorías diamétricas, las alturas y los volúmenes totales (en metros cúbicos) de las diferentes especies encontradas en el predio por arriba de los 800 msnm.

Cuadro 4.3: Datos dasométricos del arbolado en el Predio Las Peñas del Berlín por arriba de los 800 msnm

Diámetro (cm)	Altura (m)/VTA					Total
	5	10	15	20	25	
<i>Pinus oocarpa</i>						
10	4 (0.100)	4 (0.212)				8 (0.312)
15	4 (0.200)	1 (0.105)				5 (0.305)
20		4 (0.684)	2 (0.524)			6 (1.208)
25		2 (0.498)				2 (0.498)
30			1 (0.520)	4 (2.824)		5 (3.344)
35			1 (0.674)	3 (2.745)		4 (3.419)
40				7 (8.022)		7 (8.022)
45				8 (11.184)		8 (11.184)
50				6 (10.020)		6 (10.020)
55			1 (1.445)	2 (3.920)	4 (9.936)	7 (15.301)
60				1 (2.270)		1 (2.270)
65				1 (2.598)	1 (3.292)	2 (5.890)
Total	8 (0.300)	11 (1.499)	5 (3.163)	32 (43.583)	5 (13.228)	61 (61.773)
<i>Quercus spp.</i>						
10	40 (0.840)	7 (0.294)				47 (1.134)
15	17 (0.799)	37 (3.367)				54 (4.166)
20	2 (0.164)	30 (4.770)	1 (0.233)			33 (5.167)
25		14 (3.146)	1 (0.358)			15 (3.774)
30		9 (3.114)	8 (4.064)			17 (7.178)
35		4 (1.864)	6 (4.098)			10 (5.962)
40		7 (4.214)	4 (3.532)			11 (7.746)
45		4 (3.020)	2 (2.214)			6 (5.234)
50		2 (1.848)	4 (5.420)			6 (7.268)
55						
60		1 (1.311)	1 (1.922)			2 (3.233)
65			1 (2.241)			1 (2.241)
70			2 (5.168)			2 (5.168)
75			1 (2.949)			1 (2.949)
Total	59 (1.803)	115 (27.218)	31 (32.199)			205 (61.220)
<i>Acacia penatula</i>						
10	10 (0.220)					10 (0.220)
15	5 (0.245)					5 (0.245)

Diámetro (cm)	Altura (m)/VTA					Total
	5	10	15	20	25	
20	2 (0.174)					2 (0.174)
Total	17 (0.639)					17 (0.639)
<i>Byrsonima crassifolia</i>						
10	13 (0.273)					13 (0.273)
15	2 (0.096)					2 (0.096)
20	3 (0.261)	3 (0.510)				6 (0.771)
40		1 (0.703)				1 (0.703)
Total	18 (0.630)	4 (1.213)				22 (1.843)
<i>Agonandra racemosa</i>						
15	1 (0.050)					1 (0.050)
Total	1 (0.050)					1 (0.050)
<i>Cecropia obtusifolia</i>						
10		1 (0.050)				1 (0.050)
15			1 (0.164)			1 (0.164)
Total		1 (0.050)	1 (0.064)			2 (0.214)
<i>Curatella americana</i>						
15	2 (0.100)					2 (0.100)
Total	2 (0.100)					2 (0.100)

Las especies dominantes en abundancia en número, volumen y espacio son del tipo coníferas seguido de especies de *Quercus* spp., que son especies codominantes en su territorio. Las especies antes descritas son potencialmente económicas en mercados de madera en la entidad ya sea para productos y subproductos que se derivan de estas tal como: madera en rollo, carbón, leña, etc.

La vegetación predominante en el Predio Rural Las Peñas de Berlín es **Vegetación secundaria arbórea de Bosque de pino**. Este tipo de vegetación se localiza de manera dispersa, sobre todo en las partes altas de los cerros, en pendientes que van de 10 a 60 por ciento y en suelos someros. Se les puede encontrar en diferentes orientaciones, sin embargo, este tipo de bosques se desarrolla de mejor manera en laderas orientadas hacia el norte. Presentan alturas que van de los 30 a los 35 metros, en etapa adulta, y diámetros que varían de 80 centímetros a 1.20 metros. La principal especie que se presenta es *Pinus oocarpa*. Dentro de este tipo de vegetación se encuentran individuos de diferentes tipos de encino (*Quercus* spp.).

En el área de **Proyecto**, debido a la baja densidad de arbolado presente (12.5 árboles/hectárea) se realizó un análisis para determinar si se trata de un área forestal o no. Para ello se siguió lo señalado en el Artículo 7 fracción LXXI Bis de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, que dice que un terreno forestal arbolado es aquel terreno que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ.

Para corroborar si el área de **Proyecto** se encuentra en esta categoría señalada en el párrafo anterior, se realizó el conteo de la totalidad de arbolado con 50 centímetros, y más, de diámetro a la altura del pecho (DAP). Los datos obtenidos se muestran en el Cuadro 4.4.

Cuadro 4.4: Datos dasométricos del arbolado en el sitio de **Proyecto** (por debajo de los 800 msnm)

Diámetro (cm)	Altura (m)/VTA				Total
	5	10	15	20	
<i>Pinus oocarpa</i>					
20		3 (0.513)			3 (0.513)
25					
30			1 (0.520)		1 (0.520)
35					
40			1 (0.845)		1 (0.845)
45				1 (1.398)	1 (1.398)
50				1 (1.670)	1 (1.670)
55					
60				1 (2.270)	1 (2.270)
Total		3 80.513)	2 (1.365)	3 (5.338)	8 (7.216)
<i>Quercus spp.</i>					
10	1 (0.021)				1 (0.021)
15	1 (0.047)				1 (0.047)
20		3 (0.477)			3 (0.477)
25		1 (0.244)			1 (0.244)
70		2 (3.524)	1 (2.584)		3 (6.108)
Total	2 (0.68)	5 (4.245)	1 (2.584)		9 (6.897)
<i>Lysiloma acapulcensis</i>					
15		1 (0.101)			1 (0.101)
20		1 (0.178)			1 (0.178)
Total		2 (0.279)			2 (0.279)
<i>Byrsonima crassifolia</i>					
15	1 (0.048)				1 (0.048)

Diámetro (cm)	Altura (m)/VTA				Total
	5	10	15	20	
Total	1 (0.048)				1 (0.048)

Se contabilizaron en total 20 árboles y para determinar la cobertura de copa presente se utilizó la siguiente regresión, basada en la experiencia del técnico en arbolado de clima templado frío.

Diámetro (cm)	Radio de cobertura (m)
10	1.00
15	1.50
20	2.00
25	2.50
30	3.00
35	3.25
40	3.50
45	3.75
50	4.00
55	4.25
60	4.50
65	4.75
70	5.00

Y utilizamos la fórmula:

$$CC = r^2 * \pi \quad (4.1)$$

Dónde:

CC = Cobertura de copa.

r = radio en centímetros.

π = Constante.

Utilizando la fórmula anterior en los datos señalados en el Cuadro 4.4, tenemos los datos de CC por arbolado que se muestra en el Cuadro 4.5.

Cuadro 4.5: Cobertura de copa en el área de **Proyecto**.

Especie	Cobertura de copa (m ² según categoría diamétrica (cm))										TOTAL
	10	15	20	25	30	40	45	50	60	70	
<i>Pinus oocarpa</i>			37.7		28.3	38.5	44.2	50.3	63.6		262.5
<i>Quercus spp.</i>	3.1	7.1	37.7	19.6						235.6	303.2
<i>Lysiloma acapulcensis</i>		7.1	12.6								19.6
<i>Byrsonima crassifolia</i>		7.1									7.1
Total	3.1	21.2	87.9	19.6	28.3	38.5	44.2	50.3	63.6	235.6	592.4

El total de cobertura de copa así determinado es de **592.387 m²**.

Considerando que el total de la superficie de la fracción bajo la cota de 800 msnm es de 9,926.877 m² y que la fracción LXXI Bis de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable señala que la cobertura de copa debe ser superior al 10 % de la superficie analizada, tenemos que en el área de **Proyecto** la cobertura de copa es de 3.72 % (tres punto setenta y dos por ciento), por lo que **se trata de un terreno no arbolado**.

Fauna. A continuación se proporcionan las listas de especies de vertebrados que han sido reportadas al interior de la subcuenca del Río San Pedro.

Cuadro 4.6: Listado de anfibios al interior de la Subcuenca del Río San Pedro.

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Anura	Bufo	<i>Incilius canaliferus</i>	Sapo canelado
2	Anura	Bufo	<i>Incilius tutelarius</i>	Sapo de los Chimalapas
3	Anura	Bufo	<i>Incilius valliceps</i>	Sapo costero
4	Anura	Hyla	<i>Plectrohyla hartwegi</i>	Rana dedos delgados
5	Anura	Hyla	<i>Plectrohyla lacertosa</i>	Rana dedos delgados ojona
6	Anura	Hyla	<i>Plectrohyla matudai</i>	Rana dedos espinosos
7	Anura	Hyla	<i>Plectrohyla sagorum</i>	Rana arcana
8	Anura	Hyla	<i>Ptychohyla euthysanota</i>	Rana de árbol guerrerense
9	Anura	Hyla	<i>Smilisca baudini</i>	Rana de árbol mexicana
10	Anura	Craugastor	<i>Craugaster amniscola</i>	Rana de riachuelo
11	Anura	Craugastor	<i>Craugaster greggi</i>	Rana ladrona de Gregg

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
12	Anura	Craugastoridae	<i>Craugaster lineatus</i>	Rana ladrona de montaña
13	Anura	Craugastoridae	<i>Craugaster mexicanus</i>	Rana ladrona mexicana
14	Anura	Craugastoridae	<i>Craugaster pipilans</i>	Rana ladrona centroamericana
15	Anura	Craugastoridae	<i>Craugaster pygmaeus</i>	Rana pigmea
16	Anura	Craugastoridae	<i>Craugaster rhodopis</i>	Rana de hojarasca
17	Anura	Craugastoridae	<i>Craugaster rupinius</i>	Rana de arroyo escarpado
18	Anura	Craugastoridae	<i>Craugaster sartori</i>	Rana ladrona chiapaneca
19	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanotus</i>	Rana de hojarasca
20	Anura	Ranidae	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo
21	Anura	Ranidae	<i>Lithobates brownorum</i>	Rana de Brown
22	Anura	Ranidae	<i>Lithobates maculata</i>	Rana manchada
23	Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa frankini</i>	Salamandra vientre negro
24	Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa occidentalis</i>	Salamandra occidental
25	Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa rufescens</i>	Salamandra rojiza
26	Gymnophiona	Caeciliidae	<i>Dermophis mexicanus</i>	Cecilia mexicana

Cuadro 4.7: Listado de peces al interior de la Subcuenca del Río San Pedro.

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Clupeiformes	Clupeidae	<i>Dorosoma petenense</i>	
2	Clupeiformes	Characidae	<i>Astianax aeneus</i>	Sardina dorada
3	Siluriformes	Heptateridae	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	
4	Cyprinodontiformes	Profundilidae	<i>Profundulus punctatus</i>	Peje de arroyo
5	Cyprinodontiformes	Profundilidae	<i>Tlaloc labialis</i>	
6	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia sexradiata</i>	
7	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia sphenops</i>	
8	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis fasciata</i>	Popote rayado
9	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis hnilekai</i>	Truchi comelodo
10	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis amniscola</i>	Truchi punteado
11	Cichliformes	Cichlidae	<i>Astatheros macrocanthus</i>	
12	Cichliformes	Cichlidae	<i>Amphilopus trimaculatus</i>	
13	Cichliformes	Cichlidae	<i>Cichlasoma grammodes</i>	Mojarra Chiapa de Corzo
14	Cichliformes	Cichlidae	<i>Vieja hartwegi</i>	Mojarra Rio Grande de Chiapas

Cuadro 4.8: Listado de reptiles al interior de la Subcuenca del Río San Pedro.

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Squamata	Anguidae	<i>Abronia smithii</i>	Escorpión arborícola
2	Squamata	Anguidae	<i>Gerrhonatus liocephalus</i>	Lagarto culebra
3	Squamata	Anguidae	<i>Mesaspis moreleti</i>	Lagarto escorpión de Morelet
4	Squamata	Eublepharidae	<i>Coleonix elegans</i>	Cuija yucateca
5	Squamata	Gekkonidae	<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	Salamnquesa vientre amarillo
6	Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Gymnophthalmus speciosus</i>	Lagartija anteoja dorada
7	Squamata	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Turipache de hojarasca
8	Squamata	Corytophanidae	<i>Corytophanes percarinatus</i>	Turipache aquillado
9	Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosarua similis</i>	Iguana espinos arayada
10	Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde
11	Squamata	Iguanidae	<i>Norops crassulus</i>	Abaniquillo adornado
12	Squamata	Iguanidae	<i>Norops matudai</i>	Anolis pardo
13	Squamata	Iguanidae	<i>Norops sericeus</i>	Anolis sedoso
14	Squamata	Iguanidae	<i>Sceloporus squamosus</i>	Lagartija espinosa enana
15	Squamata	Iguanidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa panza rosada
16	Squamata	Iguanidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol
17	Squamata	Scincidae	<i>Mabuya unimarginata</i>	Eslizón centroamericano
18	Squamata	Scincidae	<i>Sphenomorphus assatus</i>	Eslizón ceontroamericano
19	Squamata	Teiidae	<i>Ameiva undalata</i>	Lagartija metálica
20	Squamata	Teiidae	<i>Aspidozelis deppi</i>	Huico siete líneas
21	Squamata	Teiidae	<i>Aspidozelis guttata</i>	Huico mexicano
22	Squamata	Boiidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa
23	Squamata	Loxocemidae	<i>Loxocemus bicolor</i>	Serpiente chatilla
24	Squamata	Colubriae	<i>Adelphicos latifasciatus</i>	Culebra cavadora
25	Squamata	Colubriae	<i>Coniophanes fissidens</i>	Culebra vientre amarillo
26	Squamata	Colubriae	<i>Coniophanes piceivittis</i>	Culebra rayada
27	Squamata	Colubriae	<i>Dryadophis melanoomus</i>	Culebra lagartijera
28	Squamata	Colubriae	<i>Drymarchon melanurus</i>	Culebra royera
29	Squamata	Colubriae	<i>Drymobius chloroticus</i>	Culebra corredora verdosa
30	Squamata	Colubriae	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebra petatilla
31	Squamata	Colubriae	<i>Enulius flavitorques</i>	Culebra cola larga
32	Squamata	Colubriae	<i>Ficimia publia</i>	Culebra naricilla manchada
33	Squamata	Colubriae	<i>Imantodes gemmistratus</i>	Culebra cordelilla
34	Squamata	Colubriae	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Cuelbra real coralillo
35	Squamata	Colubriae	<i>Leptodeira annulata</i>	Culebra ojo de gato
36	Squamata	Colubriae	<i>Leptodeira nigrofasciata</i>	Escombrera anillada
38	Squamata	Colubriae	<i>Leptophis mexicanus</i>	Culebra perico
39	Squamata	Colubriae	<i>Coluber mentovarius</i>	Culebra chirriadora
40	Squamata	Colubriae	<i>Ninia diademata</i>	Falso coral

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
41	Squamata	Colubriae	<i>Ninia sebae</i>	Imitacoral
42	Squamata	Colubriae	<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquilla
43	Squamata	Colubriae	<i>Oxybelis fulgidus</i>	Bejuquilla verde
44	Squamata	Colubriae	<i>Pituophis lineaticollis</i>	Cincuate
45	Squamata	Colubriae	<i>Pliocercus elapoides</i>	Imitacoral común
46	Squamata	Colubriae	<i>Pseudelaphe flavirufa</i>	Culebra amarilla roja
47	Squamata	Colubriae	<i>Scaphiodontophis annulatus</i>	Falso coralillo
48	Squamata	Colubriae	<i>Senticolis triaspis</i>	Ratonera oliva
49	Squamata	Colubriae	<i>Spilotes pullatus</i>	Culebra voladora
50	Squamata	Colubriae	<i>Stenorrhina freminvillei</i>	Culebra alacranera
51	Squamata	Colubriae	<i>Tantillita brevissima</i>	Culebra cola corta jaspeada
52	Squamata	Colubriae	<i>Tropidodipsas fasciatus</i>	Culebra caracolera
53	Squamata	Colubriae	<i>Tropidodipsas fischeri</i>	Culebra caracolera sureña
54	Squamata	Elapidae	<i>Micrurus browni</i>	Serpiente coralillo
55	Squamata	Elapidae	<i>Micrurus nigrocinctus</i>	Coralillo
56	Squamata	Leptotyphlopidae	<i>Leptotyphlops goudoti</i>	Culebra negra ciega
57	Squamata	Viperidae	<i>Agkistrodon bilineatus</i>	Cantil enjaquimado
58	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Nauyaca real
59	Squamata	Viperidae	<i>Cerrophidion godmani</i>	Nauyaca de río
60	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus simus</i>	Víbora de cascabel
61	Squamata	Viperidae	<i>Bothriechis bicolor</i>	Nauyaca de árbol
62	Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	Tortuga escorpión

Cuadro 4.9: Listado de aves al interior de la Subcuenca del Río San Pedro.

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Apodiformes	Apodidae	<i>Aeronautes saxatalis</i>	
2	Apodiformes	Apodidae	<i>Panyptila sanctihieronomi</i>	Vencejo tijereta mayor
3	Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux
4	Apodiformes	Apodidae	<i>Cypseloides niger</i>	Vencejo negro
5	Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne rutila</i>	Vencejo cuello castaño
6	Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo cuelliblanco
7	Apodiformes	Trochilidae	<i>Abelilia abeillei</i>	Colibrí pico corto
8	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia beryllina</i>	Colibrí berillo
9	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia candida</i>	Colibrí cándido
10	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia cyanocephala</i>	Colibrí corona azul
11	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canela
12	Apodiformes	Trochilidae	<i>Archilocus colubris</i>	Colibrí garganta rubí
13	Apodiformes	Trochilidae	<i>Atthis ellioti</i>	Zumbador magenta

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
14	Apodiformes	Trochilidae	<i>Campylopterus hemileucurus</i>	Fandanguero morado
15	Apodiformes	Trochilidae	<i>Campylopterus rufus</i>	Fandanguero rosado
16	Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Tijereta esmeralda
17	Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí orejeta violeta
18	Apodiformes	Trochilidae	<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí magnífico
19	Apodiformes	Trochilidae	<i>Helimaster constantii</i>	Colibrí picudo
20	Apodiformes	Trochilidae	<i>Helimaster longirostris</i>	Colibrí pico largo
21	Apodiformes	Trochilidae	<i>Hylocharis eliciae</i>	Colibrí colidorado
22	Apodiformes	Trochilidae	<i>Lampornis amethystinus</i>	Colibrí garganta amatista
23	Apodiformes	Trochilidae	<i>Lampornis viridipallens</i>	Colibrí garganta verde
24	Apodiformes	Trochilidae	<i>Lampornis helenae</i>	Coqueta creta negra
25	Apodiformes	Trochilidae	<i>Tilmatura dupontii</i>	Colibrí cola pinta
26	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus carolinensis</i>	Tapacamino
27	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus ridgwayi</i>	Tapacamino tucuchillo
28	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus vociferus</i>	Chotacabras
29	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Tapacaminos
30	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor
31	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Antrostomus arizonae</i>	Tapacamino común
32	Caprimulgiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius jamaicensis</i>	Pájaro estaca
33	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularis</i>	Alzacolita
34	Ciconiiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura
35	Ciconiiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común
36	Ciconiiformes	Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i>	Zopilote rey
37	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga
38	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tórtola coquita
39	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtola rojiza
40	Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon albifacies</i>	Paloma perdiz
41	Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	Paloma perdiz rojiza
42	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma
43	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma
44	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada
45	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca
46	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macrura</i>	Paloma huilota
47	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Ceryle alcyon</i>	Martín pescador
48	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Ceryle torquata</i>	Martín pescador de collar
49	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín pescador
50	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde
51	Coraciiformes	Momotidae	<i>Aspatha gularis</i>	Momoto garganta azul
52	Coraciiformes	Momotidae	<i>Eumomota superciliosa</i>	Momoto ceja azul
53	Coraciiformes	Momotidae	<i>Hylomanes momotula</i>	Momoto enano
54	Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	Pájaro bobo
55	Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	Momoto corona azul

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
56	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	Cuco pico negro
57	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus minor</i>	Cuclillo manglero
58	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Pájaro ardilla
59	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero
60	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Dromococcyx phasianellus</i>	Cuclillo faisán
61	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos
62	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Tapera naevia</i>	Tres pies
63	Falconiformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper
64	Falconiformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho rufo
65	Falconiformes	Accipitridae	<i>Asturina nitida</i>	Aguililla gris
66	Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguililla cola blanca
67	Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura
68	Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla ala corta
69	Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja
70	Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Aguililla caminera
71	Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla ala ancha
72	Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson
73	Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor
74	Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguililla negra mayor
75	Falconiformes	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavilán pico gancho
76	Falconiformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Milano cola blanca
77	Falconiformes	Accipitridae	<i>Geranoospiza caerulescens</i>	Gavilán zancón
78	Falconiformes	Accipitridae	<i>Harpagus bidentatus</i>	Gavilán bidentado
79	Falconiformes	Accipitridae	<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	Águila solitaria
80	Falconiformes	Accipitridae	<i>Ictinia mississippiensis</i>	Milano de Mississippi
81	Falconiformes	Accipitridae	<i>Ictinia plumbea</i>	Milano plomizo
82	Falconiformes	Accipitridae	<i>Leucopternis albicollis</i>	Águila blanca
83	Falconiformes	Accipitridae	<i>Spizaetus ornatus</i>	Águila elegante
84	Falconiformes	Accipitridae	<i>Spizaetus tyrannus</i>	Águila tirana
85	Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Quebranta huesos
86	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino
87	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco ruficularis</i>	Halcón murcielaguero
88	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Halcón cernícalo
89	Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón vaquero
90	Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón selvático de collar
91	Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur ruficollis</i>	Halcón selvático barrado
92	Galliformes	Cracidae	<i>Crax rubra</i>	Hocofaisán
93	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca
94	Galliformes	Cracidae	<i>Penelope purpurascens</i>	Pava cojolita
95	Galliformes	Cracidae	<i>Penelopina nigra</i>	Pajuil
96	Galliformes	Odontophoridae	<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz cotuí
97	Galliformes	Odontophoridae	<i>Dactylortyx thoracicus</i>	Codorniz silbadora

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
98	Galliformes	Odontophoridae	<i>Odontophorus guttatus</i>	Codorniz bolochaco
99	Passeriformes	Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Chinito
100	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Pico gordo azul
101	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Gorrión mariposa
102	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín azul
103	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus chrysopeplus</i>	Pico gordo amarillo
104	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Pájaro degollado
105	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Saltator atriceps</i>	Picurero cabeza negra
106	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Saltator coerulescens</i>	Picurero grisáceo
107	Passeriformes	Cinclidae	<i>Cinclus mexicanus</i>	Mirlo acuático
108	Passeriformes	Corvidae	<i>Aphelocoma unicolor</i>	Chara unicolor
109	Passeriformes	Corvidae	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca
110	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>	Pájaro verde
111	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanolyca pumilo</i>	Chara de niebla
112	Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Dendrocincla homochroa</i>	Trepatroncos rojizo
113	Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Dendrocolaptes sanctithomae</i>	Trepatroncos barrado
114	Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes affinis</i>	Trepatroncos corona punteada
115	Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Trepatroncos corona punteada
116	Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepatroncos oliváceos
117	Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus erythropygius</i>	Trepatroncos manchado
118	Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos bigotudo
119	Passeriformes	Emberizidae	<i>Aimophila rufescens</i>	Zacatonero rojizo
120	Passeriformes	Emberizidae	<i>Buarremon brunneinucha</i>	Saltón collarejo
121	Passeriformes	Emberizidae	<i>Diglossa baritula</i>	Picaflor canelo
122	Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln
123	Passeriformes	Emberizidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar
124	Passeriformes	Emberizidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador
125	Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión chingolo
126	Passeriformes	Formicariidae	<i>Grallaria guatemalensis</i>	Homiguero cholino
127	Passeriformes	Fringilidae	<i>Carduelis notata</i>	Jilguero encapuchado
128	Passeriformes	Fringilidae	<i>Chlorophonia occipitalis</i>	Clorofonia corona azul
129	Passeriformes	Fringilidae	<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia garganta negra
130	Passeriformes	Fringilidae	<i>Euphonia elegantissima</i>	Eufonia capucha azul
131	Passeriformes	Fringilidae	<i>Euphonia hirundinacea</i>	Eufonia garganta amarilla
132	Passeriformes	Furnariidae	<i>Sclerurus mexicanus</i>	Hojarasquero pecho rufo
133	Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis erythrothorax</i>	Guitio pecho rufo
134	Passeriformes	Furnariidae	<i>Anabacerthia variegaticeps</i>	Breñero cejudo
135	Passeriformes	Furnariidae	<i>Automolus rubiginosus</i>	Breñero rojizo
136	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina pechigrís
137	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina ala aserrada
138	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta
139	Passeriformes	Icteridae	<i>Amblycercus holosericeus</i>	Cacique pico largo

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
140	Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus melanicterus</i>	Zanate de oro
141	Passeriformes	Icteridae	<i>Dives dives</i>	Tordo cantor
142	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus chrysater</i>	Bolsero dorso dorado
143	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus galbula</i>	Bolsero de Baltimore
144	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	Bolsero de Altamira
145	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus maculialatus</i>	Bolsero alimanchado
146	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus pectoralis</i>	Bolsero pecho manchado
147	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i>	Bolsero dorso rayado
148	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	Bolsero castaño
149	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus wagleri</i>	Bolsero de Wagler
150	Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo
151	Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate real
152	Passeriformes	Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i>	Mauillador gris
153	Passeriformes	Mimidae	<i>Melanotis hypoleucus</i>	Mulato pecho blanco
154	Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Censontle
155	Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus belli</i>	Chipe ceja dorada
156	Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Chipe corona dorada
157	Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina rubifrons</i>	Chipe cara roja
158	Passeriformes	Parulidae	<i>Dendroica caerulescens</i>	Chipe azul negro
159	Passeriformes	Parulidae	<i>Dendroica coronata</i>	Chipe coronado
160	Passeriformes	Parulidae	<i>Dendroica magnolia</i>	Chipe de magnolia
161	Passeriformes	Parulidae	<i>Dendroica occidentalis</i>	Chipe cabeza amarilla
162	Passeriformes	Parulidae	<i>Dendroica petechia</i>	Chipe amarillo
163	Passeriformes	Parulidae	<i>Dendroica townsendi</i>	Chipe negroamarillo
164	Passeriformes	Parulidae	<i>Dendroica virens</i>	Chipe dorso verde
165	Passeriformes	Parulidae	<i>Euthlypis lachrymosa</i>	Chipe de roca
166	Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis poliocephala</i>	Mascarita pico grueso
167	Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común
168	Passeriformes	Parulidae	<i>Icteria virens</i>	Buscabreña
169	Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador
170	Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i>	Chipe de montaña
171	Passeriformes	Parulidae	<i>Oporonis formosus</i>	Chipe patilludo
172	Passeriformes	Parulidae	<i>Oporonis philadelphia</i>	Chipe enlutado
173	Passeriformes	Parulidae	<i>Oporonis tolmiei</i>	Chipe de Potosí
174	Passeriformes	Parulidae	<i>Parula superciliosa</i>	Parula ceja blanca
175	Passeriformes	Parulidae	<i>Seiurus aurocapillus</i>	Chipe suelero
176	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	Chipe flameante
177	Passeriformes	Parulidae	<i>Vermivora peregrina</i>	Chipe peregrino
178	Passeriformes	Parulidae	<i>Vermivora pinus</i>	Chipe aliazul
179	Passeriformes	Parulidae	<i>Vermivora ruficapilla</i>	Chipe de coronilla
180	Passeriformes	Parulidae	<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe corona negra
181	Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia motacilla</i>	Chipe arrolero

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
182	Passeriformes	Pripidae	<i>Chiroxiphia linearis</i>	Toledo saltarino
183	Passeriformes	Ptilonotidae	<i>Ptilononys cinereus</i>	Capulínero gris
184	Passeriformes	Sylviidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita azulgris
185	Passeriformes	Sylviidae	<i>Ramphocaenus melanurus</i>	Soterillo picudo
186	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batara rayado
187	Passeriformes	Thraupidae	<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>	Chinchinero
188	Passeriformes	Thraupidae	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Mielero pata roja
189	Passeriformes	Thraupidae	<i>Habia fuscicauda</i>	Tangra hormiguera
190	Passeriformes	Thraupidae	<i>Habia rubica</i>	Tangara hormiguera
191	Passeriformes	Thraupidae	<i>Piranga bidentata</i>	Tangara dorso rayado
192	Passeriformes	Thraupidae	<i>Piranga leucoptera</i>	Piranga aliblanca
193	Passeriformes	Thraupidae	<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga capucha roja
194	Passeriformes	Thraupidae	<i>Piranga rubra</i>	Tangara roja
195	Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis abbas</i>	Tangara ala amarilla
196	Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangra azulada
197	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Matraca tropical
198	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Henicorhina leucophrys</i>	Chivirín pecho gris
199	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Henicorhina leucosticta</i>	Chivirín pecho blanco
200	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryothorus maculipectus</i>	Chivirín moteado
201	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryothorus modestus</i>	Chivirín modesto
202	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryothorus pleurostictus</i>	Chivirín barrado
203	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryothorus rufalbus</i>	Chivirín rojizo
204	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín saltapared
205	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes rufociliatus</i>	Chivirín ceja rufa
206	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus aurantirostris</i>	Zorzal pico naranja
207	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus dryas</i>	Zorzal pecho amarillo
208	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus frantzii</i>	Zorzal de Frantzius
209	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Swainson
210	Passeriformes	Turdidae	<i>Hylocichla mustelina</i>	Zorzal maculado
211	Passeriformes	Turdidae	<i>Myadestes occidentalis</i>	Calrín jilguero
212	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus assimilis</i>	Mirlo garganta blanca
213	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo
214	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus infuscatus</i>	Mirlo negro
215	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus plebejus</i>	Mirlo plebeyo
216	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufitoques</i>	Mirlo cuello rufo
217	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	Fiofío copetón
218	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquero ocrillo
219	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis viridicata</i>	Elenia verdosa
220	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Zimmerius vilissimus</i>	Mosquero ceja gris
221	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquero lampiño
222	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cinereus</i>	Pibí tropical
223	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus pertinax</i>	Pibí tengo frío

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
224	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i>	Pibí occidental
225	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus virens</i>	Pbí oriental
226	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax affinis</i>	Mosquero pinero
227	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax flavescens</i>	Mosquero amarillento
228	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax flaviventris</i>	Mosquero vientre amarillo
229	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax fulvifrons</i>	Mosquero pecho leonado
230	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>	Mosquero mínimo
231	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax trailli</i>	Papamoscas
232	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Mosquero copetón
233	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Onychorhynchus coronatus</i>	Mosquero real
234	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito
235	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero negro
236	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Oncostoma cinereigulare</i>	Espatulilla gris
237	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Platyrrinchus cancrominus</i>	Mosquero pico chato
238	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Rhynchocyclus brevirostris</i>	Mosquero de anteojos
239	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla amarillo
240	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Bico chato
241	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	Atila de Cozumel
242	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis pico grueso
243	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas cenizo
244	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus crinitus</i>	Papamoscas viajero
245	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste
246	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas tirano
247	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas atigrado
248	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myozetetes similis</i>	Luis gregario
249	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>	Mosquero degollado
250	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pachyrhamphus major</i>	Mosquero cabezón
251	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo
252	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira enmascarada
253	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano tijereta
254	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical
255	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus tyrannus</i>	Tirano dorso negro
256	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano pálido
257	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano pico grueso
258	Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis guianensis</i>	Vireón ceja rufa
259	Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus decurtatus</i>	Verdillo gris
260	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo bellii</i>	Vireo aceitunado
261	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo flavifrons</i>	Verderón cariamarillo
262	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo verdeamarillo
263	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador
264	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo leucophrys</i>	Vireo gorra parda
265	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	Vireo ojo rojo

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
266	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo philadelphicus</i>	Vireo de Philadelphia
267	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo solitarius</i>	Vireo anteojo
268	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo huttoni</i>	Vireo reyezuelo
269	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireolanius pulchellus</i>	Vireo esmeralda
270	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garzón blanco
271	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados
272	Piciformes	Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Capintero pico plata
273	Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Pájaro carpintero
274	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Picapal
275	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero
276	Piciformes	Picidae	<i>Picoides villosus</i>	Carpintero veloso menor
277	Piciformes	Picidae	<i>Piculus rubiginosus</i>	Carpintero oliváceo
278	Piciformes	Picidae	<i>Sphyrapicus varius</i>	Chupasavia maculado
279	Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis fumigatus</i>	Carpintero café
280	Piciformes	Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Tucaneta esmeralda
281	Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Arasari de collar
282	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán pico canoa
283	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Loro de frente blanca
284	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga canicularis</i>	Perico frente naranja
285	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga holochlora</i>	Perico mexicano
286	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico ala amarilla
287	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus senilis</i>	Loro corona blanca
288	Strigiformes	Strigidae	<i>ubo virginianus</i>	Búho cornudo
289	Strigiformes	Strigidae	<i>Ciccaba nigrolineata</i>	Búho blanquinegro
290	Strigiformes	Strigidae	<i>Ciccaba virgata</i>	Búho café
291	Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Aurorita
292	Strigiformes	Strigidae	<i>Lophostrix cristata</i>	Búho cuerno blanco
293	Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops trichopsis</i>	Tecolote rítmico
294	Strigiformes	Strigidae	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Búho de anteojos
295	Strigiformes	Strigidae	<i>Strix fulvescens</i>	Búho leonado
296	Strigiformes	Strigidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza común
297	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú canelo
298	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Pharomachrus mocinno</i>	Quetzal
299	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon collaris</i>	Trogón de collar
300	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon mexicanus</i>	Trogón mexicano
301	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon violaceus</i>	Trogón violáceo

Cuadro 4.10: Listado de mamíferos al interior de la Subcuenca del Río San Pedro.

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Artiodactyla	Tayyasuidae	<i>Dicotyles tajacu</i>	Pecarí de collar
2	Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venadito cabrito
3	Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca
4	Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	
5	Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Coyote
6	Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yaguarundi</i>	Gato de monte
7	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo
8	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Ocelote
9	Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma, león onza
10	Carnivora	Felidae	<i>Panthera onca</i>	Jaguar, tigre
11	Carnivora	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria
12	Carnivora	Mustelidae	<i>Conepatus leuconotus</i>	
13	Carnivora	Mustelidae	<i>Spilogale angustifrons</i>	Zorrillo manchado
14	Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Tayra
15	Carnivora	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja cola larga
16	Carnivora	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	Hurón comadreja
17	Carnivora	Procyonidae	<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Cacomixtle
18	Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí
19	Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Tejón
20	Chiroptera	Emballonuridae	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago gris de saco
21	Chiroptera	Emballonuridae	<i>Rynchonycteris naso</i>	Murciélago narigón
22	Chiroptera	Emballonuridae	<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago rayado mayor
23	Chiroptera	Mormoopidae	<i>Mormoops megalophylla</i>	M. barba arrugada
24	Chiroptera	Mormoopidae	<i>Pteronotus davyi</i>	M. lomo pelón menor
25	Chiroptera	Mormoopidae	<i>Pteronotus parnellii</i>	M. bigotudo
26	Chiroptera	Mormoopidae	<i>P. parnellii mesoamericanus</i>	M. bigotudo
27	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glyphoncycteris sylvestris</i>	M. tricolor
28	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Micronycteris microtis</i>	M. orejón
29	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	M. vampiro
30	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Diphylla ecaudata</i>	Vampiro pata peluda
31	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Chrotopterus auritus</i>	Vampiro falso lanudo
32	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Lonchorhina aurita</i>	M. espada de Tomás
33	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus discolor</i>	M. lanza pálido
34	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura geoffroyi</i>	M. rabón
35	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Choeroniscus godmani</i>	M. lengüetón
36	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga commissarisi</i>	M. lengüetón
37	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga leachii</i>	M. gris de lengua larga
38	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga morenai</i>	M. lengüetón
39	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	M. lengüetón

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
40	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Hylonycteris underwoodi</i>	M. nectarívoro
41	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	M. frutero
42	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	M. frugívoro gigante
43	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus aztecus</i>	M. frugívoro azteca
44	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus phaeotis</i>	M. frugívoro
45	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dermanura tolteca</i>	M. frutero tolteca
46	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia sowelli</i>	M. frugívoro cola corta
47	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	M. cola corta
48	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia subrufa</i>	M. frugívoro cola corta
49	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Centurio senex</i>	M. cara arrugada
50	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Chiroderma salvini</i>	M. ojón
51	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Chiroderma villosum</i>	M. ojón peludo
52	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Enchistenes hartii</i>	M. con cola
53	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Platyrrhinus helleri</i>	M. listado
54	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i>	M. de charreteras
55	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira hondurensis</i>	M. de charreteras
56	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira parvidens</i>	
57	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira ludovici</i>	M. de charreteras
58	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Uroderma bilobatum</i>	M. acampador oscuro
59	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Uroderma magnirostrum</i>	M. acampador pálido
60	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Vampyressa thyone</i>	
61	Chiroptera	Natalidae	<i>Natalus stramineus</i>	M. oreja de embudo
62	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	M. pardo
63	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Eptesicus furinalis</i>	M. pardo
64	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Rhogeessa turnida</i>	M. amarillo
65	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus ega</i>	M. cola peluda
66	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus intermedius</i>	M. cola peluda
67	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis fortidens</i>	Miotis canelo
68	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis keaysi</i>	M. pierna peludas
69	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis nigricans</i>	M. negro
70	Chiroptera	Molossidae	<i>Eumops underwoodi</i>	M. con bonete
71	Chiroptera	Molossidae	<i>Molossus molossus</i>	M. mastín común
72	Chiroptera	Molossidae	<i>Molossu rufus</i>	M. mastín negro
73	Didelphimoprpha	Marmosidae	<i>Marmosa mexicana</i>	Tlacuache ratón
74	Didelphimoprpha	Marmosidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache
75	Didelphimoprpha	Marmosidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache
76	Didelphimoprpha	Marmosidae	<i>Philander opossum</i>	Tlacuache cuatrojos
77	Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir
78	Primates	Atelidae	<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña
79	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo
80	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla tropical
81	Rodentia	Geomyidae	<i>Orthogeomys grandis</i>	Tuza mayor

No.	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
82	Rodentia	Geomyidae	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza crespa
83	Rodentia	Heteromyidae	<i>Heteromys desmarestianus</i>	Ratón de abazones
84	Rodentia	Heteromyidae	<i>Liomys pictus</i>	Ratón espinoso pintado
85	Rodentia	Heteromyidae	<i>Liomys salvini</i>	Ratón espinoso
86	Rodentia	Muridae	<i>Baiomys musculus</i>	Ratón pigmeo
87	Rodentia	Muridae	<i>Nyctomys sumichrasti</i>	Rata vespertina
88	Rodentia	Muridae	<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Rata arrocera
89	Rodentia	Muridae	<i>Handleyomys alfaroi</i>	Rata arrocera
90	Rodentia	Muridae	<i>Oryzomys couesi crinitus</i>	Rata arrocera
91	Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus aztecus</i>	Ratón azteca
92	Rodentia	Muridae	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón cosechero leonado
93	Rodentia	Muridae	<i>Reithrodontomys</i>	R. cosechero delgado
94	Rodentia	Muridae	<i>Reithrodontomys</i>	R. cosechero común
95	Rodentia	Muridae	<i>Reithrodontomys</i>	R. cosechero mexicano
96	Rodentia	Muridae	<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata algodónera
97	Rodentia	Muridae	<i>Tylomys nudicaudatus</i>	Rata trepadora
98	Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou mexicanus</i>	Puerco espín
99	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guaqueque
100	Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle
101	Rodentia	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano
102	Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo
103	Pilosa	Mymecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero
104	Soricomorpha	Soricidae	<i>Cryptotis parva tropicalis</i>	Musaraña orejillas
105	Soricomorpha	Soricidae	<i>Sorex saussurei</i>	Musaraña de Saussure

4.2.3. Paisaje

El paisaje es uno de los componentes de los servicios ambientales que puede sufrir alteración, en especial durante el período de desmonte y ejecución del **Proyecto**.

Metodología para la evaluación de la calidad visual, fragilidad visual y capacidad de absorción visual. La calidad visual del paisaje fue determinada mediante el método propuesto por Bureau of Land Management (BML) de U.S.A. (1980), basado en el análisis de las categorías estéticas del terreno, este método lleva aplicándose largo tiempo en la planificación territorial. En la determinación de la fragilidad visual¹⁴ y la capacidad de absorción

¹⁴Susceptibilidad que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él... (Cienfuentes, 1979).

visual del paisaje¹⁵, se utilizó una adaptación de los métodos propuestos por Escribano et al. (1987) y la técnica basada en la metodología de Yeomans (1986), respectivamente.

Para el análisis de los tres componentes se optó por realizar una evaluación conjunta del área del Proyecto, por considerar que las variables evaluadas poseen valores similares si está se dividiera en varias unidades de estudio, siendo posible encontrar un resultado global que represente a toda el área.

Los criterios de valoración de la calidad escénica aplicados por BML se presentan en la Figura 4.16 y la clasificación de áreas de acuerdo a su calidad visual según la suma total de puntos obtenida de la valoración de los criterios se presenta en la Figura 4.17.

Los criterios de valoración de la fragilidad visual aplicados por Escribano se presentan en la Figura 4.18 los intervalos de valores de calificación y la connotación para la fragilidad visual se presentan en la Figura 4.19.

La valoración de la capacidad de absorción visual del paisaje se realiza a través de factores de los medios físico y biótico, los que se cualifican y combinan en la siguiente expresión:

$$CAV = P * (E + R + D + C + V) \quad (4.2)$$

Donde:

P = Pendiente.

E = Erosionabilidad capacidad de regeneración de la vegetación.

R = Potencial estético.

D = Diversidad de la vegetación.

C = Contraste de color de suelo roca.

V = Actuación humana.

La escala de referencia para la evaluación se muestra en la Figura 4.20 y los puntajes asignados a cada condición para la valoración de la capacidad de absorción visual se presentan en la Figura 4.21.

¹⁵Aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual (Montoya et al., 1999).

Componente	Criterios de Valoración y Puntuación		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular
Puntuación	5	3	1
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación
Puntuación	5	3	1
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables entre suelo, vegetación, roca y agua	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados
Puntuación	5	3	1
Cuerpos de agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje	Ausente o inapreciable
Puntuación	5	3	0
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto
Puntuación	5	3	0
Singularidad o rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional	Característico, aunque similar a otros en la región	Bastante común en la región
Puntuación	6	2	1
Actuaciones humanas	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad escénica
Puntuación	2	0	0

Figura 4.16: Criterios de valoración escénica para la calidad del paisaje.

Clase	Descripción	Puntaje
Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.	19 a 33
Clase B	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.	12 a 18
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura.	0 a 11

Figura 4.17: Clasificación del paisaje de acuerdo a su calidad.

Factores	Elementos	Fragilidad		
		Alta	Media	Baja
Biofísico	Pendientes	Pendientes de más de 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización.	Pendientes entre 15 y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado.	Pendientes entre 0 y 15%, plano horizontal de dominancia.
	Puntuación	5	3	1
	Densidad vegetación	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrata herbácea.	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrata arbustiva.	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura.
	Puntuación	5	3	1
	Contraste vegetación	Vegetación monoespecífica, escasez vegetacional, contrastes poco evidentes.	Mediana diversidad de especies, con contrastes evidentes, pero no sobresalientes.	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes.
	Puntuación	5	3	1
	Alturas de la vegetación	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 m de altura o Sin vegetación.	No hay gran altura de las masas (< 10 m), ni gran diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m.
Puntuación	5	3	1	
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 500 m). Dominio de los primeros planos.	Visión media (500 a 2000 m), dominio de los planos medios de visualización.	Visión de carácter lejano o a zonas distantes (>2000 m)
	Puntuación	5	3	1
	Forma de la cuenca visual	Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual o muy restringida.	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
	Puntuación	5	3	1
	Compacidad	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos, ni elementos que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado.	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia constante de zonas de sombra o menor incidencia visual.
Puntuación	5	3	1	
Singularidad	Unicidad del paisaje	Paisaje singular, notable, con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisaje interesante pero habitual, sin presencia de elementos singulares.	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterado.
	Puntuación	5	3	1
Accesibilidad	Visual	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción.	Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual vistas escasas o breves.
	Puntuación	5	3	1
	Física	Localizado a corta distancia de carretera, caminos locales, poblados o zona habitadas.	Localizado en zona con caminos secundarios, poco transitados.	Localizado en predio privado con acceso restringido, zonas sin caminos públicos.
	Puntuación	5	3	1

Figura 4.18: Criterios de valoración para la fragilidad visual del paisaje.

Clasificación	Connotación visual del área	Puntaje
Fragilidad visual alta	Área sensible frente a intervenciones, con nula o mínima capacidad para absorber impactos	34 - 45
Fragilidad visual media	Área medianamente sensible frente a intervenciones. Capacidad media de absorción de impactos	21 - 33
Fragilidad visual baja	Área capaz de absorber impactos visuales, dada su composición u organización. La incorporación de nuevos elementos no alteraría significativamente las características del área	9 - 20

Figura 4.19: Clasificación del paisaje de acuerdo a su fragilidad.

Evaluación. Utilizando la metodología descrita previamente a continuación se presentan las tablas de calidad visual (Cuadro 4.11), fragilidad visual (Cuadro 4.12) y capacidad de absorción visual (Cuadro 4.13) correspondientes al paisaje en el sitio de **Proyecto**, de acuerdo al análisis realizado.

Cuadro 4.11: Evaluación de la calidad visual

Componente evaluado	Puntuación
Morfología	3
Vegetación	3
Color	1
Cuerpos de agua	0
Fondo escénico	5
Singularidad o rareza	2
Actuaciones humanas	2
Valor de calidad visual	16

Cuadro 4.12: Evaluación de la fragilidad visual

Elemento valorado	Puntuación
Pendientes	3
Densidad de vegetación	3
Contraste de vegetación	5
Alturas de vegetación	3
Tamaño de la cuenca visual	1
Forma de la cuenca visual	5
Compacidad	3

Elemento valorado	Puntuación
Unicidad del paisaje	3
Accesibilidad visual	3
Accesibilidad física	3
Valor de fragilidad visual	32

Cuadro 4.13: Evaluación de la capacidad de absorción visual

Factor valorado	Puntuación	
	Nominal	Numérico
Pendiente	Alto	3
Diversidad de vegetación	Moderado	3
Estabilidad de suelo y erodabilidad	Moderado	2
Potencial estético	Moderado	2
Actuación humana	Casi imperceptible	1
Contrastes de color	Bajo	1
Valor de la capacidad de absorción visual		12

Las puntuaciones establecidas en los Cuadros anteriores, las valoraciones en relación a calidad y fragilidad visual, así como la capacidad de absorción visual en el área de **Proyecto** se presentan integradas en el Cuadro 4.14.

Cuadro 4.14: Resumen de la valoración paisajística del **Proyecto**

Calidad	Fragilidad	Absorción visual
Clase B	Media	Baja

Factores	Elementos	Fragilidad		
		Alta	Media	Baja
Biofísico	Pendientes	Pendientes de más de 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización.	Pendientes entre 15 y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado.	Pendientes entre 0 y 15%, plano horizontal de dominancia.
	Puntuación	5	3	1
	Densidad vegetación	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrata herbácea.	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrata arbustiva.	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura.
	Puntuación	5	3	1
	Contraste vegetación	Vegetación monoespecífica, escasez vegetacional, contrastes poco evidentes.	Mediana diversidad de especies, con contrastes evidentes, pero no sobresalientes.	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes.
	Puntuación	5	3	1
	Alturas de la vegetación	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 m de altura o Sin vegetación.	No hay gran altura de las masas (< 10 m), ni gran diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m.
Puntuación	5	3	1	
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 500 m). Dominio de los primeros planos.	Visión media (500 a 2000 m), dominio de los planos medios de visualización.	Visión de carácter lejano o a zonas distantes (>2000 m)
	Puntuación	5	3	1
	Forma de la cuenca visual	Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual o muy restringida.	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
	Puntuación	5	3	1
	Compacidad	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos, ni elementos que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado.	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia constante de zonas de sombra o menor incidencia visual.
Puntuación	5	3	1	
Singularidad	Unicidad del paisaje	Paisaje singular, notable, con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisaje interesante pero habitual, sin presencia de elementos singulares.	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterado.
	Puntuación	5	3	1
Accesibilidad	Visual	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción.	Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual vistas escasas o breves.
	Puntuación	5	3	1
	Física	Localizado a corta distancia de carretera, caminos locales, poblados o zona habitadas.	Localizado en zona con caminos secundarios, poco transitados.	Localizado en predio privado con acceso restringido, zonas sin caminos públicos.
	Puntuación	5	3	1

Figura 4.20: Criterios de valoración para la fragilidad visual del paisaje.

Clasificación	Connotación visual del área	Puntaje
Fragilidad visual alta	Área sensible frente a intervenciones, con nula o mínima capacidad para absorber impactos	34 - 45
Fragilidad visual media	Área medianamente sensible frente a intervenciones. Capacidad media de absorción de impactos	21 - 33
Fragilidad visual baja	Área capaz de absorber impactos visuales, dada su composición u organización. La incorporación de nuevos elementos no alteraría significativamente las características del área	9 - 20

Figura 4.21: Clasificación del paisaje de acuerdo a su fragilidad.

4.2.4. Medio socioeconómico

Demografía. En el interior del **Área de Influencia** no se localiza ningún asentamiento humano, reportándose únicamente 11 viviendas dispersas (sin ningún tipo de servicios) con una población total de 30 habitantes (2.7 habitantes por vivienda).

Factores socioculturales. No aplica.

4.2.5. Diagnóstico ambiental

Físicamente el **Área de Influencia** se caracteriza por la presencia de un ambiente natural que, de forma evidente, presenta distintos grados de deterioro, debido a diversos factores entre los que podemos mencionar: crecimiento de la frontera agropecuaria y tala furtiva. Esto repercute de manera representativa en el desarrollo natural de los ecosistemas, los cuales resultan ser sumamente necesario para el funcionamiento del **Sistema ambiental**.

El problema del paisaje dentro del **Área de Influencia** es generalizado y no se destaca algún componente relevante de afectación y/o crítico con alto potencial de vulnerabilidad o de impacto al equilibrio del sistema. Hasta los impactos comunes procedentes de factores externos al sistema pueden ser asimilados por el sistema ambiental, considerando entre ellos la realización del **Proyecto**.

Dentro del **Sistema Ambiental** existen ecosistemas que se encuentran modificados y con diferentes grados de perturbación. En este escenario se han desarrollado tendencias ambientales que gradualmente modifican sus dinámicas internas ante la presencia de perturbaciones externas que van determinando su rumbo.

Los problemas del ambiente y los recursos naturales generan una preocupación creciente en la sociedad moderna. Debido a ello, no se puede ignorar que la preservación del ambiente es un fin favorable en sí mismo, porque afecta la supervivencia y la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras.

Por ello, es necesario empezar un tener un desarrollo sustentable con los recursos naturales de la zona, ya que las condiciones de hábitat se han visto afectadas y modificadas principalmente por actividades agropecuarias no sostenibles, además de la presencia de incendios y plagas forestales.

El impacto que generará el **Proyecto** será importante, ya que se modificará localmente el paisaje. Sin embargo, se tomarán medidas de mitigación y compensación para restablecer, en mayor medida y calidad, la superficie afectada con la finalidad de evitar el deterioro del medio ambiente y restaurando lo más que se pueda.

5. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

5.1. Metodología utilizada

Los elementos que constituyen un ecosistema se denominan componentes ambientales; a su vez, los elementos de una actividad que interactúan con el ambiente se señalan como aspectos ambientales. Cuando los efectos de estos aspectos se tornan significativos para el hombre y su ambiente, adquieren la connotación de impactos ambientales.

El objetivo de este capítulo es identificar y evaluar de manera estricta los impactos ambientales y sociales que podrían presentarse durante las diferentes etapas del **Proyecto**. Para tal efecto, se interrelacionan las acciones y/o actividades del **Proyecto** con los componentes del ambiente, con un criterio de causa-efecto. Lo anterior pensando en las posibles formas de reducir los impactos identificados y evaluando varias alternativas para ejecutar las medidas de prevención o mitigación aplicables para cada uno de ellos.

Para tal efecto, se utilizó la metodología CEQR (City Environmental Quality Review) del Estado de Nueva York, que -a diferencia de las metodologías matriciales- proporciona discusiones detalladas y comprensivas de los diferentes aspectos que componen las evaluaciones ambientales, que pueden ir desde sencillas hasta complejas, basado en los posibles impactos potenciales sobre diferentes aspectos ambientales, así como las medidas de mitigación y/o prevención más adecuadas.

Para ello, utiliza 2 instrumentos:

- Documento de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Manual Técnico.

5.1.1. Documento de evaluación de impacto ambiental

Se trata de un formato a llenar por el Promovente y que contiene los siguientes apartados:

1. Información general (del promovente y del proyecto).
2. Análisis técnico (que se basa en una lista de verificación respecto a 19 componentes a llenar por el promovente).

3. Determinación de los impactos significativos adversos (lista de verificación a llenar por la institución verificadora).

5.1.2. Manual Técnico

Se trata de un compendio (desarrollado por capítulos) de los diferentes componentes que pueden, potencialmente, ser afectados por la obra o proyecto.

Cada capítulo se corresponde con cada uno de los 19 componentes del punto 2 del *Documento de evaluación de impacto ambiental*, desarrollando:

1. Definiciones
2. Determinantes para evaluación.
3. Métodos de evaluación.
4. Determinación del impacto significativo.
5. Medidas de mitigación.
6. Alternativas.
7. Regulación y coordinación.

Un aspecto importante de la **Metodología CEQR** es que los impactos adversos significativos no son dejados al criterio de la personas o personas que elaboran el estudio de impacto ambiental o, en su defecto, de la personas o personas que analizan el estudio de impacto ambiental; evitándose de este modo el sesgo subjetivo inherente a las metodologías matriciales.

Por otra parte, evita el engorroso uso de fórmulas encaminadas a detectar cuándo un impacto se torna adverso o sobrepasa el umbral que lo vuelve significativo. Además, no se enfoca en analizar potenciales impactos significativos positivos que, en muchos estudios de impacto ambiental que utilizan metodologías matriciales, ayuda a enmascarar y a suavizar el impacto ambiental de un proyecto u obra.

Aunado a lo anterior, proporciona medidas de mitigación específicas y puntuales por componente, evitando el relleno, por parte de los encargados de la elaboración del estudio, con interminables y -muchas veces- inverificables medidas de mitigación y/o prevención tales como: ahuyentamiento de la fauna previo al inicio de las operaciones diarias, sensibilización

a personal operativo sobre la importancia de los recursos naturales, recorridos de vigilancia, entre otros.

Por todo lo anterior, se hará uso del **Análisis Técnico**¹⁶ del *Documento de evaluación de impacto ambiental*, así como de los componentes necesarios del *Manual Técnico* para la identificación de los impactos ambientales significativos que pudiera causar el **Proyecto** en su ejecución.

5.2. Anexo Técnico

Cuadro 5.1: Anexo Técnico de la metodología CEQR.

	Sí	No
1. USO DEL SUELO, ZONIFICACIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS		
(a) ¿El proyecto podría resultar en un cambio del uso de suelo diferente al uso de suelo circundante?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(b) ¿El proyecto podría resultar en una zonificación diferente a la zonificación circundante?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(c) ¿Existe la posibilidad de afectar la aplicación de una política pública?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(d) ¿El proyecto ha sido ampliamente publicitado?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2.- CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS		
(a) ¿El proyecto podría:		
I. Generar un incremento neto de más de 200 unidades residenciales o 20,000 metros cuadrados de espacio comercial? En caso afirmativo, conteste 2(b)(ii) y 2(b)(iv)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
II. Desplazar directamente 500 o más residentes? En caso afirmativo, conteste 2(b)(i), 2(b)(ii) y 2(b)(iv)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
III. Desplazar directamente más de 100 empleados? En caso afirmativo, conteste 2(b)(iii) y 2(b)(iv)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
IV. Afectar las condiciones de una industria específica? En caso afirmativo, conteste 2(b)(v)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(b) En caso afirmativo a cualquiera de las preguntas de arriba, proporcione información de soporte. Si la respuesta es NO en cada categoría, no es necesario contestar las siguientes preguntas.		
i. Desplazamiento residencial directo		
– Si más de 500 residentes podrían ser desplazados ¿Esto representa más del 5% de la población en el área de estudio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– En caso afirmativo ¿El promedio entrante de población desplazada es menor que el entrante en el resto de la población del área en estudio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ii. Desplazamiento residencial indirecto		

¹⁶Con las modificaciones pertinentes al contexto legal mexicano cuando sea necesario.

	Sí	No
– ¿La población entrante promedio podría exceder el promedio entrante de población en el área de estudio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En caso afirmativo:		
ϕ¿Podría incrementarse la población del área de estudio más del 10%?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ϕ¿Podría incrementarse la población del área de estudio más del 5% en un área donde exista el potencial de acelerar el incremento de rentas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– En caso afirmativo a cualquiera de las preguntas anteriores ¿Podría más del 5% de todas las unidades habitacionales estar rentadas y sin protección?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
iii. Desplazamiento directo de negocios		
– ¿Alguna de las empresas desplazadas proporciona bienes o servicios que de otro modo no se encontrarían dentro del área comercial, ya sea en las condiciones existentes o en el futuro con el proyecto propuesto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– ¿Alguna categoría de negocio a ser desplazada será objeto de otras reglamentaciones o de planes adoptados públicamente para preservarla, mejorarla o protegerla de algún modo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
iv. Desplazamiento indirecto de negocios		
– ¿El proyecto podría introducir tendencias que dificulten la permanencia de las empresas en la zona?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– ¿Captaría el proyecto las ventas minoristas en una categoría particular de bienes, de modo que el mercado de dichos bienes se sature, lo que podría generar vacantes y desinversión en los comercios locales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
v. Efectos sobre la industria		
– ¿Afectaría significativamente el proyecto las condiciones comerciales en cualquier industria o categoría de negocios dentro o fuera del área de estudio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– ¿Podría el proyecto reducir sustancialmente, de manera indirecta, el empleo o perjudicar la viabilidad económica industrial o en una categoría de negocios?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. INSTALACIONES COMUNITARIAS		
(a) Efectos directos		
– ¿El proyecto eliminaría, desplazaría o alteraría directamente instalaciones comunitarias públicas o financiadas con fondos públicos, tales como instalaciones educativas, bibliotecas, instalaciones de atención médica, guarderías, estaciones de policía o estaciones de bomberos?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(b) Efectos indirectos		
i. Programas de pre-escolar		
– ¿El proyecto resultará en afectación de 20 o más niños menores de 6 años, según la cantidad de unidades residenciales con ingresos bajos o bajos/moderados?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
– En caso afirmativo, ¿el proyecto daría como resultado una tasa de utilización colectiva de los Programas Pre-escolares en el área de estudio superior al 100%?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
– En caso afirmativo, ¿El proyecto aumentaría la tasa de utilización colectiva en un 5% o más a partir del escenario de sin acción?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ii. Escuelas públicas		
– ¿El proyecto daría como resultado 50 o más estudiantes de escuela primaria o secundaria, o 150 o más estudiantes de escuela secundaria según el número de unidades residenciales?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

	Sí	No
– En caso afirmativo, ¿el proyecto daría como resultado una tasa de utilización de escuelas primarias o intermedias igual o superior al 100 %?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– En caso afirmativo, ¿el proyecto generaría 100 o más estudiantes de escuela primaria o secundaria más allá de la tasa de utilización del 100 %?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– En caso afirmativo, ¿el proyecto daría como resultado una tasa de utilización de las escuelas secundarias igual o superior al 100 por ciento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– En caso afirmativo, ¿el proyecto aumentaría la tasa de utilización de la escuela secundaria en un 5 % o más a partir el escenario de sin acción?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
iii. Bibliotecas		
– ¿Resultaría el proyecto en un aumento del 5 % o más de unidades asistiendo a sucursales de bibliotecas?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
– En caso afirmativo, ¿el proyecto aumentaría la población del área de estudio en un 5 % o más a partir de los niveles de no acción?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– En caso afirmativo, ¿la población adicional afectaría la prestación de servicios bibliotecarios en el área de estudio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
iv. Centros de salud		
– ¿Resultaría el proyecto en la introducción de un nuevo vecindario o colonia?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
– En caso afirmativo, ¿afectaría el proyecto la operación de las instalaciones de salud en el área?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
v. Bomberos y protección policiaca		
– ¿El proyecto resultaría en la introducción un nuevo vecindario o colonia?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
– En caso afirmativo, ¿afectaría el proyecto la operación de los bomberos o la protección policiaca en el área?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ESPACIOS ABIERTOS		
(a) ¿El proyecto cambiaría o eliminaría espacios abiertos existentes?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(b) ¿El proyecto generaría más de 200 residentes adicionales o 500 empleos directos?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5. SOMBREADO		
(a) ¿El proyecto resultaría en un incremento neto, en cualquier estructura, en más de 15 metros?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(b) ¿El proyecto resultaría en un incremento en altura de estructuras y estaría localizado adyacente o afectaría a un recurso sensible a la luz solar?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(c) En caso afirmativo a cualquiera de las preguntas anteriores, anexe información de soporte que explique de que modo la sombra del proyecto podría afectar cualquier tipo de recurso sensible a la luz en cualquier época del año.		
6. RECURSOS HISTÓRICOS Y CULTURALES		
(a) ¿El sitio del proyecto propuesto, o un sitio adyacente, contiene algún recurso arquitectónico y/o arqueológico que sea elegible o haya sido designado (o esté programado para su consideración) como Monumento Arqueológico, Artístico o Histórico por el Instituto Nacional de Antropología e Historia o por el Instituto Nacional de Bellas Artes?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(b) ¿El proyecto involucra alguna construcción que resulte en perturbación al suelo en un área sin excavación previa?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

	Sí	No
(c) En caso afirmativo a cualquiera de las preguntas anteriores, enumere los recursos arquitectónicos y/o arqueológicos identificados y adjunte información de respaldo sobre si el proyecto propuesto afectaría potencialmente algún recurso arquitectónico o arqueológico.		
7. DISEÑO URBANO Y RECURSOS VISUALES		
(a) ¿El proyecto introduce un edificio nuevo o resulta en cualquier alteración física substancial al paisaje urbano o espacio público en la vecindad del proyecto que actualmente no está permitido por la zonificación existente?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(b) ¿El proyecto resultaría en la obstrucción de vistas de acceso público a recursos visuales que actualmente no están permitidos por la zonificación existente?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(c) En caso afirmativo a cualquiera de las preguntas anteriores, proporcione información pertinente.		
8. RECURSOS NATURALES		
(a) ¿El sitio de proyecto o sitios adyacentes al mismo contienen recursos naturales? – En caso afirmativo, enumere los recursos y adjunte información de soporte sobre cómo podría afectarlos el proyecto.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(b) ¿Está el proyecto, cualquier parte, en el interior de algún ANP? – En caso afirmativo, haga referencia al Programa de Manejo del ANP respectiva.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9. MATERIALES PELIGROSOS		
(a) ¿Permitiría el proyecto usos comerciales o residenciales en un área que actualmente es, o fue históricamente, un área de fabricación que involucraba materiales peligrosos?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(b) ¿El proyecto introduciría nuevas actividades o procesos que utilicen materiales peligrosos y aumentaría el riesgo de exposición humana o ambiental?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(c) ¿El sitio de proyecto está sujeto a controles institucionales existentes relacionados a materiales peligrosos que excluyan la posibilidad de impactos adversos significativos?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(d) Alterará el proyecto el suelo en un área de fabricación, o cerca de un área de fabricación de materiales peligrosos?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(e) ¿Resultaría el proyecto en el desarrollo de un sitio donde haya motivos para sospechar la presencia de materiales peligrosos, contaminación, vertido o relleno ilegal, o material de relleno de origen desconocido?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(f) ¿Resultaría el proyecto en un desarrollo, en o cerca, de un sitio que tenga o haya tenido tanques de almacenamiento subterráneos y/o sobre el suelo (por ejemplo: estaciones de servicio, instalaciones de almacenamiento de petróleo o combustible?)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(g) ¿Resultaría el proyecto en la renovación del espacio interior existente en un sitio con el potencial de comprometer la calidad del aire? intrusión de vapor de fuentes en el sitio o fuera del sitio; o la presencia de asbesto, BPC's, mercurio o pintura a base de plomo?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(h) ¿Resultaría el proyecto en un desarrollo, en o cerca, de un sitio con posibles problemas de materiales peligrosos, como una limpieza voluntaria/un sitio baldío, instalaciones actuales o anteriores de generación/transmisión de energía, gasificación de carbón o sitios de almacenamiento de gas, vías férreas o derechos de vías de camino o incineradores municipales?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(i) ¿Se ha realizado una Evaluación Ambiental previamente al sitio? – En caso afirmativo, ¿cuáles eran las condiciones ambientales? Explique brevemente.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10. INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO		

	Sí	No
(a) ¿Resultaría el proyecto en una demanda de agua de más de 3,785 metros cúbicos por día?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(b) Si el proyecto se ubica en un área de alcantarillado combinado, ¿resultaría en al menos 1,000 unidades residenciales o 15,000 metros cuadrados o más de espacio comercial?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(c) Si el proyecto propuesto se ubica en un área con alcantarillado separado, ¿resultaría en un desarrollo de 25 unidades residenciales o 5,000 metros cuadrados de instalaciones comerciales, públicas o comunitarias?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(d) ¿El proyecto implicaría el desarrollo en un sitio de 20,000 metros cuadrados o más que aumentaría la cantidad de superficie impermeable?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(e) Si el proyecto está ubicado dentro de algún ANP ¿involucraría el desarrollo en un sitio que aumente la cantidad de superficie impermeable?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(f) ¿El proyecto está ubicado en un área parcialmente alcantarillada o actualmente sin alcantarillado?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(g) ¿El proyecto propone una instalación o actividad industrial que contribuiría con descargas industriales a una planta de tratamiento de aguas residuales y/o contribuiría con aguas pluviales contaminadas a un sistema de alcantarillado pluvial separado?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(h) ¿El proyecto implica la construcción de un nuevo desagüe de aguas pluviales que requiera permisos federales y/o estatales?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(i) En caso afirmativo a cualquiera de las preguntas anteriores, realice el análisis preliminar y adjunte información de soporte.		

11. SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS Y SANEAMIENTO

(a) ¿El proyecto propuesto tendría el potencial de generar 45,000 kilogramos o más de desechos sólidos por semana?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(b) ¿El proyecto implicaría una reducción de la capacidad en una instalación de manejo de residuos sólidos utilizada para desechos o materiales reciclables generados?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

12. ENERGÍA

(a) ¿Cuál es el uso de energía estimado (BTU's anuales)?		
(b) ¿El proyecto afectaría la transmisión o generación de energía?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

13. TRANSPORTE

(a) ¿El proyecto podría provocar 100 nuevas unidades de vivienda?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(b) En caso afirmativo, realice un análisis y conteste lo siguiente:		
– ¿El proyecto daría como resultado 50 o más Automóviles de Pasajeros por hora pico del proyecto?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
En caso afirmativo, ¿el proyecto daría como resultado 50 o más viajes de vehículos por hora pico del proyecto en cualquier intersección dada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– ¿El proyecto daría como resultado más de 200 viajes en metro/tren o autobús por hora pico del proyecto?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
En caso afirmativo, ¿el proyecto daría como resultado, por hora pico del proyecto, 50 o más viajes en autobús en una sola línea (en una dirección), 200 viajes en metro/tren por estación o línea en una sola ruta (en una dirección)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– ¿El proyecto resultaría en más de 200 viajes de peatones por hora pico del proyecto?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

	Sí	No
En caso afirmativo, ¿el proyecto daría como resultado más de 200 viajes de peatones por hora pico del proyecto a cualquier elemento de tránsito o peatonal, cruce de peatones, escalera del metro o parada de autobús?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. CALIDAD DEL AIRE		
(a) <i>Fuentes móviles</i> : ¿El proyecto resultaría en 160 viajes o más en auto o 12 o más viajes de vehículos pesados a base diesel?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(b) <i>Fuentes fijas</i> : ¿El proyecto crearía fuentes "no puntuales", como superficies sin pavimentar y/o pilas de almacenamiento que podrían resultar en polvos fugitivos?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(c) ¿El proyecto involucra múltiples edificios en el sitio del proyecto?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(d) ¿El proyecto requiere aprobaciones, apoyo, licencias o permisos federales sujetos a requisitos de conformidad?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(e) ¿El sitio de proyecto propuesto tiene controles institucionales existentes relacionados con la calidad del aire que excluyen la posibilidad de impactos adversos significativos?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(f) En caso afirmativo, realice los análisis apropiados y anexe la documentación de soporte.		
15. EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO		
(a) ¿El proyecto es un proyecto de gobierno o una planta de generación de energía?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(b) ¿El proyecto cambiará fundamentalmente el sistema de gestión de residuos sólidos local?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(c) ¿Resultaría el proyecto en un desarrollo de 32,500 metros cuadrados o más?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(d) En caso afirmativo, ¿el proyecto requiere una evaluación de emisiones de gases de invernadero?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– En caso afirmativo, ¿el proyecto resultaría en inconsistencias con la meta de reducción de gases de efecto invernadero del país?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. RUIDO		
(a) ¿El proyecto generará o modificará el tráfico vehicular?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(b) ¿El proyecto introducirá receptores humanos nuevos o adicionales cerca de carreteras con mucho tráfico, dentro de 1.5 kilómetros horizontales a una ruta de vuelo existente o propuesta, o dentro de 500 metros de una línea de ferrocarril existente o propuesta?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(c) ¿El proyecto provocará una fuente de ruido estacionaria que opere en un rango de 500 metros a partir de un receptor, en línea directa de visión, o podría introducir receptores en un área con altos niveles de ruido estacionario?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(d) ¿El sitio de proyecto cuenta con controles institucionales existentes relativos al ruido de tal modo que prevengan los potenciales impactos adversos significativos?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17. SALUD PÚBLICA		
(a) Basado en las respuestas previas, ¿alguna de las siguientes áreas técnicas requiere un análisis detallado: Calidad del aire, Materiales peligrosos, Ruido?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(b) En caso afirmativo, explique por qué se justifica, o no, una evaluación de salud pública. Adjunte un análisis preliminar en caso de ser necesario.		
18. CARÁCTER VECINAL		
(a) Con base en los análisis realizados, ¿alguna de las siguientes áreas técnicas requiere un análisis detallado: Ordenamiento Territorial, Zonificación y Políticas Públicas; Condiciones Socioeconómicas; Espacio abierto; Recursos Históricos y Culturales; Diseño Urbano y Recursos Visuales; Sombra; Transporte; Ruido?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

	Sí	No
(b) En caso afirmativo, explique por qué se justifica, o no, una evaluación del carácter vecinal. Adjunte un análisis preliminar en caso de ser necesario.		
19. CONSTRUCCIÓN		
(a) Las actividades constructivas del proyecto implican:		
– ¿Actividades constructivas por más de 2 años?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– ¿Actividades constructivas cerca de un distrito comercial o junto a alguna avenida?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
– ¿¿Cerrar u obstaculizar el tráfico, el tránsito o elementos peatonales (carreteras, espacios de estacionamiento, rutas para bicicletas, aceras, cruces peatonales, esquinas, etc.)?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
– ¿Construcción de múltiples edificios en los que exista la posibilidad de receptores en el sitio?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
– ¿Operación de equipo diesel en un solo lugar en el pico de la construcción?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– ¿Cierre de alguna instalación comunitaria o interrupción de sus servicios?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
– ¿Actividades en un radio de 100 metros de un recurso histórico o cultural?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
– ¿Perturbación de un sitio que contiene o es adyacente a un sitio que contiene recursos naturales?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– ¿Construcción en múltiples sitios de desarrollo en la misma área geográfica, de modo que exista la posibilidad de que varios cronogramas de construcción se superpongan o duren más de dos años en total?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

El siguiente paso es depurar la Tabla 5.1 únicamente con aquellas áreas técnicas o casillas que fueron identificadas de manera afirmativa. Esta depuración se muestra en la Tabla 5.2.

Cuadro 5.2: Anexo Técnico depurado.

	Sí	No
1. USO DEL SUELO, ZONIFICACIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS		
(a) ¿El proyecto podría resultar en un cambio del uso de suelo diferente al uso de suelo circundante?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(b) ¿El proyecto podría resultar en una zonificación diferente a la zonificación circundante?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(c) ¿Existe la posibilidad de afectar la aplicación de una política pública?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ESPACIOS ABIERTOS		
(a) ¿El proyecto cambiaría o eliminaría espacios abiertos existentes?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. RECURSOS NATURALES		
(a) ¿El sitio de proyecto o sitios adyacentes al mismo contienen recursos naturales?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO		
(f) ¿El proyecto está ubicado en un área parcialmente alcantarillada o actualmente sin alcantarillado?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Sí	No
14. CALIDAD DEL AIRE		
(a) <i>Fuentes móviles</i> : ¿El proyecto resultaría en 160 viajes o más en auto o 12 o más viajes de vehículos pesados a base diesel?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(b) <i>Fuentes fijas</i> : ¿El proyecto crearía fuentes "no puntuales", como superficies sin pavimentar y/o pilas de almacenamiento que podrían resultar en polvos fugitivos?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(d) ¿El proyecto requiere aprobaciones, apoyo, licencias o permisos federales sujetos a requisitos de conformidad?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. RUIDO		
(a) ¿El proyecto generará o modificará el tráfico vehicular?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(c) ¿El proyecto provocará una fuente de ruido estacionaria que opere en un rango de 500 metros a partir de un receptor, en línea directa de visión, o podría introducir receptores en un área con altos niveles de ruido estacionario?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. CONSTRUCCIÓN		
(a) Las actividades constructivas del proyecto implican:		
– ¿Actividades constructivas por más de 2 años?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– ¿Operación de equipo diesel en un solo lugar en el pico de la construcción?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– ¿Perturbación de un sitio que contiene o es adyacente a un sitio que contiene recursos naturales?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Como puede observarse, se presentan impactos potenciales en 7 de 19 áreas técnicas:

1. Uso de suelo, zonificación y políticas públicas.
2. Espacios abiertos.
3. Recursos naturales.
4. Infraestructura de agua potable y alcantarillado.
5. Calidad del aire.
6. Ruido.
7. Construcción.

Habiendo identificado las áreas técnicas potenciales de ser impactadas con motivo del **Proyecto**, se procede a hacer uso del **Manual Técnico** para verificar si los potenciales impactos detectados son significativos o no.

5.3. Manual Técnico

5.3.1. Uso de suelo, zonificación y políticas públicas

DEFINICIONES.

Uso del suelo. Hace referencia a la actividad que se presenta en el terreno y las estructuras presentes. Para este caso se hace una modificación de la metodología CEQR y los usos de suelo son aquellos definidos por la Serie de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI para el Estado de Chiapas y que se muestran a continuación:

1. ACUI.- Acuícola.
2. ADV.- Área desprovista de vegetación (sin vegetación aparente).
3. AH.- Asentamientos humanos.
4. BA.- Bosque de oyamel.
5. BB.- Bosque de cedro.
6. BC.- Bosque cultivado.
7. BG.- Bosque de galería.
8. BI.- Bosque inducido.
9. BM.- Bosque mesófilo de montaña.
10. BP.- Bosque de pino.
11. BPQ.- Bosque de pino-encino.
12. BQ.- Bosque de encino.
13. BQP.- Bosque de encino-pino.
14. DV.- Sin vegetación aparente (desprovisto de vegetación).
15. H2O.- Cuerpo de agua.
16. PC.- Pastizal cultivado.
17. PI.- Pastizal inducido.

18. RA.- Agricultura de riego anual.
19. RAP.- Agricultura de riego anual y permanente.
20. RP.- Agricultura de riego permanente.
21. RS.- Agricultura de riego semipermanente.
22. RSP.- Agricultura de riego semipermanente y permanente.
23. SAP.- Selva alta perennifolia.
24. SBC.- Selva baja caducifolia.
25. SBP.- Selva baja perennifolia.
26. SBQ.- Selva baja espinosa subperennifolia.
27. SG.- Selva de galería.
28. SMQ.- Selva mediana subperennifolia.
29. TA.- Agricultura de temporal anual.
30. TAP.- Agricultura de temporal anual y permanente.
31. TAS.- Agricultura de temporal anual y semipermanente.
32. TP.- Agricultura de temporal permanente.
33. VA.- Popal.
34. VG.- Vegetación de galería.
35. VM.- Manglar.
36. VPI.- Palmar inducido.
37. VS.- Sabana.
38. VSa/BM.- Vegetación secundaria arbustiva de Bosque mesófilo de montaña.
39. VSA/BM.- Vegetación secundaria arbórea de Bosque mesófilo de montaña.
40. VSa/BP.- Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de pino.

41. VSA/BP.- Vegetación secundaria arbórea de Bosque de pino.
42. VSa/BPQ.- Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de pino-encino.
43. VSA/BPQ.- Vegetación secundaria arbórea de Bosque de pino-encino.
44. VSa/BQ.- Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de encino.
45. VSA/BQ.- Vegetación secundaria arbórea de Bosque de encino.
46. VSa/BQP.- Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de encino-pino.
47. VSA/BQP.- Vegetación secundaria arbórea de Bosque de encino-pino.
48. VSa/SAP.- Vegetación secundaria arbustiva de Selva alta perennifolia.
49. VSA/SAP.- Vegetación secundaria arbórea de Selva alta perennifolia.
50. VSa/SBC.- Vegetación secundaria arbustiva de Selva baja caducifolia.
51. VSA/SBC.- Vegetación secundaria arbórea de Selva baja caducifolia.
52. VSa/SBK.- Vegetación secundaria arbustiva de Selva baja espinosa caducifolia.
53. VSA/SBK.- Vegetación secundaria arbórea de Selva baja espinosa caducifolia.
54. VSa/SBP.- Vegetación secundaria arbustiva de Selva baja perennifolia.
55. VSa/SBQ.- Vegetación secundaria arbustiva de Selva baja espinosa subperennifolia.
56. VSA/SBQ.- Vegetación secundaria arbórea de Selva baja espinosa subperennifolia.
57. VSa/SMQ.- Vegetación secundaria arbustiva de Selva mediana subperennifolia.
58. VSA/SMQ.- Vegetación secundaria arbórea de Selva mediana subperennifolia.
59. VSa/SMS.- Vegetación secundaria arbustiva de Selva mediana subcaducifolia.
60. VSA/SMS.- Vegetación secundaria arbórea de Selva mediana subcaducifolia.
61. VSa/VM.- Vegetación secundaria arbustiva de Manglar.
62. VSA/VM.- Vegetación secundaria arbórea de Manglar.
63. VSh/BM.- Vegetación secundaria herbácea de Boque mesófilo de montaña.

64. VSh/BPQ.- Vegetación secundaria herbácea de Bosque de pino-encino.
65. VSh/BQ.- Vegetación secundaria herbácea de Bosque de encino.
66. VSh/SBC.- Vegetación secundaria herbácea de Selva baja caducifolia.
67. VSI.- Sabanoide.
68. VT.- Tular.
69. VU.- Vegetación de dunas costeras.
70. VW.- Pradera de altas montañas.

Zonificación. Del mismo modo que en el apartado anterior, se hace una modificación a la metodología CEQR y se definen los siguientes tipos de zonificación:

1. Urbano.- Zona delimitado por un conjunto de 100 o más unidades habitacionales.
2. Rural.- Zona delimitado por un conjunto de 10 a 99 unidades habitacionales.
3. Comercial.- Zona en que solamente se permite la presencia de industrias, comercios o fábricas.
4. Turísticas.- Zonas dedicadas exclusivamente al turismo.
5. Mineras.- Zonas dedicadas a la minería.
6. Reservas naturales.- Zonas dedicadas a la conservación y protección de los recursos naturales.
7. Espacios abiertos.- Zonas abiertas que pueden poseer o no vegetación natural.

Políticas públicas. Se refiere a políticas adoptadas o promulgadas en áreas específicas, estas pueden incluir Planes de Desarrollo, Programas de Ordenamiento u otro.

Hay que tener en consideración que estas políticas pueden cambiar con el tiempo, reflejando las necesidades de desarrollo de la región y que está determinado, principalmente, por el Congreso del Estado y por la sociedad en su conjunto.

DETERMINACIÓN DEL IMPACTO SIGNIFICATIVO

Zonificación. Muchos cambios de zonificación pueden ser significativos pero no adversos, por ejemplo: el desarrollo de un área rural podría constituir un cambio significativo del sitio y probablemente de las áreas aledañas, pero el cambio podría ser considerado benéfico.

Mientras que los cambios en las condiciones pueden crear impactos en otras áreas técnicas, es bastante raro que el proyecto propuesto no genere impactos en otras áreas técnicas. Por ejemplo, la construcción de un edificio en una zona comercial densamente desarrollada podría no generar cambios significativos en el uso del suelo pero podría crear impactos significativos sobre tráfico o el tránsito de personas.

Es por ello que el análisis de los efectos del cambio en la zonificación se usan a menudo para determinar si se generan impactos en otras áreas. Para lograr esto, se debe considerar lo siguiente:

- Si el proyecto desplazará directamente un a zonificación y tal pérdida puede afectar de manera adversa el uso de suelo circundante.
- En general, si el proyecto generará un uso del suelo incompatible con los usos de suelo circundantes ,debe considerarse el análisis en otras áreas técnicas sí:
 - El nuevo uso del suelo interferirá con el funcionamiento apropiado de los patrones de uso de suelo en las áreas circundantes.
 - El uso incompatible alterará el carácter del vecindario.
 - El proyecto creará usos de suelo o estructuras que no se ajustan con la zonificación del área.
- Si el proyecto alterará o acelerará los patrones de desarrollo.

Se considera que el **Proyecto** podría alterar o acelerar los patrones de desarrollo socio-económico del Municipio, al establecer una nueva fuente de trabajo en un sector económico incipiente. Este desarrollo podría, a su vez, afectar el funcionamiento adecuado del uso de suelo en las áreas circundantes.

Políticas públicas. En este punto, debe considerarse lo siguiente para determinar si el cambio de zonificación es significativo y adverso:

- El proyecto creará una zonificación en conflicto con políticas públicas y planes para el sitio o el área circundante.

- El proyecto resultaría en cambios materiales significativos a regulaciones o políticas existentes.

En este caso, en el área de **Proyecto**, por debajo de la cota de 800 msnm, no implica un cambio material o significativo a ninguna relación existente, pero si podría crear un conflicto para el área circundante de **La Frailescana** pero no de manera directa, sino solamente por cercanía.

5.3.2. Espacios abiertos.

DEFINICIONES. Un espacio abierto es aquél espacio accesible al público, sobre una base de actividad constante y recreación pasiva tales como: parques públicos, playas, canchas deportivas, explanadas, reservas naturales, jardines y atrios religiosos.

EFFECTOS DIRECTOS. Se pueden presentar cuando el **Proyecto** invade o causa pérdida del espacio abierto. Otros efectos directos pueden ser: ruido, contaminación del aire, olores o sombras que afecten su función, uso o disfrute.

EFFECTOS INDIRECTOS. Pueden presentarse cuando el **Proyecto** sobrepasa la capacidad de personas presentes en el espacio abierto de tal manera que se vean comprometidos los servicios a la población actual.

DETERMINACIÓN DEL IMPACTO SIGNIFICATIVO. Se considera que habrá una alteración directa del espacio abierto existente adyacente al área de **estudio Proyecto**, por efecto del ruido, que ocasionará un efecto adverso significativo.

5.3.3. Recursos naturales.

DEFINICIONES. Aquí utilizaremos la definición proporcionada por la LGEEPA en su artículo 3 fracción XXX: El elemento natural [físico o biológico] susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

EFFECTOS DIRECTOS. Pueden ser:

1. **Eliminación o destrucción permanente de la vegetación.**
2. **Alteración de la hidrología en el sitio o la hidrología de los sitios río abajo.**
3. **Cambio de un tipo de hábitat para crear otro.**

4. Relleno, drenaje, desecación o dragado de un cuerpo de agua o humedal.
5. Desarrollo de caminos, estacionamientos, edificios y otras superficies pavimentadas en áreas previamente cubiertas de vegetación.
6. Construcción o remoción de estructuras marinas, tales como mamparos, muelles, pilotes, espigones, embarcaderos, etc., o estructuras flotantes que alteran el hábitat existente, cambian los patrones de flujo de agua y/o cambiar los patrones de transporte de sedimentos, etc.
7. Cambios en el cauce de corrientes, como estabilización de bancos, ensanchamiento, estrechamiento, enderezamiento, uso de alcantarillas, etc.
8. Instalación de sistemas de drenaje, incluyendo cloacas, alcantarillas, tinas de contención, pozos de recarga, etc.
9. Introducción de edificios o estructuras que proyectan sombras prolongadas sobre un recurso natural, o de lo contrario alterar su microclima.
10. Introducción de nuevas especies de plantas o animales (particularmente no autóctonas) que superan a las existentes especies por recursos.
11. **Alteración del pH del suelo, destrucción de las propiedades estructurales del suelo, cambios en el microclima, alteración de la compactación del suelo, etc.**
12. **Compactación del suelo y/o pérdida de la estructura adecuada del suelo debido a vehículos de construcción y vehículos pesados.**
13. **Remoción de suelo durante la construcción, ya sea directamente o por erosión.**
14. **Introducción de ruido en el sitio, ya sea temporalmente durante la construcción o permanentemente durante la operación.**
15. Paisajismo con vegetación no nativa.
16. Cambio en la calidad del aire que puede afectar negativamente a las especies nativas, ya sea de forma temporal o permanente.
17. Aumento de la iluminación en el sitio, ya sea temporalmente durante la construcción o permanentemente durante la operación.

18. Alteración de la calidad física y química de los cuerpos de agua en el sitio, incluido el aumento turbidez, temperatura, nutrientes, demanda biológica de oxígeno, pesticidas, etc.
19. Alteración del nivel del agua o del área superficial de un cuerpo de agua existente en el sitio.
20. Construcción de una estructura que pueda impedir la migración y los movimientos de los animales.
21. Construcción de desagües pluviales o de alcantarillado.
22. Introducción de contaminantes o materiales contaminados a un recurso natural.

Los efectos directos con motivo del **Proyecto** se muestran en negrilla.

EFFECTOS INDIRECTOS. Los efectos indirectos ocurren cuando los cambios en un sitio alteran las condiciones de los recursos adyacentes o cercanos o en el sitio mismo después de que la construcción haya terminado. Los efectos indirectos incluyen, pero no se limitan a:

1. Cambio, como pérdida y/o cambio en la salud de la vegetación, desecación, compactación del suelo, limpieza del sitio, excavación, introducción de superficies impermeables o cualquier otro cambio en el drenaje patrones que alteraren la forma en que el agua superficial o subterránea fluye desde el sitio del proyecto a un recurso natural cercano o viceversa.
2. Cambio que influye en el grado o período de inundación de un recurso natural.
3. Cambio, como la exposición o el movimiento de sedimentos o suelos contaminados, que aumente la probabilidad de exposición, de los organismos en el sitio o en recursos naturales cercanos, a contaminantes.
4. Cambio que disminuya la calidad del agua superficial o subterránea que actualmente soporta un recurso natural.
5. **Cambio en las actividades en el sitio que aumente el número de personas, el número de animales domésticos, o el nivel de ruido, lo que aumenta la perturbación en el lugar o en los recursos naturales cercanos.**
6. Cambio en las condiciones del sitio que altere la cantidad de luz que llega a los recursos naturales en el sitio o cerca de él.

7. Actividad o cambio en las condiciones que introduzca o facilite la colonización por nuevas especies de plantas o animales (particularmente no nativas) que podrían superar a las especies existentes (particularmente nativas) en el sitio o en áreas cercanas.
8. **Actividad o cambio en las condiciones que transformen la vegetación interior estable en vegetación de borde potencialmente inestable (p. ej., árboles sujetos a mayor estrés por viento, mayor evaporación del suelo).**
9. Cambio que aumente la socavación, erosión o transporte de suelo, limo y sedimentos y altere la calidad de un recurso natural en el sitio o cercano.
10. **Cambio que aumente la deposición de sedimentos en el sitio o en un recurso natural cercano.**
11. Cambio que afecte los movimientos o la migración de animales entre o dentro de los hábitats.
12. Cambio que favorezca la expansión de especies exóticas.
13. Cambio que aumente la frecuencia de colisiones de aves con estructuras construidas debido al aumento de altura, diseño arquitectónico o infraestructura de iluminación.

Los efectos indirectos con motivo del **Proyecto** se muestran en negrilla.

DETERMINACIÓN DEL IMPACTO SIGNIFICATIVO. El enfoque para determinar la importancia del impacto tiene en cuenta el hecho de que los recursos naturales son relativamente escasos y preciosos, y cualquier perturbación de sus condiciones existentes puede resultar en impactos a su función ecológica. En general, si se encuentra que un recurso cumple una o más funciones naturales o recreativas, y un proyecto disminuye directa o indirectamente su tamaño o su capacidad para funcionar, el impacto se considera significativo.

La siguiente lista no es exhaustiva, pero sirve como guía para considerar la importancia del impacto. Un impacto puede ser significativo si cualquiera de los siguientes puntos es cierto:

1. Es probable que el proyecto haga que un recurso hídrico no sea apto para uno o más usos para los que está clasificado y/o cause una violación a la norma de calidad del agua.
2. **Es probable que el proyecto afecte negativamente directa o indirectamente**

a un recurso significativo o sensible.

3. **Es probable que el proyecto disminuya el hábitat de una especie animal residente o migratoria en alguna categoría de riesgo.**
4. Es probable que el proyecto resulte en la pérdida de especies de plantas nativas que están en alguna categoría de riesgo.
5. Es probable que el proyecto resulte en la pérdida de parte o la totalidad de un recurso que es importante porque es grande, inusual, o es el único que queda en el área donde se llevará a cabo el proyecto, o se presenta dentro de un área geográfica limitada.
6. Es probable que el proyecto, ya sea directa o indirectamente, cause una disminución notable en la capacidad de un recurso para cumplir una o más de las siguientes funciones: hábitat de vida silvestre; apoyo a la cadena alimentaria; protección física (por ejemplo, protección contra inundaciones); suministro de agua; eliminación de la contaminación; ciclos biogeoquímicos; uso recreativo; mejora estética o escénica; productividad comercial; o apoyo al microclima.
7. **El proyecto probablemente contribuya directa o indirectamente a una pérdida acumulativa de hábitat o función que disminuye la capacidad de ese recurso para realizar su función principal; y esa pérdida sería incompatible con las políticas actuales de recursos naturales regionales.**

Se resaltan, en negrilla, los impactos adversos significativos con motivo del **Proyecto**.

5.3.4. Infraestructura de agua potable y alcantarillado.

DEFINICIONES. Utilizaremos la definición proporcionada por la Ley de Aguas Nacionales en su artículo 3 fracción L: [El] Sistema de Agua Potable y Alcantarillado [es el] conjunto de obras y acciones que permiten la prestación de servicios públicos de agua potable y alcantarillado, incluyendo el saneamiento, entendiendo como tal la conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de las aguas residuales¹⁷.

DETERMINACIÓN DEL IMPACTO SIGNIFICATIVO. Pueden ocurrir impactos significativos si el proyecto resulta en:

¹⁷Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas. (Ley de Aguas Nacionales, Artículo 3 fracción VI)

1. Presión de agua de menos de 30 libras por pulgada cuadrada en la red principal de agua localizada.
2. Una demanda de agua que no sería satisfecha por la infraestructura de suministro de agua existente y que requeriría actualizaciones al sistema existente.

El **Proyecto** no incide en ninguno de los dos supuesto, por lo que no presenta impactos significativos en este punto.

5.3.5. Calidad del aire.

DEFINICIONES.

Fuentes móviles. Fuentes tales como: tráfico vehicular (en carretera o en un estacionamiento), aviones, helicópteros, barcos, trenes, etc. En general, los análisis de fuentes móviles consideran proyectos que agregan nuevos vehículos a las carreteras, cambian los patrones de tráfico al desviar vehículos, incluir estacionamientos o garajes, o agregar nuevos usos cerca de fuentes de contaminantes.

Fuentes estacionarias. Son las fuentes de contaminantes que están fijas en un lugar, en lugar de móviles.

Las fuentes estacionarias que pueden causar impactos en la calidad del aire incluyen el escape de la(s) chimenea(s) de la caldera utilizada para calefacción, agua caliente, sistemas de ventilación y aire acondicionado de un edificio; los puntos de escape del proceso de una operación industrial o de fabricación; las emisiones de chimenea de una estación generadora de energía cercana; o las emisiones de los incineradores o respiraderos de laboratorios médicos o químicos.

Un proyecto puede tener impactos significativos en la calidad del aire si crea nuevas fuentes estacionarias que afectan la calidad del aire en la comunidad circundante, como grandes calderas nuevas que expulsan contaminantes al aire. Por el contrario, los impactos de fuentes estacionarias también pueden resultar cuando un proyecto propuesto introduce nuevos usos que se verían afectados por las emisiones de las instalaciones fijas existentes, como la ubicación de un nuevo edificio residencial al lado de una estación generadora de energía existente. Los edificios propuestos también pueden causar impactos de fuentes estacionarias al cambiar la geometría del edificio o la topografía de un área para que las instalaciones fijas existentes comiencen a afectar negativamente otras estructuras existentes en la zona.

Los olores también pueden provenir de fuentes estacionarias. Se pueden producir impactos significativos cuando se utiliza un nuevo producto que produce olores o cuando un proyecto agrega usuarios sensibles cerca de una instalación que produce olores.

Actividades constructivas. Los impactos potenciales en la calidad del aire de las actividades de construcción pueden incluir emisiones de polvo generadas por la construcción de una nueva instalación (o, de la misma manera, la demolición de una estructura existente que contenga asbesto); emisiones de polvo relacionadas con el arenado; emisiones de equipos de construcción (típicamente un tema de preocupación para proyectos multifase muy grandes); o emisiones del tráfico generado por la construcción o desvío del tráfico debido a la actividad de construcción.

Contaminantes de interés. Monóxido de carbono CO (producto de la combustión incompleta de gasolinas y otros combustibles fósiles), Ozono y sus precursores (hidrocarburos y óxidos de Nitrógeno, NOx), Plomo, Partículas suspendidas (PM₁₀ y PM_{2.5}) y Dióxido de azufre (SO₂).

DETERMINACIÓN DEL IMPACTO SIGNIFICATIVO. Para determinar si el proyecto puede tener un impacto significativo en la calidad del aire ambiental, se debe comparar el criterio de impacto (calidad del aire) con estándares de calidad.

Para evaluar los impactos potenciales en la calidad del aire para los contaminantes de fuentes móviles y estacionarias, las predicciones para estas concentraciones de contaminantes deben corresponder a la períodos de promedio de tiempo apropiados.

Los estándares se refieren a las concentraciones promedio de contaminantes previstas o medidas en un año calendario, mientras que los estándares de 24 horas se refieren a las concentraciones de contaminantes que se presentan en un día calendario.

Hay varios estándares de aire ambiental. Algunos estándares son corto plazo (es decir, 1, 3, 8 y 24 horas promedio), en lo que dos violaciones del estándar a corto plazo correspondiente en un año calendario (en el mismo lugar) constituyen una violación de la norma, mientras que algunas normas a corto plazo son basado en un valor percentil promedio de 3 años que no se debe exceder.

Para el CO de fuentes móviles, los criterios se utilizan para determinar la importancia de la aumento incremental en las concentraciones de CO que resultaría de un proyecto propuesto. Estos criterios estableceN el cambio mínimo en la concentración de CO promedio

de 8 horas que constituye un impacto ambiental significativo. De acuerdo con estos criterios, los impactos significativos se definen de la siguiente manera:

1. Un aumento de 0,5 partes por millón (ppm) o más en la concentración máxima de CO promedio de 8 horas; o
2. Un aumento de más de la mitad de la diferencia entre las concentraciones iniciales y el estándar de 8 horas, cuando las concentraciones sin acción están por debajo de 8 ppm.

Para el caso del $PM_{2.5}$, se deben usar los siguientes criterios para la determinación de impactos incrementales adversos significativos:

1. Aumento previsto de la concentración máxima de $PM_{2.5}$ en 24 horas de más de la mitad de la diferencia entre la concentración de fondo de 24 horas y el estándar de 24 horas; o
2. Promedio anual previsto de incrementos de concentración de $PM_{2.5}$ superiores a $0.1 \mu g/m^3$ en el suelo nivel en una escala de vecindario (es decir, el aumento anual en la concentración que representa el promedio sobre un área de aproximadamente 1 kilómetro cuadrado, centrado en el lugar donde se encuentra el se pronostica un impacto máximo a nivel del suelo para fuentes estacionarias; o para fuentes móviles, en un distancia desde un corredor vial similar a la distancia mínima definida para ubicar estaciones de monitoreo a escala de vecindario); o
3. Incrementos de concentración pronosticados de $PM_{2.5}$ promedio anual superiores a $0.3 \mu g/m^3$ en cualquier ubicación receptora para fuentes estacionarias.

Puesto que el **Proyecto** se refiere a actividades en un área desprovista de usuarios (personas) y con la operación de una sola maquinaria, se considera que no generará impactos ambientales significativos en este punto ni provocar material particulado en suspensión en cantidades por arriba de los criterios establecidos.

5.3.6. Ruido.

DEFINICIONES. Los tipos de ruido se dividen en 3 fuentes:

1. **Móviles.-** Aquellas fuentes que se mueven en relación a un receptor, tales como: automóviles, autobuses, camiones, aviones y trenes. Cada uno tiene un ruido distintivo y, consecuentemente, un conjunto asociado de descriptores.
2. **Estacionarias.-** Son aquellas que no se mueven en relación a un receptor, tales co-

mo: equipo o maquinaria mecánica, sistemas de calefacción o aires acondicionados, conciertos, eventos deportivos.

3. **Constructivo.-** Aquellos que comprenden tanto fuentes estacionarias como móviles. Generalmente es temporal en su emisión.
4. **Receptores.-** Los receptores son generalmente el tema de la mayoría de los análisis de impacto de ruido. Un receptor generalmente se define como un área donde la actividad humana puede verse afectada negativamente cuando los niveles de ruido superan los umbrales de aceptabilidad predefinidos o cuando los niveles de ruido aumentan en una cantidad que supera los umbrales de cambio predefinidos. Los receptores pueden estar presentes actualmente o ser introducidos por el proyecto. Estos lugares pueden ser interiores o exteriores. Los receptores interiores incluyen, entre otros, residencias, hoteles, moteles, centros de atención médica, asilos de ancianos, escuelas, lugares de culto, juzgados, instalaciones para reuniones públicas, museos, bibliotecas y teatros. Receptores exteriores incluyen, entre otros, parques, teatros al aire libre, campos de golf, zoológicos, campamentos y playas.

DETERMINACIÓN DEL IMPACTO SIGNIFICATIVO. Dependiendo del proyecto, se puede aplicar uno o ambos de los siguientes enfoques para determinar la importancia del impacto. El primero describe un incremento de las condiciones y el segundo describe el uso de límites absolutos para proyectos que introducen nuevos receptores. Independientemente del enfoque, se deben considerar dos preguntas:

1. ¿Los receptores, existentes y futuros, experimentan niveles de ruido por encima de los límites absolutos? Límites absolutos, en este caso, se relacionan con normas vigentes tal como la NOM-081-SEMARNAT-1994.
2. ¿El proyecto propuesto introduciría nuevos receptores en el área?

La selección de valores incrementales y niveles absolutos de ruido debe responder a los niveles molestos de ruido y períodos de tiempo críticos, cuando los niveles de molestia son más agudos. Durante el día (entre las 7:00 y las 22:00 horas), los niveles molestos de ruido generalmente se consideran superiores a 45 dB(A) en interiores y de 70 a 75 dB(A) en exteriores. Las actividades en interiores están sujetas a la interferencia de tareas por encima de este nivel, y de 70 a 75 dB(A) es el nivel en el que se presentan interferencias en la comunicación verbal al aire libre.

En vista de estos factores y con el propósito de determinar el impacto significativo

durante el día, es razonable considerar 65 dB(A) como un nivel de ruido absoluto que no debe excederse significativamente. Por ejemplo, si el nivel de ruido normal es de 60 dB(A) o menos, un aumento de 5 dB(A) o mayor se consideraría significativo. Si el nivel de ruido normal es de 61 dB(A), el aumento incremental máximo sería de 4 dB(A), ya que un aumento superior a esto daría como resultado un nivel de ruido superior al umbral de 65 dB(A) y se considera significativo.

La noche (entre las 10 p.m. y las 7 a.m.) es un período particularmente crítico en relación con los posibles valores molestos para el nivel de ruido. Por lo tanto, independientemente de los niveles totales de ruido durante la noche, normalmente un aumento de 3 dB(A) se considera un impacto significativo durante las horas nocturnas.

Los umbrales de impacto para proyectos que introducen receptores son más sencillos. Por lo general, los potenciales impactos significativos en nuevos receptores se relacionan con los límites absolutos de ruido.

Si un proyecto está dentro de un área donde los niveles de ruido exceden el límite aceptable de exposición al ruido, se produciría un impacto significativo. Entonces el proyecto estaría sujeto a las medidas de mitigación necesarias para reducir sus niveles de ruido interior a un nivel de 25 dB(A) o más por debajo de los niveles máximos marginalmente aceptables (por tipo de receptor) para la exposición externa. Si el proyecto incluye un área al aire libre de acceso público que requiere serenidad y tranquilidad (como un parque para la recreación pasiva), la factibilidad y aplicabilidad de implementar medidas de mitigación para niveles de ruido por debajo de 55 dB(A) deben explorarse caso por caso.

Considerando que el **Proyecto** operará en un área rural y no introducirá nuevos receptores permanentes (solamente los operarios de las maquinarias y los chóferes de los vehículos de transporte del material), se considera que no se generarán impactos ambientales significativos en este rubro.

5.3.7. Construcción.

DEFINICIONES.

Duración de la construcción. A menudo se divide en corto plazo (menos de dos años) y largo plazo (dos o más años). Cuando se espera que la duración de la construcción sea a corto plazo, los impactos resultantes de dicha construcción a corto plazo generalmente no requieren una evaluación detallada. Sin embargo, hay casos en los que un impacto potencial puede ser de corta duración, pero no obstante significativo, porque plantea cues-

tiones específicas de preocupación. Además, hay otras áreas, como la calidad del aire, donde la duración de la construcción por sí sola no es un indicador suficiente de la necesidad de evaluación, y otros factores deben ser considerados. En tales casos, una evaluación específica de los aspectos técnicos pertinentes el área puede ser apropiada.

Equipo de construcción. Se define como la maquinaria utilizada en un sitio específico para la fabricación, montaje, modificación, demolición o remoción de cualquier estructura o instalación, incluidas todas las actividades relacionadas, como limpieza del terreno, preparación del sitio, excavación, limpieza y paisajismo.

DETERMINACIÓN DEL IMPACTO SIGNIFICATIVO. Debido al carácter temporal y transitorio de la construcción, los impactos, el área afectada, las magnitudes y la duración de los impactos también se considerarían en la determinación final si los impactos en la calidad del aire y/o el ruido exceden los criterios de impacto adverso significativo descritos anteriormente.

Puesto que los impactos para **Calidad del aire** y **Ruido** fueron considerados como no significativos, del mismo modo se consideran como tales para este punto.

5.4. Conclusiones

Recapitulando, tenemos identificados los siguientes impactos potenciales significativos en 3 puntos técnicos:

1. Uso de suelo, zonificación y políticas públicas.
2. Espacios abiertos.
3. Recursos naturales.

6. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

6.1. Descripción de las medidas de prevención y mitigación

De acuerdo al Reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental de la LGEEPA, las medidas de prevención son el conjunto de acciones que debe ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro al ambiente, mientras que las medidas de mitigación son el 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.

Para clarificar un poco el asunto, las medidas preventivas son aquellas que buscan evitar acciones prescindibles del **Proyecto** sin afectar en lo esencial su ejecución u operación. Las medidas de mitigación son, por el contrario, aquellas que buscan disminuir, subsanar y/o reparar el daño generado al medio ambiente por impactos ambientales **SIGNIFICATIVOS** generados por la ejecución u operación del proyecto y que no pueden ser evitados sin comprometer su esencia misma.

En este sentido, la LGEEPA, su Reglamento en materia de impacto ambiental y la guía sugerida por la SEMARNAT para la elaboración de este documento no proporcionan -de manera puntual- qué medidas de prevención y mitigación pueden ser las más adecuadas, dependiendo de la obra/actividad y del factor ambiental afectado, dejando al Promovente la libertad de proponerlas a su libre criterio.

Sin embargo, la **Metodología CEQR** sí proporciona un conjunto de medidas de mitigación por cada área técnica. Por ello, se utilizará esta misma metodología para el desarrollo de este capítulo.

6.2. Uso de suelo, zonificación y políticas públicas

La mitigación de posibles impactos adversos significativos en el uso de suelo, la zonificación o las políticas públicas incluye los siguientes tipos de medidas:

- Establecimiento de un área de amortiguamiento entre el nuevo uso incompatible del suelo y su entorno.
- Cuando un proyecto en un sitio en particular pueda originar un uso de suelo incompatible u otros impactos adversos significativos sobre el uso de suelo, se deben desarrollar

términos y condiciones regulatorios apropiados, tales como permisos especiales o declaraciones restrictivas.

- Si se propone una enmienda a una zonificación, la modificación del texto propuesto podría mitigar los impactos potenciales. Sin embargo, los cambios sustanciales al proyecto en sí normalmente se considerarían como alternativas al proyecto.

Visto lo anterior, y considerando la naturaleza rocosa del material a aprovechar, se recomienda lo siguiente:

1. Dejar una franja de 10 metros por debajo de la cota de 800 msnm, delimitado por las coordenadas A a la H en la Tabla 3.2.
2. Dejar una franja de 10 metros en los lados delimitados por las coordenadas 4-A y H de la Tabla 3.2 y el punto 16.06485622,-93.16669042.
3. Conformación de taludes a 70-80°.
4. Conformación de un talud de 5-10° del lado delimitado por la coordenada 3 de la Tabla 3.2 y el punto 16.06485622,-93.16669042 en dirección hacia el lado delimitado por las coordenadas 1 y 2 de la Tabla 3.2.

Este talud se irá conformado al avanzar el **Proyecto** e ir acercándose a la cota de 700 msnm propuesta como base de la excavación y extracción del material silíceo.

6.2.1. Medidas alternativas

Entre las alternativas que pueden reducir o eliminar los impactos significativos se encuentran:

- Sitio alternativo para separar los usos en conflicto tanto como sea posible.
- Alteración de la propuesta de zonificación para reducir el número de usos no conformes.
- Usos alternativos que eliminan o reducen los impactos del uso de la tierra.

En este punto se sugiere la factibilidad del **Proyecto**, al llegar al final de su período de vida útil, como sitio de recarga del manto acuífero o como bebedero para aves, al captar y retener en su interior el agua producto de las precipitaciones en temporada de lluvias.

6.3. Espacios abiertos

Algunas formas en que se pueden mitigar los impactos de los espacios abiertos son:

- Crear, en el sitio, un nuevo espacio público abierto del tipo necesario para servir a la población propuesta y para compensar el impacto del proyecto.
- Crear un nuevo espacio público abierto en otro lugar del área de estudio de un tipo necesario para atender las necesidades de la población.
- Mejorar los espacios abiertos existentes en el área de estudio para aumentar su utilidad, seguridad y capacidad para satisfacer las necesidades de esparcimiento en el área de estudio. La creación o mejora de instalaciones activas de espacios abiertos puede lograrse mediante la adición de iluminación de campo para permitir más horas de juego, la rehabilitación de un campo existente con tratamiento de césped sintético para permitir un uso ampliado, o la adición de equipos de juegos a un área pasiva infrautilizada dentro de un parque.
- Proporcionar equipo de mantenimiento para permitir un mayor uso dentro de un parque o centro recreativo existente.
- Mitigar la conversión de zonas verdes mediante la adquisición de zonas verdes de reemplazo de igual o mayor tamaño y valor.
- Contribuir con mejoras de capital a un espacio abierto obsoleto/deteriorado para aumentar su utilidad y/o accesibilidad y mitigar un impacto significativo.

Como medida de mitigación al **Proyecto** se propone la reforestación/restauración de un área equivalente a la superficie total del Predio Las Peñas de Berlín (4.1285 hectáreas) en un sitio alternativo en las inmediaciones de **ZPF La Frailesca** o en su interior, según lo determine la autoridad competente.

En el caso que se determine la aplicación de esta medida al interior de **ZPF La Frailesca**, la dirección de esta área natural protegida será quien determine la poligonal del predio en el que se aplicará esta medida de mitigación.

6.3.1. Medidas alternativas

Las alternativas al proyecto propuesto que evitarían impactos significativos en los espacios abiertos pueden incluir un proyecto más pequeño (creando menos demanda de espacios abiertos) o un sitio alternativo (transfiriendo la demanda de espacios abiertos a un

área con suficiente oferta para acomodar la demanda adicional).

Sin embargo, dada la naturaleza del **Proyecto** no es posible ninguna de las alternativas propuestas. En su lugar, se propone la reforestación/restauración de un área igual a la superficie total del Predio Las Peñas de Berlín (4.1285 hectáreas) en un sitio alternativo en las inmediaciones de **ZPF La Frailesca** o en su interior.

6.4. Recursos naturales

Si se identifica un impacto significativo en un recurso natural, se deben evaluar las medidas para mitigar o evitar el impacto. Las medidas de mitigación se dividen en cinco categorías generales:

1. Preventivas.
2. Minimización.
3. Restauración.
4. Reducción.
5. Compensación.

Este último (compensación) debe usarse como último recurso para compensar los impactos inevitables que quedan después de que los primeros cuatro tipos de mitigación se implementen, en la medida de lo posible. Los cinco tipos de mitigación se analizan con más detalle a continuación.

6.4.1. Preventivas

Las técnicas preventivas implican evitar el impacto no implementando el proyecto, parte de él o simplemente reubicando el proyecto o parte de él. Las técnicas preventivas deben identificarse muy temprano en la fase de diseño del proyecto, cuando se están considerando alternativas.

Las técnicas preventivas también se emplean durante la fase de construcción del proyecto. Estos generalmente implican restricciones temporales o espaciales en la construcción. Estos incluyen, pero no se limitan a, los siguientes:

- Retrasar o detener la construcción durante períodos de tiempo ecológicamente sensibles, como el desove de peces o períodos de cría en la vida silvestre. Estos períodos a

menudo se denominan "ventanas ambientales".

- Evitar la construcción en áreas ecológicamente importantes o sensibles eliminando una parte de un proyecto o reubicándolo en un área no sensible.
- Evitar la remoción o perturbación de árboles o plantas específicos que se sabe son valiosos desde el punto de vista ecológico.
- Evitar el uso de maquinaria pesada en áreas vulnerables a los efectos de la compactación. Por ejemplo, las actividades relacionadas con la construcción no deben realizarse dentro de un mínimo de tres veces la línea de goteo de ningún árbol y el equipo pesado y los materiales almacenados no deben colocarse ni usarse dentro de un mínimo de tres veces y media la línea de goteo de cualquier árbol.
- Restringir el dragado a áreas de baja velocidad de corriente.
- Evitar la eliminación, perturbación o compactación de la vegetación a lo largo de las riberas de los arroyos y otras costas.
- Limitar las áreas despejadas a las requeridas solo para la construcción y el escenario; seleccionando las áreas menos vulnerables para la limpieza en la medida de lo posible.

En el caso que nos ocupa, solamente puede realizarse el último punto: Limitar las actividades (despeje de áreas) únicamente a lo autorizado y requerido.

6.4.2. Minimización

La minimización implica minimizar el impacto limitando el grado o magnitud del proyecto y su implementación. Al igual que las técnicas preventivas, las técnicas de minimización también deben emplearse muy temprano en la fase de diseño de un proyecto, cuando las alternativas están siendo evaluadas y eliminadas.

También se pueden emplear técnicas de minimización más tarde en el proceso. Por ejemplo, menos unidades en un proyecto de desarrollo, un edificio que es más bajo o ocupa menos superficie (según el recurso de interés), un dragado menos profundo o un estacionamiento con menos o más pequeños espacios de estacionamiento, son ejemplos de limitaciones en la magnitud de un proyecto para minimizar los impactos sobre los recursos naturales.

A menudo, soluciones de ingeniería se pueden emplear para rediseñar un proyecto de modo que los beneficios deseados aún se puedan obtener de un proyecto aunque a menor escala.

Para el **Proyecto**, tampoco se pueden utilizar medidas de minimización más allá de la superficie afectada.

6.4.3. Restauración

La restauración implica minimizar el impacto restaurando o mejorando el entorno afectado. Este tipo de mitigación generalmente se aplica para reducir los impactos relacionados con la construcción a corto plazo, si es posible. Los ejemplos de tales técnicas de restauración incluyen, pero no se limitan a:

- **Revegetación de superficies desnudas usando plantas nativas**
- Colocación de suelo apropiado que cumpla con los requisitos de las comunidades de restauración objetivo.
- Remoción de estructuras temporales, equipos y otros materiales relacionados con la construcción
- Reparación de daños sufridos durante la construcción.

En este punto ponemos a consideración de la SEMARNAT, como medida de restauración, un área equivalente a la superficie total del Predio Las Peñas de Berlín para reforestación/restauración, en las cercanías o en el interior de **ZPF La Frailesca**.

La calidad y adecuación de la restauración del paisaje de un área natural en particular depende de muchos factores. La creación y restauración de humedales (frescos y de marea) y ecosistemas de tierras altas a menudo fallan porque se presta muy poca atención a algunos elementos fundamentales. Para ayudar a mejorar la eficacia de un ecosistema objetivo que funcione a largo plazo, es importante prestar atención a lo siguiente:

1. El sitio propuesto para un proyecto de restauración debe ser capaz de soportar el ecosistema objetivo (por ejemplo, la propuesta de creación de humedales de agua dulce debe incluir suficiente área de cuenca para condiciones hidrológicas adecuadas).
2. La restauración debe considerar las especies de vida silvestre apropiadas dado el ecosistema, las condiciones en el sitio y el uso actual de la vida silvestre.
3. La selección de plantas para una restauración determinada debe ser nativa el sitio, adecuada y capaz de prosperar en las condiciones propuestas (los ejemplos de selección de plantas inadecuada incluyen: la colocación de plantas que requieren mucha sombra a pleno sol, la colocación de plantas con mucha humedad en lugares secos y colocación de

plantas secas en lugares demasiado húmedos). El momento de la siembra puede afectar la supervivencia y debe tenerse en cuenta durante la planificación de la restauración.

4. El sustrato del suelo debe ser adecuado para el ecosistema objetivo. La profundidad adecuada del suelo es crucial, y un sitio de restauración debe tener suficiente profundidad del suelo para el tipo de vegetación propuesta. Además, se deben considerar las características del suelo, incluido el pH, la materia orgánica, los nutrientes, la salinidad, etc.
5. La implementación y el cumplimiento de las especificaciones ecológicas apropiadas del paisaje y el uso de medidas efectivas de control de la erosión son cruciales en la restauración del hábitat.
6. Deben establecer niveles apropiados de nutrientes del suelo, capaces de soportar el ecosistema objetivo (p. ej., al plantar una comunidad de plantas con bajos requerimientos de nutrientes, evite usar suelos de alta fertilidad y aplicar fertilizantes o suelos existentes que no sean aptos para el ecosistema objetivo).
7. Los suelos derivados de rellenos de construcción no deben usarse para construir un hábitat, ya que estos suelos están limitados a las comunidades de plantas que pueden soportar (tienen un pH alto, a menudo drenan mal o demasiado, contienen muchos nutrientes y, a menudo, son colonizados por plantas no autóctonas). Es necesario realizar pruebas frecuentes de los suelos para garantizar las condiciones de crecimiento adecuadas.

Si consideramos que al finalizar el período de vida útil, el área de **Proyecto** pudiera funcionar como sitio de captación de agua, las siguientes técnicas generales ayudan a establecer un humedal funcional y biológicamente diverso:

1. Establecer pendientes suaves desde el centro del humedal. Las pendientes deben ser estables y apropiadas para el tipo de suelo en el sitio y la vegetación plantada.
2. Plante árboles nativos, arbustos y plantas herbáceas, según corresponda, en el humedal y la zona de amortiguamiento circundante.
3. Mantenga una topografía variable para diversificar las comunidades de plantas.
4. Restaurar la hidrología y asegurar el drenaje apropiado para el tipo de humedal que se está restaurando.

5. Agregue cantos rodados o troncos como hábitat para las aves acuáticas.
6. Coloque una valla de exclusión para avez. Esto es necesario para evitar la depredación de las aves acuáticas hasta que las plantas se hayan establecido completamente y hayan minimizado el suelo expuesto.

Esta medida propone para su aprobación por parte de la SEMARNAT, aunque deberá realizarse -si procede- en conjunto con la administración de **ZPF La Frailesca** para analizar su viabilidad y funcionalidad en el contexto de fomento y protección a la vida silvestre que tiene esa área natural protegida de competencia federal.

El monitoreo y el mantenimiento de seguimiento durante el período de establecimiento (3 a 5 años) son críticos para el éxito de cualquier proyecto de restauración (p. ej., riego adecuado, eliminación regular de malezas invasoras, reemplazo de material vegetal o siembra en la próxima temporada disponible y no al final del período de mantenimiento).

6.4.4. Reducción

Las técnicas de reducción implican reducir o eliminar el impacto con el tiempo, mediante la preservación y el mantenimiento de la integridad ecológica del sitio y sus alrededores en la medida de lo posible. Las técnicas de reducción se pueden clasificar en métodos a corto o largo plazo. Dichas técnicas incluyen, pero no se limitan a, las siguientes:

1. Técnicas de corto plazo.
 - Uso de cercas de cieno instaladas y mantenidas correctamente, balas de heno, mantillo, siembra temporal de pastos no invasivos y otras cubiertas para limitar las áreas de exposición del suelo y estabilizar las pendientes.
 - Instalación de sistemas de drenaje temporales, incluidas trampas de sedimentos, durante la duración de la construcción.
 - Limitar el uso de productos químicos y otros contaminantes potenciales para el control del polvo y otras actividades de construcción.
 - Control estricto del almacenamiento, manejo y transporte de los residuos de la construcción.
 - Limitar la desecación en la medida de lo posible; disposición de dichas aguas para mantener el sistema de drenaje existente y evitar la contaminación de las aguas superficiales.

- **Incorporación de controles de ruido o vibraciones en áreas que contengan especies sensibles al ruido.**
- Uso de técnicas y equipos de dragado respetuosos con el medio ambiente, como pantallas de sedimentos, cucharones bivalvos o dragado hidráulico, sin desbordamiento de barcasas o maniobras, y barcasas de casco dividido, cuando corresponda.
- Monitoreo frecuente y cumplimiento de las condiciones y estándares de calidad del agua.
- Empleo de sistemas de disuasión de peces, si corresponde.
- **Empleo de medidas de monitoreo y mantenimiento para garantizar que los dispositivos de control y otras técnicas de reducción funcionen de manera efectiva durante el período de perturbación.**

2. Técnicas de largo plazo.

- **Uso de genotipos de plantas nativas de origen local que se adapten mejor a las condiciones ambientales locales y requieran un uso mínimo de riego, fertilizantes y herbicidas suplementarios.**
- Prácticas de manejo de aguas pluviales en el sitio, como el uso de materiales permeables, techos verdes o azules, reutilización de agua, jardines de lluvia, sistemas de detención, controles de tratamiento que incluyen trampas de sedimentos y filtros de sedimentos.
- **Protección de taludes y superficies, como la estabilización física o el desvío del drenaje alrededor de áreas con pendientes pronunciadas, pantanos con césped o vías fluviales.**
- Protección de la ribera, como la estabilización física, con preferencia por las características basadas en la naturaleza en lugar de la estabilización de la ribera dura.
- Uso de cimientos de pilotes en lugar de nivelación.
- Dotación de ecopasajes bajo calzadas para facilitar el movimiento de la fauna.

En negrilla se muestran las medidas de reducción que se implementarán durante la

ejecución y operación del **Proyecto**.

6.5. **Compensación**

La compensación se refiere a reemplazar o sustituir el recurso afectado. Este método de mitigación a menudo se denomina "mitigación compensatoria" solo debe usarse como último recurso para mitigar los impactos inevitables que quedan después de que los primeros cuatro tipos de mitigación se hayan empleado por completo en la medida de lo posible.

Hay tres tipos de mitigación compensatoria: creación, restauración y adquisición. La creación se refiere a la creación del mismo tipo de hábitat o de uno diferente del que se pierde debido a los impactos del proyecto. Se recomienda la creación de nuevos hábitats en áreas de escaso valor ecológico. La restauración se refiere a la mejora de un hábitat degradado pero aún parcialmente funcional que es del mismo tipo o similar al tipo de hábitat que sería impactado. La adquisición se refiere a adquirir una parcela de tierra del mismo tipo de hábitat o similar y protegerla del desarrollo en el futuro. La adquisición puede incluir también el componente de restauración, si la propiedad adquirida se degrada y se puede mejorar para aumentar su valor de hábitat. Deben emprenderse medidas para garantizar la protección del hábitat mejorado resultante.

Los tres tipos de mitigación compensatoria deben ir acompañados de un compromiso de monitoreo para garantizar que se cumplan los objetivos del plan de mitigación y que los impactos del proyecto se compensen por completo. Generalmente, el monitoreo es necesario para humedales o áreas boscosas a fin de determinar si el sistema que se crea o restaura eventualmente desarrollará el complemento total de las funciones ecológicas previstas.

La mitigación compensatoria puede ser en especie o no. La compensación en especie se refiere a la creación, restauración o adquisición del mismo tipo de hábitat que el tipo de hábitat perturbado. La compensación fuera de especie se refiere a la creación, restauración o adquisición de un tipo de hábitat que es diferente del tipo de hábitat perturbado. Se prefiere la compensación en especie a la compensación fuera de especie porque da como resultado un reemplazo más directo del recurso perdido. Como resultado, es más fácil determinar que el valor del recurso reemplazado o restaurado es equivalente al valor del recurso perturbado o impactado.

La compensación en especie puede seleccionarse caso por caso si la compensación en especie no es factible. Además, una combinación de técnicas en especie y fuera de especie puede ser apropiada. En cualquier caso, el valor del hábitat ganado debido a la creación, res-

tauración o adquisición de hábitat debe tener como objetivo reemplazar el valor equivalente al perdido debido a los impactos del proyecto. Además de la preferencia por la mitigación en especie, a menudo también se prefiere que las actividades de mitigación se lleven a cabo lo más cerca posible de los impactos proyectados. Primero se debe explorar la posibilidad de mitigar los impactos en el sitio.

Si esto no es posible, la mitigación debe llevarse a cabo lo más cerca posible del sitio. Por ejemplo, si se prevé que se produzcan impactos acuáticos como resultado de un proyecto, se deben explorar los posibles sitios de mitigación dentro del mismo cuerpo de agua. Si esto no es posible, los sitios de mitigación deben seleccionarse dentro de la misma cuenca.

Al considerar la creación de hábitat como una técnica de mitigación compensatoria, es importante considerar el tipo de hábitat existente a partir del cual se crearía el nuevo tipo de hábitat. Al igual que la evaluación de los impactos del proyecto, también se debe realizar una evaluación de los impactos de las actividades de mitigación compensatoria para garantizar que el hábitat que se creará no se haga a expensas de otro tipo de hábitat valioso que tenga su propio valor ecológico. El objetivo es que el aumento neto en el valor del hábitat reemplace el valor del recurso impactado.

Por lo tanto, generalmente es necesario que la creación de hábitats tenga lugar en hábitats degradados existentes que tienen poco o ningún valor ecológico. De manera similar, al considerar la restauración del hábitat, es importante considerar el valor del hábitat existente para determinar el aumento neto en el valor que ocurriría a partir de la restauración y si este aumento compensaría o no por completo los impactos del proyecto.

Otro factor que debe tenerse en cuenta al sopesar las diversas técnicas de mitigación compensatorias es la probabilidad de éxito. Tanto la restauración como la creación pueden implicar cambios drásticos en el suelo, la hidrología y la vegetación. Por ejemplo, algunos sitios pueden requerir la denudación y/o la revegetación de grandes áreas o la recanalización de cursos de agua. Las condiciones adecuadas del suelo son esenciales para el éxito de un proyecto de creación o restauración de hábitat.

Si bien estas actividades de restauración o creación pueden parecer exitosas a nivel estructural general, el sistema puede tardar mucho en desarrollar el complemento completo de funciones ecológicas que tendría un área natural de alta calidad o puede que nunca desarrolle tales funciones. Como se mencionó anteriormente, es imperativo que el monitoreo a largo plazo (durante al menos cinco años) sea un componente integral de cualquier plan de mitigación compensatorio para determinar el éxito de un esfuerzo de creación o restauración

de hábitat.

La medida compensatoria de reforestación/restauración propuesta en este estudio, de un área equivalente a la totalidad de la superficie del Predio Las Peñas de Berlín, deberá cumplir con los monitoreos y controles de seguimiento adecuados (informe trimestrales, anuales, memoria fotográfica, análisis comparativo de Antes/Después de la aplicación de la medida) hasta su completo éxito a juicio de las autoridades competentes en un plazo no menor a 5 años.

6.6. Impactos residuales

Los impactos residuales consideran la inclusión de aquellos impactos negativos que, pese a la aplicación de medidas preventivas o de mitigación, aún continúan su efecto en el tiempo. Estos impactos pueden reflejar los propios impactos generados por la aplicación de las mismas medidas preventivas, compensatorias o de mitigación.

El impacto residual más evidente es la modificación del paisaje en el área, ya que será evidente que allí se realizó una actividad extractiva, pese a los esfuerzos que se hagan por disimular esta afectación. Sin embargo, la propuesta de destino final a la excavación a cielo abierto (espacio para captación de agua) implicará que el paisaje se modificará a un cuerpo de agua.

Este cambio de escenario local conlleva los siguientes impactos residuales (que pueden ser tanto positivos como negativos):

1. Alteración de la hidrología superficial con la presencia de un nuevo sitio de captación y almacenamiento de agua.
2. Alteración de la distribución de la fauna local, al contarse con un sitio que podría funcionar como descanso, refugio o sitio de apareamiento.
3. Colonización de especies de flora acuática, incrementando el nivel de biodiversidad local.

6.7. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo

Rescate de especies de flora. Para el rescate de individuos de flora en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se procederá a su identificación, marcado y proceso de extracción y traslado hacia un área del predio. Antes de iniciar las obras se instalará un vivero temporal con el fin de que los ejemplares de la vegetación que se rescaten se mantengan en el predio hasta su reforestación, la cual se planea llevar a cabo de forma paralela al desarrollo del **Proyecto** en áreas previamente acordadas con la SEMARNAT.

El rescate estará dirigido por un Ingeniero Forestal con amplio conocimiento de la flora nativa se encargará de marcar con cinta de color visible las plantas que deberán ser rescatadas, tomando como base las disposiciones establecidas en el oficio de autorización, en su caso, y lo señalado por la autoridad ambiental Municipal; el rescate de flora incluirá tanto individuos completos como partes vegetativas o reproductivas (frutos y semillas).

Rescate de fauna (en su caso). Debido al impacto que se generará por la operación del **Proyecto**, se plantean los siguientes puntos para el rescate de fauna:

1. Reubicar a los organismos en el interior del predio y de **ZPF La Frailesca**, por arriba de la cota de los 800 msnm.
2. Reubicar a los organismos en donde lo indique la autoridad competente (SEMARNAT, CONANP o PROFEPA), dentro de la misma subcuenca hidrográfica o de la microcuenca.

Preferentemente, deberán ser reubicados en áreas con mejor estado de conservación a la del área de estudio y en microhábitats similares a los de su extracción. Dado que la zona de reubicación estará dentro de la misma subcuenca hidrográfica, no se corre el peligro de alterar el hábitat introduciendo especies ajenas a los ecosistemas, ampliando la posibilidad de que los organismos sea parte de una sola comunidad, de fauna y que el flujo genético sea constante.

Para ello, un Biólogo se encargará de localizar los especímenes que por diversas razones no tengan posibilidad de desplazamiento cuando inicie el despalme de la vegetación. En estos casos se emplearán técnicas adecuadas de captura y transporte, según el grupo

al que pertenezca la especie (reptiles, aves o mamíferos), para reubicarlos en las zonas que aseguren al máximo su sobrevivencia.

Ornitofauna. Las aves del área solo se verán perturbadas durante la operación, puesto que no se capturaran aves para su reubicación ya que en presencia de un factor agreste estas migran a un área circundante de características similares al de su hábitat preferencial.

Sin embargo se realizarán monitoreos periódicamente para observar el comportamiento de estas en el área de **Proyecto** durante su operación.

Mastofauna. Los individuos se moverán al percibir la presencia humana, sin embargo se propone un monitoreo de estaciones olfativas con trampas Tomahawk previamente cebadas con olores atractivos para cada uno de los organismos antes mencionados, las estaciones olfativas serán puestas en los límites del área de estudio para no incitar a que los animales se queden dentro del área.

Esta actividad se propone a realizar una vez que empiecen los trabajos de aprovechamiento de material pétreo. En caso de llegar a ser capturado alguno de los organismos antes mencionados será transportado en la trampa Tomahawk, y posteriormente liberado en un área de condiciones similares al área de extracción.

Herpetofauna. Para el rescate de estos organismos se utilizarán 2 técnicas:

1. La captura indirecta por el método de baya de desvío, el cual consiste en colocar una baya metálica o plástica de 50 cm. de ancho por 2 m de largo, con cubetas de 20 litros de capacidad con una tapa embudo enterradas al ras de la superficie, una en cada extremo de la baya. Dicha baya tendrá una longitud total de 300 m, por transecto y será colocada en las áreas de mayor tránsito de anfibios y reptiles.

Mediante el bloqueo del paso a los tetrápodos más pequeños con las bayas, los animales tratan de dar la vuelta al obstáculo cayendo en las cubetas con tapa de embudo, de las cuales ya no pueden salir. Mediante observaciones cada 2 horas, comenzando al anochecer, se colectarán los organismos capturados para ser procesados analíticamente y hacer sus respectivas morfometrías e identificación taxonómica. La trampa de baya únicamente será utilizada durante la noche en la cual la mayoría de los anfibios y reptiles riparios son más activos. Durante el día estas trampas permanecerán cerradas, siendo compensadas por la búsqueda activa de organismos por el equipo de muestreo.

2. La captura directa, que comprende la búsqueda activa de ejemplares, utilizando para este fin varias herramientas (guantes de carnaza, ligas, lazos Thompson, redes de golpeo, ganchos y pinzas herpetológicas).

La manipulación de la herpetofauna será llevada a cabo por expertos acreditados en el manejo de herpetozoos, se efectuara de manera manual en el caso de anfibios y reptiles no venenosos, tomando a los animales con la mano derecha por detrás de la cabeza suave y firmemente y con la izquierda se inmovilizara el cuerpo del animal en caso de que la situación lo amerite de acuerdo al tamaño del individuo, basado en los protocolos establecidos en el manejo de reptiles.

Para el caso de anfibios todos serán capturados con la mano ya que no existe necesidad de utilizar herramientas para capturalos en tierra, este tipo de fauna es más susceptible a caer en las trampas de baya.

En el caso de la manipulación de reptiles no venenosos se efectuara con la mano sujetándolos por detrás de la cabeza y si a caso utilizando el guante de carnaza para evitar las proyecciones espinosas de la piel de y las garras de algunas especies, así como un trozo de tela mojado será colocado en sus ojos para evitar el estrés excesivo durante el manejo.

En el caso de reptiles venenosos, el manejo de igual manera será llevado a cabo por expertos acreditados en el manejo de herpetofauna. En caso de capturar a algún ejemplar, el manejo será manual utilizando herramientas herpetológicas como tubos de inmovilización transparentes de plástico, de diferentes calibres según sea el diámetro corporal de el ofidio, para entubar e inmovilizar a las serpientes y lograr un manejo seguro para el organismo. Ganchos y pinzas herpetologicas para mover a los ofidios hacia una posición segura de captura manual por detrás de la cabeza.

La transportación de los anfibios y reptiles será dependiendo de la especie del organismo.

7. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas

Para determinar cuáles serán los servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo con motivo del **Proyecto**, se utilizó como criterio de selección la definición contenida en el Artículo 7, Fracción LXI de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), en donde se define a los servicios ambientales como:

“Beneficios que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo forestal sustentable, que pueden ser servicios de provisión, de regulación, de soporte o culturales, y que son necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y que proporcionan beneficios al ser humano”.

Los servicios ambientales o ecosistémicos son los beneficios intangibles que los diferentes ecosistemas ponen a disposición de la sociedad, ya sea de manera natural o por medio de su manejo sustentable. En consecuencia, la base de los servicios ambientales se halla en los componentes y procesos que integran los ecosistemas.

Podemos entender los servicios ambientales como los procesos y las funciones de los ecosistemas que, además de influir directamente en el mantenimiento de la vida, generan beneficios y bienestar para las personas y las comunidades.

Es importante tener clara la diferencia entre bienes y servicios ambientales. Los primeros son productos tangibles de la naturaleza (madera, fruto, agua, suelo, plantas medicinales) de los que nos beneficiamos directamente los seres humanos. Los servicios ambientales, en cambio, son beneficios intangibles cuya utilización cuando la hay es indirecta (captura de carbono, regulación del clima, control de la erosión, captación de agua, etc.).

Por lo anterior, en este apartado se estimarán los servicios ambientales en cantidad y calidad de provisión del agua, protección de la biodiversidad (flora y fauna), captura de carbono y la protección de los suelos (riesgo potencial de erosión) que se verán afectados por la ejecución del **Proyecto**.

7.1. Identificación de los servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo

En el Cuadro 7.1 se presenta la identificación de los servicios ambientales que actualmente brinda el área de **Proyecto**, al mismo tiempo presenta aquellos que se verán afectados por la realización de la actividad extractiva.

Cuadro 7.1: Servicios ambientales a afectar por el **Proyecto**.

Servicio ambiental	Afectación
Provisión del agua en calidad y cantidad	No
Captura de carbono	Sí
Generación de oxígeno	Sí
Amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales	No
Modulación o regulación climática	No
Protección de la biodiversidad y de los ecosistemas	Sí
Protección de suelos	No
Paisaje y recreación	Sí

De los servicios ambientales referidos en el Cuadro anterior se observa que la provisión de agua en calidad y cantidad, el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales, la modulación o regulación climática y la protección de suelos no se verán afectados de manera significativa con la actividad extractiva, esto debido a que se trata de una superficie relativamente pequeña (1.59 hectáreas) en comparación a la superficie que ocupa el Área de Influencia (1,169.8 hectáreas), por lo cual no se pone en riesgo la permanencia de dichos servicios ambientales en la microcuenca.

No obstante, se debe reconocer que el **Proyecto** considera medidas de mitigación que coadyuvaran a atenuar la afectación generada y a incrementar la prestación de servicios ambientales.

Los servicios ambientales que se verán afectados de forma directa con el **Proyecto** son: la captura de carbono, la generación de oxígeno, la protección de la biodiversidad y de los ecosistemas y el paisaje y recreación.

En ese sentido, a continuación, se presenta una cuantificación de los servicios ambientales que actualmente brinda el área de **Proyecto**, al mismo tiempo que se indican las medidas que la Promovente llevará a cabo para no poner en riesgo la provisión de dichos

servicios ambientales.

7.2. **Captura de carbono**

En nuestro país, las principales fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero son el sector de energía, por el uso de combustible fósiles (Gay y Martínez, 1995), el cambio en el uso del suelo y los procesos de la industria del cemento. El panel intergubernamental sobre el cambio climático IPCC (1995), estimó que las emisiones de México contribuyen con el 14.5 % de las emisiones totales de carbono que se dan en nuestro planeta cada año. Autores como Schneider (1989), Lashof y Ahuja (1994) y Dixon et al., (1994) afirman que el dióxido de carbono (CO₂) es uno de los gases de efecto invernadero más importante.

Por esta situación, la captura de carbono juega un papel fundamental en el proceso de mitigación del cambio climático global, pero la captura sólo es posible con la ayuda de la vegetación arbórea ya que los bosques y selvas capturan y almacenan carbono como resultado de los procesos fotosintéticos, de respiración y de degradación de materia seca. El saldo es una captura neta positiva cuyo monto depende del manejo que se le dé a la cobertura vegetal, así como de la edad, distribución de tamaños, estructura y composición arbórea de ésta.

La captura de carbono es considerada como un servicio ambiental que refiere a la captación y su almacenamiento a través de la vegetación, por medio del proceso biológico de la fotosíntesis y la formación de tejidos vegetales. De esta manera, los árboles absorben el CO₂ atmosférico junto con elementos del suelo y aire, por lo que el volumen que el árbol capture durante su ciclo de vida, se verá representado en la biomasa que logre acumular traducida está en la formación de madera.

En este sentido, se considera que aproximadamente del 42 % al 50 % de la biomasa de un árbol es carbono (materiales secos). Por lo tanto, habrá una captura de carbono neta únicamente mientras el árbol se desarrolla para alcanzar madurez. Cuando el árbol muera, habrá de emitir al entorno la misma cantidad de carbono que capturó, si el mismo es quemado se enviará a la atmósfera, si cae al suelo y se desintegra se incorporará al suelo. Un bosque en plena madurez aporta finalmente la misma cantidad de carbono que captura.

En este caso, para estimar la captura de carbono se han empleado los criterios propuestos por Dávalos-Sotelo et al. (2008¹⁸), quienes presentaron un procedimiento que se considera adecuado y económico para estimar la biomasa forestal, en donde la medición se efectúa de manera directa a partir de los datos de densidad de la madera y volumen de la

¹⁸<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/542/cap16.pdf>

vegetación leñosa. Los valores de peso seco de la biomasa se pueden obtener a partir de los datos de densidad aparente de la madera de especímenes colectados con taladro Pressler o con métodos no destructivos (por ejemplo, con madera de ramas). Se debe calcular el volumen de cada árbol individual en el campo y de ahí se puede estimar el peso total de la biomasa y la cantidad de carbono capturada.

Los autores presentan una ecuación a través de la cual se puede estimar la cantidad de carbono capturado para un árbol de forma individual y que se presenta a continuación:

$$CC = 0,7 * AB * HF * DA * FEB * fC \quad (7.1)$$

Donde:

CC = Carbono capturado (T).

AB = Área basal (m²).

HF = Altura del fuste limpio (m).

DA = Densidad de la madera (T/m³).

FEB = Factor de expansión de biomasa.

fC = fracción de carbono en la biomasa.

Estos autores concluyeron que el Carbono promedio almacenado por hectárea en Bosques es de 28.0 toneladas y de 4.5 toneladas en monocultivos. Si consideramos la totalidad de vegetación secundaria presente en la microcuenca como Bosque, tendremos que la superficie total en la microcuenca cubierta por Bosques es de 942 hectáreas, lo que representa un total de **26,376 Ton** de carbono capturado.

La superficie restante la microcuenca (279 hectáreas), dedicada a la agricultura de temporal anual, tendría un total de **1,255.5 Ton** de carbono capturado.

Considerando que la superficie propuesta del **Proyecto** es de 1.591 hectáreas, esto significaría que el Carbono total capturado presente es de **44.548 Ton**, lo que representa el 0.16% del total de Carbono capturado en la microcuenca.

De acuerdo a lo anterior, se puede decir que la actividad extractiva del **Proyecto**, removería una biomasa forestal que actualmente contribuye en medida ínfima a la captura de

carbono; por lo que no se considera que se afecte de manera dolosa este servicio ambiental.

De manera adicional, se deber citar que la vegetación que sea derribada bajo ninguna circunstancia deberá ser quemada, ya que por este concepto se devolvería a la atmósfera el carbono capturado. En este caso, se deberá llevar el ciclo natural, es decir, se deberá triturar para que el carbono se fije en el suelo y pueda ser absorbido por las plantas e integrar de manera natural nueva biomasa forestal.

Como se puede observar si bien el presente **Proyecto** afectará de manera puntual la captación de CO₂, finalmente su impacto será mínimo, puntual y reversible. Por otra parte, se confirma que en la zona no existen, ni el **Proyecto** plantea, el establecimiento de fuentes fijas emisoras de contaminantes a la atmósfera. Además de que no hay una industria establecida en el área. **Por lo tanto, se confirma que las afectaciones que se habrá de generar son de carácter limitado, temporal y poco significativo y que en realidad habrán de quedar referidas a las mismas emisiones de contaminantes que ya existen y que consisten en los gases y humos del parque vehicular que circula a lo largo de vialidades y carreteras.**

7.3. Generación de oxígeno

Contrario a lo que pudiera pensarse, las plantas no son generadoras o productoras de oxígeno, ya que durante el proceso de la fotosíntesis ellos absorben CO₂ y liberan O y lo que se produce es glucosa, almidón y demás sustancias necesarias para las plantas, y de noche, no pueden "producir ni desechar CO₂ ya que es lo que utilizan para la realización de la fijación del carbono y del ciclo de Calvin. Sin embargo, para su proceso natural de respiración ellas si necesitan el oxígeno y liberan el CO₂, por lo que también son fuentes de liberación de CO₂ en la noche.

Aunque parezca un poco contradictorio un árbol maduro se considera que tiene tasa cero en la captura y liberación de CO₂ y su liberación de oxígeno es menor a un árbol joven.

Los grandes liberadores de oxígeno son los mares que aportan el 70% del oxígeno existente en el planeta y los árboles que en total liberan el 30% restante. Por tal motivo las plantas también compiten con los humanos por el oxígeno existente en el planeta, sin embargo, las plantas utilizan menos oxígeno de lo que absorben por lo que tienen más probabilidades de vivir más tiempo que los humanos que básicamente somos consumidores.

Por otra parte, las selvas y bosques liberan 6.67 toneladas de O₂ por hectárea por año, por lo que, considerando estos datos, es innegable que el **Proyecto** va a contribuir a la

perdida de la captura de O₂. Sin embargo, si se toma en cuenta que la superficie a desmontar no es una superficie netamente boscosa y que la vegetación existente en el lugar corresponde a un área no arbolada entonces podemos considerar que la pérdida de O₂ por la superficie que representa (1.591 Ha) será de 7.95 toneladas por año, respecto a las 4,700 toneladas liberadas por la totalidad de las áreas boscosas presentes en la microcuenca.

La remoción de la vegetación en el área de **Proyecto** no afectará la generación de O₂ en la zona donde se ubica. En este caso, los efectos en la pérdida de generación de O₂ son considerados no significativos, ya que el impacto será en un área puntual con respecto a la región.

En resumen, se puede indicar que la operación del **Proyecto** no afectará grandemente la producción de O₂ y que este efecto será mínimo, puntual y reversible, sobre todo con la ayuda de las actividades de reforestación planteadas.

7.4. Protección a la biodiversidad y los ecosistemas

Es evidente que con la operación del **Proyecto**, este servicio ambiental se perderá de manera local y puntual.

Sin embargo, además de la medida de mitigación propuesta (una superficie equivalente a la totalidad del predio Las Peñas de Berlín), se propone además la restauración de la superficie del predio mencionado al interior de la **ZPF La Frailesca** por arriba de los 800 msnm, con especies nativas de la región (*Pinus oocarpa* y **Quercus spp.**, de tal manera que -de manera local- el tipo de vegetación pase de ser secundaria a tipo primaria.

Esto significaría un total 6.6 hectáreas de áreas degradadas o semidegradadas que se integrarían de modo pleno a los ecosistemas primarios de Bosque de Pino, coadyuvando a la **ZPF La Frailesca** en la protección a la biodiversidad biológica y de los ecosistemas.

7.5. Conclusión

El **Proyecto**, aunque causará impactos significativos, propone medidas de mitigación y compensación que resarcirán en gran medida los impactos generados durante su ejecución.

Por otra parte, los beneficios económicos y sociales que generará permitirán el mejoramiento de la calidad de vida para las familias de manera local, por lo siguiente:

- Abastecimiento y suministro de sílice a la industria nacional, contribuyendo a la generación de fuentes de empleo permanente en la región.

- Contribución a la economía local y nacional por el pago de autorizaciones, permisos, concesiones e impuestos.
- Contribución al desarrollo de la industria nacional.

8. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores

8.1. Presentación de la información

Se hace entrega de:

- Dos (2) ejemplares impresos del presente documento, uno con la leyenda CONSULTA AL PÚBLICO.
- Un (1) disco compacto conteniendo toda la información plasmada en el presente documento.

8.2. Cartografía

En el Anexo I se muestran los planos del **Proyecto**.

8.3. Fotografía

Se muestra **Memoria fotográfica** en el Anexo A.

8.4. Videos

No aplica.

8.5. Otros anexos

En el Anexo B se muestran los documentos legales del Promovente.

En el Anexo C se muestran los documentos que acreditan la legal posesión del Predio Rural Las Peñas de Berlín.

En el Anexo D se muestra el ESTUDIO GEOLÓGICO- EVALUATIVO DEL POTENCIAL DE MATERIAL SILÍCEO PRESENTE EN EL PREDIO DENOMINADO PEÑAS DE BERLÍN, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE VILLACORZO, CHIAPAS. MÉXICO.

En el Anexo E se muestra el formato FF-SEMARNAT-117-SEMARNAT-04-002-A de solicitud para el trámite de autorización en materia de impacto ambiental.

En el Anexo F se muestra las Tablas A y B para el cálculo del pago de derechos correspondiente.

En el Anexo G se muestra el Pago de Derechos realizado.

En el Anexo H se muestra la identificación comprobatoria del Técnico responsable de la elaboración del presente estudio, así como la **Carta responsiva**.

8.6. Glosario de términos

Acarreo de Materiales: Transporte de los materiales que serán utilizados en la construcción de un inmueble, o bien el traslado de materiales producto de la excavación del terreno.

Acuífero: Estrato o formación geológica que permitiendo la circulación del agua por sus poros o grietas, hace que el hombre pueda aprovecharla en cantidades económicamente apreciables para satisfacer sus necesidades.

Afectaciones: Daño que se causa a los propietarios de la tierra en la superficie del terreno, así como las personas que sufran algún tipo de perjuicio por la construcción, mantenimiento u operación de una infraestructura.

Aguas residuales: Las aguas provenientes de actividades domésticas, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarias o de cualquier otra actividad humana y que por el uso recibido tengan incorporados contaminantes, en detrimento de su calidad original.

Ambiente: El conjunto de factores bióticos y abióticos que actúan sobre los organismos y las comunidades ecológicas, determinando su forma y desarrollo. Condiciones o circunstancias que rodean a los seres vivos.

Antrópico: Actividad de origen humano o ajeno al medio natural de un ecosistema.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

Aspectos abióticos: Elementos que ayudan a la existencia de la biota (aire, suelo y agua).

Aspectos bióticos: Característico de los seres vivos o que se refiere a ellos. Perteneciente o relativo a la biota.

Banco de Material: Lugar de donde se extraen materiales que serán utilizados en la construcción y mantenimiento de un proyecto constructivo.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Biota: Término utilizado para definir todos los organismos vivientes de una región. Normalmente se divide en flora y fauna.

Calidad de paisaje: Grado de excelencia de sus características visuales, mérito para no ser alterado o destruido, para que su esencia, su estructura actual se conserve.

Calidad de vida: Medida del grado en que una sociedad ofrece la oportunidad real de disfrutar de todos los bienes y servicios disponibles en el ambiente físico, social y cultural.

CO: Monóxido de carbono.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

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

Contaminación visual: Alteración de las cualidades de la imagen de un paisaje natural o urbano, causada por cualquier elemento funcional o simbólico que tenga carácter comercial, propagandístico o de servicio.

Contaminante: Toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas.

Cota: Altura o nivel en una escala de valores. Altura de un punto sobre un plano horizontal de referencia. Elemento de un conjunto que limita, inferior o superiormente, los elementos de la sucesión de un subconjunto.

Cribas: Conjunto que consta de un marco, en el cual se monta una malla de alambre entre tejido, que tiene la finalidad de retener sólidos que sobrepasen el tamaño del tejido.

Criterios ecológicos: Lineamientos obligatorios para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Cuenca. El territorio donde las aguas fluyen a un punto de salida a través de una red de cauces que convergen en uno principal, o bien, el territorio donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en un punto de salida.

Deforestación: Despojar un terreno de plantas forestales.

Desarrollo sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección al ambiente y aprovechamiento de recursos naturales de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Desmante: Remoción de la capa de tierra vegetal (orgánica) ubicada dentro de las zonas afectadas del predio.

Despalme: Acción de quitar la vegetación superficial.

Disposición final: Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condicio-

nes adecuadas para evitar daños al ambiente.

Diversidad Biológica: Término utilizado para definir la variedad de especies en una comunidad determinada.

Drenaje Natural: Patrón de escurrimientos de las aguas superficiales, sin que haya intervenido la acción del hombre.

Drenaje: Colectores utilizados para encauzar las aguas superficiales hacia sistemas para su tratamiento o disposición final.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Elemento (del medio): Cada una de las áreas temáticas que se consideren relevantes en el estudio del medio natural.

Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado, sin la inducción del hombre.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Erosión: Pérdida de la capa vegetal o suelo, debida a la acción del agua (erosión hídrica) o del aire (erosión eólica) en lugares puntuales.

Escenario: Descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

Espacio abierto: Zonas sin edificar o predominantemente sin edificar.

Escurrimiento superficial: Es aquel que proviene de la precipitación no infiltrada y que escurre sobre la superficie del suelo y la red de drenaje hasta salir de la cuenca.

Excavación y Nivelación: Actividad que consiste en la remoción o incorporación de material a fin de llegar a la cota cero.

Factor: Cualquiera de los términos empleados para definir los componentes del medio físico o sus propiedades (elemento, caracter, cualidad).

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora silvestre: Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan en un territorio, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Hábitat: Ambiente natural de un organismo; lugar donde vive.

Impacto Ambiental: Alteración favorable (benéfico) o desfavorable (adverso) que experimenta el conjunto de elementos naturales, artificiales o inducidos por el hombre, ya sean físicos, químicos o ecológicos; como resultado de efectos positivos o negativos de la actividad humana o de la naturaleza en sí.

Impacto compatible: Carencia de impacto o recuperación inmediata tras el cese de la actividad.

Impacto crítico: La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce la pérdida de las condiciones ambientales, sin posible recuperación.

Impacto irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto, sin la sola acción de los procesos naturales

Impacto reversible: Si las condiciones originales reaparecen al cabo de cierto tiempo.

Granulometría: Medición de las partículas de una formación sedimentaria y el cálculo de la abundancia de los correspondientes a cada uno de los diámetros previstos por una escala granulométrica.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Manejo: Alguna o el conjunto de las actividades siguientes: producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final de sustancias peligrosas.

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

Manifiesto: Documento en el cual se registran las actividades de manejo de residuos peligrosos, que deben elaborar y conservar los generadores y, en su caso, los prestadores de servicios de manejo de dichos residuos.

Material Peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico – infecciosas.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Medida de Mitigación: Trabajos o actividades que se desarrollan para reducir, eliminar o atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

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

Microclima: Es el conjunto de condiciones climáticas de un ambiente, es decir, es el clima de los alrededores inmediatos de un lugar o del hábitat y depende de la topografía local, de la vegetación y del suelo.

Normas oficiales: Regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistemas, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

NO_x: Óxidos de nitrógeno.

Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente.

Paisaje: Conjunto de elementos que conforman un entorno y está en función de la topografía, hidrología, geología y clima en una zona determinada. Es el resultado de la combinación dinámica de elementos físico-químicos, biológicos y antrópicos que en mutua dependencia generan un conjunto único e insoluble en perpetua evolución.

Percepción: Sensación correspondiente a la impresión material de los sentidos.

Preservación ecológica: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propician la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de su hábitat natural.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Recursos: Aspectos del ambiente humano que facilitan la satisfacción de las necesidades humanas y el alcance de los objetivos sociales.

Región ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

Regiones terrestres prioritarias: Unidades físicotemporales estables en la parte continental del territorio nacional que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y oportunidad real de conservación.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Riesgo ambiental: Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana, en los ecosistemas, o en los bienes y propiedades pertenecientes a los particulares.

Ruido: Sonido audible indeseable que moleste o perjudique la salud de las personas. Se mide generalmente en decibeles y es una fuente de contaminación.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de una región delimitada.

SOx: Óxidos de Azufre.

UTM: La Proyección Transversal Universal de Mercator, sistema utilizado para convertir coordenadas geográficas esféricas en coordenadas cartesianas planas.

Zonas de preservación ecológica: Áreas constituidas por los municipios en zonas circunvecinas a los centros de población, en las que exista uno o más ecosistemas en buen estado de conservación, destinado a preservar los elementos naturales, necesarios para el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar general.

Zona de restauración: Aquellas áreas que presenten procesos de degradación, desertificación o graves desequilibrios ecológicos.

A. Memoria fotográfica



Figura A.1: Condiciones del predio Las Peñas de Berlín.

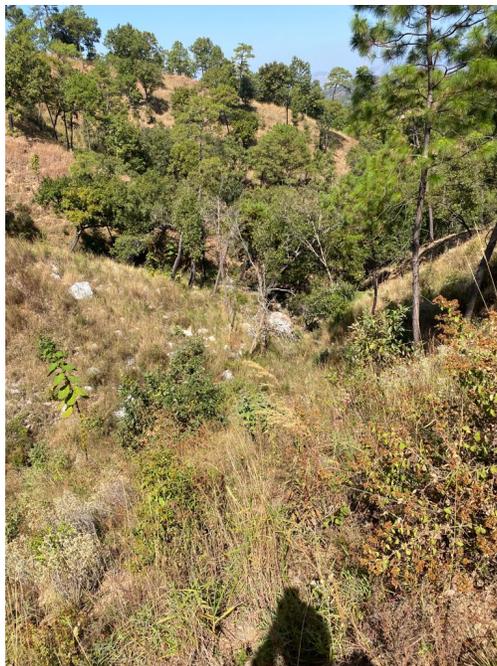


Figura A.2: Se aprecia la escasez de arbolado, que da pie al tipo de vegetación existente.



Figura A.3: Toma en dirección a la línea altitudinal de 800 msnm.



Figura A.4: Se observa la topografía existente (Sierra alta de laderas escarpadas) y los afloramientos rocosos.



Figura A.5: Toma desde la parte más elevada del Predio Las Peñas de Berlín, en dirección Noroeste.



Figura A.6: Cerca del límite altitudinal de los 760 msnm, en contra de la pendiente (Norte-Sur). Se aprecian claramente los afloramientos rocosos motivo del **Proyecto**.

B. Documentos legales del Promovente

 MEXICO INSTITUTO NACIONAL ELECTORAL
CREDENCIAL PARA VOTAR



NOMBRE
MARTINEZ
CRUZ
EDGAR JULIO
DOMICILIO
C 9A ORIENTE SUR S/N
BARR SAN JOSE 30470
VILLAFLORES, CHIS
CLAVE DE ELECTOR MRCRED85112007H300
CURP: MACE851120HCSRRO87 AÑO DE REGISTRO 2005-02
ESTADO 07 MUNICIPIO 109 SECCIÓN 1859
LOCALIDAD 0001 EMISIÓN 2015 VIGENCIA 2025



EDMUNDO GONZALEZ
SECRETARIO EJECUTIVO DEL
INSTITUTO NACIONAL ELECTORAL

IDMEX1287885823<<1859074494621
8511205H2512314MEX<02<<01481<6
MARTINEZ<CRUZ<<EDGAR<JULIO<<<<

C. Documentos legales del Predio

DR. CARLOS OCTAVIO CASTELLANOS MIJARES

NOTARIO PÚBLICO NÚMERO: 137

INSTRUMENTO NÚMERO: 2659

LIBRO NÚMERO: 33

TESTIMONIO QUE CONTIENE:

- I. **LA SUBDIVISIÓN QUE CONSTITUYEN EN ESTE ACTO LOS CIUDADANOS MIGUEL SÁNCHEZ HERNÁNDEZ Y MARÍA LILIA GÓMEZ PÉREZ.**
- II. **EL CONTRATO DE COMPRAVENTA, QUE CELEBRAN DE UNA PARTE, LOS CIUDADANOS MIGUEL SÁNCHEZ HERNÁNDEZ Y MARÍA LILIA GÓMEZ PÉREZ. EN LO SUCESIVO MENCIONADOS COMO LA PARTE "VENDEDORA" Y DE OTRA EL CIUDADANO EDGAR JULIO MARTÍNEZ CRUZ, EN LO SUCESIVO MENCIONADO COMO LA PARTE "COMPRADORA".**



Esta Oficina hace constar que este documento quedo inscrito bajo :

Registro: 21442	Fecha: 20 DE AGOSTO DEL 2021
Fecha de Registro: 15 DE OCTUBRE DEL 2021	Hora: 10:25:53
Calificador: ELVA PATRICIA ZAVALAleta ESQUINCA	Derecho \$1,590.00
Volante: 37324	
Recibo Oficial: LB33650069	

TESTIMONIO DE ESCRITURA PUBLICA LA **COMPRAVENTA** 2,659 DEL VOLUMEN NÚMERO 33 DE FECHA 30 DE JULIO DEL 2021 PASADA ANTE LA FE DEL NOTARIO PUBLICO DR. CARLOS OCTAVIO CASTELLANOS MIJARES NUMERO 137 DE TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS.

TIPO DE COMPRAVENTA SIMPLE
VENDEDOR(ES) MIGUEL SANCHEZ HERNANDEZ Y MARIA LILIA GOMEZ PEREZ

COMPRADOR(ES) • MARTINEZ CRUZ EDGAR JULIO
CON PROPIEDAD DE
Folio Real: 39272
Lote: PREDIO LAS PEÑAS DE BERLÍN
NO CATALOGADO NCD MUNICIPIO: VILLA CORZO
Superficie: 4-12-85.18360 HECTAREAS
AL NORESTE. 10.20 MTS. CON CAMINO CAMPAMENTON-BUENAVISTA
AL SURESTE. LINEA COMPUESTA DE 7 RECTAS, LA PRIMERA MIDE 20.10 MTS. LA SEGUNDA MIDE 18.90 MTS, LA TERCERA MIDE 46.70 MTS, LA CUARTA MIDE 59.70 MTS., LA QUINTA MIDE 266.10 MTS. LA SEXTA MIDE 81.00 MTS, LA SEPTIMA MIDE 518.20 MTS. COLINDA CON EL C. ARIEL CRUZ Y CON EL C. MARIANO GOPAR LEE
AL SUROESTE. 92.80 MTS, CON PROPIEDAD DE LA SEÑORA BERTHA CHOLAC
AL NOROESTE. LINEA QUEBRADA COMPUESTA DE 5 RECTAS, LA PRIMERA MIDE 604.60 MTS, LA SEGUNDA MIDE 27.90 MTS, LA TERCERA MIDE 28.10 MTS, LA CUARTA MIDE 37.90 MTS, LA QUINTA MIDE 233.60 MTS, Y COLINDA CON EL C. MODESTO PEREZ DOMINGUEZ
NO SE SEÑALAN CONSTRUCCIONES
Ubicación: CARRETERA A DOCE KILOMETROS DE SAN PEDRO BUENA VISTA CAMINO A MURGUIA DEL MUNICIPIO DE VILLA CORZO, CHUIAPAS

PLAZO(S)
VALOR DE OPERACION 63,929.00 MONEDA NACIONAL

OBSERVACIONES NINGUNA

ANTECEDENTES **Sección: CIVIL**
Registro: 21065
Fecha: 26 DE JULIO DEL 2021
Acto: COMPRAVENTA

AUXILIAR
NO SE ENCONTRO IMAGEN
ELVA PATRICIA ZAVALAleta ESQUINCA

EI C. DELEGADO
LIC. MARIANO ROSALES ZUARTH





INSTRUMENTO NÚMERO DOS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE (2659). -----
LIBRO NÚMERO TREINTA Y TRES (33).-----

En la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, a los treinta (30) días del mes de julio del año dos mil veintiuno (2021), ANTE MÍ, **DOCTOR EN DERECHO CARLOS OCTAVIO CASTELLANOS MIJARES**, Notario Público Titular en ejercicio de la Notaría Pública número Ciento Treinta y Siete (137) del Estado, hago constar la Escritura Pública que contiene los siguientes Actos Jurídicos. -----

I.- LA SUBDIVISIÓN que constituyen en este acto los ciudadanos **MIGUEL SÁNCHEZ HERNÁNDEZ** y **MARÍA LILIA GÓMEZ PÉREZ**. -----

II.- EL CONTRATO DE COMPRAVENTA, que celebran, de una parte, los ciudadanos **MIGUEL SÁNCHEZ HERNÁNDEZ** y **MARÍA LILIA GÓMEZ PÉREZ**, en lo sucesivo mencionados como la parte "VENDEDORA" y de otra el ciudadano **EDGAR JULIO MARTÍNEZ CRUZ**, en lo sucesivo mencionado como la parte "COMPRADORA"; de conformidad con la siguiente: -----

PROTESTA DE LEY.-----

Para los efectos de las declaraciones que los contratantes harán en este Instrumento, procedi a protestarlas para que se conduzcan con verdad, apercibiéndolas de las penas en que incurrir los falsos declarantes y les di a conocer el contenido íntegro del Artículo Ciento Cincuenta y Siete (157), Fracción octava (VIII) y Doscientos setenta y siete (277) de la Ley del Notariado Vigente en el Estado de Chiapas.-----

ANTECEDENTES.-----

Los ciudadanos **MIGUEL SÁNCHEZ HERNÁNDEZ** y **MARÍA LILIA GÓMEZ PÉREZ**, Declaran: -

I.- TÍTULO DE PROPIEDAD.- Que mediante Instrumento Público número cinco mil doscientos cuatro (5204), libro número sesenta y ocho (68), de fecha veintiocho (28) de junio de dos mil veinte (2020), otorgada en la ciudad de Parral, Chiapas, pasada ante la fe del Lic. Luis Alberto Albores Figueroa, Titular de la Notaría Pública número ciento setenta y ocho (178) del Estado, debidamente inscrita con el folio real número **35073 (tres, cinco, cero, siete, tres)**, bajo el registro número veintinueve mil sesenta y cinco (21065), de fecha veintiséis (26) de julio del dos mil veintiuno (2021), en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de Villaflores, Chiapas; adquirieron siendo casados, **el predio rústico denominado "LOS OLIVOS" ubicado en carretera a doce (12) kilómetros de San Pedro Buena Vista camino a Murguía, del municipio de Villa Corzo; con superficie de ocho hectáreas, cincuenta y cuatro áreas y cero centiáreas (8-54-00 HAS)**, con las medidas y colindancias siguientes:-----

AL NORESTE: 88.26 mts. (ochenta y ocho metros, veintiséis centímetros), con propiedad de Dora María Anzuetto . -----

AL SURESTE: 910.90 mts. (novecientos diez metros, noventa centímetros), con propiedad de Mariano Gopar Lee y con propiedad de Ariel Cruz. -----

AL SUROESTE: 100.25 mts (cien metros, veinticinco centímetros), con propiedad de la señora Bertha Cholac. -----

AL NOROESTE: 961.88 mts. (novecientos sesenta y un metros, ochenta y ocho centímetros), con lote número diecinueve (19). -----

Documento que se agrega un tanto al apéndice de esta escritura bajo la letra que le corresponda. -----

II.- GRAVÁMENES.- Que dicho inmueble se encuentra libre de todo gravamen o responsabilidad, como lo acredita con el Certificado de Libertad o Gravamen, expedido por el Registro Público de la Propiedad y de Comercio de Villa Flores, con **folio real número 35073**

COTEJADO



comprobante fiscal digital por internet, en el que conste la operación, así como el impuesto retenido que fue enterado. -----

SÉPTIMA.- Convienen las partes que los Gastos, Impuestos, Derechos y Honorarios que origine la presente escritura será por cuenta de la parte **COMPRADORA**. -----

-----**G E N E R A L E S:**-----

El ciudadano **MIGUEL SÁNCHEZ HERNÁNDEZ**, declara ser mexicano por nacimiento, e hijo de padres mexicanos, haber nacido el día veintinueve (29) de septiembre de mil novecientos cincuenta y seis (1956), de estado civil casado, obrero, originario de Villaflores, Chiapas y vecino de Benito Juárez, Quintana Roo, con domicilio ubicado en calle sin nombre, manzana a, lote once (11), colonia La Libertad; de paso por esta ciudad; se identifica con credencial para votar con fotografía, expedida por el Instituto Federal Electoral (hoy Instituto Nacional Electoral), con clave de elector SNHRMG56092907H900 (S, N, H, R, M, G, cinco, seis, cero, nueve, dos, nueve, cero, siete, H, nueve, cero, cero), con Clave Única de Registro de Población (CURP) SAHM560929HCSNRGO (S, A, H, M, cinco, seis, cero, nueve, dos, nueve, H, C, S, N, R, G, cero) y con El Registro Federal de Contribuyentes (RFC) SAHM560929UX7 (S, A, H, M, cinco, seis, cero, nueve, dos, nueve, U, X, siete). Documentos que doy fe de tener a la vista, mandando agregar en originales al apéndice de esta escritura bajo la letra que le corresponda. -----

La ciudadana **MARÍA LILIA GÓMEZ PÉREZ**, declara ser mexicana por nacimiento, e hija de padres mexicanos, haber nacido el día ocho (08) de noviembre de mil novecientos cincuenta y cuatro (1954), de estado civil casada, ama de casa, originaria de Soyaló, Chiapas y vecina de Benito Juárez, Quintana Roo, con domicilio ubicado en calle sin nombre, manzana a, lote once (11), colonia La Libertad; de paso por esta ciudad; se identifica con credencial para votar con fotografía, expedida por el Instituto Federal Electoral (hoy Instituto Nacional Electoral), con clave de elector GMPRL54110807M600 (G, M, P, R, L, L, cinco, cuatro, uno, uno, cero, ocho, cero, siete, M, seis, cero, cero), con Clave Única de Registro de Población (CURP) GOPL541108MCSMRL00 (G, O, P, L, cinco, cuatro, uno, uno, cero, ocho, M, C, S, M, R, L, cero, cero) y con El Registro Federal de Contribuyentes (RFC) GOPL541108988 (G, O, P, L, cinco, cuatro, uno, uno, cero, ocho, nueve, ocho, ocho). Documentos que doy fe de tener a la vista, mandando agregar en originales al apéndice de esta escritura bajo la letra que le corresponda. -----

El ciudadano **EDGAR JULIO MARTÍNEZ CRUZ**, declara ser mexicano por nacimiento, e hijo de padres mexicanos, haber nacido el día veinte (20) de noviembre de mil novecientos ochenta y cinco (1985), de estado civil soltero, maestro de artes, originario y vecino de Villaflores, Chiapas, con domicilio ubicado en calle novena (9ª) oriente sur, sin número, Barrio San José; de paso por esta ciudad; se identifica con credencial para votar con fotografía, expedida por el Instituto Nacional Electoral, con clave de elector MRCRED85112007H300 (M, R, C, R, E, D, ocho, cinco, uno, uno, dos, cero, cero, siete, H, tres, cero, cero), con Clave Única de Registro de Población (CURP) MACE851120HCSRRD07 (M, A, C, E, ocho, cinco, uno, uno, dos, cero, H, C, S, R, R, D, cero, siete) y con El Registro Federal de Contribuyentes (RFC) MACE851120QC6 (M, A, C, E, ocho, cinco, uno, uno, dos, cero, Q, C, seis). Documentos que doy fe de tener a la vista, mandando agregar en originales al apéndice de esta escritura bajo la letra que le corresponda. -----

-----**F E N O T A R I A L**-----

YO EL NOTARIO, BAJO MI FE, HAGO CONSTAR: -----

I.- De la verdad del acto. -----

II.- De que las comparecientes se identifican a satisfacción del suscrito, para constancia ante la fe del suscrito Notario. -----

III.- Que todo lo relacionado e inserto en esta escritura concuerda fielmente con los originales de los documentos mencionados y que tuve a la vista, a los cuales me remito y mando a agregar al apéndice del Protocolo de mi oficio bajo la letra que les corresponda, y devuelvo los que así proceden a las interesadas. -----



DR. CARLOS OCTAVIO CASTELLANOS MIJARES
NOTARIO PUBLICO No. 137
TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS.

IV.- Que para todos los efectos legales conducentes, las comparecientes otorgan su expreso consentimiento, conforme a lo dispuesto por los artículos nueve (9) y diez (10) de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en posesión de los particulares, en lo referente al tratamiento de sus datos personales que constan en esta escritura y en el expediente respectivo y autorizan a que los mismos puedan ser proporcionados a las autoridades competentes, entre ellas judiciales, administrativas y tributarias. Así mismo a las personas que tengan interés legítimo.

V.- De que habiéndoles leído este instrumento a las comparecientes y explicado el valor y alcances legales de su contenido, manifestaron su conformidad con él, lo ratifican y firman en comprobación, el mismo día de su otorgamiento.

DOY FE.

MIGUEL SÁNCHEZ HERNÁNDEZ.- Firma y huella dactilar. - **MARÍA LILIA GÓMEZ PÉREZ.**- Firma y huella dactilar. - **EDGAR JULIO MARTÍNEZ CRUZ.** - Firma y huella dactilar. **ANTE MI-** Firma. - **DOCTOR EN DERECHO CARLOS OCTAVIO CASTELLANOS MIJARES - NOTARIO PÚBLICO TITULAR - NOTARÍA PÚBLICA 137 DEL ESTADO DE CHIAPAS.**

El sello de autorizar con el escudo de los Estados Unidos Mexicanos que dice LIC. CARLOS OCTAVIO CASTELLANOS MIJARES - NOTARIO PÚBLICO TITULAR - NOTARÍA No. 137 DEL ESTADO TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS.

AUTORIZO DEFINITIVAMENTE. - La presente escritura por haberse cubierto los requisitos que marca la Ley. - DOY FE.

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, a los veintitrés (23) días de septiembre de los dos mil veintiuno (2021). Mi firma ilegible.

El sello de autorizar con el escudo de los Estados Unidos Mexicanos que dice LIC. CARLOS OCTAVIO CASTELLANOS MIJARES - NOTARIO PÚBLICO TITULAR - NOTARÍA No. 137 DEL ESTADO TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS.

DOCUMENTOS DEL APÉNDICE.

- A).-Permiso de Subdivisión.
- B).-Certificado de Libertad o Gravamen.
- C).-Avaluó Catastral.
- D).-Cédula Catastral.
- E).-Boleta de pago predial con clave catastral.
- F).-Traslado de Dominio.
- G).-Derechos de Registro Público.

Es primer testimonio, sacado fielmente de su original, que obra en el protocolo a mi cargo, en el instrumento número dos mil seiscientos cincuenta y nueve (2659), libro número treinta y tres (33), va en tres (03) fojas útiles, debidamente requisitadas, selladas y firmadas de acuerdo con la Ley del Notariado para el Estado de Chiapas. Lo expido a favor del Ciudadano **EDGAR JULIO MARTÍNEZ CRUZ** después de haberlo cotejado debidamente, dejando razón en su matriz de haberse expedido en la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, Estados Unidos Mexicanos, a los veintitrés (23) días del mes de septiembre del año dos mil veintiuno (2021).

DOY FE.

DOCTOR EN DERECHO CARLOS OCTAVIO CASTELLANOS MIJARES.
NOTARIO PÚBLICO TITULAR.
NOTARÍA PÚBLICA 137 DEL ESTADO DE CHIAPAS.

COTEJADO





SECRETARÍA
GENERAL
DE GOBIERNO
GOBIERNO DE CHIAPAS

SUBSECRETARÍA DE SERVICIOS Y GOBERNANZA POLÍTICA
DIRECCIÓN DEL REGISTRO PÚBLICO DE LA PROPIEDAD Y DEL COMERCIO
CERTIFICADO DE LIBERTAD O GRAVAMEN CON AVISO

3722877

Analista: ELVA PATRICIA ZAVALETA
ESQUINCA

Recibo Oficial: LB33483530, LB33483531

Volante: 37471

Fecha: 02 DE SEPTIEMBRE DEL 2021
Hora: 14:17:28
Derecho: \$1,219.00

Con fundamento en los artículos 2973 y 2975 del Código Civil, en relación con los artículos 4 Fracción III, 138 y 145 del Reglamento del Registro Público de la Propiedad, ambos vigentes en el Estado de Chiapas, el C. Registrador

CERTIFICA

Se encuentra inscrito a nombre de:
MIGUEL SANCHEZ HERNANDEZ

El (Los) Inmueble(s) Identificado(s) como:

Folio/Real- 35073 Lote: PREDIO RUSTICO DENOMINADO LOS OLIVOS NO CATALOGADO NCD de esta ciudad con superficie de 0008-54-00.00 AL NORESTE. 88.26 MTS, CON PROPIEDAD DE DORA MARIA ANZUETO AL SURESTE. 910.90 MTS, CON PROPIEDAD DE MARIANO GOPAR LEE Y CON PROPIEDAD DE ARIEL CRUZ AL SUROESTE. 100.25 MTS, CON PROPIEDAD DE LA SEÑORA BERTHA CHOLAC AL NOROESTE. 961.88 MTS, CON PROPIEDAD DE MODESTO PEREZ DOMINGUEZ UBICACION: CARRETERA A 12 KILOMETROS DE SAN PEDRO BUENA VISTA CAMINO A MURGUIA DEL MUNICIPIO DE VILLA CORZO, CHIAPAS

Inscrito bajo:

Registro 21065, Sección CIVIL, COMPRAVENTA de fecha 26 de Julio de 2021

EL CUAL NO REPORTA GRAVAMENES.

DATOS DEL AVISO :

SE HACE LA ACLARACION QUE EL NOMBRE CORRECTO DEL COMPRADOR QUE SE MENCIONA EN EL AVISO PREVENTIVO ES EDGAR JULIO MARTINEZ CRUZ

PRIMER AVISO PREVENTIVO DE FECHA 02 DE SEPTIEMBRE DEL 2021 REFERENTE A COMPRAVENTA PRIMER AVISO PREVENTIVO DE FECHA 3 DE SEPTIEMBRE DE 2021, NOTARIA O JUEZ NO. 137 NOMBRE DE NOTARIO Y/O JUEZ DR. CARLOS OCTAVIO CASTELLANOS MIJARES, CON PARTICIPANTES VENDEDOR. MIGUEL SANCHEZ HERNANDEZ, COMPRADOR. EDGAR CRUZ RIVERA.

Se expide la presente a petición del interesado para los efectos legales conducentes en VILLAFLORES, CHIAPAS a 15 DE OCTUBRE DEL 2021

CALIFICADOR
NO SE ENCONTRO IMAGEN

ELVA PATRICIA ZAVALETA ESQUINCA

EI C. DELEGADO

LIC. MARIANO ROSALES ZUARTH



3722877
3722877
SECRETARÍA GENERAL DE GOBIERNO



MUNICIPIO DE VILLACORZO

2018- 2021
R. F. C. MVC910801L33

RECIBO DE PAGO

Nº 8920



FOLIO 34338

CLAVE: 11070001 5490

CONCEPTO: PAGO PREDIAL
DATOS DEL CONTRIBUYENTE
PROPIETARIO/POSEEDOR: SANCHEZ HERNANDEZ MIGUEL
DOMICILIO: CA SIN NOMBRE M-A L- 11
DATOS DEL PREDIO: LOS OLIVOS

TIPO DE PREDIO: RUSTICO **VALOR FISCAL:** \$109,279.00 **HECTAREAS:** 8-54-0 **LOCALIDAD:** VILLA CORZO

UBICACIÓN: CM A 12 KILÓMETROS DE SAN PEDRO BUENAVISTA CM A MURGUIA

Tierras

NOMBRE DE LA CLASIFICACION **ZONA** **HECTAREAS**
AGOSTADERO ARBUSTIVO 1 5-0-0
FORESTAL 1 3-54-0

EJERCICIO	IMPUESTO	ACTUALIZACIÓN	DETALLE DE COBROS			Gast. Ejec	DESCUENTO	TOTAL
			RECARGO	Multas				
2020	152.08	9.67	64.78	0.00	0.00	0.00	227.00	
2021	156.38	3.91	18.37	0.00	0.00	0.00	179.00	

IMPORTE CON LETRAS: CUATROCIENTOS SEIS PESOS CON 0/100 M.N.

TOTAL \$406.00

FECHA 30/08/2021 HORA 14:51

NOMBRE Y FIRMA DEL CAJERO Y/O TESORERO

OBSERVACIONES:

VILLACORZO
M. AYUNTAMIENTO MUNICIPAL

2018 2021

TESORERÍA MUNICIPAL
DIRECCIÓN DE INGRESOS

PRESIDENCIA MUNICIPAL, CENTRAL No. 4 COL. CENTRO C.P. 30520 MUNICIPIO DE VILLACORZO, CHIAPAS TEL. 965 65 163 41

COTEJADO

Se pagó los años 2020 y 2021

	 GOBIERNO DEL ESTADO DE CHIAPAS SECRETARÍA GENERAL DE GOBIERNO DIRECCIÓN DE CATASTRO DEL ESTADO CÉDULA CATASTRAL DE PREDIO RÚSTICO	CLAVE CATASTRAL
		5490
		FOLIO
		450848

DATOS DEL PREDIO

Municipio VILLA CORZO	Localidad VILLA CORZO
Ubicación del Predio CM A 12 KILOMETROS DE SAN PEDRO BUENAVISTA CM A MURGUIA	Nombre del Predio LOS OLIVOS
Área según registro 85400.00	
Tipo de Propiedad PROPIEDAD PARTICULAR	C.P. 0
Clasificación de Tierra / Hectáreas AGOSTADERO ARBUSTIVO / 50000.00. FORESTAL / 35400.00	

DATOS DE TENENCIA

Tipo de Documento ESCRITURA PUBLICA	Fecha de Documento 11/12/2018	Sección	No. de Registro Público 13591
Libro	Tomo	Folio Real 35073	Fecha de Registro 10/01/2019
			Área Según Tenencia 0.00

DATOS FISCALES

Folio Ito. LB33753410	Año Fiscal 2021
Pago de Derecho 220.00	Folio de la boleta predial 34338

DATOS DEL PROPIETARIO

Nombre del Propietario SANCHEZ HERNADEZ MIGUEL	C.U.R.P. / R.F.C. SAHM560929HCSNRG09
Domicilio Fiscal CA SIN NOMBRE M-A L- 11	
Colonia, Barrio o Fraccionamiento LA LIBERTAD Q. ROO	C.P. 77540
	Teléfono 0
Municipio VILLA CORZO	Localidad VILLA CORZO

OBSERVACIONES LOS DATOS CONTENIDOS EN LA PRESENTE CÉDULA SE REPRODUCEN TAL COMO SE ENCUENTRAN REGISTRADOS EN EL PADRÓN CATASTRAL.

ESTE DOCUMENTO NO ACREDITA LA TENENCIA DE LA TIERRA
VIGENCIA DE SEIS MESES A PARTIR DE LA FECHA DE EXPEDICIÓN



VILLAFLORES, CHIAPAS A 22 DE SEPTIEMBRE DE 2021
GOBIERNO DEL ESTADO DE CHIAPAS
CATASTRO WEB - Sistema de Gestión Catastral en Línea





H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE VILLACORZO, CHIAPAS 2021-2024

Unidos por un Mejor Villacorzo

TESORERIA MUNICIPAL

NOMBRE: EDGAR JULIO MARTINEZ CRUZ

RFC: MACE851120066

DIRECCION:

C. QNA. OTE SUE S/N BARRIO SAN JOSE VILLAFLORES.

EFFECTIVO

FECHA:

18/Oct/2021

CONCEPTO:

PAGO IMPTO. SOBRE TRASLACION DE DOMINIO DE BIENES

\$ 818.29

IMPORTE EN LETRAS: OCHOCIENTOS Dieciocho PESOS 29/100

C.P. ELVA ROJAS ZUAREZ CAJERA

VILLACORZO AYUNTAMIENTO 2021-2024 RECIBIDO 18 OCT 2021 TESORERIA MUNICIPAL

LIC. MARTIN A. ROJAS HERNANDEZ TESORERO MUNICIPAL



MARIA DEL CARMEN GIRON RUIZ
Número de Registro ante SGG 142
Especialidad URBANO Y RUSTICO

AVALUO DE PREDIO RUSTICO
I. ANTECEDENTES

FECHA DEL AVALUO: 31/08/2021
TIPO DE PREDIO: RUSTICO

CLAVE CATASTRAL: 11070001 5490
FOLIO: TD-780621/2021
FOLIO PERITO:

UBICACION DEL PREDIO: CM A 12 KILOMETROS DE SAN PEDRO BUENAVISTA CM A MURGUIA C.P. .

REFERENCIA: A 12 KILOMETROS DE SAN PEDRO BUENAVISTA CM A MURGUIA (FRACCIÓN)

COLONIA: SIN NOMBRE

LOCALIDAD/MUNICIPIO: VILLA CORZO, VILLA CORZO

SOLICITANTE DEL AVALUO:
MIGUEL SÁNCHEZ HERNÁNDEZ

NUMERO Y NOMBRE DE NOTARIA:

NOMBRE DEL PROPIETARIO: SANCHEZ HERNADEZ MIGUEL

R.F.C.: SAHM560929

DOMICILIO: CA SIN NOMBRE M-A L- 11
COLONIA: LA LIBERTAD Q. ROO

C.U.R.P.: SAHM560929HCSNRG09
MPIO/LOC: VILLA CORZO, VILLA CORZO

REGIMEN DE PROPIEDAD: PARTICULAR

PROPOSITO O DESTINO DEL AVALUO: TRASLACION DE DOMINIO

SITUACION DEL PREDIO: BALDIO CERCADO

II. DATOS GENERALES DE LA ZONA

CLASIFICACION DE LA ZONA:

AGRICOLA 40.00% GANADERA 30.00% FORESTAL 30.00%

CLIMA: cálido sub-húmedo con lluvias en verano

TEMPERATURA MEDIA ANUAL: 24.90

ALTITUD: 0.00 M.S.N.M. 600.00

PRECIPITACION PLUVIAL MEDIA ANUAL: 1,200.00

VEGETACION: selva tropical alta-media

PASTIZALES: nativos e inducidos

CULTIVOS ANUALES-CICLICOS: maíz, frijol, hortalizas



MARIA DEL CARMEN GIRON RUIZ
Arquitecta

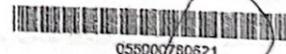
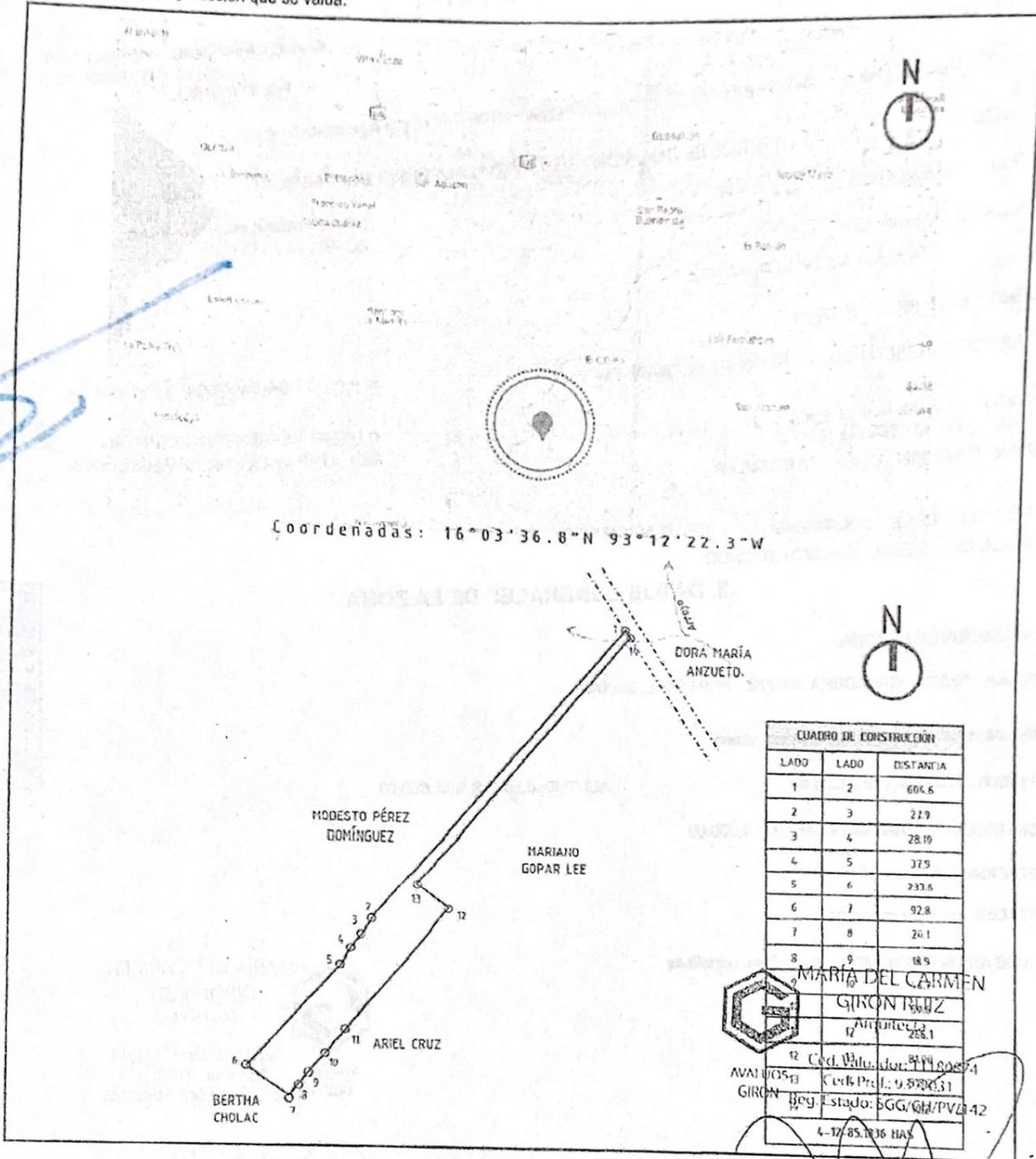
Ced. Valuador: 11180874
Ced. Prof. 9397031
Reg. Estado: SGG/CH/PV/142

[Handwritten signature]



III. CROQUIS DEL PREDIO

Indicar predio original y fracción que se valúa.



MARÍA DEL CARMEN GIRÓN RUIZ
Número de Registro ante SGG 142
Especialidad URBANO Y RUSTICO

IV. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

DATOS DE TENENCIA

SEGUN ESCRITURA: ESCRITURA PUBLICA

NOTARIO (NOMBRE Y NUMERO):
NUM. DE REGISTRO: 21065

LUIS ALBERTO ALBORES FIGUEROA

FECHA: 28/06/2020

LIBRO:
TOMO:
FECHA: 26/07/2021

SECCION:

FOLIO REAL: 35073

VALOR DE OPERACION:

MEDIDAS Y COLINDANCIAS

SEGUN DOCUMENTO DE TENENCIA:

AL NORESTE: 88.26 METROS, CON PROPIEDAD DE DORA AL SUROESTE: 100.25 METROS, CON PROPIEDAD DE LA
MARÍA ANZUETO. SEÑORA BERTHA CHOLAC.
AL SURESTE: 910.90 METROS, CON PROPIEDAD DE AL NOROESTE: 961.88 METROS, CON PROPIEDAD DE
MARIANO GOPAR LEE Y CON PROPIEDAD DE ARIEL CRUZ. MODESTO PÉREZ DOMÍNGUEZ.

AREA TOTAL 8.540000

SEGUN LEVANTAMIENTO FISICO:

AL NORESTE: 10.20 METROS, CON PROPIEDAD DE DORA MARÍA ANZUETO.

AL SUROESTE: 92.8 METROS, CON PROPIEDAD DE LA SEÑORA BERTHA CHOLAC.

AL SURESTE: SIETE LÍNEAS QUEBRADAS, LA PRIMERA DE 518.2 METROS, LA SEGUNDA DE 81.00 METROS, AMBAS CON PROPIEDAD PRIVADA, LA TERCERA DE 266.1 METROS, LA CUARTA DE 59.8 METROS, LA QUINTA DE 46.7 METROS, LA SEXTA DE 18.9 METROS Y LA ÚLTIMA DE 20.1 METROS, ESTAS CON PROPIEDAD DE ARIEL CRUZ.

AL NOROESTE: CINCO LÍNEAS, LA PRIMERA DE 604.6 METROS, LA SEGUNDA DE 27.9 METROS, LA TERCERA DE 28.1 METROS, LA CUARTA DE 37.9 METROS Y LA QUINTA DE 233.6 METROS, TODAS CON PROPIEDAD DE MODESTO PÉREZ DOMÍNGUEZ.

DIFERENCIAS DE UBICACIÓN, POSICIÓN O COLINDANCIAS:

CAUSA O MOTIVO DE LAS DIFERENCIAS:

FRACCIÓN DE LA PROPIEDAD

NOTAS:

AREA TOTAL 4.1285180000

DIFERENCIA DE AREA ENTRE ESCRITURA Y LEVANTAMIENTO:

FALTANTE

-4.4114820000

CAUSA O MOTIVO DE LA DIFERENCIA: FRACCIÓN DE LA PROPIEDAD



MARÍA DEL CARMEN
GIRÓN RUIZ
Arquitecta

Ced. Valuador: 11180374
Ced. Prof.: 9392031
Reg. Estado: SGG/CI/PV/142



VI. CARACTERISTICAS AGROLOGICAS

CLASIFICACION DE TIERRAS: AGOSTADERO ARBUSTIVO

TOPOGRAFIA: SEMIPLANA

EROSION: MINIMA

PEDREGOSIDAD: MINIMA

PROFUNDIDAD DEL SUELO (CAPA ARABLE): MEDIANA (10-40cm)

FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA: VERTIENTE O POZO

HUMEDAD: MEDIANA

TIPO DE UBICACION: FAVORABLE

TIPO DE ACCESO: REGULAR

TIPO DE TENENCIA: PROPIEDAD PARTICULAR

VII. MEJORAS DEL TERRENO

A. DEL TERRENO

CLASIF.	SUPERF. HAS.	VALOR \$/HA	% MERITO O DEMERITO	VALOR NETO \$/HA	VALOR PARCIAL \$
AGOSTADERO ARBUSTIVO	4.128518	13,465.00	1.15	15,484.75	\$ 63,929.07
SUBTOTAL					\$ 63,929.07

VALOR DE LAS CONSTRUCCIONES

REF	CLAS-EC	V.U.C.	COEF	DEMERITO	VUC RES	AREA M2	VALOR \$
SUBTOTAL							0.00

0.00 MARÍA DEL CARMEN GIRON RUIZ
 Arquitecta

VALOR DE LOS BIENES DISTINTOS A LA TIERRA (B)

UNID	DESCRIPCION	COEF	DEMERITO	V.U.	VUC RES	VALOR \$
SUBTOTAL						0.00

AVAI 005
 SUBTOTAL
 Ced. Val. 11190574
 Ced. Prof. 9392031
 Reg. Estado: SGG/CHG/V/12





VALOR FISICO DIRECTO:

VALOR FISCAL:

\$ 109,279.00

FOLIO DE BOLETA: 34338

AÑO: 2021

IX. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA CONCLUSION

AL BLOQUE DE TIERRAS NO. 1 CLASIFICADO COMO ZONA 1 - AGOSTADERO ARBUSTIVO SE LE APLICA UN INCREMENTO DE 15.0% (FUENTE DE ABASTECIMIENTO)

X. CONCLUSION

VALOR TOTAL DEL PREDIO: \$ 63,929.00

SESENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS VEINTINUEVE PESOS CON 0/100 M.N.

Esta cantidad representa el VALOR CATASTRAL del predio a la fecha 31/08/2021; a partir de la cual este documento tendrá una vigencia de (6) seis meses; con fundamento en el artículo 43 de la ley de catastro para el estado de Chiapas.

XI. PAGO POR VERIFICACION

BOLETA FOLIO: LB33696263

DERECHOS: 300.00

FECHA: 31/08/2021

PAGO VIA INTERNET



FIRMA Y SELLO DEL PERITO VALUADOR

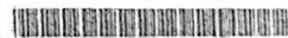


MARÍA DEL CARMEN GIRÓN RUIZ
Arquitecta

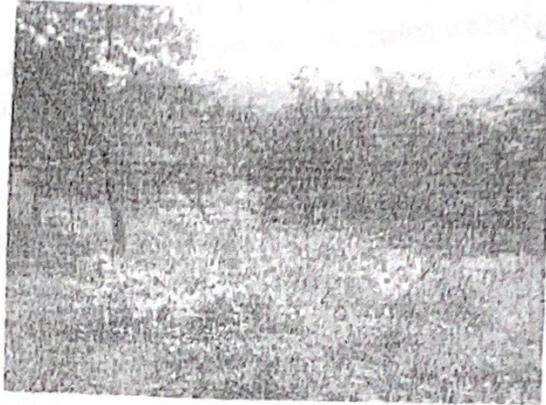
Ced. Valuador: 11180874

AVAILIOS Ced. Prof.: 9392031

GIRÓN Reg. Estado: SGG/CH/PV/142



XII. REPORTE FOTOGRÁFICO



MARÍA DEL CARMEN
GIRÓN RUIZ
Arquitecta

Ced. Valuador: 11180874
Ced. Prof.: 9392031
Reg. Estado: SGG/CH/PV/142

ESTE DOCUMENTO NO ACREDITA LA TENENCIA DE LA TIERRA.

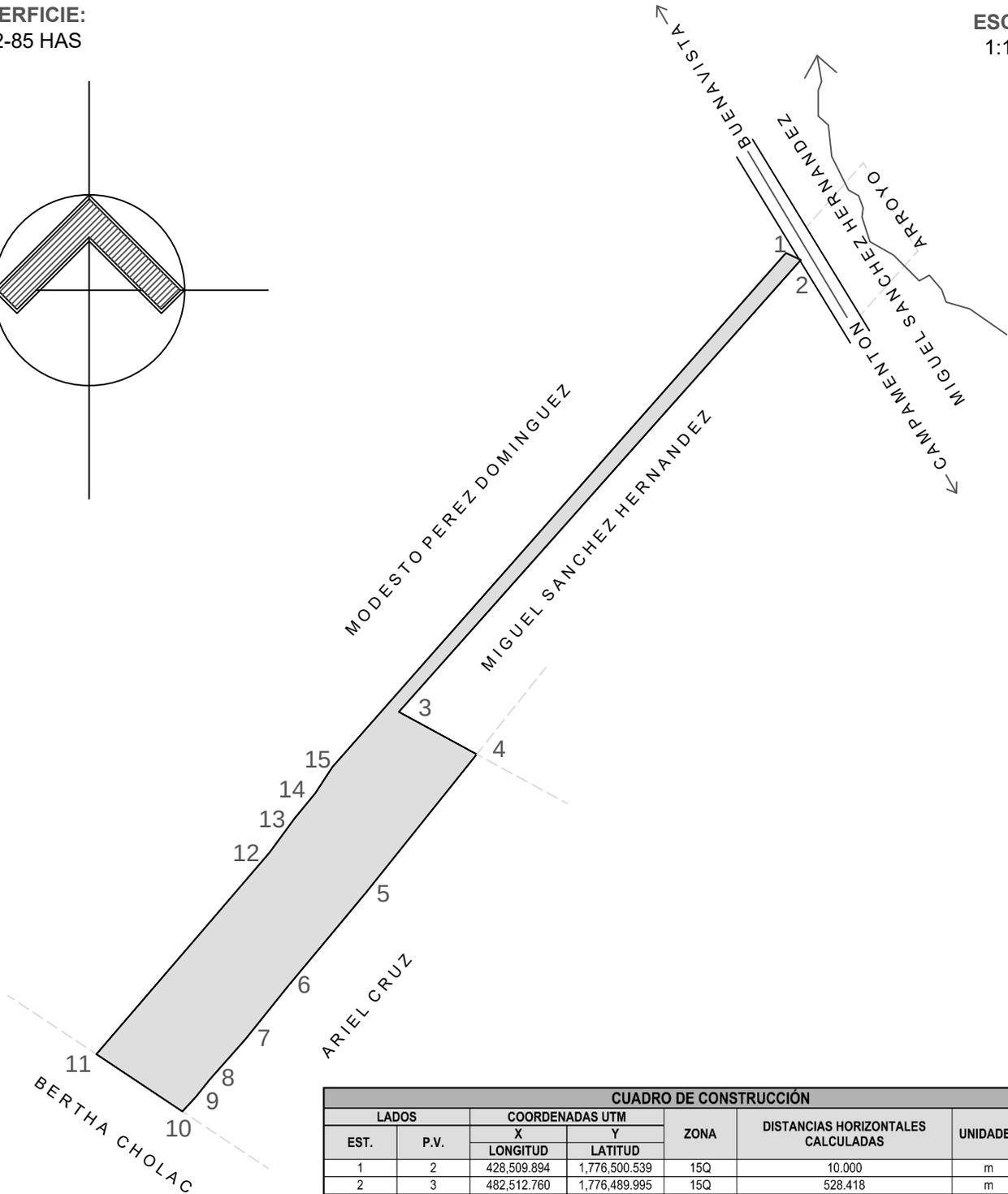
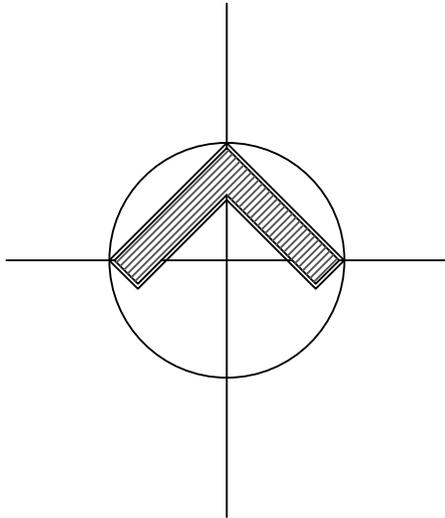


PLANO DE PREDIO RUSTICO DENOMINADO: "LAS PEÑAS DE BERLÍN"

UBICADO EN EL MUNICIPIO DE VILLACORZO , CHIAPAS , MÉXICO
PROPS.: EDGAR JULIO MARTINEZ CRUZ

SUPERFICIE:
4-12-85 HAS

ESCALA:
1:100



REVISÓ Y DIBUJÓ:

ING. ARQ. HECTOR BARREIRO GUZMAN
CED. PROF. 3642382 ESIA I.P.N

VILLACORZO, CHIAPAS, MÉXICO. JULIO DE 2021

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN								
LADOS		COORDENADAS UTM		ZONA	DISTANCIAS HORIZONTALES CALCULADAS	UNIDADES	ALTITUD	
EST.	P.V.	X LONGITUD	Y LATITUD					
1	2	428,509.894	1,776,500.539	15Q	10.000	m	666	
2	3	482,512.760	1,776,489.995	15Q	528.418	m	760	
3	4	482,187.777	1,776,119.398	15Q	77.415	m	775	
4	5	482,253.742	1,776,079.917	15Q	153.675	m	771	
5	6	482,154.014	1,775,954.005	15Q	107.935	m	814	
6	7	482,087.597	1,775,869.332	15Q	59.034	m	844	
7	8	482,047.992	1,775,825.009	15Q	46.755	m	841	
8	9	482,017.004	1,775,790.005	15Q	19.209	m	838	
9	10	482,004.989	1,775,775.020	15Q	17.692	m	837	
10	11	481,993.005	1,775,762.002	15Q	90.139	m	837	
11	12	481,917.995	1,775,811.994	15Q	231.899	m	826	
12	13	482,069.009	1,775,987.996	15Q	37.202	m	822	
13	14	482,090.990	1,776,017.998	15Q	28.425	m	817	
14	15	482,109.013	1,776,040.014	15Q	27.459	m	808	
15	1	482,124.006	1,776,063.016	15Q	598.418	m	800	

SUPERFICIE = 04-12-85 HECTÁREAS

D. Informe geológico del Predio

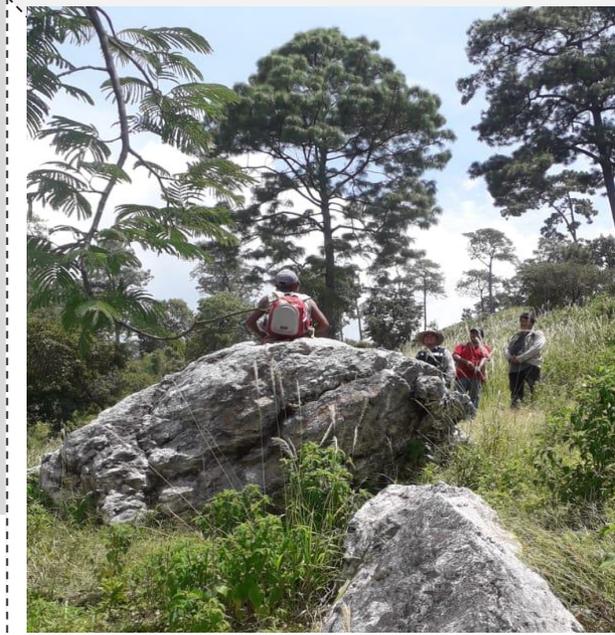


ESTUDIO GEOLÓGICO-EVALUATIVO DEL POTENCIAL DE MATERIAL SILÍCEO PRESENTE EN EL PREDIO DENOMINADO PEÑAS DE BERLÍN, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE VILLACORZO, CHIAPAS. MÉXICO.

VILLACORZO, CHIAPAS. MÉXICO.

Estudio geológico evaluativo del potencial de materiales silíceo, existente en el predio Peñas de Berlín, propiedad del Lic. Edgar Julio Martínez Cruz.

AGOSTO, 2021



Estudio Geológico-evaluativo del potencial de material silíceo existente en el predio denominado Peña de Berlín, ubicado en el municipio de Villacorzo, Chiapas. México.

Villacorzo, Chiapas. México.

AGOSTO DE 2021

Índice

Contenido

ÍNDICE.....	4
RESUMEN.....	5-5
I. CONCLUSIONES	6-7
II. RECOMENDACIONES.....	7
II.1 PROGRAMA DE EXPLORACIÓN.....	7
III. GENERALIDADES.....	9
III.1 INTRODUCCIÓN.....	9
III.2 OBJETIVO.....	8-9
III.3 LOCALIZACIÓN Y ACCESO.....	10
III.4 INFRAESTRUCTURA.....	11
III.5 SITUACIÓN LEGAL.....	11
III.7 TRABAJOS REALIZADOS.....	11-15
IV. GEOLOGÍA.....	156
IV.1 REGIONAL.....	156
IV.3 LOCAL.....	156
V. GENESIS DEL YACIMIENTO Y CONSIDERACIONES TÉCNICAS.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.8
VIII. POTENCIAL GEOLÓGICO.....	18
IX. PERFIL ECONÓMICO.....	20
X.- RECOMENDACIONES TÉCNICAS FINALES PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES:	22-26
XI. BIBLIOGRAFÍA.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.7
XII. FIGURAS, TABLAS Y FOTOGRAFÍAS.....	277
DENTRO DEL CUERPO DEL INFORME.....	277
RESULTADOS DE LABORATORIO (ANÁLISIS QUÍMICOS) EN EL CUERPO DEL INFORME	
PLANO GEOLÓGICO-TOPOGRÁFICO A DETALLE ESCALA 1:500	
SECCIONES GEOLOGICO-ESTRUCTURALES ESCALA 1:500.....	

Resumen

Con el objetivo de conocer las condiciones Geológicas del Predio denominado “PEÑAS DE BERLÍN”, propiedad del Lic. Edgar Julio Martínez Cruz, ubicado en el Municipio de Villacorzo, estado de Chiapas y con la visión de darle un valor agregado a los materiales rocosos y minerales que conforman las geoformas ahí presentes, se realizó estudio Geológico para definir los posibles usos en la industria del vidrio, cerámicos, químicos, fundentes, óptica, entre otros.

Se realizó un reconocimiento Geológico general del predio y se levantaron a brújula y cinta, con apoyo de un posicionador GPS, secciones Geológico-Estructurales para definir el volumen de las manifestaciones de mineral síliceo (cuarzo), presente dentro del predio, mapeando su afloramiento y dimensiones de cada “crestón” o manifestación lenticular en toda la elongación del predio, así también se delimitaron manifestaciones aflorantes fuera de dicho límite, esto solo con el objetivo de definir su comportamiento como “yacimientos” o cuerpos mineral y brindarle mayor certeza de inversión por considerar un mayor potencial.

El área está limitada por dos fallas locales de corta dimensión, que confluyen en el límite SW del predio, lo cual sirvió como cuña estructural para que el fluido síliceo de “segregación metamórfica” se depositara de manera lenticular, delimitando estas fallas la manifestación mineral.

Se colectaron muestras denominadas de “canal” de manera sistemática en los cuerpos aflorantes, las cuales fueron empacadas de manera hermética para su envío a Laboratorio con certificación internacional de Pruebas químicas y analizadas por el Paquete de Silicoaluminatos, Ag y Au, estos últimos elementos fueron analizados por presentar evidencias de la presencia de soluciones hidrotermales posteriores a su formación, originando pequeños espacios abiertos (Box-Work), rellenos de hematita y posible jarosita, con recristalización del mismo sílice, así como hilillos de sulfuros (ζ) indefinidos y clorita.

Los trabajos permitieron calcular un potencial en Metros Cúbicos dentro del área de estudio, contando con un potencial total de 639,968.80 M³ (1,663,918.88 Toneladas métricas) y considerando un valor de venta del materia tal y como se encuentra dispuesto en el cerro (“In Situ”), proyectando un costo de \$ 50.00 UUSS DLL/ton, que descontando los precios de producción, asciende un valor de \$ 24,958,783.3 UUSS DLL suficientes para respaldar las decisiones de inversión en este proyecto.

El predio cuenta con moderada infraestructura, volumen y calidad óptima para ser explotado como bloques que pudieran someterse a un proceso de trituración y comercializarse como sílice de óptima calidad.

I. Conclusiones

1/a.- Dentro del predio denominado “Peñas de Berlín, existen manifestaciones superficiales de cuarzo (Silíce) de interés económico. Expuestas a manera de “crestones” “lenticulares” que presentan condiciones y características físicas y químicas que cumplen con especificaciones requeridas en la industria del vidrio, cerámica y fundentes, química, óptica entre otros usos.

2/a.- Con el objetivo de brindar certeza de inversión y valor agregado al predio en cuestión, se procedió a realizar un muestreo sistemático de canal en las manifestaciones superficiales, para realizarles pruebas físicas y químicas y determinar sus usos en la industria.

3/a.- Para obtener el volumen del recurso de mineral existente en la parcela “Peñas de Berlín” con calidad tal, que puede ser aprovechado como arena, harina sílica o en la presentación requerida en la fabricación de vidrio, complementos cerámicos, abrasivos y fundentes, entre otros usos, se realizó el cálculo utilizando el método de secciones paralelas de acuerdo a los criterios y parámetros técnicos considerando material despreciable en un sistema de minado en bancos, así como sistema de ocurrencia como yacimiento o cuerpo mineral.

4/a.- El potencial calculado dentro del área de estudio, considerando solo los recursos Indicados oscila en un potencial total de 639,968.80 M³ (1,663,918.88 Toneladas métricas) y considerando un valor de venta del materia tal y como se encuentra dispuesto en el cerro, proyectando un costo de \$ 50.00 UUSS DLL/ton, que descontando los precios de producción, asciende un valor de \$ 24,958,783.3 UUSS DLL suficientes para respaldar las decisiones de inversión en este proyecto, esto ya descontando mermas por minado, ocurrencia mineral y descapote, sin considerar gastos de comercialización.

II. Recomendaciones

1/a.- Es de suma importancia contar con los permisos ambientales ante las dependencias correspondientes, ya que, de no contar con estos, se hacen acreedores a fuertes multas económicas y la cancelación del Proyecto. se debe considerar realizar ya sea el Informe Preventivo y/o Cambio de Uso de Suelo, según lo requiera la Autoridad y/o dependencia competente, antes de iniciar cualquier trabajo de explotación, incluso de apertura de caminos de accesos internos.

2/a.- Con el objetivo de darle valor agregado al mineral síliceo existente dentro del predio en cuestión, es recomendable, de existir la posibilidad, la instalación de Plantas de trituración y clasificación granulométrica del material, antes de su comercialización.

II.1 Programa de Exploración

No se requiere de método adicional de exploración, como pudiera ser barrenación, ya que el material se encuentra expuesto en un desnivel de hasta 80-90 m (Fotografía 1), lo que permitió darle la categoría de recursos indicados, los cuales tienen considerable grado de fiabilidad.



Fotografía 1.- Material expuesto, con espesor de hasta 40 m (desnivel), dispuesto de forma masiva y "crestoneada" a lo largo de la extensión del predio y 100 de desnivel del punto más bajo al más alto, topográficamente.

Estudio geológico evaluativo del potencial de materiales silíceo, existente en el predio Peñas de Berlín, propiedad del Lic. Edgar Julio Martínez Cruz.

El muestreo sistemático colectado fue profesional y cuidadosamente seleccionado y analizado por laboratorio con certificación internacional (Servicio Geológico Mexicano), el cual certificó la calidad del material pétreo existente dentro del predio.

III. Generalidades

III.1 Introducción

Derivado del interés de conocer las condiciones geológicas y el potencial minero dentro de la parcela denominada “Peñas de Berlín” ubicada en el municipio de Villacorzo, estado de Chiapas, se realizó un reconocimiento Geológico, mediante el levantamiento de secciones Geológico-estructurales y muestreo sistemático, tanto en muestras de canal y de volumen sistemáticamente representativas para determinar usos industriales.

III.2 Objetivo

- Determinar la existencia en calidad y cantidad del material silíceo presente dentro del predio, para brindar certeza de inversión tendiente a una eventual explotación en el corto o mediano plazo.

Estudio geológico evaluativo del potencial de materiales silíceo, existente en el predio Peñas de Berlín, propiedad del Lic. Edgar Julio Martínez Cruz.

III.3 Localización y Acceso

La parcela denominada “Peñas de Berlín” se localizan dentro de la enmarcación territorial del municipio de Villacorzo, estado de Chiapas, en terrenos en Pequeña propiedad, a favor del C. Edgar Julio Martínez Cruz.

Su acceso se realiza partiendo de la Cabecera municipal de Villacorzo, se toma carretera interestatal N° 230, hacia San Pedro Buena Vista, pasando por las Ranchería Emiliano Zapata, dos potrillos, llegando a la Comunidad de San Pedro Buena Vista se toma carretera a Ignacio Zaragoza y con un desarrollo de 5 km, se encuentra desviación a la izquierda para tomar camino de terracería que con desarrollo de 3 km se llega al predio en cuestión (Figura 1). Al momento del estudio se realizan trabajos de trazo de camino (brecha), de comunicación interna, para ser utilizado en una eventual explotación, esta con un desarrollo de 600m.

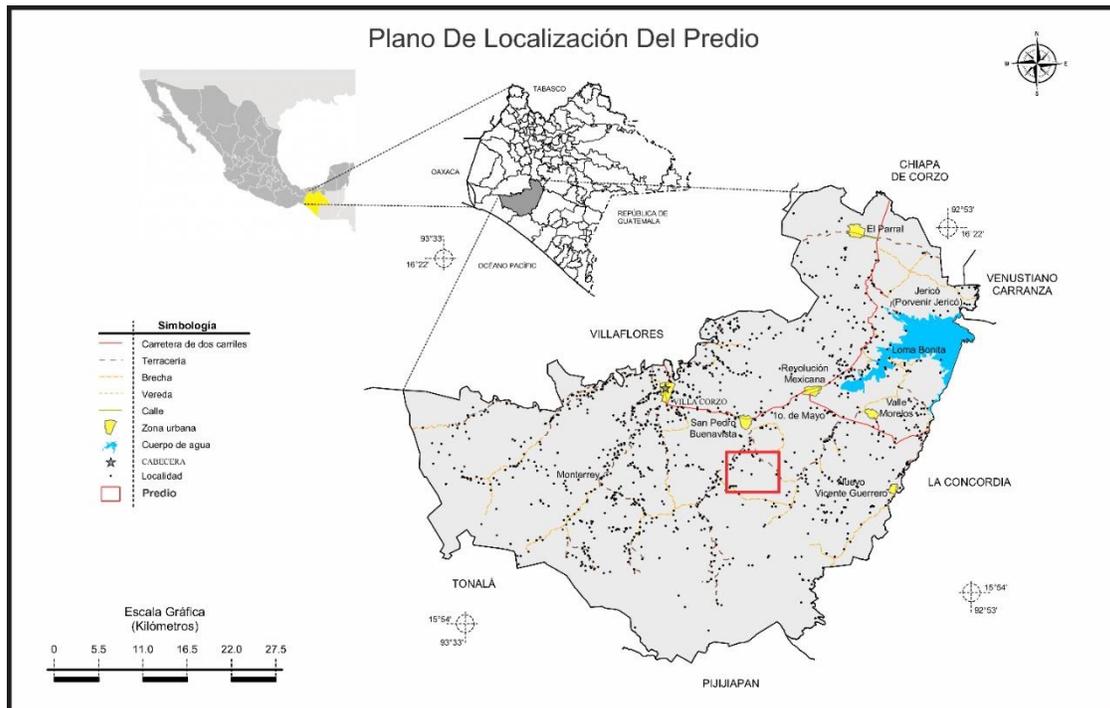


Figura 1. Plano De Localización

Infraestructura

- El predio cuenta con infraestructura moderada, se tiene un camino de terracería en buenas condiciones con desarrollo de 3 km, que entronca con carreteras interestatales conocida como carretera a Ignacio Zaragoza y está a la vez conduce a la comunidad de San Pedro Buena Vista, para entroncar con carretera N° 230 que conduce a la red de vías de peaje que distribuyen a los centros de comercialización de este tipo de mineral más importantes del país, como los estados de Veracruz y Puebla.
- Cuenta con agua abundante en arroyos perenes que drenan la parte baja del área de estudio, que, para un proceso de explotación, pudiera bombearse.
- La energía eléctrica se tiene sobre la carretera interestatal que conduce a este predio a una distancia de 3 km.
- Los servicios básicos de internet y cobertura celular se cuentan en la parte alta del predio, no así en las partes bajas (topográficamente hablando)
- Los servicios bancarios y de comercialización se localizan hasta la cabecera municipal de Villacorzo.
- La compra de combustibles y disponibilidad de refacciones, equipo y víveres solo se consiguen hasta la cabecera municipal de Villacorzo distante 10 km.
- Los servicios de salud, bancarios y de educación se tienen en la cabecera municipal de Villacorzo.

III.5 Situación Legal

Según documentación presentada al momento de la realización del presente estudio, el predio se encuentra en propiedad privada a favor del C. Lic. Edgar Julio Martínez Cruz.

III.7 Trabajos Realizados

Los trabajos de campo consistieron en un reconocimiento a detalle de un área de 4 hectáreas, espacio suficiente para contar con dictamen técnico de calidad y potencial para darle viabilidad a un proyecto de extracción-procesamiento y comercialización de material silíceo de buena calidad en toda la extensa gama de presentaciones que la industria requiera

Se levantaron 8 secciones geológico-estructurales y topográficas, en las cuales se realizó un muestreo sistemático y de "canal" de los diferentes bloques de mineral expuesto superficialmente.

Estudio geológico evaluativo del potencial de materiales silíceo, existente en el predio Peñas de Berlín, propiedad del Lic. Edgar Julio Martínez Cruz.

Con estas secciones se calculó primeramente el área-volumen, proyectando las condiciones geológicas, según estratigrafía presente a una profundidad de 100 m, esta profundidad fue determinada en base a que el afloramiento más bajo topográficamente se encuentra en la cota 720 M.S.N.M. cota que sirvió para tomarla como base del límite inferior de los bloques de recursos indicados, a partir de esta profundidad se prolongan los recursos inferidos tomando (“como norma”), $1/3$ hacia la profundidad de la dimensión o elongación aflorante (superficial), el método utilizado fue una técnica de secciones paralelas, el cual garantiza sustancialmente un cálculo exacto del material disponible.

Cabe hacer mención que el cálculo del potencial se realizó primeramente como un todo (dimensión total del yacimiento), posteriormente se secciono en base al área que ocupa el límite del predio propiedad del solicitante, para con este realizar un perfil económico y darle un valor del material existente basado en precios estándares de mercado. La proyección a profundidad se determinó en base a la inclinación del flujo de emplazamiento del mineral (Fotografías 2 y 3).



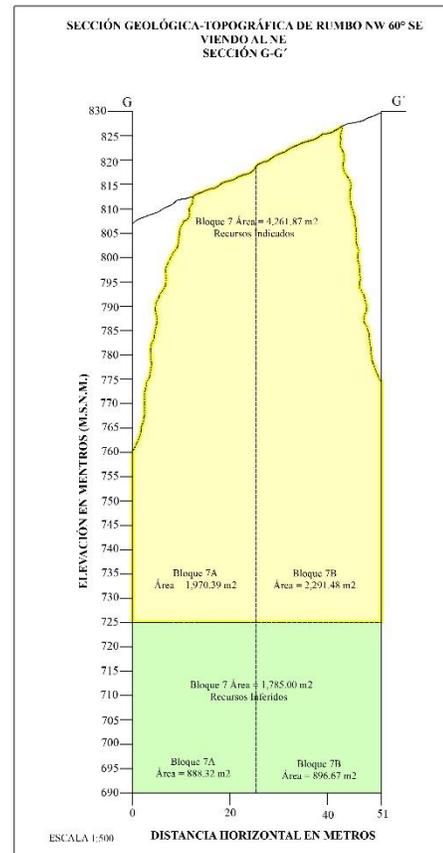
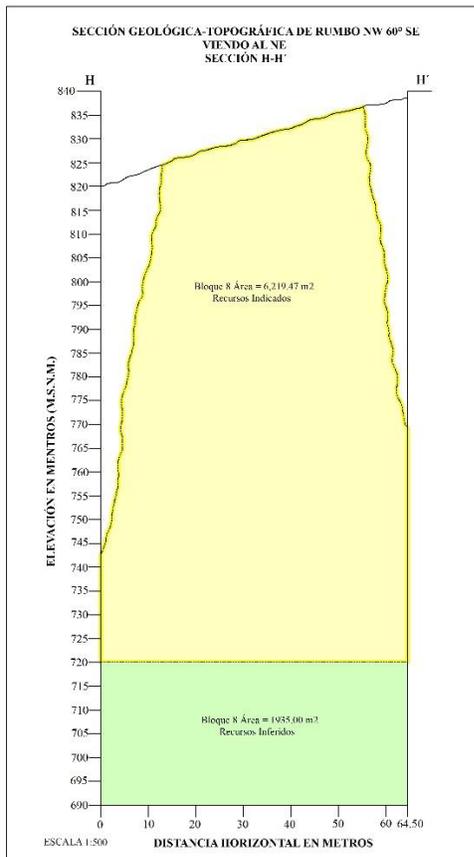
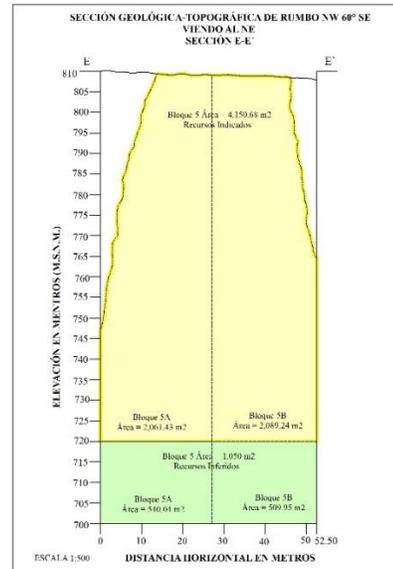
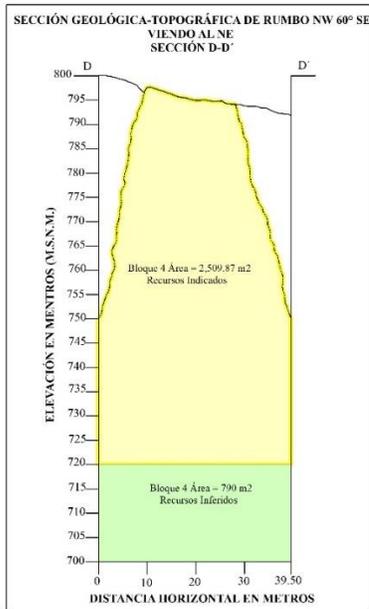
Fotografía 2.-

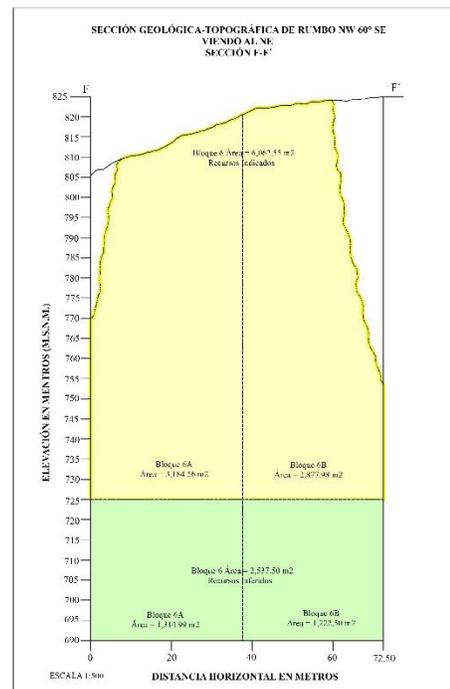
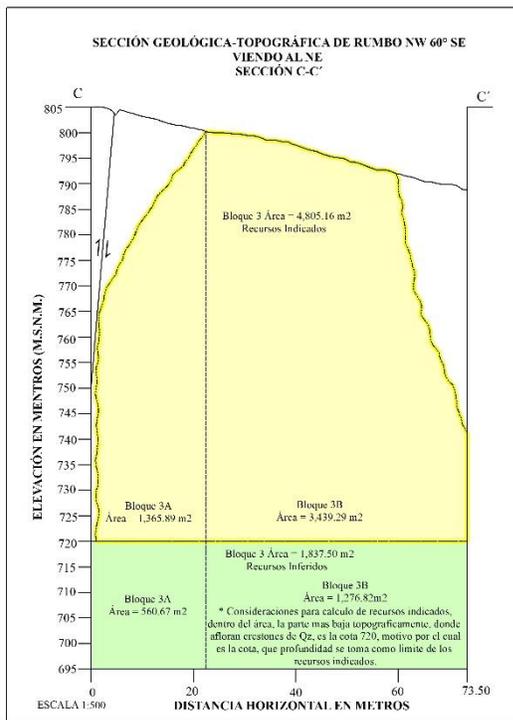
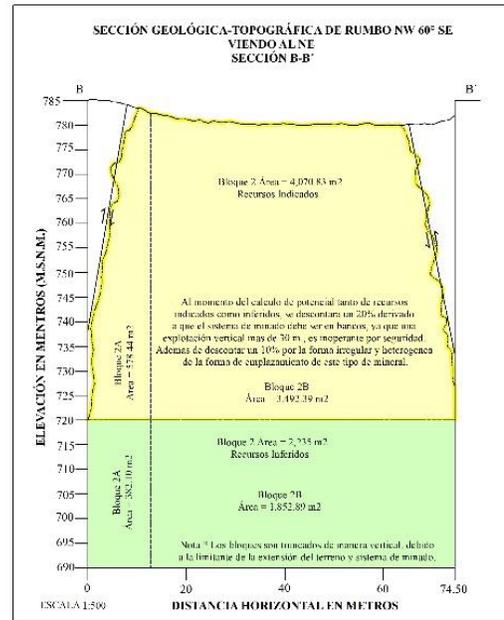
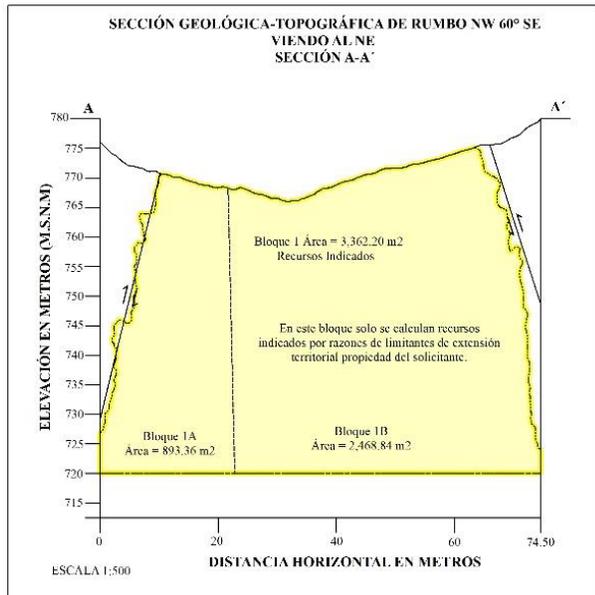


Fotografía 3.-

Fotografías 2 y 3. - Determinación de inclinación de flujos de inyección, para con este proyectar su comportamiento a profundidad

1 Se levantaron 8 secciones geológicas, en las cuales se calculó el área en m^2 , delimitando el área dentro del predio y las dimensiones totales del cuerpo mineral.





IV. Geología

IV.1 Regional

Fisiográficamente el área se localiza dentro de la Provincia denominada “Tierras Altas de Chiapas-Guatemala” regionalmente afloran predominantemente rocas pertenecientes al Complejo Metamórfico Prebatolítico de edad Cámbrico-devónico, observándose en forma de colgantes en el batolito del Macizo de Chiapas, constituido de meta-granito-meta-granodiorita

IV.3 Local

Localmente se presentan una unidad Gnésica totalmente intemperizada (alterada-oxidada), caracterizada por presentar bandeamientos de cuarzo-feldespato y ferro magnesianos. La roca es deleznable de color café rojiza presentando textura foliada constituida de minerales Cuarzo-feldespatos y plagioclasas.

V.2 Forma y Dimensiones

La forma que adopta el depósito mineral que nos ocupa, está dada por una estructura masiva de forma “Lenticular” a manera de “crestones” con extensiones de hasta 120 m de diámetro y según interpretación de secciones Geológico-estructurales basado en inclinaciones (“echados”) del cuerpo mineral, estas manifestaciones superficiales provienen de un cuerpo masivo a profundidad.

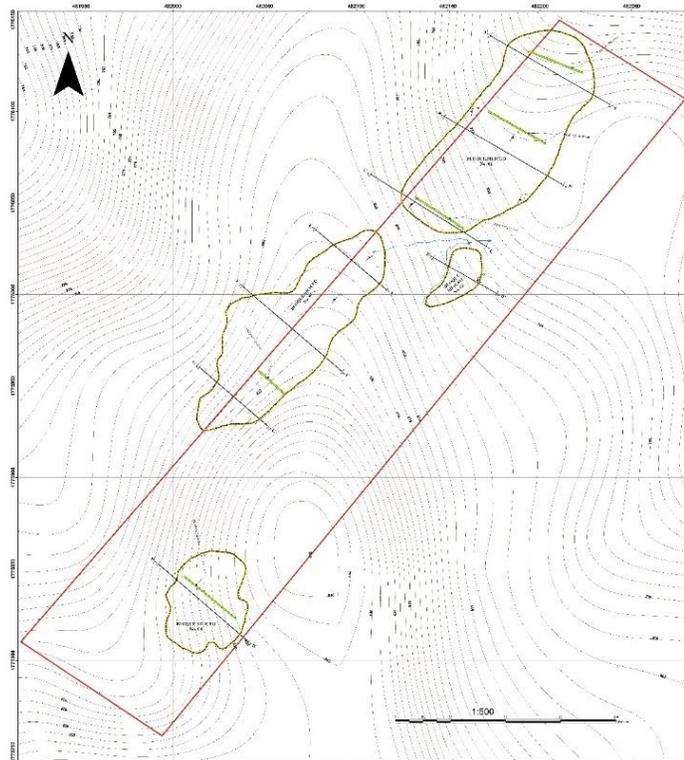


Figura 10.- Plano que expone en planta las manifestaciones minerales.

Estudio geológico evaluativo del potencial de materiales silíceo, existente en el predio Peñas de Berlín, propiedad del Lic. Edgar Julio Martínez Cruz.

V. Muestreo y Análisis

VII.1 De Superficie

La totalidad de las muestras colectadas provienen de la superficie, estas fueron colectadas de manera sistemática, cubriendo todo el afloramiento de cada cuerpo mineral



Fotografía 4.- muestra de mano para determinación megascópica de condiciones físicas-

Las muestras se tomaron de "Canal", cuidando obtener de manera sistemática y representativa todo el espesor del afloramiento a evaluar, colectando muestras de 3-5 kg, para su análisis químico por el Paquete de Silicoaluminatos, Au y Ag y determinación de densidad, EMITIENDO LOS SIGUIENTES RESULTADOS:



Informe de resultados OT19723/2021

Método(s) de medición	4	5	14	27	27	27	27	27	27	27	
Límites de Cuantificación	----	32,0	----	----	----	----	----	----	----	----	
Límites de Detección	1,0	----	0,005	0,09	0,02	0,09	0,03	0,02	0,007	0,005	
Elemento/Compuesto	Au	Ag	PXC	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	SiO ₂	CaO	MgO	
Unidades	µg/kg	mg/kg	%	%	%	%	%	%	%	%	
Conlab.	Ident.Campo										
358309	PBER-01	6,0	<32,0	0,27	0,26	0,30	<0,09	<0,03	97,53	<0,01	<0,01
358310	PBER-02	<1,0	<32,0	0,35	0,76	0,30	0,25	<0,03	97,16	<0,01	<0,01
358311	PBER-03	2,0	<32,0	0,40	0,58	0,12	0,14	<0,03	97,20	<0,01	<0,01
358312	PBER-04	<1,0	<32,0	0,49	0,58	0,14	0,17	<0,03	97,08	<0,01	<0,01
358313	PBER-05	4,0	<32,0	0,38	0,80	0,17	0,25	<0,03	96,81	<0,01	<0,01
358314	PBER-05-DPL	4,0	<32,0	0,39	0,79	0,17	0,26	<0,03	96,98	<0,01	<0,01

Tabla 1.- Resultado de análisis químicos, emitidos por el Centro Experimental del Servicio Geológico Mexicano.

Tomando como base las especificaciones requeridas tanto físicas como químicas, el mineral existente dentro del Predio “Peñas de Berlín” puede ser utilizado en:

- La Industria del Vidrio, para fabricación de:
 - ✓ Cristal de Flint
 - ✓ Vidrio Natural
 - ✓ Vidrio ámbar
 - ✓ Vidrio para placas roladas y pulidas
- Industria de la cerámica.
- Filtros
- Cemento
- Asbesto-Cemento
- Ladrillo de arena sílica y refractario
- Arena de sílice
- Ferro-silíceo
- Fundentes

Estudio geológico evaluativo del potencial de materiales silíceo, existente en el predio Peñas de Berlín, propiedad del Lic. Edgar Julio Martínez Cruz.

VII.2 De Interior de Mina

No Aplica

VI. Potencial Geológico

El cálculo realizado en este estudio respecto al potencial del recurso mineral existente fue mediante el método de secciones paralelas, el cual resulta ser de gran utilidad y exactitud para este tipo de materia, sobre todo por su disponibilidad pseudo-estratificada.

El volumen se calculó aplicando la fórmula siguiente:

$$V = (A+A_1) \times d/2$$

Dónde: $V = \text{Volumen en m}^3$

$A+A_1 = \text{Suma de áreas entre sección y sección en m}^2$

$d = \text{Distancia entre secciones en metros}$

CALCULO DE RECURSOS INDICADOS TOTAL DEL YACIMIENTO

En este cálculo es pertinente también mencionar que no fue considerado el factor de abultamiento, que, por lo regular para este tipo de material al estar consolidado, presenta un incremento de hasta 30% adicional, al ser extraído y almacenado. Esto para el caso de ser comercializado en metros cúbicos.

SECCIÓN	ÁREA (m ²)	DISTANCIA (m)	FÓRMULA $V=(A+A_1)(d)/2$	VOLUMEN (m ³)
A-A'	3,362.20	0	$V=(0+3,362.20)(0)/2$	0
B-B'	4,070.83	51.71	$V=(3,362.20+4,070.83)(51.71)/2$	192180.99
C-C'	4,805.16	49.10	$V=(4,070.83+4,805.16)(49.10)/2$	217905.55
C-C'	4,805.16	20	$V=(4805.16+0)(20)/2$	48051.60
D-D'	2,509.87	20	$V=(0+2509.87)(20)/2$	25098.70
D-D''	2,509.87	20	$V=(2509.87+0)(20)/2$	25098.70
E-E'	4,150.68	20	$V=(0+4150.68)(20)/2$	41506.80
F-F'	6,062.55	49.51	$V=(4150.68+6,062.55)(49.51)/2$	252828.51
G-G'	4,261.87	48.98	$V=(6062.55+4261.87)(49.51)/2$	252845.05
G-G'	4,261.87	20	$V=(4261.87+0)(20)/2$	42618.70
H-H'	6,219.47	30	$V=(0+6219.47)(30)/2$	93292.05
H-H''	6,219.47	30	$V=(6219.47+0)(30)/2$	93292.05
Total Volumen		1284718.70		
Pérdidas y/o Mermas por sistema de minado y descapote (-10%)		1156246.83		
Merma Por Sistema de ocurrencia mineral (-20%)		924997.46		

CALCULO DE RECURSOS INDICADOS DENTRO DEL PREDIO

SECCIÓN	ÁREA (m ²)	DISTANCIA (m)	FÓRMULA $V=(A+A1)(d)/2$	VOLUMEN (m ³)
A-A'	2,468.84	0	$V=(0+2468.84)(0)/2$	0
B-B'	3,492.39	51.71	$V=(2468.84+3492.39)(51.71)/2$	154127.60
C-C'	3,439.29	49.10	$V=(3492.39+3439.29)(49.10)/2$	170172.74
C-C'	3,439.29	20	$V=(3439.29+0)(20)/2$	34392.90
D-D'	2,509.87	20	$V=(0+2509.87)(20)/2$	25098.70
D-D''	2,509.87	20	$V=(2509.87+0)(20)/2$	25098.70
E-E'	2,089.24	20	$V=(0+2089.24)(20)/2$	20892.40
F-F'	2,877.98	49.51	$V=(2089.25+2877.98)(49.51)/2$	122963.53
G-G'	2,291.48	48.98	$V=(2877.98+2291.48)(48.98)/2$	126600.08
G-G'	2,291.48	20	$V=(2291.48+0)(20)/2$	22914.80
H-H'	6,219.47	30	$V=(0+6219.47)(30)/2$	93292.05
H-H''	6,219.47	30	$V=(6219.47+0)(30)/2$	93292.05
Total De Volumen		888845.55		
Pérdidas y/o Mermas por sistema de minado (-10%)		799961.00		
Merma Por manifestación de yacimiento (-20%)		639968.80		

CALCULO DE RECURSOS INFERIDOS TOTAL DEL YACIMIENTO

SECCIÓN	ÁREA (m ²)	DISTANCIA (m)	FÓRMULA $V=(A+A1)xd/2$	VOLUMEN (m ³)
A-A'	0.00	0	$V=(0+0)(0)/2$	0
B-B'	2,235.00	51.71	$V=(0+2235)(51.71)/2$	57785.93
C-C'	1,837.00	49.10	$V=(2235+1837)(49.10)/2$	99967.60
C-C'	1,837.00	20	$V=(1837+0)(20)/2$	18370.00
D-D'	790.00	20	$V=(0+790)(20)/2$	7900.00
D-D''	790.00	20	$V=(790+0)(20)/2$	7900.00
E-E'	1,050.00	20	$V=(0+1050)(20)/2$	10500.00
F-F'	2,537.00	49.51	$V=(1050+2537)(49.51)/2$	88796.19
G-G'	1,785.00	48.98	$V=(2537+1785)(48.98)/2$	105845.78
G-G'	1,785.00	20	$V=(1785+0)(20)/2$	17850.00
H-H'	1,935.00	30	$V=(0+1935)(30)/2$	29025.00
H-H''	1,935.00	30	$V=(1935+0)(30)/2$	29025.00
Total Volumen		472965.49		
Pérdidas y/o Mermas por minado (-10%)		425668.94		
Merma Por ocurrencia mineral (-20%)		340535.15		

Estudio geológico evaluativo del potencial de materiales silíceo, existente en el predio Peñas de Berlín, propiedad del Lic. Edgar Julio Martínez Cruz.

CALCULO DE RECURSOS INFERIDOS DENTRO DEL PREDIO

SECCIÓN	ÁREA (m ²)	DISTANCIA (m)	FÓRMULA $V=(A+A1)xd/2$	VOLÚMEN (m ³)
A-A'	0.00	0	$V=(0+0)(0)/2$	0
B-B'	1,852.00	51.71	$V=(0+1852)(51.71)/2$	47883.46
C-C'	1,276.00	49.10	$V=(1852+1276)(49.10)/2$	76792.40
C-C'	1,276.00	20	$V=(1276+0)(20)/2$	12760.00
D-D'	790.00	20	$V=(0+790)(20)/2$	7900.00
D-D''	790.00	20	$V=(790+0)(20)/2$	7900.00
E-E'	509.95	20	$V=(0+509.95)(20)/2$	5099.50
F-F'	1,222.50	49.51	$V=(509.95+1222.50)(49.51)/2$	42886.80
G-G'	896.67	48.98	$V=(1222.50+896.67)(48.98)/2$	51898.47
G-G'	896.67	20	$V=(896.67+0)(20)/2$	8966.70
H-H'	1,935.00	30	$V=(0+1935)(30)/2$	29025.00
H-H''	1,935.00	30	$V=(1935+0)(30)/2$	29025.00
Total Volumen		320137.33		
Pérdidas y/o Mermas (-10%)		288123.60		
Merma por ocurrencia mineral (-20%)		230498.88		

VII. Perfil Económico

El Proyecto presenta viabilidad para una inversión en el corto plazo, presenta material de calidad para el abastecimiento de diferentes industrias, potencial para abastecer cualquier de manda, infraestructura adecuada, entre otras muchas facilidades.

Con el propósito de conocer la rentabilidad en la explotación y comercialización de los recursos minerales, se realiza el análisis económico de la operación de extracción/beneficio. Sin embargo, por la naturaleza y alcance del presente estudio, no se tienen los elementos para poder realizar un perfil económico, ya que no existen bancos a la redonda que pudiera brindar datos de referencia y la mayoría de las variables que intervienen en el proceso como son costos de extracción, beneficio y fletes, así como los precios de venta exactos para esa zona y costos de operación no se conocen. Pero a manera de brindar al solicitante del presente estudio un valor de referencia al material que se encuentra dentro del predio ("In Situ") . contando con un potencial total de 639,968.80 M³ (1,663,918.88 T.M.) y considerando un valor de venta del materia tal y como se encuentra dispuesto en el cerro, proyectando un costo de \$ 50,00UUS\$ DLL/ton que sería el costo de venta del material ya procesado, descontando el costo de extracción se tiene un valor de \$ 24,603,916.8 UUS\$ DLL , suficientes para respaldar las decisiones de inversión en este proyecto. Tomando en cuenta que solo se consideraron los recursos indicados dentro del predio.

En la memoria de cálculo, se expone el material disponible en todo el yacimiento, además de los recursos inferidos.

Cabe mencionar que en el caso de querer recategorizar los recursos (de inferidos a indicados y de indicados a medidos, incluso pasar a reservas minerales, sería necesario llevar a cabo un programa de barrenación, pero, para fines de inversión en el corto plazo esto se podrá ir viendo según avanza los trabajos de una eventual explotación.

Los cálculos para dicha estimación se realizaron en un sentido estricto y apegados a estándares internacionales como la Norma canadiense 43-101 y El Código JORC (Australiano), las cuales rigen el cálculo de recursos a nivel Internacional., considerando la descripción de Ley y Tonelaje mineral, en este caso material silíceo, tomando como un bloque que forma parte de un yacimiento mineral. Las medidas y dimensiones se realizaron mediante planos y secciones levantadas en campo, con lo cual el cálculo de Recursos minerales se realizó de una manera exacta. En lo que respecta al muestreo, estas fueron libres de sesgo ya que se colectaron en un canal representativo de todo el espesor considerado en el cálculo, cuidando la especificación de que el canal no puede ser mayor a 3.0 m para minerales no metálicos y en este caso la muestra de mayor dimensión fue de 3.0 m y solo una de esta dimensión, cubriendo el espesor total del cuerpo a dimensionar.

Siendo el muestreo lo más importante para la certeza del cálculo de recursos, en este estudio se llevó con todo apego a la normatividad y códigos, colectando el volumen total del cuerpo a dimensionar, para el análisis, empaquetando la totalidad de las muestras sin realizarles cuarteo en campo.

Partiendo de las descripciones internacionales y considerando las clasificaciones por cuestiones de normatividad, estos se dividen en Recursos Inferidos, Recursos Indicados y recursos Medidos. En este caso por las condiciones de exposición del recurso material, el Recurso aquí calculado corresponde a la categoría de Indicado.

SEGÚN NORMA CANADIENSE (CODES 43-101), SE TIENE POR DEFINICIÓN:

RECURSOS INFERIDOS. - Cantidad y calidad estimadas de un depósito mineral o parte del mismo, determinados en base a muestreo limitados para los cuales existe suficiente información geológica y suficiente comprensión de la continuidad y distribución de los valores para delimitar el depósito, pero no para clasificarlo como recurso Indicado.

RECURSOS INDICADOS. - *Cantidad y calidad estimadas de un depósito mineral o parte del mismo, cuyas características de tamaño, configuración y ley media se han establecido con un NIVEL DE CONFIANZA MUY ELEVADO, de tal manera que la estimación sirva de base para decidir más inversiones.*

RECURSOS MEDIDOS.- Cantidad y calidad estimada de un depósito mineral o parte del mismo para cuyo tamaño, leyes minerales y configuraciones han sido bien establecidos por observación y muestreo de afloramientos, barrenos, pozos, zanjas y obras mineras que pueden ser usados como base para un

Estudio geológico evaluativo del potencial de materiales silíceo, existente en el predio Peñas de Berlín, propiedad del Lic. Edgar Julio Martínez Cruz.

detallado plan de minado; y que no existan dudas razonables de que cualquier variación en la ley mineral o tonelaje establecidos sean suficientes para que materialmente afecten la valoración del recurso mineral.

Teniendo calculados los recursos Minerales y con estudios de mercado que brinden una factibilidad económica (que en este proyecto no existe duda), más la Ingeniería de extracción y aspectos legales y ambientales, estos recursos indudablemente se traducirán en RESERVAS MINERALES, aspectos y consideraciones que se tienen contemplados y en proceso de ejecución en el presente proyecto.

En un panorama generalizado de análisis económico preliminar del potencial mineral In Situ de 1,663,918.88 toneladas métricas de recursos indicados de material silíceo con una concentración al 97.5% del predio Peñas de Berlín, no incluyendo el recurso de mineral inferido ni el potencial de mineral indicado fuera del lote y tomando en cuenta el valor actual de 50 dólares por tonelada, un costo de producción muy castigado de 35 dólares que incluye costos pre-operativos, operativos, capital de sostenimiento, capital de expansión, regalías privadas, públicas, impuestos, amortización de inversión, financiamiento, proceso de cribado y transporte internos; se calculó el valor económico del predio "Peñas de Berlín" con 15 dólares por tonelada, obteniendo un valor de 24,958,783.2.00 US\$ Dll por el total del predio. Es de considerar que se debe considerar los costos de comercialización, dependiendo el mercado.

VIII. RECOMENDACIONES TÉCNICAS FINALES PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES:

Es de suma importancia, si existe la posibilidad contar con un proceso final del producto mineral, esto con el fin de obtener el máximo valor agregado y el cálculo obtenido sea el beneficiado directo el propietario del predio.

La mayor comercialización de este mineral con la calidad que brinda sería pulverizado a micropartículas para su uso en la industria química y óptica o en su defecto en la industria de la construcción de obras de gran exigencia de calidades.

El material silicio es en frío un material indiferente, pero a las temperaturas altas, actúa como un ácido al contacto con metales ferruginosos formando silicato de hierro.

La sílice tiene muchas aplicaciones industriales, en muchas ramas de la industria se utiliza como aglutinado con sustancias generalmente arcillosas; la elaboración de ladrillo refractario y piezas de moldeo estos constituyen solo dos ejemplos de su utilización. En este aspecto, la pasta es capaz de soportar altos grados de fusión de cono pirométrico a la temperatura de 1,710 a 1730 °C y puede utilizarse en condiciones de seguridad en estructuras hasta los 1,050 °C (3,002°F).

Este material es de diversa utilidad debido a sus propiedades inherentes, pudiendo citar: Es químicamente inerte en un rango amplio de PH, molida se utiliza como material de relleno en pastas de pulir, así como filtros de líquidos y para tratamientos abrasivos en forma de chorros de arena. Una de sus propiedades más importantes es su resistencia en la construcción, se utiliza para la elaboración de ladrillos refractarios y silicocalcareos que sobrepasan los estándares de resistencia, resistiendo hasta 350 kg/cm^2

Sus diferentes presentaciones y usos en el mercado pueden ser, como:

Grava Sílica: Fundición, aleaciones, ladrillo, agregados.

Arena Sílica: Vidrio y Fibra de vidrio, Textil, filtración, Sandblasteo.

Harina sílica: Cerámica, alfarería, material de calidad abrasiva, química y óptica.

La micro sílice es un material ultra fino y cristalino producido durante la fabricación de silicio o ferro silicio, este proceso involucra la reducción de cuarzo de alta pureza en hornos de arco eléctrico a temperaturas mayores a $2,000 \text{ °C}$ llegando hasta formar vapores de sílice.

En la construcción de grandes exigencias de calidad, la micro sílice es muy utilizada, estas micro partículas trabajan llenando los huecos entre los granos de cemento, reduciendo los vacíos en concreto fresco, las partículas actúan como los balines de chumaceras y mientras hacen al concreto mucho más adherente, dándole más movilidad a la mezcla, permitiendo que el concreto fluya con mayor facilidad.

La micro sílice es la puzolana, esto significa que reaccionara con el hidróxido de calcio derivado de la hidratación del cemento y formara más del silicato hidratado que mantiene unido al concreto, resultando en una resistencia mayor y reducciones significativas en permeabilidad. Los aumentos en resistencia pueden ser de 30 a 50% al usar micro sílice como simple adición.

Estudio geológico evaluativo del potencial de materiales silíceo, existente en el predio Peñas de Berlín, propiedad del Lic. Edgar Julio Martínez Cruz.

Tipo de Vidrio/calidad	SiO₂	Al₂O₃	Fe₂O₃	CaO +MgO
	% Mínimo	% MÁXIMO	% Máximo	% Máximo
Óptica	99.8	0.1	0.22	0.10
Cristal de mesa	98.5	0.5	0.035	0.20
Cristal de Flint	95.0	4.0	0.06	0.50
Vidrio cilindrado, varilla y vidrio pulido	98.5	0.5	0.06	0.50
Vidrio para placas roladas y pulidas	95.0	4.0	0.06	0.50
Vidrio natural/vidrio para ventana	98.5	0.5	0.30	0.50
Vidrio Natural	95.0	4.0	0.30	0.50
Vidrio verde	98.5	0.5	1.0	0.50
Vidrio ámbar	95.0	4.0	1.0	0.50

Tabla 2.- Usos de la arena sílica en la fabricación de vidrio.

Usos diferentes	SiO₂	Fe₂O₃	Al₂O₃	CaO +MgO	Granulometría
Industrias.	%Mínimo	% Máximo	% Máximo	% Máximo	
CERÁMICA	95-99.8	0.02-1.0	0.1-4.0	0.1-0.5	No especificado
PORCELANA	98	Max. 0.3	0	0	No especificado
FILTROS	96-97	0.05	0	0	No especificado
CEMENTO	80	0	Max 0.4	0	No especificado
ASBESTO-CEMENTO	92	0	Max. 0.5	0	No especificado
SILICATOS SOLUBLES	99	0.1	0	0.5	No especificado
ARENA PARA CONSTRUCCIÓN	40	0	0	0	No especificado
LADRILLO DE ARENA SÍLICA	95-99	0.3-1.3	0.1	0	No especificado
HARINA DE SÍLICE	97-98	0.5	0.2	0	Micrones
CARBURO DE SILICIO	99.5	0.06-0.25	0.1	0	+100 Mallas
SILICIO	98	0.4	0.2	0.	1"
FERROSILICIO	96	0.25	0.03	0.05	1"
SILICATO DE SODIO	99	0.25	0.03	0.5	20-100 Mallas
FUNDENTES	90	1.5	1.5	0.2	5%/1/4".
LADRILLO REFRACTARIO	97	01	0	0.1	8 Mallas

Tabla 3.- Especificaciones para la arena sílica y sus usos en la industria.

Estudio geológico evaluativo del potencial de materiales silíceo, existente en el predio Peñas de Berlín, propiedad del Lic. Edgar Julio Martínez Cruz.

De los requisitos físicos más importantes de las arenas sílica son el tamaño y forma de los granos, objetivo principal del análisis granulométrico -análisis de cribas-(tabla 2).

Malla N°	Abertura (mm)	Retención en la malla señalada
20	0.833	0%
42	0.351	20% Máximo
100	0.147	90% Mínimo
200	0.74	100%

Tabla 4.- Requerimientos granulométricos de la arena sílica para la producción de vidrio.

Derivado de que el material presenta condiciones tanto químicas como físicas dentro de las especificaciones requeridas para la industria, este puede ser utilizado en:

IX. Figuras, Tablas y Fotografías

Dentro del cuerpo del Informe.

X. Anexos

Resultados de Laboratorio (análisis químicos), en el cuerpo del Informe

Plano Geológico-Topográfico a Detalle escala 1:500, en el cuerpo del informe

Secciones Geológico-Estructurales escala 1: 500, en el cuerpo del informe

Ing., Rodolfo Flores Barranco

Geólogo Consultor
Cedula Profesional 530509

E. Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular. No incluye actividad altamente riesgosa



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular.
No incluye actividad altamente riesgosa.

SEMARNAT-04-002-A

Homoclave del formato	Fecha de publicación del formato en el DOF
FF - SEMARNAT - 117	02 02 2022
1 Lugar de solicitud	2 Fecha de solicitud
TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS	DD MM AAAA 12 07 2022

I. Datos generales.

3 CURP: (personas físicas) MACE851120HCSRRD07	Nombre(s):
4 RFC: MACE851120QC6	Primer apellido:
5 RUPA (opcional):	Segundo apellido:
6 Persona física	10 Domicilio y medios de contacto
Nombre(s): EDGAR JULIO	Código postal: 29024
Primer apellido: MARTINEZ	Calle: AVENIDA FLAMBOYANT
Segundo apellido: CRUZ	Número exterior: 928 Número interior:
7 Persona moral	Colonia: SAHOP
Denominación o razón social:	Ciudad o Población: TUXTLA GUTIÉRREZ
8 Representante legal (de ser el caso)	Municipio o Alcaldía: TUXTLA GUTIÉRREZ
Nombre(s):	Estado: CHIAPAS
Primer apellido:	Teléfono: 965-113-1689 (Conforme a la nueva marcación nacional a 10 dígitos)
Segundo apellido:	Extensión: Teléfono móvil (Opcional): (Conforme a la nueva marcación nacional a 10 dígitos)
9 Persona(s) autorizada(s) para oír y recibir notificaciones	Medio para notificación: <input checked="" type="radio"/> Medios de comunicación electrónica <input type="radio"/> Espacio de Contacto Ciudadano <input type="radio"/> Otro (especifique)
Nombre(s): EDGAR ALFREDO	Correo electrónico: 1 edgarjulio.cruz@gmail.com
Primer apellido: MARTINEZ	2(Opcional) ceiba53@hotmail.com
Segundo apellido: ROMERO	Acepto notificarme a través del correo(s) manifestado en el recuadro anterior: Sí <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/>

"De conformidad con el Artículo 4 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y del Artículo 47 de la Ley General de Mejora Regulatoria, los formatos de Trámites y Servicios deberán ser publicados en el Diario Oficial de la Federación (DOF)".



Contacto:

Ejército Nacional 223, Col. Anáhuac,
Alcaldía Miguel Hidalgo, C.P. 11320, Ciudad
de México. Tel. 800 0000 247 opción 6.



SEMARNAT-04-002-A

11 **II. Datos para recibir notificaciones.**
(Llenar sólo si los datos son diferentes a los anteriores señalados)

Código postal:		Municipio o Alcaldía:	
Calle:		Estado:	
Número exterior:	Número interior:	Teléfono: (Conforme a la nueva marcación nacional a 10 dígitos)	Ext:
Colonia:		Teléfono móvil (Opcional): (Conforme a la nueva marcación nacional a 10 dígitos)	
Ciudad o Población:		Correo electrónico:	
Medio para notificación: <input type="radio"/> Medios de comunicación electrónica <input type="radio"/> Espacio de Contacto Ciudadano <input type="radio"/> Otro		Acepto notificarme a través del correo manifestado en el recuadro anterior: <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	

III. Datos de información del trámite.

12 Nombre del proyecto: **Extracción de cuarzo (arena sílica) del Predio Rústico denominado Las Peñas de Berlín, ubicado en el Municipio de Villacorzo, Estado de Chiapas**

13 Describa brevemente la naturaleza del proyecto:
Explotación minera básica a cielo abierto, por debajo de la cota de 800 msnm y hasta la cota de los 700 msnm, para la extracción de roca de cuarzo (SiO₂), traslado y producción mediante triturado en grava y arenas para venta comercial.

14 Ubicación del proyecto. Entidad más afectada:

15 Municipio más afectado:

16 IV. Documentación que se anexa:		Sí	No
16.1.	Identificación oficial vigente (Original y Copia).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16.2.	Acta constitutiva para el caso de personas morales (este documento puede presentarse en copia certificada y copia simple para cotejo la cual deberá estar legible y ser la misma que el instrumento legal que se está presentando) (Original y Copia).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16.3.	De ser el caso, poder notarial para representantes legales (este documento puede presentarse en copia certificada y copia simple para cotejo la cual deberá estar legible y ser la misma que el instrumento legal que se está presentando) (Original y Copia).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16.4.	De ser el caso, la representación de las personas físicas deberá acreditarse mediante carta poder firmada ante dos testigos (Original y Copia para cotejo).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16.5.	Manifestación de impacto ambiental, modalidad particular. Documento impreso, que contenga la información del Artículo 12 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental: I. Datos generales del proyecto del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto, vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso con la regulación sobre uso del suelo; III. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; IV. Identificación descripción y evaluación de los impactos ambientales; V. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Contacto:
Ejército Nacional 223, Col. Anáhuac,
Alcaldía Miguel Hidalgo, C.P. 11320, Ciudad
de México. Tel. 800 0000 247 opción 6.



Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

SEMARNAT-04-002-A

VI. Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de alternativas;		
VII. Identificación de los instrumentos metodológicos;		
VIII. Elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.		
16.6. Resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental particular (Original y Copia).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16.7. Medio magnético conteniendo la manifestación de impacto ambiental, modalidad particular (el cual deberá contener el resumen ejecutivo, la manifestación de impacto ambiental y sus anexos, dichos medios magnéticos deberán contener la misma información que el impreso, uno de los medios magnéticos deberá señalarse para consulta al público. (Original y copia).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16.8. Declaración bajo protesta de decir verdad de quien(es) elaboraron la manifestación de impacto ambiental, la cual deberá estar fundamentada en el artículo 35-Bis-1 de la LGEEPA y/o artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA (Original).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16.9. Comprobante de pago de derechos, productos o aprovechamientos (Copia legible) formato e5cinco y hoja de ayuda (opcionales).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16.10. Tablas A y B mediante las cuales identificó los criterios aplicables al proyecto, para calcular el monto del pago de derechos (Original).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Al firmar esta solicitud me doy por enterado que una vez ingresado el trámite de conformidad con el artículo 34 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), se deberá publicar a costa del particular, un extracto del proyecto de la obra o actividad, en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa de que se trate, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la fecha de ingreso del trámite en esta Secretaría.

Dicho extracto deberá contener lo siguiente:

- Nombre de la persona física o moral responsable del proyecto,
- Breve descripción de la obra o actividad de que se trate, indicando los elementos que la integran,
- Ubicación del lugar en el que la obra o actividad se pretenda ejecutar, indicando el Estado y Municipio y haciendo referencia a los ecosistemas existentes y su condición al momento de realizar el estudio, y
- Indicación de los principales efectos ambientales que puede generar la obra o actividad y las medidas de mitigación y reparación que se proponen.

Asimismo, que dentro del término de 5 días a que haya publicado el extracto, se deberá remitir a esta Unidad Administrativa la página del periódico donde se hubiere realizado la publicación, para que sea incorporada en el expediente respectivo y para tener la evidencia de que cumplió en tiempo y forma con lo requerido por la LGEEPA, ya que el incumplimiento de este requisito es causa de desechamiento de su trámite.

EDGAR JULIO MARTÍNEZ CRUZ

17

Nombre y firma del solicitante o representante legal

18

Nombre y firma de quien recibe, fecha y sello de acuse de recibo

Los datos personales recabados para la atención de su trámite serán protegidos, incorporados y tratados en el Sistema Nacional de Trámites de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en el Artículo 15 de la LFPA y 4, fracción II, inciso a) del Acuerdo por el que se crea y establecen las bases de funcionamiento del Sistema Nacional de Trámites de la SEMARNAT, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de junio de 2005.



Contacto:
Ejército Nacional 223, Col. Anáhuac,
Alcaldía Miguel Hidalgo, C.P. 11320, Ciudad
de México. Tel. 800 0000 247 opción 6.



Instructivo para el llenado del formato.

SEMARNAT-04-002-A

Indicaciones generales:

- a) **Antes de llenar el formato, lea cuidadosamente este instructivo y el listado de documentos anexos.**
 - b) **Este documento deberá ser llenado en computadora o letra de molde clara y legible, utilizando tinta negra o azul, cuando se cometa un error en el llenado del documento, se deberá elaborar uno nuevo.**
- Nota: El formato de esta solicitud deberá presentarse en original y en caso de requerir acuse de recibo presentar copia.**

I. Datos generales.

1. Indicar el lugar donde se presenta la solicitud, municipio y estado, ejemplo: Coyoacán, Ciudad de México.
2. Indicar la fecha utilizando números arábigos, ejemplo: 10/11/2020.
3. Para el caso de personas físicas, anote la Clave Única de Registro de Población (CURP) del solicitante.
4. Anote el Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del solicitante.
5. Anote el Registro Único de Personas Acreditadas (RUPA), dato opcional sólo para personas que cuenten con este registro no deberán de presentar la documentación para acreditar personalidad.
6. Escriba el nombre completo del solicitante, empezando por el nombre o nombres, seguido del primer apellido y segundo apellido.
7. Para personas morales escribir la denominación o razón social de la misma.
8. En caso de contar con un representante legal escribir, nombre(s), primer apellido y segundo apellido.
9. De ser el caso, escriba el nombre de la(s) persona(s) autorizadas para oír y recibir notificaciones.
10. Escriba el domicilio del solicitante, anotando el código postal (requerido para el envío de la respuesta por correo o mensajería), calle, número exterior, número interior, colonia, ciudad o población, nombre del municipio o Alcaldía que corresponde al domicilio del solicitante, nombre del estado, clave lada, número telefónico, extensión (en caso de contar), teléfono móvil (opcional) y dirección de correo electrónico (opcionalmente puede registrar un segundo correo electrónico), de conformidad con el Art. 167-Bis 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Especificar si desea que las notificaciones referentes a su trámite sean realizadas mediante correo electrónico, de conformidad con el artículo 35, párrafo primero fracción II y párrafo segundo de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

II. Datos para recibir notificaciones.

11. Anote el domicilio y demás datos de contacto para recibir notificaciones en caso de ser distintos a los indicados en el punto anterior.

III. Datos de información del trámite

12. Señale el nombre del proyecto.
13. Describa en una breve síntesis cual es la naturaleza del proyecto.
14. Señale la entidad en dónde se ubicará el proyecto, si abarca más de una entidad, señale la que se vea mayormente afectada por la realización del proyecto.
15. Señale el municipio en dónde se ubicará el proyecto, si abarca más de uno, señale el que se vea mayormente afectado por la realización del proyecto.

IV. Documentos anexos al formato

Deberá seleccionar la opción **Sí** cuando adjunte el documento que se solicita, seleccionar la opción **No** si no anexa el documento solicitado.

- 16.1 Documento con fotografía emitido por alguna dependencia gubernamental. Es la identificación para personas físicas que presentan el trámite. Original o copia certificada y copia simple para cotejo, en el caso de personas físicas y representantes legales
- 16.2 Este documento es como el acta de nacimiento de una empresa, define el nombre de la sociedad, el objeto de la misma, domicilio y su duración. Participación accionaria, quienes serán los administradores y en su caso los apoderados. Acta Constitutiva para el caso de personas morales. Original o copia certificada y copia simple para cotejo.
- 16.3 Un poder notarial es la autorización bajo la cual una persona física o jurídica designa a otra como representante legal. Según el tipo de poder, este representante podrá obrar en determinados actos jurídicos o administrativos. Poder notarial para el caso de personas morales. Original o copia certificada y copia simple para cotejo.
- 16.4 De ser el caso, la representación de las personas físicas deberá acreditarse mediante carta poder firmada ante dos testigos (Original y Copia para cotejo).
- 16.5 Manifestación de impacto ambiental, modalidad particular. Documento técnico impreso (si el trámite es presencial), que contenga la información del Artículo 12 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental:
 - I. Datos generales del proyecto del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
 - II. Descripción del proyecto;
 - III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso con la regulación sobre uso del suelo;
 - IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
 - V. Identificación descripción y evaluación de los impactos ambientales;
 - VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
 - VII.- Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de alternativas;
 - VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones



Contacto:

Ejército Nacional 223, Col. Anáhuac,
Alcaldía Miguel Hidalgo, C.P. 11320, Ciudad
de México. Tel. 800 0000 247 opción 6.



Instructivo para el llenado del formato

SEMARNAT-04-002-A

anteriores.

Si el promovente lo desea, para la elaboración de la manifestación de impacto ambiental, puede apoyarse en la "Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular", que está disponible en <http://www.gob.mx/semarnat/documentos/tramite-semarnat-04-002-a>

- 16.6 Síntesis de la manifestación de impacto ambiental, destacando la ubicación, principales obras y actividades, así como los principales efectos al ambiente y sus medidas de mitigación.
- 16.7 Documento técnico en formato electrónico deberá contener la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:
 - I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
 - II. Descripción del proyecto;
 - III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
 - IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
 - V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
 - VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
 - VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
 - VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.
- 16.8 Es la declaración bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.
- 16.9 Comprobante bancario del pago o transferencia del pago por la recepción, evaluación y en su caso, el otorgamiento de la resolución del informe preventivo. (Copia legible).
- 16.10 Las tablas A y B de criterios ambientales son los documentos para que el usuario realice el cálculo del monto a pagar el trámite y se presente ante la ventanilla bancaria o banca electrónica a realizar el pago correspondiente.
17. Escriba el nombre completo del solicitante o representante legal, empezando por su nombre o nombres, primer apellido, segundo apellido y firme.
18. Para ser llenado por la instancia receptora.

Con fundamento en los Artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 28 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Si existen dudas acerca del llenado de este formato puede usted acudir al Espacio de Contacto Ciudadano (ECC) de la Oficina de Representación de la SEMARNAT más cercana o consultar directamente al: 800 0000 247 (Oficinas Centrales), Espacio de Contacto Ciudadano de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental. Correo electrónico: contacto.ciudadano@semarnat.gob.mx.

F. Tabla de pago

MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



Cantidades actualizadas conforme al Anexo 19 de la Resolución Miscelánea Fiscal para 2022, publicado el martes 27 de diciembre de 2021, en el Diario Oficial de la Federación, por los servicios enunciados en el Artículo 194-H, fracciones II y III de la Ley Federal de Derechos.

194-H.- Por los servicios que a continuación se señalan, se pagará el derecho de impacto ambiental de obras o actividades cuya evaluación corresponda al Gobierno Federal, conforme a las siguientes cuotas:

I...

II. Por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación de impacto ambiental, en su **modalidad particular**, de acuerdo con los criterios ambientales de la TABLA A y la clasificación de la TABLA B:

MONTO SIN REDONDEO	MONTO CON REDONDEO
a). \$39,619.91	a). \$39,620
b). \$79,241.67	b). \$79,242
c). \$118,863.45	c). \$118,863

III. Por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación del impacto ambiental, en su **modalidad regional**, de acuerdo con los criterios ambientales de la TABLA A y la clasificación de la TABLA B:

MONTO SIN REDONDEO	MONTO CON REDONDEO
a). \$51,848.40	a). \$51,848
b). \$103,694.93	b). \$103,695
c). \$155,541.44	c). \$155,541

TABLA A			
No.	CRITERIOS AMBIENTALES	RESPUESTA	VALOR
1	¿Se trata de obras o actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación?	No	1
		Si	3
2	¿Para el desarrollo del proyecto se requiere la autorización de impacto ambiental por el cambio de uso del suelo de áreas forestales, en selvas o zonas áridas?	No	1
		Si	3
3	¿El proyecto implica el uso o manejo de al menos una sustancia considerada dentro de las actividades consideradas altamente riesgosas?	No	1
		Si	3

TABLA B		
GRADO	CUOTA A PAGAR SEGÚN EL INCISO CORRESPONDIENTE A LAS FRACCIONES II Y III DE ESTE ARTÍCULO	RANGO (CLASIFICACIÓN)
Mínimo	a)	3
Medio	b)	De 5 a 7
Alto	c)	9

G. Pago de derechos

HOJA DE AYUDA PARA EL PAGO EN VENTANILLA BANCARIA
DERECHOS PRODUCTOS Y APROVECHAMIENTOS

DPA

MACE851120QC6

REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

MACE851120HCSRRD07

CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN

MARTINEZ

APELLIDO PATERNO

CRUZ

APELLIDO MATERNO

EDGAR JULIO

NOMBRE(S)

DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL

0	8
---	---

CLAVE

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

DEPENDENCIA

MARQUE CON UNA X

NO APLICA PERIODO

MENSUAL
 BIMESTRAL
 TRIMESTRAL
 CUATRIMESTRAL
 SEMESTRAL
 DEL EJERCICIO

PERIODO: _____
EJEMPLO TRIMESTRAL: 1 ENERO-MARZO

EJERCICIO: _____
AAAA

CLAVE DE REFERENCIA

0	8	4	0	0	0	9	8	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---

CADENA DE LA DEPENDENCIA

0	0	1	1	0	0	2	0	7	2	0	0	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

	CONCEPTO	DPA	IVA ACTOS ACCIDENTALES
CARGOS ADICIONALES	IMPORTE	\$ 39620	\$ _____
	PARTE ACTUALIZADA	\$ _____	\$ _____
	RECARGOS	\$ _____	\$ _____
	MULTA POR CORRECCIÓN FISCAL	\$ _____	\$ _____
	CANTIDAD A PAGAR	\$ 39620	\$ _____
TOTAL A PAGAR			\$ 39,620

 SEMARNAT <small>SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</small>	SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	
	COPIA PARA LA SEMARNAT	

REGISTRO FEDERAL DEL CONTRIBUYENTE	MACE851120QC6	PERIODO:	NO APLICA
CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACION	MACE851120HCSRRD07	EJERCICIO:	2022
TIPO DE CONTRIBUYENTE	Fisica	ENTIDAD PAGO:	Chiapas
NOMBRE COMPLETO			
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO	
MARTINEZ		EDGAR JULIO	
DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL			
UNIDAD RESPONSABLE: DIRECCIÓN GENERAL DE IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL			
ARTICULO:	194-H-II-a	CLAVE CONTABLE:	400098
CANTIDAD SERVICIOS/CONTENEDORES:	1	TOTAL:	39,620
CLAVE DE LA DEPENDENCIA:	00110020720023	FECHA DE LA SOLICITUD:	10/07/22
DESCRIPCION DEL SERVICIO:			

RECEPCIÓN, EVALUACIÓN Y RESOLUCIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR MODALIDAD A : NO INCLUYE ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA

 SEMARNAT <small>SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</small>	SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	
	COPIA PARA EL PROMOVENTE	

REGISTRO FEDERAL DEL CONTRIBUYENTE	MACE851120QC6	PERIODO:	NO APLICA
CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACION	MACE851120HCSRRD07	EJERCICIO:	2022
TIPO DE CONTRIBUYENTE	Fisica	ENTIDAD PAGO:	Chiapas
NOMBRE COMPLETO			
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO	
MARTINEZ		EDGAR JULIO	
DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL			
UNIDAD RESPONSABLE: DIRECCIÓN GENERAL DE IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL			
ARTICULO:	194-H-II-a	CLAVE CONTABLE:	400098
CANTIDAD SERVICIOS/CONTENEDORES:	1	TOTAL:	39,620
CLAVE DE LA DEPENDENCIA:	00110020720023	FECHA DE LA SOLICITUD:	10/07/22
DESCRIPCION DEL SERVICIO:			

RECEPCIÓN, EVALUACIÓN Y RESOLUCIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR MODALIDAD A : NO INCLUYE ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA

H. Técnico Responsable y Carta responsiva

IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL TÉCNICO RESPONSABLE

 MÉXICO INSTITUTO NACIONAL ELECTORAL
CREDENCIAL PARA VOTAR

 NOMBRE
MARTINEZ
ROMERO
EDGAR ALFREDO

SEXO H

DOMICILIO
C 30A SUR ORIENTE 13
BARR LOS SABINOS 30070
COMITAN DE DOMINGUEZ, CHIS.

CLAVE DE ELECTOR MRRMED53080715H801

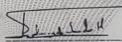
CURP MARE530807HMC RMD07 AÑO DE REGISTRO 2010 01

FECHA DE NACIMIENTO 07/08/1953 SECCIÓN 0264 VIGENCIA 2020 -2030

 ELECIONES FEDERALES LOCALS Y EXTRAORDINARIAS 

D007616


EDMUNDO JACINTO MOLINA
SECRETARIO EJECUTIVO DEL
INSTITUTO NACIONAL ELECTORAL

IDMEX2080198309<<0264087394471
5308077H3012316MEX<01<<11288<0
MARTINEZ<ROMERO<<EDGAR<ALFREDO

CARTA RESPONSIVA

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
12 de Julio de 2022

DELEGACIÓN FEDERAL SEMARNAT-CHIAPAS

En relación al proyecto denominado ***Extracción de cuarzo (arena sílica) del Predio Rústico denominado Las Peñas de Berlín, ubicado en el Municipio de Villacorzo, Estado de Chiapas*** y del cual su servidor elaboró la presente Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Particular, de conformidad con el artículo 35-Bis-1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 36 del Reglamento en materia de impacto ambiental de la misma Ley, manifiesto bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

Atentamente

EDGAR ALFREDO MARTÍNEZ ROMERO
Prestador de Servicios Técnicos

BIOL. GUADALUPE DE LA CRUZ GUILLÉN

Encargada de la Delegación Federal - Chiapas

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

El que suscribe, **Edgar Alfredo Martínez Romero**, Prestador de Servicios Técnicos Forestales inscrito en el Libro CHIAPAS Tipo UI Personas Físicas Prestadoras de Servicios Técnicos Forestales -- Inscripciones Volumen 1 Número 1, con modificaciones que remiten al Libro CHIAPAS Tipo UM Personas Físicas Prestadoras de Servicios Técnicos Forestales -- Modificaciones Volumen 1 Número 4, respecto a una fracción del Predio Rural denominado **Las Peñas de Berlín** por debajo de la cota de 800 metros sobre el nivel del mar (msnm) manifiesto lo siguiente:

1. UBICACIÓN DEL PREDIO

El Predio Rural Las Peñas de Berlín se localiza en el Municipio de Villa Corzo, Estado de Chiapas, en la Región Socioeconómica VI - La Frailesca (conformada por Villaflores, Ángel Albino Corzo, Capitán Luis Ángel Vidal, La Concordia, Montecristo de Guerrero, Villa Corzo y El Parral).

Tabla 1. Coordenadas de ubicación del Predio Las Peñas de Berlín

Vértice	Geográficas		UTM	
	Latitud	Longitud	X	Y
1	16.06843333	-93.16343278	482,520.013	1,776,512.013
2	16.06837917	-93.16331139	482,532.992	1,776,506.012
3	16.06480556	-93.16659000	482,182.008	1,776,110.995
4	16.06447167	-93.16595417	482,249.986	1,776,074.007
5	16.06338611	-93.16685056	482,154.013	1,775,954.004
6	16.06221917	-93.16784083	482,047.991	1,775,825.008
7	16.06190250	-93.16813028	482,017.003	1,775,790.005
8	16.06176694	-93.16824250	482,004.988	1,775,775.019
9	16.06164917	-93.16835444	481,993.005	1,775,762.002
10	16.06210056	-93.16905611	481,917.995	1,775,811.994
11	16.06369278	-93.16764556	482,069.009	1,775,987.995
12	16.06396417	-93.16744028	482,090.989	1,776,017.998
13	16.06416333	-93.16727194	482,109.013	1,776,040.013
14	16.06437139	-93.16713194	482,124.005	1,776,063.016
15	16.06843333	-93.16343278	482,520.014	1,776,512.014
Superficie Total = 41,285.184 m²				

En la Figura 1 se muestra la ubicación del Predio en el Municipio de Villa Corzo en la Región Socioeconómica VI-Frailesca, su ubicación dentro del Municipio de Villa Corzo y en relación con las localidades más cercanas.

Cabe señalar que el Predio se localiza tanto dentro como fuera del Área de Protección de los Recursos Naturales, Zona de protección forestal en los terrenos que se encuentran en los municipios de La Concordia, Ángel Albino Corzo, Villa Flores y Jiquipilas, Chiapas, denominada en ahora en adelante como **ZPF La Frailesca**, y esto se debe a que la porción media en dirección suroeste se localiza por arriba de la cota de los 800 metros sobre el nivel del mar, y la porción media en dirección noreste se localiza por debajo de esa cota.

Dicho lo anterior, la fracción del Predio Rura Las Peñas de Berlín analizada es la que se ubica por debajo de la cota de lo 800 msnm y cuyas coordenadas se proporcionan en la Tabla 2.

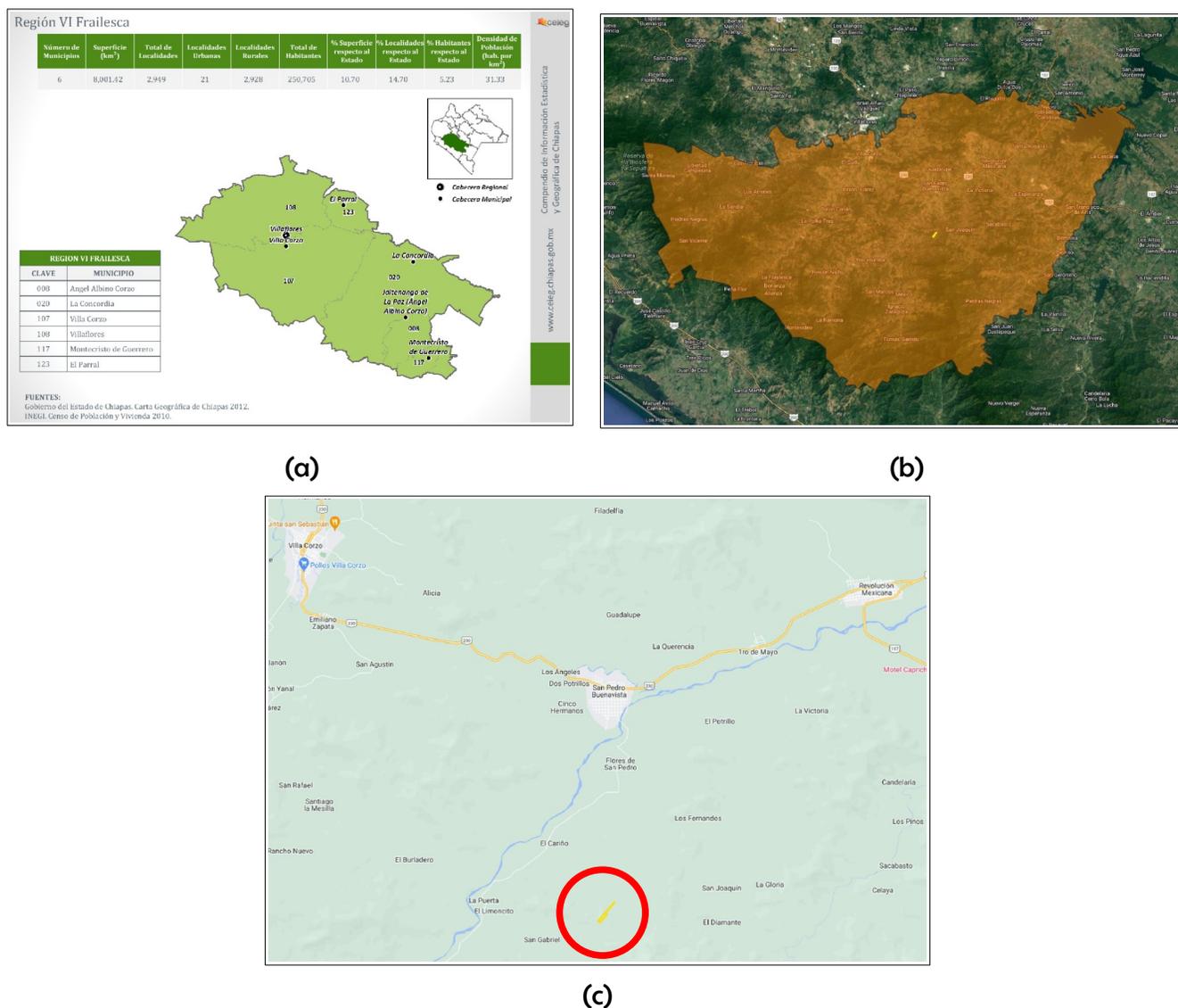


FIGURA 1. (a) Ubicación del Municipio de Villa Corzo en la Región Socioeconómica VI. (b) Delimitación del Municipio de Villa Corzo. (c) Localización del Predio Las Peñas de Berlín (en amarillo y encerrado en el círculo rojo) en relación a las localidades más cercanas.

Tabla 2. Coordenadas de la fracción del Predio Las Peñas de Berlín ubicada por debajo de la cota de los 800 metros sobre el nivel del mar

Vértice	Geográficas		UTM	
	Latitud	Longitud	X	Y
1	16.06832972	-93.16352722	482,509.894	1,776,500.539
2	16.06823417	-93.16350056	482,512.760	1,776,489.995
3	16.06488167	-93.16653611	482,187.777	1,776,119.398
4	16.06452528	-93.16591917	482,253.742	1,776,079.917
A	16.06355113	-93.16671430	482,168.602	1,775,972.246
B	16.06355670	-93.16672544	482,167.411	1,775,972.863
C	16.06369559	-93.16682961	482,156.282	1,775,988.235
D	16.06383447	-93.16689211	482,149.609	1,776,003.604
E	16.06397336	-93.16691988	482,146.651	1,776,018.970
F	16.06411225	-93.16700322	482,137.750	1,776,034.340
G	16.06425114	-93.16705877	482,131.820	1,776,049.708
H	16.06437206	-93.16713133	482,124.071	1,776,063.090

Superficie total = 9,926.877 m²



Figura 2. Predio Rural Las Peñas del Berlín (en Amarillo) en relación con las curvas de nivel. La fracción analizada por debajo de la cota de 800 msnm se muestra sombreada en Naranja.

Para la delimitación de la fracción del Predio por debajo de la cota de 800 msnm se utilizó la capa ráster *Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM)* a 15 metros, para la entidad federativa *Chiapas* (disponible en la liga <https://www.inegi.org.mx/app/geo2/elevacionesmex/> el cual descarga un archivo tipo ZIP denominado CEM_V3_20170619_R15_E07_TIF).

Se descomprimió el archivo de nombre *Chiapas_r15m.tif* y mediante el programa QGIS Versión 3.18.3-Zürich se extrajeron las curvas de nivel a 15 metros. Esta capa de información geográfica se sobrepuso con la superficie del Predio Rural Las Peñas de Berlín (delimitada por las coordenadas proporcionadas en la Tabla 1) y, de esta manera, se obtuvo la delimitación de la fracción por debajo de la cota de 800 msnm.

ANÁLISIS

De acuerdo al Artículo 7 fracción LXXI Bis de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, un terreno forestal arbolado es aquel terreno que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura *in situ*.

Para corroborar si la fracción del Predio bajo análisis (cuyas coordenadas se proporcionan en la Tabla 2), se encuentra en esta categoría señalada en el párrafo anterior, se realizó el conteo de la totalidad de arbolado con 50 centímetros, y más, de diámetro a la altura del pecho (DAP). Los datos obtenidos se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Número de arbolado contabilizado en la fracción analizada del Predio Rural Las Peñas de Berlín por debajo de la cota de 800 msnm

Especie	Diámetro (cm)														Total individuos
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	
<i>Pinus oocarpa</i>				3		1		1	1	1		1			8
<i>Quercus spp.</i>		1	1	3	1									3	9
<i>Lysiloma acapulcensis</i>			1	1											2
<i>Byrsonima crassifolia</i>			1												1
Total	0	1	3	7	1	1	0	1	1	1	0	1	0	3	20

Para determinar la cobertura de copa (CC) en la fracción del predio bajo análisis, se utilizó la siguiente regresión, basada en la experiencia del técnico en arbolado de clima templado frío.

Diámetro (cm)	Radio de cobertura (m)
10	1.00
15	1.50
20	2.00
25	2.50
30	3.00
35	3.25

Diámetro (cm)	Radio de cobertura (m)
40	3.50
45	3.75
50	4.00
55	4.25
60	4.50
65	4.75
70	5.00

Y utilizaremos la fórmula:

$$CC = r^2 \cdot \pi$$

Dónde:

r = radio (en centímetros).

π = Constante.

Utilizando la fórmula anterior en los datos señalados en la Tabla 3, tenemos los datos de CC por arbolado que se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Cobertura de copa (m²) en la fracción bajo análisis del Predio Rural Las Peñas de Berlín por debajo de la cota de los 800 mnsn

Especie	Cobertura de copa (m²) según categoría diamétrica (cm)										Total (m²)
	10	15	20	25	30	40	45	50	60	70	
<i>Pinus oocarpa</i>			37.7		28.3	38.5	44.2	50.3	63.6		262.5
<i>Quercus spp.</i>	3.1	7.1	37.7	19.6						235.6	303.2
<i>Lysiloma acapulcensis</i>		7.1	12.6								19.6
<i>Byrsonima crassifolia</i>		7.1									7.1
Total	3.1	21.2	87.9	19.6	28.3	38.5	44.2	50.3	63.6	235.6	592.4

El total de cobertura de copa así determinado es de **592.387 m²**.

Considerando que el total de la superficie de la fracción bajo la cota de 800 msnm es de **9,926.877 m²** y que el Artículo 7 fracción LXXI Bis de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable señala que la cobertura de copa de un terreno forestal arbolado debe ser superior al 10% de la superficie analizada, tenemos que en la fracción analizada del Predio Rural Las Peñas de Berlín la cobertura de copa es de **5.97 % (cinco punto noventa y siete porciento)**.

CONCLUSIÓN

De acuerdo al análisis efectuado en los puntos previos, se concluye que la fracción del Predio Rural Las Peñas de Berlín (delimitada por las coordenadas señaladas en la Tabla 2) **NO CORRESPONDE a un Terreno Forestal Arbolado** de acuerdo a lo señalado en el Artículo 7 fracción LXXI Bis de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable vigente al momento de emisión del presente Dictamen Técnico en Materia Forestal.

Atentamente

EDGAR ALFREDO MARTÍNEZ ROMERO

Calle Pinus ayacahuite Manzana 3 Lote 3A

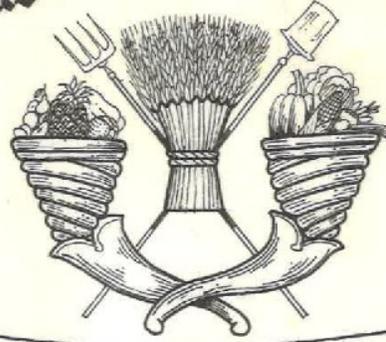
Colonia FOVISSSTE Chiapas 94

Código Postal 30068, Comitán de Domínguez, Chiapas

Celular 9631218631

Correo electrónico ceiba53@hotmail.com

Universidad Autónoma Chapingo



Enseñar la explotación de la tierra, no la del hombre.



a Universidad Autónoma Chapingo

en virtud de que el C.

Edgar Alfredo Martínez Romero

hizo los estudios reglamentarios y previos los requisitos legales fue aprobado por Unanimidad de Votos en el examen profesional que sustentó en la Universidad Autónoma Chapingo el día 8 de Febrero de 1991. Le expide el presente:

Título

de

Ingeniero Agrónomo

Especialista en:

Bosques

Que lo autoriza para ejercer dicha profesión
Chapingo, México, a 21 de Febrero de 1991

El Rector de la Universidad Autónoma Chapingo El Director Académico de la Universidad Autónoma Chapingo

Ing. Alberto Jiménez Merino

Ing. Juan Francisco Tabuit



I. Cartas temáticas