



- I. **Nombre del Área que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Baja California.

- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL** .

- III. **Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al 1) Nombre, Domicilio Particular, Teléfono Particular y/o Correo Electrónico de Particulares.

- IV. **Fundamento legal y razones:** Se clasifica como **información confidencial** con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de **datos personales** concernientes a una persona física identificada e identificable.

- V. **Firma del titular:** Mtro. RICARDO JAVIER CÁRDENAS GUTIÉRREZ


- VI. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.** ACTA_10_2025_SIPOT_1T_2025_ART69, en la sesión celebrada el 22 de abril del 2025.

Disponible para su consulta en:

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





**MANIFESTACION DE IMPACTO
AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO**

**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN
SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL DE
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y DE
MANEJO ESPECIAL**

UBICACIÓN
Ejido Nueva Colonia Hindú
Tecate, Baja California



**Tecate, Baja California
Marzo de 2025**



INDICE

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE	1
1.1. Proyecto	1
1.1.1. Nombre del proyecto	1
1.1.2. Ubicación del Proyecto.....	1
1.1.3. Superficie total de predio y del proyecto.....	1
1.1.4. Duración del proyecto.....	1
1.2. Promovente	2
1.2.1. Nombre o razón social.....	2
1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes de la promotente	2
1.2.3. Nombre y cargo del Representante Legal	2
1.2.4. Dirección del Promovente para oír y recibir notificaciones.....	2
1.3. Responsable del estudio de impacto ambiental	2
1.3.1. Nombre o razón social.....	2
1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.	2
1.3.3. Dirección del responsable del estudio.	2
1.3.4. Teléfono y correo electrónico del responsable del estudio.	2
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
2.1. Información general del proyecto	4
2.1.1 Naturaleza del proyecto.....	4
2.1.2 Selección del sitio.....	6
2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	8
2.1.4. Inversión requerida.....	12
2.1.5. Dimensiones del proyecto	13
2.1.5.1. Superficie total del predio	13
2.1.5.2. Superficie del proyecto	14
2.1.5.3. Superficie a afectar por cambio de uso de suelo	15
2.1.5.4. Superficie para obras permanentes	18
2.1.5.5. Clasificación de superficies.....	18
2.1.6. Uso actual de suelo.....	27
2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	29
2.2. Características particulares del proyecto	30
2.2.1. Programa general de trabajo	30
2.2.1.1. Estudios de campo y gabinete.....	30
2.2.2. Preparación del sitio.....	31
2.2.2.1. Deslinde y trazo.....	31
2.2.2.2. Rescate de flora silvestre	31
2.2.2.3. Eliminación de la vegetación	32
2.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	32
2.2.4. Etapa de construcción.....	32
2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento	32
2.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.....	32
2.2.7. Etapa de abandono del sitio	33
2.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	34
2.2.9. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos	35
3. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE USO DEL SUELO	36
3.1. Ordenamientos de regulación sobre uso del suelo	36
3.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California 2014	36

3.1.2. Programa de desarrollo urbano del centro de población de Tecate	51
3.2. Ordenamientos jurídicos en materia ambiental	52
3.2.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	52
3.2.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto ambiental.....	53
3.2.3. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	53
3.2.4. Normas oficiales mexicanas.....	53
4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.....	55
4.1. Delimitación del área de estudio.....	55
4.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	55
4.2.1. Aspectos abióticos	55
4.2.1.1. Clima	55
4.2.1.2. Geología.....	59
4.2.1.3. Edafología	60
4.2.1.4. Relieve	62
4.2.1.5. Fallas o fracturas.....	64
4.2.1.6. Susceptibilidad de la zona: deslizamientos, derrumbes e inundaciones	65
4.2.1.7. Hidrología superficial	66
4.2.1.8. Hidrología subterránea	67
4.2.2. Aspectos bióticos	69
4.2.2.1. Tipos de Vegetación.....	69
4.2.2.2. Tipos de Fauna.....	78
4.2.2.3. Biodiversidad.....	83
4.2.3. Paisaje	84
4.2.3.1. Unidades de paisaje	85
4.2.3.2. Evaluación de la calidad paisajística del área del proyecto.....	86
4.2.4. Medio socioeconómico.....	88
4.2.4.1. Municipio de Tecate	88
4.2.4.2. Condiciones en el área del proyecto.....	94
4.2.5. Diagnóstico ambiental.....	96
4.2.5.1. Integración e interpretación del inventario ambiental.....	96
4.2.5.2. Valoración o factibilidad de los factores del inventario ambiental y socioeconómico	97
5. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	101
5.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	101
5.1.1. Listas de Chequeo	104
5.1.2. Elaboración de Matrices de identificación de impactos.....	104
5.1.3. Ponderación y valoración de impactos ambientales	105
5.2. Identificación de impactos ambientales	108
5.2.1. Listas de chequeo	108
5.2.2. Elaboración de matrices de identificación de impactos.....	110
5.2.3. Indicadores de impacto	111
5.3. Caracterización de los impactos ambientales	113
5.3.1. Descripción de impactos causados por actividad del proyecto	113
5.3.1.1. Etapa de Preparación del área	113
5.3.1.2. Etapa de abandono del sitio	115
5.3.2. Descripción de impactos causados por componente ambiental.....	117
5.3.2.1. Suelo.....	117
5.3.2.2. Hidrología.....	117

5.3.2.3. Atmósfera	118
5.3.2.4. Paisaje	118
5.3.2.5. Flora	118
5.3.2.6. Fauna	119
5.3.2.7. Socioeconómico	119
5.4. Evaluación de impactos	120
5.4.1. Valoración de impactos	120
5.4.2. Análisis de impactos	121
5.4.3. Conclusiones	133
6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ..	134
6.1. Vegetación	135
6.2. Fauna	136
6.3. Suelo	137
6.4. Hidrología	138
6.5. Atmósfera	139
6.6. Paisaje	140
6.7. Impactos Residuales	143
7. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS	144
7.1. Pronóstico del escenario	144
7.1.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto	144
7.1.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación ..	145
7.1.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación ..	146
7.2. Programa de vigilancia ambiental (PVA)	148
7.2.1. Responsabilidad del seguimiento	148
7.2.2. Metodología de seguimiento	149
7.2.3. Seguimiento y control del programa	151
7.3. Conclusiones y recomendaciones	152
8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS	
TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES	
ANTERIORES	153
Anexo 1. Documentación legal del promovente	153
Anexo 2. Documentación legal de la propiedad	153
Anexo 3. Identificación del responsable técnico del estudio de impacto ambiental	153
Anexo 4. Fotografías del área del proyecto	153
Anexo 5. Información del muestreo forestal	153
Anexo 6. Programa de rescate y reforestación	153

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE

1.1. Proyecto

1.1.1. Nombre del proyecto

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL

1.1.2. Ubicación del Proyecto

El proyecto se desarrollará en un conjunto predial conformado por 6 propiedades, cinco de ellas parcelas del ejido Nueva Colonia Hindú, así como una propiedad privada. Dicho polígono se encuentra al Sur del poblado Nueva Colonia Hindú, en el municipio de Tecate, Baja California.

Se puede acceder a ellos mediante la carretera federal Tecate-Ensenada, encontrándose aproximadamente a 900 metros al Sur del poblado Nueva Colonia Hindú.

El apartado “**2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización**” del presente estudio, presenta con mayor detalle la ubicación del área del proyecto, así como planos georeferenciados.

1.1.3. Superficie total de predio y del proyecto.

El conjunto predial cuenta con una superficie de 20.8143 hectáreas. El área del proyecto cuenta con una superficie de 8.3254 hectáreas y el área solicitada para cambio de uso de suelo es de 7.8033 hectáreas.

1.1.4. Duración del proyecto.

La duración estimada para el proyecto y por lo tanto la vigencia solicitada es de 25 años.

1.2. Promovente

1.2.1. Nombre o razón social

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes de la promovente.

1.2.3. Nombre y cargo del Representante Legal

1.2.4. Dirección del Promovente para oír y recibir notificaciones

1.3. Responsable del estudio de impacto ambiental

1.3.1. Nombre o razón social.

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

1.3.3. Dirección del responsable del estudio.

1.3.4. Teléfono y correo electrónico del responsable del estudio.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Información general del proyecto

2.1.1 Naturaleza del proyecto

El crecimiento acelerado de la población del Estado de Baja California, aunado a patrones de mayor consumo per cápita, ha traído consigo un crecimiento exponencial de generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y por lo tanto la necesidad de gestión integral de estos residuos.

Las mejores condiciones económicas de la población fronteriza, sumando a la influencia cultural de Estados Unidos asociada a los hábitos de consumo y el desarrollo tecnológico son factores que inciden considerablemente en el aumento de la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial

Asimismo, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro Poblacional de Tecate, hace referencia a que el inadecuado manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial y la disposición final no controlada de los mismos en el municipio, crea diversos efectos negativos en el ambiente. Existen basureros clandestinos en zonas rurales (Nueva Colonia Hindú, La Rumorosa, El Hongo), donde se realiza el depósito indiscriminado de plástico, cartón, metal, escombros, madera, aserrín, y otro tipo de residuos sobre suelo de tierra.

Estos sitios operan sin autorización de impacto ambiental y no cuentan con infraestructura ni obras de ingeniería de acuerdo con la norma NOM-083-SEMARNAT-2003. Aunado a ello, la falta del servicio de recolección de basura provoca que los ciudadanos hayan optado por depositar residuos en el cauce del Río Tecate, agravando la problemática con el aumento de basureros en zonas de alto riesgo para la comunidad.

Es en este sentido que la naturaleza del presente proyecto se basa en la necesidad de manejar y disponer de manera adecuada, los residuos de manejo especial y de residuos sólidos urbanos que se generan por los diversos sectores de la población; minimizando los impactos negativos al medio ambiente.

En materia impacto ambiental para el cambio de uso de suelo, se requiere autorización, ya que en el área donde se desarrollará el proyecto existe vegetación forestal, misma que deberá ser removida, para posteriormente instalar la infraestructura necesaria.

Por lo anterior resulta necesario solicitar autorización en materia de impacto ambiental por la actividad de Cambio de Uso de Suelo Forestal. La superficie que se solicita para el desarrollo del proyecto es de 8.3254 hectáreas, de las cuales se solicitan para cambio de uso de suelo 7.8033 hectáreas.

Objetivos y Justificación

Como resultado del crecimiento poblacional, la demanda por servicios municipales se ha incrementado, y de forma particular la recolección y disposición final de los residuos sólidos, donde, para realizar la recolección y transporte de basura hacia el sitio de disposición final, el municipio y/o el organismo operador de Tecate cuenta con 17 camiones recolectores de distintos tipos y capacidades, situación que ocasiona ineficiencias en la operación y las rutas de recolección.

Es importante recordar que la generación total de residuos sólidos en el municipio dependerá del número de habitantes y de la producción per cápita, por lo que, se estima una generación de 101.38 ton/día y 37,004.40 ton/año

Existen otras estaciones de transferencia o, mejor dicho, tiraderos a cielo abierto clandestinos (no oficiales o regularizados) en otras zonas del municipio de Tecate, que dan servicio a las localidades de La Rumorosa, El Hongo, Mi Ranchito, Penitenciaría Estatal, El Testerazo y El Gandul, pero se tendrán que disponer de por lo menos otras 2 estaciones de transferencia adicionales para la zona rural.

El objetivo del presente proyecto es instalar y operar un sitio de disposición final de residuos, mismo que cumplirá con la regulación ambiental vigente. Dicha infraestructura permitirá brindar un servicio al Municipio de Tecate, ya que dentro de dicho municipio no existe un relleno sanitario debidamente regularizado por Autoridades Estatales, Federales y/o municipales.

La justificación que se da al presente proyecto es satisfacer la necesidad de contar con la infraestructura necesaria que permita manejar de manera ambientalmente responsable los residuos sólidos generados dentro municipio de Tecate.

Un relleno sanitario adecuadamente gestionado contribuirá significativamente a la preservación del medio ambiente, al permitir la disposición final de los residuos sólidos de manera controlada y ambientalmente segura.

2.1.2 Selección del sitio

La selección del sitio para el desarrollo del proyecto se realizó tomando en cuenta diversas consideraciones, mismas que se enlistan a continuación:

1. Durante un recorrido de campo con Autoridades de en su momento la Secretaría de Protección al Ambiente del Estado de Baja California, ahora Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable y del Gobierno Municipal de Tecate, se visitaron diversos predios dentro del Municipio de Tecate, esto con la finalidad de que la Autoridad diera su “*Visto Bueno*” respecto a la tramitología mínima necesaria para la instalación y operación del relleno sanitario. Durante los recorridos efectuados, la Secretaría identificó como favorable el predio ubicado en el poblado Nueva Colonia Hindú.

2. Actualmente el sitio aledaño al proyecto se encuentra impactado como un tiradero clandestino de basura y ha sido un problema ambiental que no se ha podido resolver en administraciones pasadas, por lo tanto, será una excelente opción para controlar la disposición de residuos de acuerdo con lo que marca la legislación ambiental.

3. Cumple con las especificaciones para la selección del sitio que marca la NOM-083-SEMARNAT-2003, las cuales son las siguientes:

- Se ubica a una distancia mayor de los 13 kilómetros de la pista de un aeródromo de servicio al público o aeropuerto.
- No se ubica dentro de áreas naturales protegidas.
- Se cumple con la distancia mínima del límite del sitio de disposición final (500 m contados a partir del límite de la traza urbana existente o contemplada en el plan de desarrollo urbano.
- El predio no se ubica en zonas de: marismas, manglares, esteros, pantanos, humedales, estuarios, planicies aluviales, fluviales, recarga de acuíferos, arqueológicas; ni sobre cavernas, fracturas o fallas geológicas (revisar estudios anexos).
- El sitio de disposición final se localiza fuera de zonas de inundación con periodos de retorno de 100 años.
- Se cumple con la distancia de 100 metros que debe existir entre el límite del sitio de disposición final y cualquier pozo de extracción de agua para uso doméstico, industrial, riego y ganadero, tanto en operación como abandonados.

4. Se cuenta con el Dictamen de Uso de Suelo, emitido por la Dirección de Gestión Integral de Territorio, del municipio de Tecate Baja California;

En este dictamen se menciona que de acuerdo con el programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Tecate 2020-2040 (PDUCPTE) el predio se encuentra ubicado en zona identificada como BARRIO 23.1 identificado como uso de suelo ACTIVIDAD PRIMARIA y que de acuerdo con la matriz de compatibilidad entra en la categoría de ESPECIAL EN GENERAL.

5. El predio cuenta con las dimensiones necesarias para las actividades del relleno sanitario, toda vez que en él se prevé la instalación de celdas de disposición de residuos, una celda de emergencia, sistema de conducción y desvío de aguas pluviales, y equipamiento tal como: oficinas administrativas, báscula de pesaje, caseta de control de acceso, laguna de lixiviados, entre otras.
6. Se tomaron en cuenta las características físicas del predio ya que, de acuerdo con la forma del terreno, se considera que habrá menor impacto visual y mayor facilidad para la conducción de lixiviados por gravedad.
7. Se cuenta con los estudios previos que marca la NOM-083-SEMARNAT-2003, mismos que corresponden: a) Estudio Geológico, b) Estudio Geohidrológico y c) Estudio Geotécnico.
8. En el área del proyecto no se distribuyen especies de flora con alguna categoría de riesgo, además de que la biodiversidad es baja, con solo 16 especies de flora observadas.
9. Ya se cuenta con brechas de terracería existentes, en buen estado de conservación, la cual permite llegar hasta el área del proyecto. El acceso principal es la carretera estatal No. 3 Tecate – Ensenada.

2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El área de estudio se encuentra ubicada en la Región Hidrológica 1 “Baja California Noroeste” y dentro de la cuenca Río Tijuana-Arroyo de Maneadero y la Subcuenca Río Tijuana – Río Abelardo Rodríguez.

El área del proyecto no se encuentra ubicada dentro de algún tipo de área natural protegida.

El proyecto se desarrollará en un conjunto predial ubicado al Sur del poblado Nueva Colonia Hindú, en el municipio de Tecate, Baja California. Dicho conjunto predial cuenta con una superficie de 20.8143 hectáreas.

La superficie que se solicita para el desarrollo del proyecto es de 8.3254 hectáreas, de las cuales se solicitan para cambio de uso de suelo 7.8033 hectáreas.

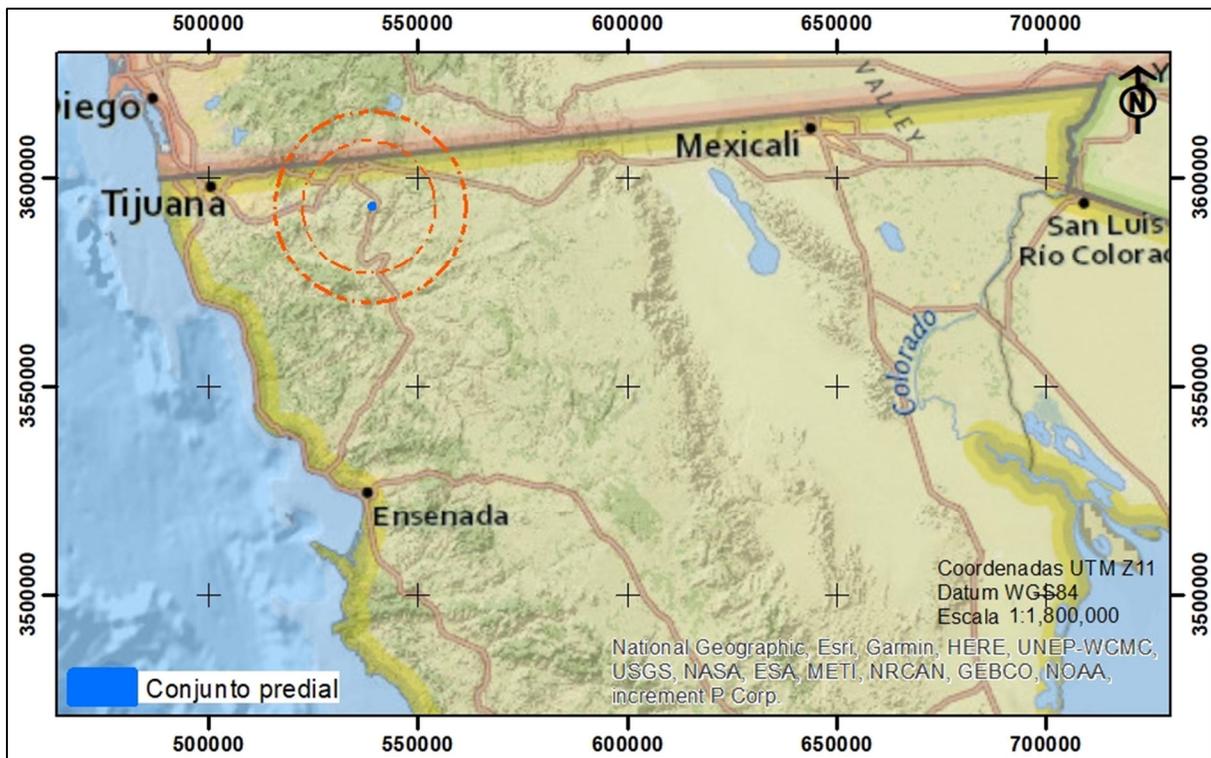


Figura 1. Macrolocalización del proyecto

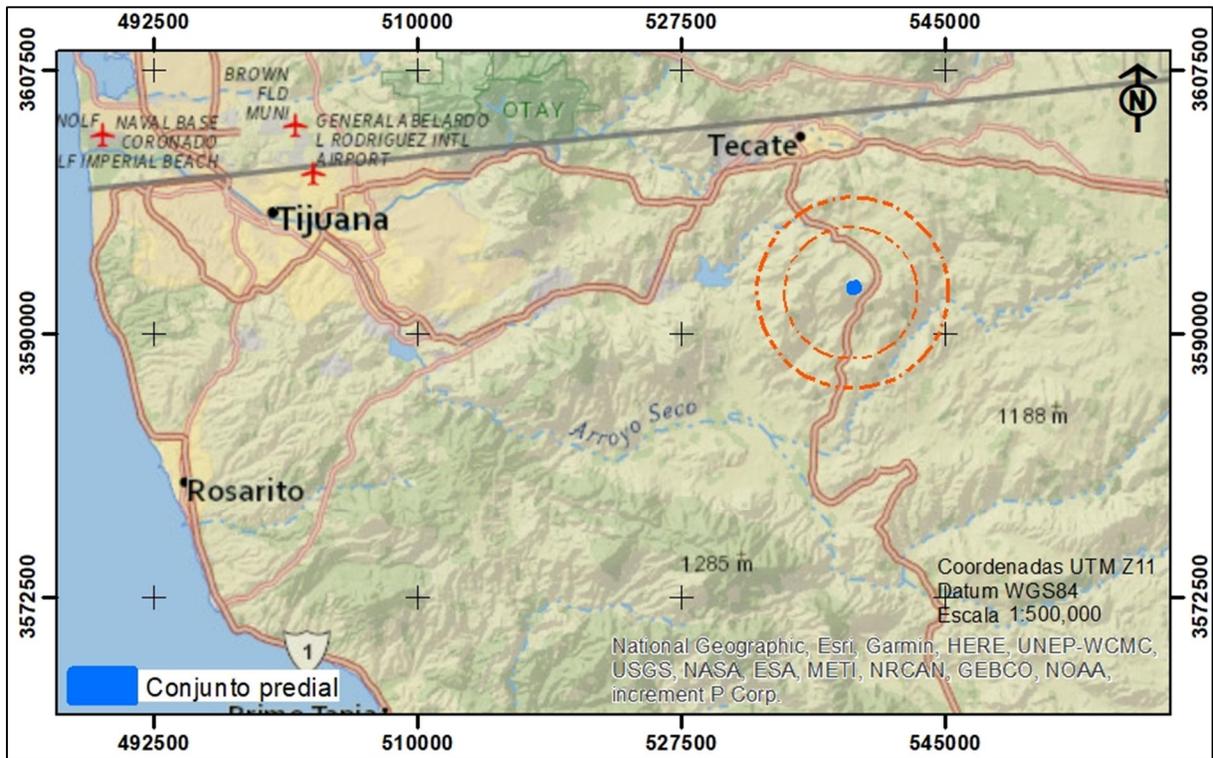


Figura 2. Ubicación regional del proyecto

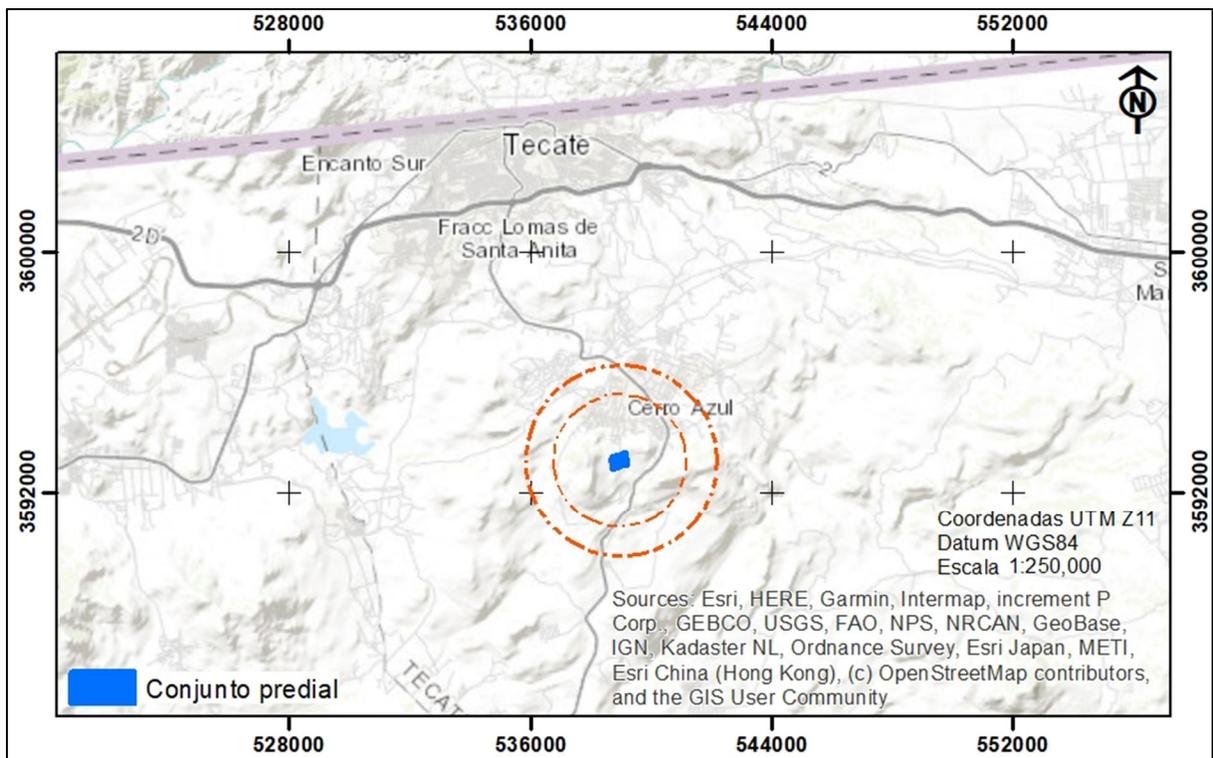


Figura 3. Ubicación local del conjunto predial

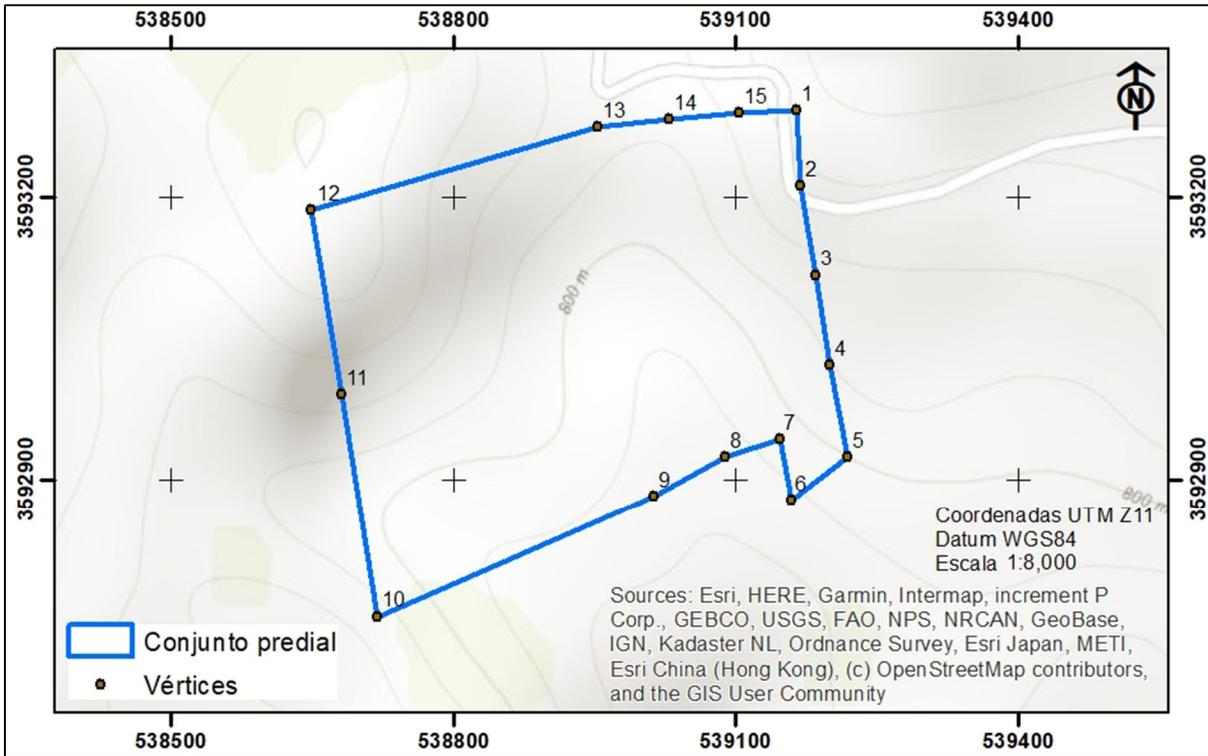


Figura 4. Localización y vértices del conjunto predial

Como se mencionó anteriormente, el proyecto se desarrollará en un conjunto predial conformado por 6 propiedades, cinco de ellas parcelas del ejido Nueva Colonia Hindú, así como una propiedad privada.

Las coordenadas de los vértices del conjunto predial el que se ubica el proyecto se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1. Coordenadas de los vértices del conjunto predial

Coordenadas UTM Zona 11, WGS84								
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	539163.9	3593291.8	6	539157.8	3592878.2	11	538680.3	3592990.6
2	539168.4	3593212.7	7	539145.6	3592942.5	12	538648.7	3593186.6
3	539184.6	3593116.8	8	539087.8	3592924.4	13	538952.4	3593274.4
4	539199.4	3593021.1	9	539012.1	3592882.5	14	539027.9	3593282.2
5	539218.1	3592923.7	10	538718.1	3592754.1	15	539102.8	3593289.2

En la siguiente figura se muestra la ubicación de cada una de las propiedades que conforman el conjunto predial.

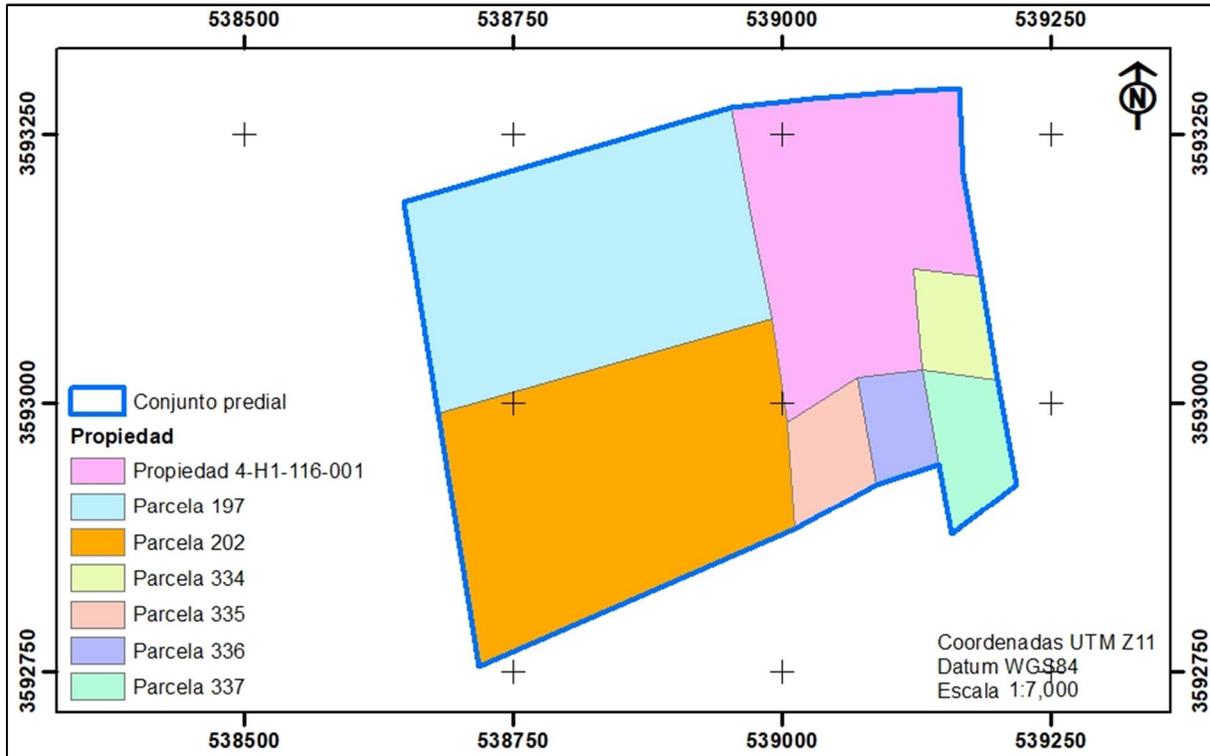


Figura 5. Propiedades que conforman el conjunto predial

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de los vértices que conforman cada una de las propiedades.

Tabla 2. Coordenadas de los vértices de cada una de las propiedades

Coordenadas UTM Zona 11, WGS84						
Propiedad	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
Propiedad 4-H1-116-001	1	539163.9	3593291.8	7	539004.5	3592981.7
	2	539168.4	3593212.7	8	538990.5	3593077.4
	3	539184.6	3593116.8	9	538970.5	3593177.8
	4	539121.2	3593123.6	10	538952.4	3593274.4
	5	539130.6	3593030.5	11	539027.9	3593282.2
	6	539070.2	3593023.8	12	539102.8	3593289.2
Parcela 334	1	539184.6	3593116.8	3	539130.6	3593030.5
	2	539199.4	3593021.1	4	539121.2	3593123.6
Parcela 335	1	539070.2	3593023.8	3	539012.1	3592882.5
	2	539087.8	3592924.4	4	539004.5	3592981.7
Parcela 336	1	539130.6	3593030.5	3	539087.8	3592924.4

Coordenadas UTM Zona 11, WGS84						
Propiedad	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
	2	539145.6	3592942.5	4	539070.2	3593023.8
Parcela 202	1	538990.5	3593077.4	4	538718.1	3592754.1
	2	539004.5	3592981.7	5	538680.3	3592990.6
	3	539012.1	3592882.5			
Parcela 197	1	538952.4	3593274.4	4	538680.3	3592990.6
	2	538970.5	3593177.8	5	538648.7	3593186.6
	3	538990.5	3593077.4			
Parcela 337	1	539199.4	3593021.1	4	539145.6	3592942.5
	2	539218.1	3592923.7	5	539130.6	3593030.5
	3	539157.8	3592878.2			

2.1.4. Inversión requerida

La inversión requerida para la ejecución del proyecto y las medidas preventivas y de mitigación será de aproximadamente \$44.5 millones de pesos. En la siguiente tabla se presentan los conceptos de inversión generales.

Tabla 3. Inversión requerida en la preparación del sitio

CLAVE	CONCEPTO	MONTO (Pesos)
1.0	PRELIMINARES Y CONSTRUCCION CELDA 1	\$ 20,561,555.51
2.0	CONSTRUCCION CELDA 2	\$ 6,660,496.37
3.0	CONSTRUCCION CELDA 3	\$ 7,768,512.71
4.0	OBRAS DE CLAUSURA Y ABANDONO DEL SITIO	\$ 5,475,259.00
	SUBTOTAL	\$ 40,465,823.58
	IVA (10%)	\$ 4,046,582.36
	TOTAL	\$ 44,512,405.94

Como empleos temporales se contempla la generación de un aproximado de 18, 10 de los cuales será durante las etapas de construcción, 4 por renta de maquinaria y 4 para estudios de lixiviados y biogás.

Con el desarrollo del proyecto se contempla la generación de 9 empleos permanentes, cuyos puestos se pueden observar en la siguiente figura.



Figura 6. Organigrama de los puestos a generarse con la ejecución del proyecto

En la siguiente tabla se indican las labores principales de cada uno de los puestos.

Tabla 4. Objetivos de cada uno de los puestos a crear con el desarrollo del proyecto

Puesto	Objetivo
Residente de operación	Supervisión de los procesos de disposición final, incluyendo las operaciones de celdas del relleno sanitario
Auxiliar administrativo	Apoyar al director administrativo
Operador de báscula	Registrar la carga de residuos de los vehículos, en peso neto, para la generación de reportes estadísticos
Jefe de frente	Auxiliar al residente en la operación de celda, mantenimiento, limpieza y frente de trabajo
Operador de equipo en celda	Compactación y cubrimiento de residuos sólidos urbanos en la celda de disposición final
Vigilante	Controlar el acceso de vehículos recolectores autorizados, cuidando que no se ingresen residuos no permitidos al relleno sanitario, así como permitir el acceso a visitantes
Operador de camión volteo	Carga y transporte de material de cobertura
Velador	Vigilar las instalaciones durante el horario de tarde y nocturno

2.1.5. Dimensiones del proyecto

2.1.5.1. Superficie total del predio

El proyecto se desarrollará en un conjunto predial conformado por 6 propiedades, cinco de ellas parcelas del ejido Nueva Colonia Hindú, así como una propiedad privada. La superficie del conjunto predial es de 20.8143 hectáreas.

En la siguiente tabla se muestra la superficie que tiene cada una de las propiedades.

Tabla 5. Superficie con la que cuenta cada propiedad

Propiedad	Hectáreas
Propiedad 4-H1-116-001	4.8196
Parcela 197	6.3299
Parcela 202	6.8688
Parcela 334	0.6146
Parcela 335	0.7548
Parcela 336	0.5737
Parcela 337	0.8528
Total	20.8143

2.1.5.2. Superficie del proyecto

De la superficie total del conjunto predial (20.8143 hectáreas), el proyecto se desarrollará en una superficie de 8.3254 hectáreas.

En la siguiente figura se muestra la ubicación del área del proyecto, dentro del conjunto predial.

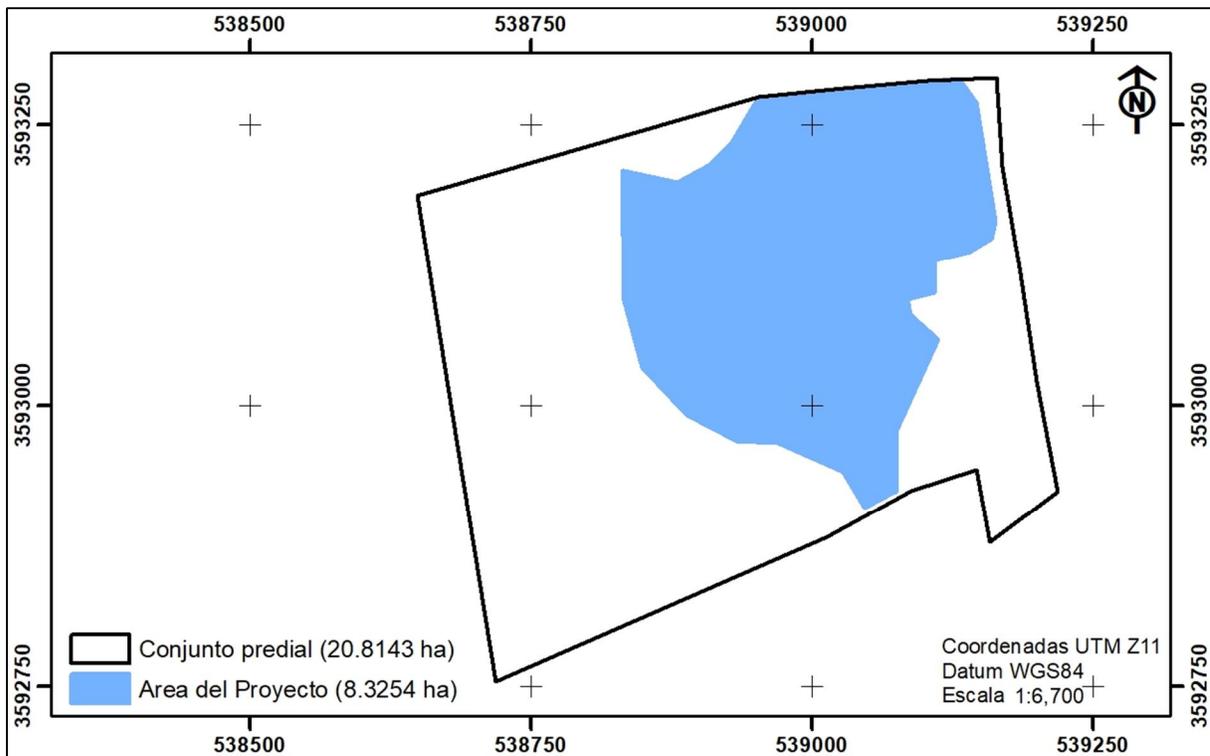


Figura 7. Localización del área del proyecto dentro del conjunto predial

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de los vértices del área del proyecto.

Tabla 6. Coordenadas de los vértices del área del proyecto

Vértice	Coordenada		Vértice	Coordenada	
	X	Y		X	Y
1	538952.4	3593274.4	14	539075.0	3592978.9
2	539027.9	3593282.2	15	539074.4	3592923.5
3	539102.8	3593289.2	16	539046.5	3592908.8
4	539130.6	3593290.3	17	539026.8	3592940.8
5	539145.7	3593269.6	18	538968.8	3592966.6
6	539163.1	3593164.1	19	538932.7	3592968.6
7	539159.3	3593149.0	20	538887.9	3592991.3
8	539140.0	3593137.1	21	538848.1	3593033.5
9	539109.4	3593128.7	22	538832.0	3593093.2
10	539108.6	3593100.1	23	538830.5	3593209.0
11	539084.2	3593094.5	24	538879.5	3593198.5
12	539087.4	3593080.4	25	538909.3	3593214.8
13	539111.5	3593058.6	26	538927.3	3593233.0

2.1.5.3. Superficie a afectar por cambio de uso de suelo

De la superficie total del área del proyecto (8.3254 hectáreas), se solicita para cambio de uso de suelo una superficie de solo 7.8033 hectáreas que cuentan con vegetación natural de Chaparral, ya que las restantes 0.5221 hectáreas se encuentran sin vegetación debido a que durante muchos años han sido usadas como basurero y a que existe una brecha de terracería.

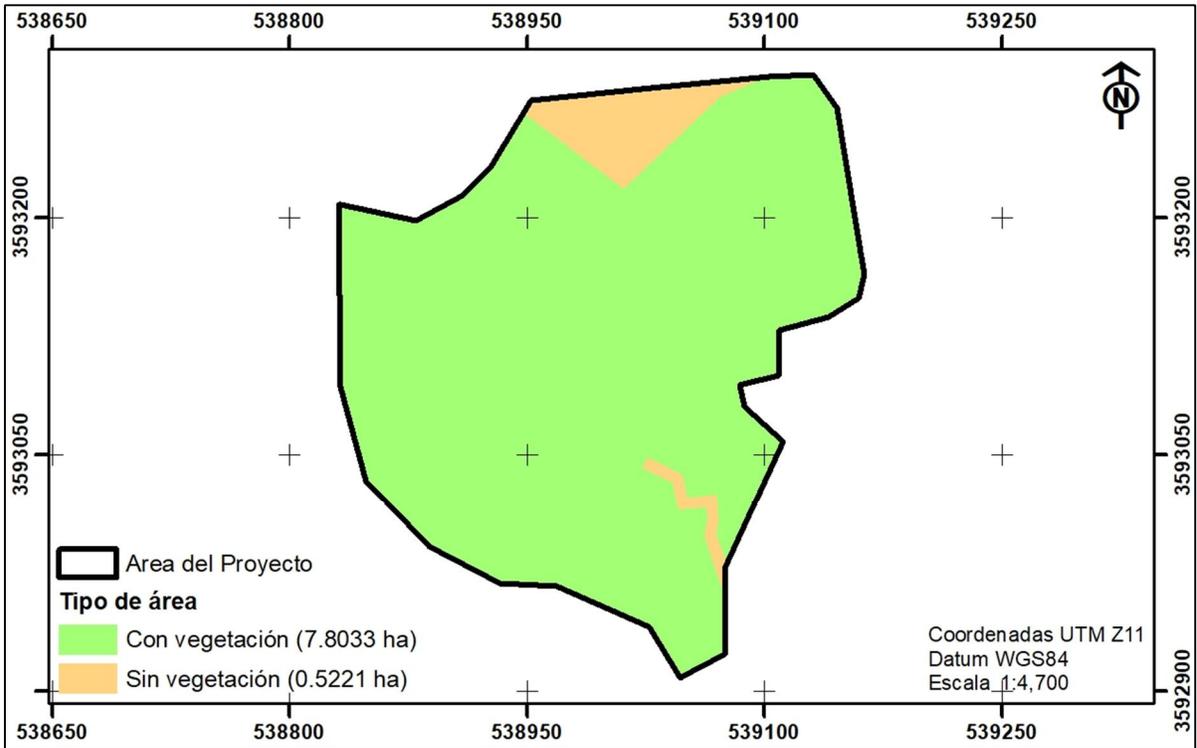


Figura 8. Áreas con y sin vegetación, presentes en el área del proyecto

En la siguiente figura se muestra la ubicación del área solicitada para cambio de uso de suelo, dentro del área del proyecto y conjunto predial.

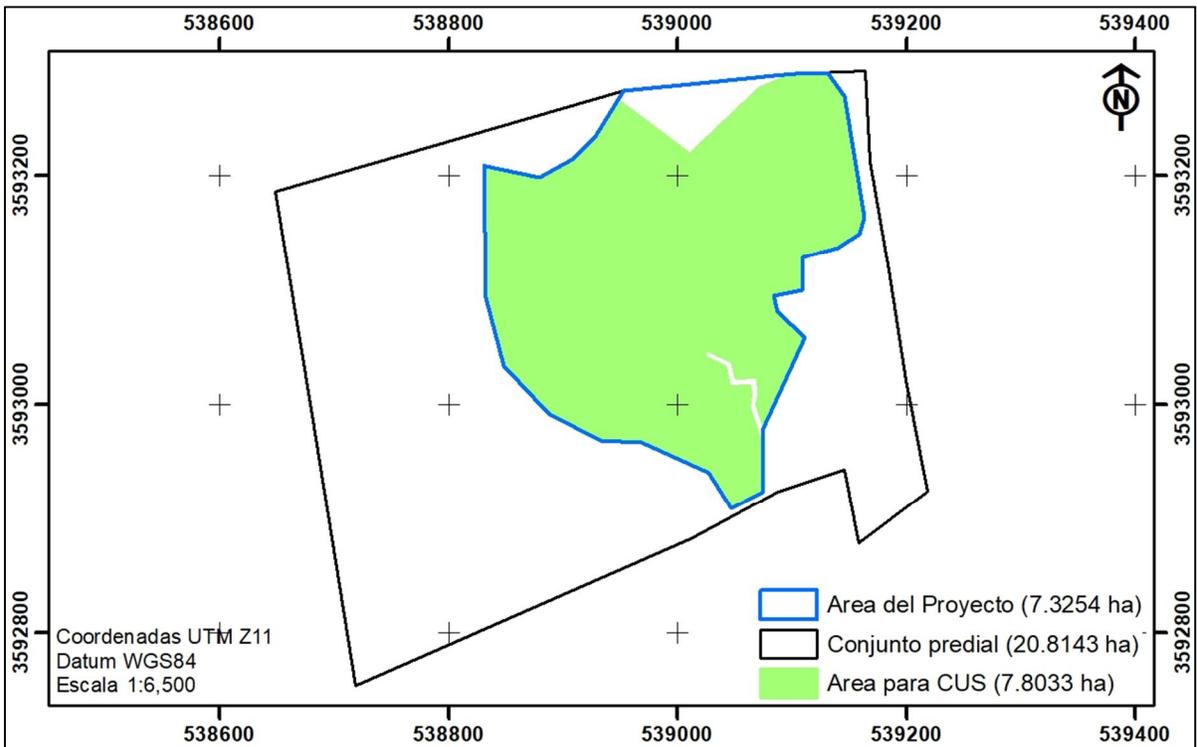


Figura 9. Ubicación del área solicitada para cambio de uso de suelo (CUS)

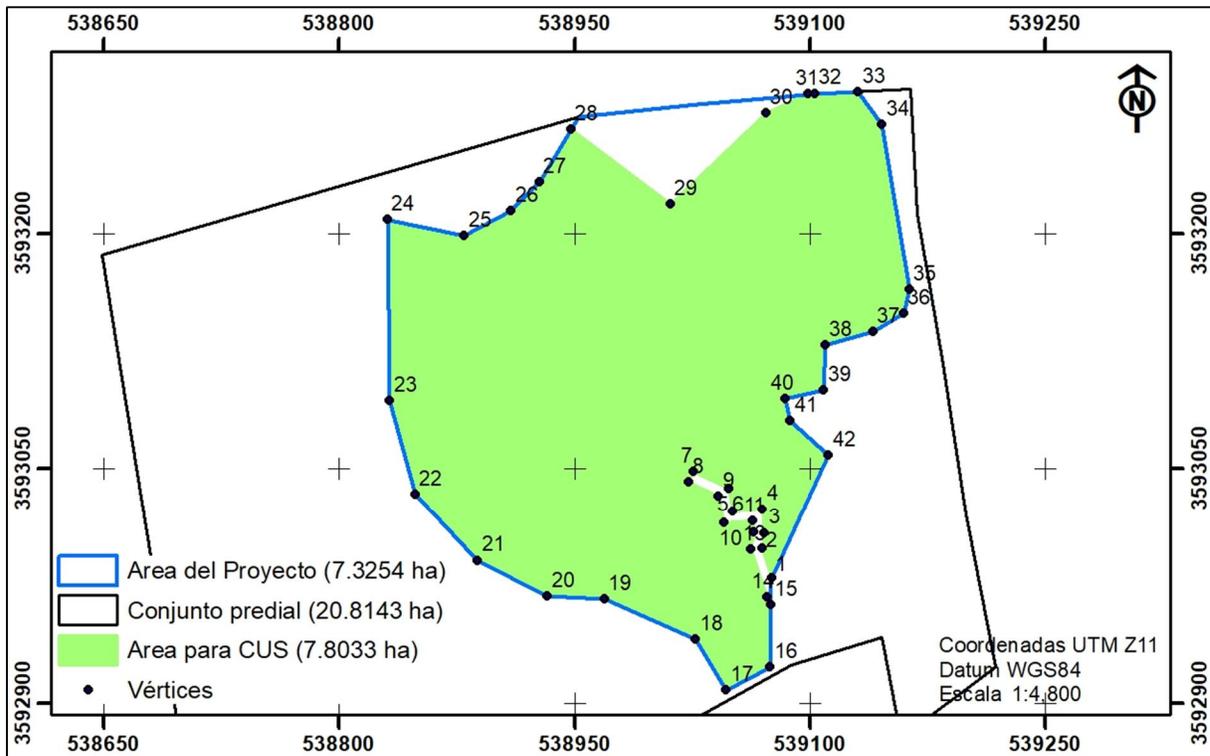


Figura 10. Ubicación y vértices de del área solicitada para cambio de uso de suelo

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de los vértices del área solicitada para cambio de uso de suelo (7.8033 hectáreas).

Tabla 7. Coordenadas de los vértices del área para cambio de uso de suelo

Vértice	Coordenada		Vértice	Coordenada		Vértice	Coordenada	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	539075.6	3592980.1	15	539074.9	3592963.2	29	539010.9	3593219.0
2	539069.5	3592999.0	16	539074.4	3592923.5	30	539071.8	3593276.6
3	539070.8	3593009.0	17	539046.5	3592908.8	31	539098.9	3593288.8
4	539069.6	3593024.2	18	539026.8	3592940.8	32	539102.8	3593289.2
5	539050.9	3593022.9	19	538968.8	3592966.6	33	539130.6	3593290.3
6	539047.9	3593037.3	20	538932.7	3592968.6	34	539145.7	3593269.6
7	539025.5	3593048.1	21	538887.9	3592991.3	35	539163.1	3593164.1
8	539022.5	3593041.8	22	538848.1	3593033.5	36	539159.3	3593149.0
9	539041.7	3593032.5	23	538832.0	3593093.2	37	539140.0	3593137.1
10	539045.2	3593015.5	24	538830.5	3593209.0	38	539109.4	3593128.7
11	539063.1	3593016.7	25	538879.5	3593198.5	39	539108.6	3593100.1
12	539063.7	3593009.1	26	538909.3	3593214.8	40	539084.2	3593094.5
13	539062.3	3592998.3	27	538927.3	3593233.0	41	539087.4	3593080.4
14	539072.3	3592967.6	28	538947.6	3593266.4	42	539111.5	3593058.6

2.1.5.4. Superficie para obras permanentes

El proyecto a desarrollar, requiere obligadamente de la realización de cortes y movimiento de suelo en el terreno, por lo que se considera que la superficie total del área del proyecto debe ser considerada para obras permanentes, misma que es de 8.3254 hectáreas.

2.1.5.5. Clasificación de superficies

Los tipos de áreas y sus respectivas superficies se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 8. Ubicación y superficies para el desarrollo del proyecto

Predio	Superficie Total (ha)	Tipo de Área	Superficie para el Proyecto (ha)	Porcentaje del Predio	Clasificación
Conjunto Predial	20.8143	Explotación	8.3254	39.99	Aprovechamiento

Tabla 9. Clasificación de superficies para proyectos que requieren cambio de uso de suelo

Zonas	Clasificaciones	Superficie (ha)	%
De conservación y aprovechamiento restringido	Áreas Naturales Protegidas	0	0
	Superficies arriba de los 3,000 msnm	0	0
	Con vegetación de manglar o bosque mesófilo de montaña	0	0
	Con vegetación de galería	0	0
De producción	Terrenos forestales de productividad maderable alta	0	0
	De productividad maderable media	0	0
	De productividad maderable baja	0	0
	Con vegetación forestal de zonas áridas	20.3	97.5
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones	0	0
De restauración	Terrenos con degradación alta	0.5221	2.5
	Terrenos con degradación media	0	0
	Terrenos con degradación baja	20.3	97.5
	Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración.	0	0

Un total de 8.3254 hectáreas de la superficie del conjunto predial será destinada para el desarrollo del proyecto de sitio de disposición final de residuos.

No se construirá infraestructura complementaria, como son las calles o accesos, ya que éstos ya existen en un área colindante y llegan hasta el área del proyecto.

En la siguiente figura se muestran los usos de suelo contemplados para el área total del proyecto.

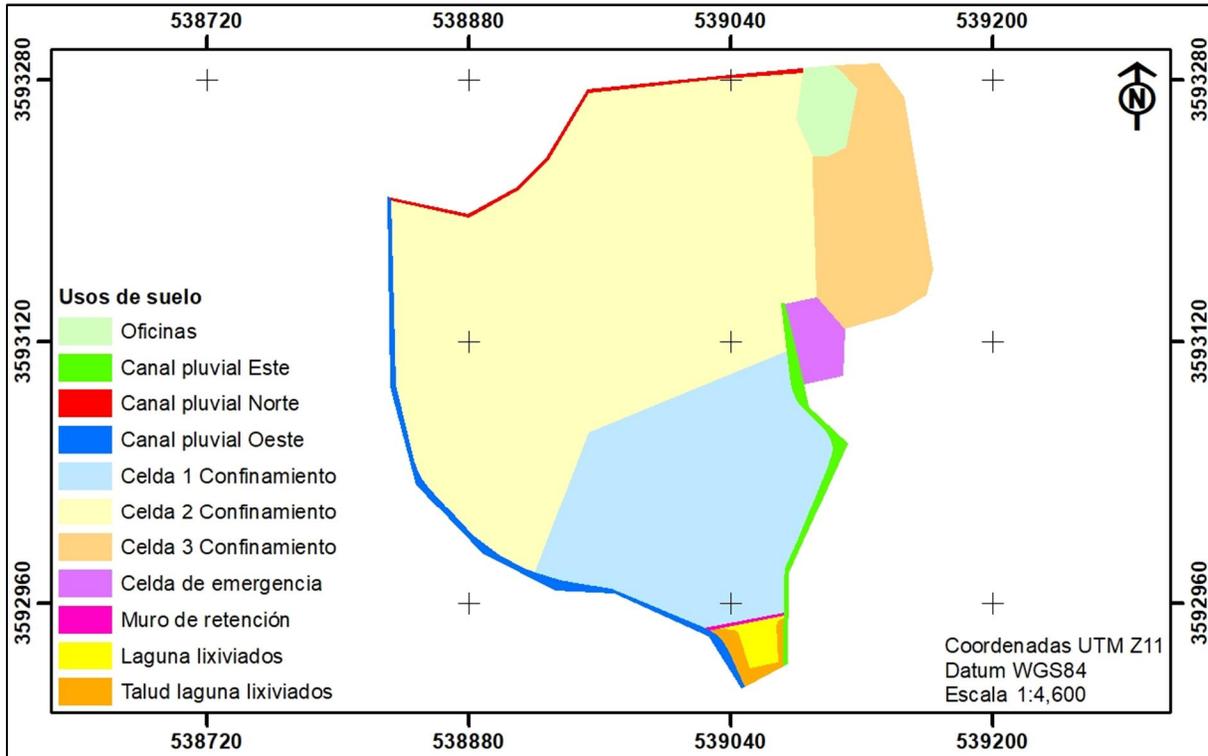


Figura 11. Usos de suelo que se le darán a la superficie total del área del proyecto

Los usos de suelo y superficies que se le darán al área total del proyecto se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 10. Superficies por cada uno de los usos del suelo generales del proyecto

Usos del Suelo	Superficie		
	Hectáreas	m ²	%
Equipamiento e infraestructura	0.1600	1,600	1.92
Confinamiento de residuos	7.7837	77,837	93.49
Canales pluviales	0.2635	2,635	3.16
Manejo de lixiviados	0.1181	1,181	1.42
Total	8.3254	83,254	100

Tabla 11. Superficies por cada uno de los usos del suelo específicos del proyecto

Usos del Suelo	Superficie		
	Hectáreas	m ²	%
Equipamiento e infraestructura	0.1600	1600	1.92
Celda 1 Confinamiento	1.9560	19560	23.49
Celda 2 Confinamiento	4.8512	48512	58.27
Celda 3 Confinamiento	0.8304	8304	9.97
Celda de emergencia	0.1383	1383	1.66
Muro de retención	0.0078	78	0.09
Canal pluvial Este	0.0922	922	1.11
Canal pluvial Oeste	0.1258	1258	1.51
Canal pluvial Norte	0.0454	454	0.55
Talud de la laguna lixiviados	0.0580	580	0.70
Laguna lixiviados	0.0601	601	0.72
Total	8.3254	83,254	100

En la siguiente figura se muestran los usos de suelo contemplados para el área solicitada para cambio de uso de suelo.

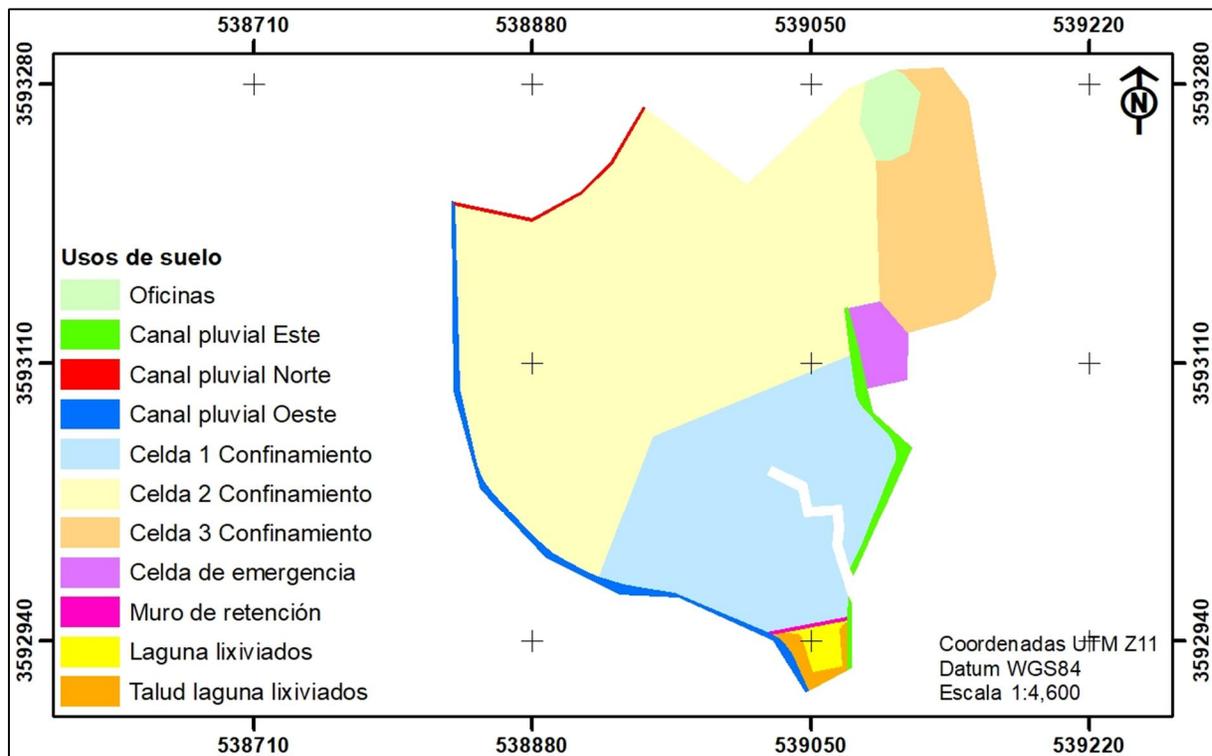


Figura 12. Usos que se le darán a la superficie solicitada para cambio de uso de suelo

En la siguiente tabla se presentan los usos de suelo y superficies que ocupan en el área solicitada para cambio de uso de suelo.

Tabla 12. Usos y superficies para el área solicitada para cambio de uso de suelo

Usos del Suelo	Superficie		
	Hectáreas	m ²	%
Equipamiento e infraestructura	0.1559	1559	2.00
Celda 1 Confinamiento	1.8841	18841	24.14
Celda 2 Confinamiento	4.4324	44324	56.80
Celda 3 Confinamiento	0.8304	8304	10.64
Celda de emergencia	0.1383	1383	1.77
Muro de retención	0.0078	78	0.10
Canal pluvial Este	0.0883	883	1.13
Canal pluvial Oeste	0.1258	1258	1.61
Canal pluvial Norte	0.0222	222	0.28
Talud de la laguna lixiviados	0.058	580	0.74
Laguna lixiviados	0.0601	601	0.77
Total	7.8033	78,033	100

A continuación se describen cada uno de los usos de suelo considerados para el proyecto.

Equipamiento e infraestructura

Son todas las áreas comunes necesarias para llevar a cabo de manera eficiente las operaciones relacionadas con el confinamiento de los residuos, lo cual considera lo siguiente:

- Caseta de control de acceso
- Báscula y caseta de control de pesaje
- Oficinas administrativas
- Estacionamiento

Cada una de estas áreas se describe a continuación:

Caseta de control de acceso: Esta caseta al ser de tipo móvil, solo se colocará en el área previamente preparada y aplanada, dicha caseta contará con un baño y un lavamanos. El propósito de la caseta de control es para identificar y controlar el acceso y salida de personal, visitantes y proveedores por lo que estará siendo utilizada las 24 horas del día.

Báscula y caseta control de pesaje: Esta área dará servicio a los camiones que requieren descargar sus residuos en el relleno sanitario, llevándose el registro de los residuos que ingresen, detallando el tipo de residuo que transportan, la procedencia, cantidad, composición, entre otros datos. La caseta se encontrará ubicada cerca del acceso al sitio y contará con una superficie aproximada de 9 m², En esta caseta se instalará el mobiliario necesario para el registro y archivo de los datos mencionados en el párrafo inmediato anterior. Adyacente a la caseta, se dispondrá una báscula móvil electrónica con una capacidad de 60 toneladas para pesar los vehículos recolectores.

Oficinas generales administrativas: Estas oficinas ocuparán un espacio aproximado de 22 m² y estarán diseñadas para albergar diversas funciones, incluyendo recepción, departamento de operaciones, contabilidad, sala de juntas y baños. Es importante recalcar que las oficinas serán del tipo móvil, por ende, solo se colocarán cerca del acceso al sitio del proyecto. La oficina estará conectada a un poste de luz para el suministro de energía eléctrica, así como a una fosa tipo biodigestor para el control de las aguas residuales. Se estima que este espacio albergará 8 personas.

Estacionamiento: Se tiene previsto tener un área de aproximadamente 120 m² la cual se usará como estacionamiento de 6 cajones, para la cual se estará llevando a cabo la limpieza, trazo y nivelación para finalmente colocar gravilla como cubierta.

A continuación, se presenta una imagen ilustrativa, a modo de ejemplo, en la cual se observan las áreas de equipamiento e infraestructura.

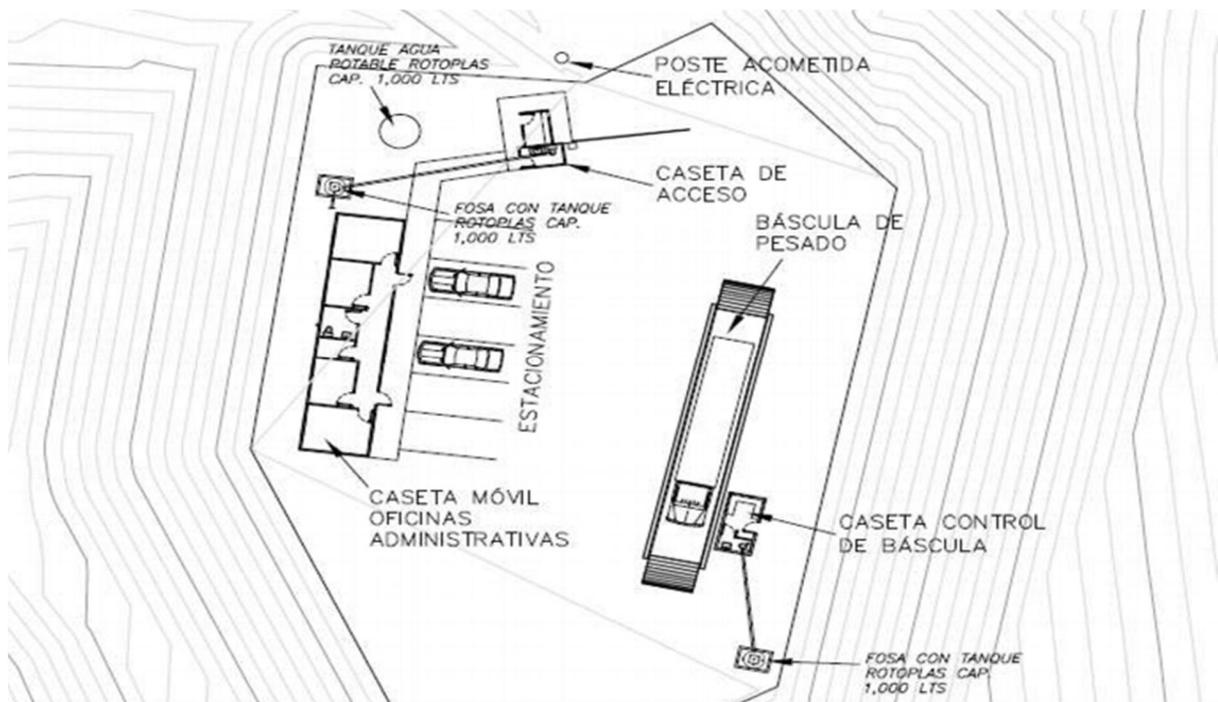


Figura 13. Imagen ejemplo de la planta de conjunto de áreas de equipamiento

Celdas para el confinamiento de residuos

En estas superficies se llevarán a cabo excavaciones, movimiento de tierras, construcción de muro de retención, construcción de fondo de la mega celda e impermeabilización de talud y fondo.

La construcción del fondo de las celdas implicará la excavación en la porción inferior del terreno natural, seguida de la creación de plataformas con pendientes máximas del 5%. Estas plataformas facilitarán el acceso sin problemas de los camiones a la zona de disposición. Se llevará a cabo la instalación de tuberías de concreto y registros destinados a la captación de lixiviados, así como la colocación de pozos de biogás planificados en la región inferior de la celda, junto con la implementación de la capa de geomembrana.

En las siguientes imágenes se muestra el resultado final de cada una de las etapas de la celda conjunta, después del confinamiento de los residuos.

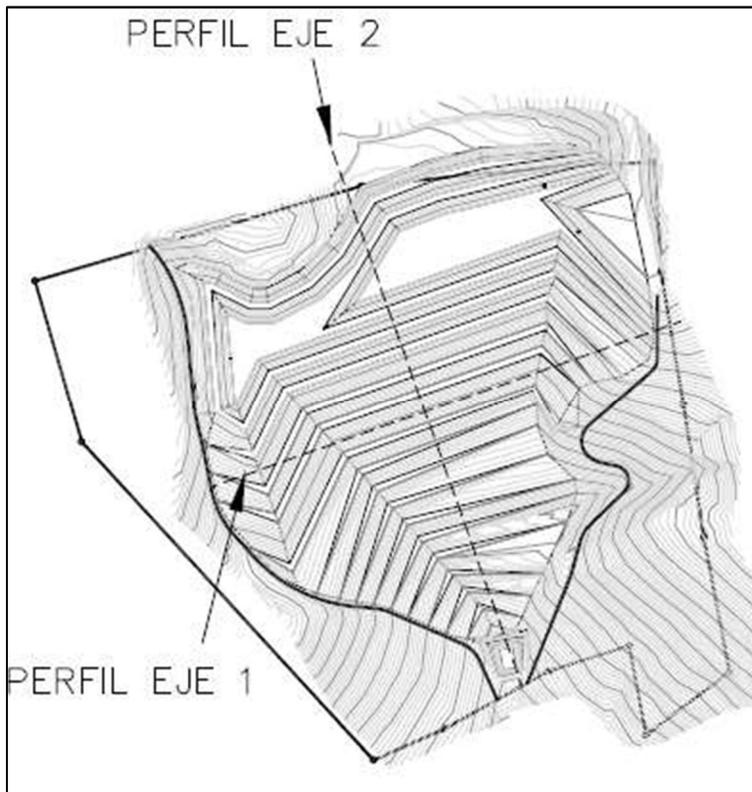


Figura 14. Vista superior del área del proyecto y perfiles principales

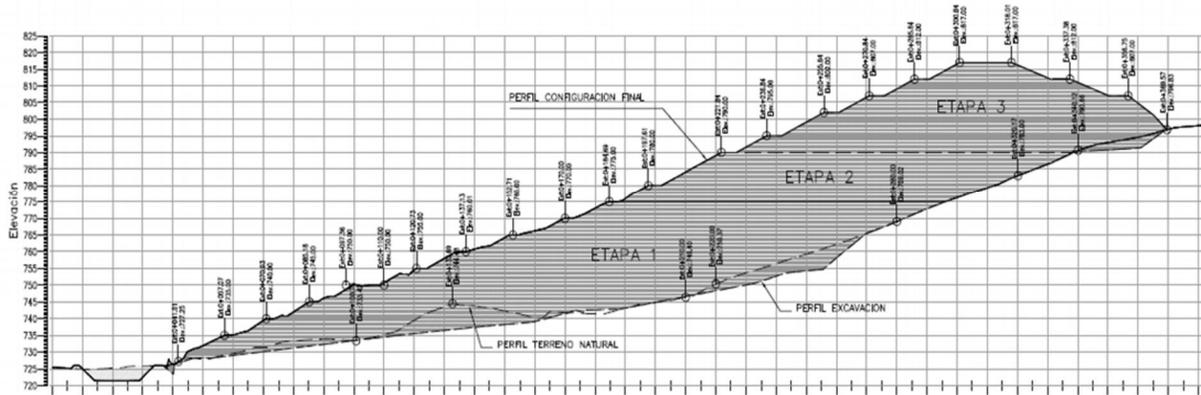


Figura 15. Vista del perfil del Eje 2

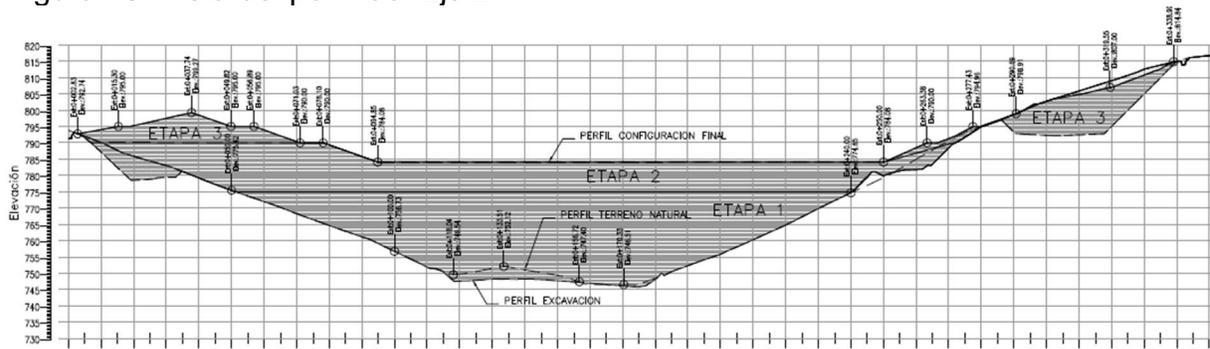


Figura 16. Vista del perfil del Eje 1

Celda de emergencia

La construcción de la celda de emergencia constituye una medida estratégica para la disposición de residuos en situaciones extraordinarias, tales como la imposibilidad de operar el frente de trabajo en la celda de confinamiento. La ubicación de esta celda será ubicada a unos 400 metros del acceso al sitio; esta área está diseñada para albergar temporalmente los residuos en caso de contingencias, como huracanes, condiciones adversas o cuando la generación y manejo de residuos excede la capacidad operativa del frente de trabajo, o el equipo se encuentra fuera de servicio. Al igual que el fondo de las celdas, la celda de emergencia contará con una superficie reforzada mediante compactación de material, con una capa final impermeable de arcilla.

Muro de retención

El muro de retención, como su nombre lo indica, permitirá contener las plataformas del relleno sanitario. El muro estará construido con piedra y cemento en una proporción de 60% de cemento y 40% de piedra.

Las rocas seleccionadas para este propósito deberán cumplir con las siguientes características: limpieza y no intemperadas; sin grietas ni fracturas, para evitar fallos estéticos; no tendrán forma de laja, su forma debe ser redondeada; su peso aproximado de 15 kg. El muro tendrá una geometría trapezoidal como se muestra en la siguiente figura.

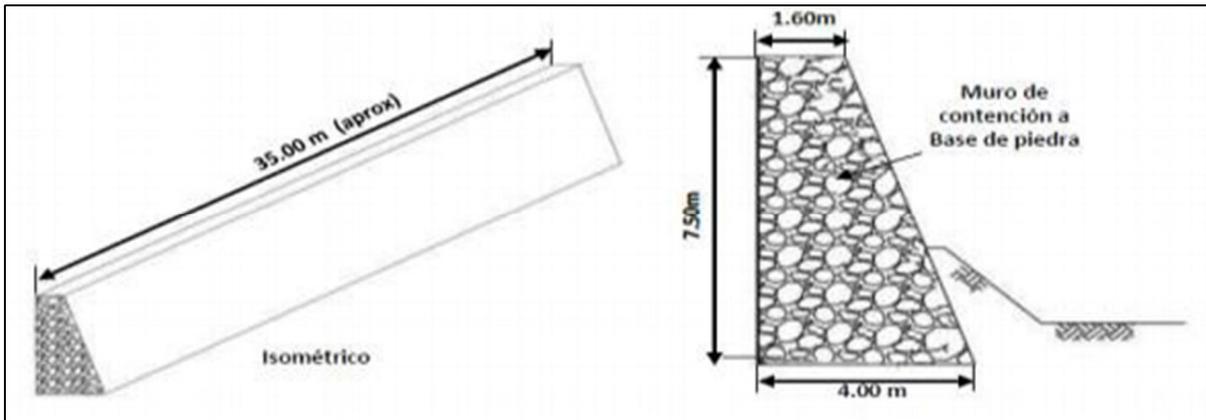


Figura 17. Muro de retención

Sistema de conducción y desvío de aguas pluviales

La construcción del sistema de conducción y desvío de aguas pluviales se llevará a cabo de manera cuidadosa y eficiente. Se construirán canales perimetrales a base de piedra y concreto, para interceptar los escurrimientos provenientes de aguas arriba, asegurando que no afecten las áreas de trabajo y dirigiéndolos preferentemente hacia cauces naturales, evitando cualquier contacto con los residuos.

En su construcción se apegará al diseño que permita la captación de gastos (m^3/seg) en función del área de aportación y considerando la topografía del lugar para lograr estas obras con costos razonables.

En función de lo anterior y a las precipitaciones de la zona, se prevé la construcción de canales perimetrales de forma trapezoidal con las dimensiones adecuadas al caudal calculando por proyecto, como se muestra en la siguiente figura.

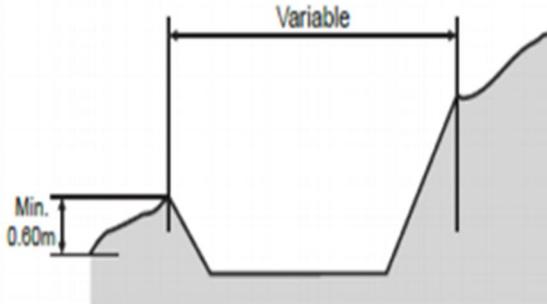


Figura 18. Canal perimetral trapezoidal para desvío de aguas pluviales

Talud de la laguna de lixiviados

Este talud se crea debido a que la laguna de lixiviados se encuentra en la parte más baja del área del proyecto y alrededor existen laderas de los cerros colindantes. Funciona como una protección adicional a la laguna.

Laguna de lixiviados

La construcción del sistema de conducción de líquidos de lixiviados y laguna de lixiviados permitirá controlar los líquidos que se generan dentro del relleno sanitario, conocidos como lixiviados, las funciones del sistema de control de lixiviados y laguna de lixiviados son las siguientes:

- Captura eficiente de los lixiviados mediante sistemas de drenaje, como tuberías, pozos y laguna para evitar su acumulación en el relleno sanitario.
- Evitar la contaminación del suelo, protegiendo al medio ambiente y la salud pública.
- Asegurar el cumplimiento de las regulaciones ambientales respecto al manejo de lixiviados.
- Almacenamiento temporal, la laguna permite almacenar grandes volúmenes de lixiviados recolectados del relleno sanitario.
- Decantación y separación de sólidos, los sólidos suspendidos presentes en los lixiviados pueden decantarse en la laguna, facilitando una separación inicial antes de que el líquido pase a las siguientes etapas de tratamiento.

La laguna de lixiviados se formará a base de bordos de material producto de excavaciones hasta una altura de 2 m y taludes del 1.5%, se llevará a cabo un mejoramiento en toda su área superficial mediante una mezcla compuesta 75%-25% de materiales cementante - extrafino con un espesor de 12 cm para recibir la geomembrana impermeabilizante en la zona de contacto con el lixiviado.

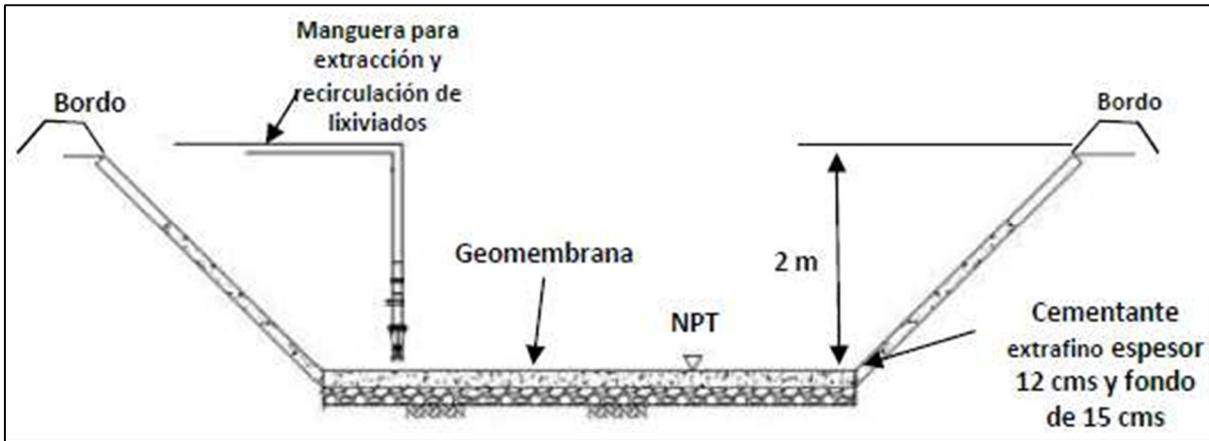


Figura 19. Esquema de la laguna de lixiviados

2.1.6. Uso actual de suelo

Según la cartografía de uso de suelo y vegetación serie VII del INEGI, una porción del área del proyecto está catalogada como asentamientos humanos, mientras que el resto se clasifica como con vegetación de chaparral. Lo anterior es por que dicha clasificación es a escala 250,000 y a la cercanía del poblado Nueva Colonia Hindú, tal como puede observarse en el siguiente plano.

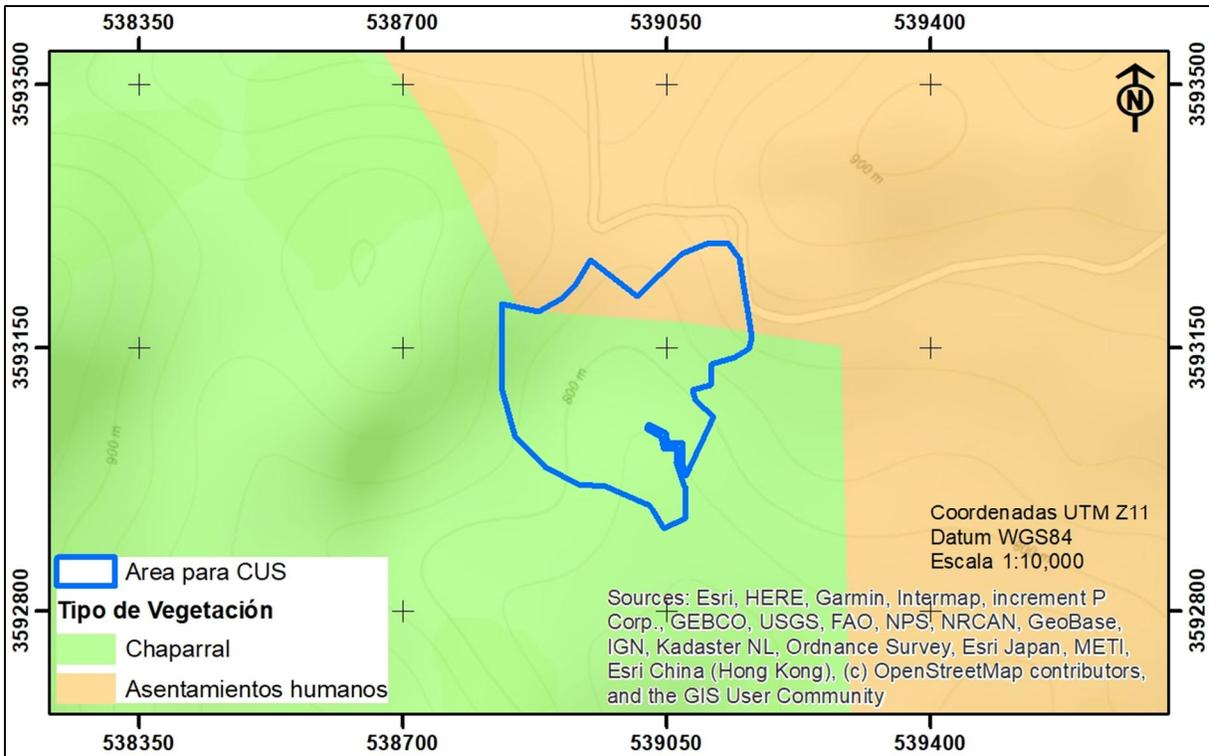


Figura 20. Tipo de vegetación y uso de suelo presentes en el área del proyecto

Tal como se observa en la siguiente figura, el proyecto se encuentra ubicado dentro y al sur del centro de población de la ciudad de Tecate, por lo anterior tiene un uso de suelo asignado.

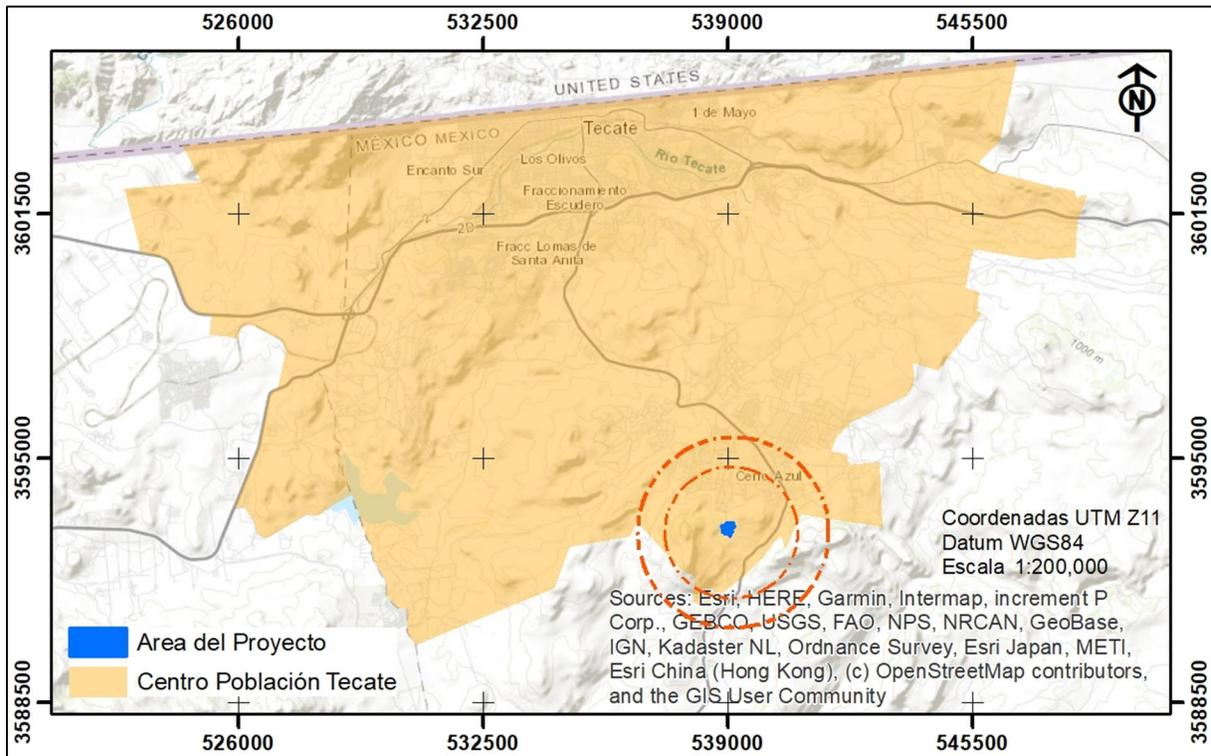


Figura 21. Ubicación del proyecto dentro del límite del centro de población de Tecate

Los usos de suelo que el programa de desarrollo urbano del centro de población de Tecate (PDUCPTe) le tiene asignado al área del proyecto son:

- Actividad primaria
- Reserva mixta
- Reserva mixta campestre
- Conservación

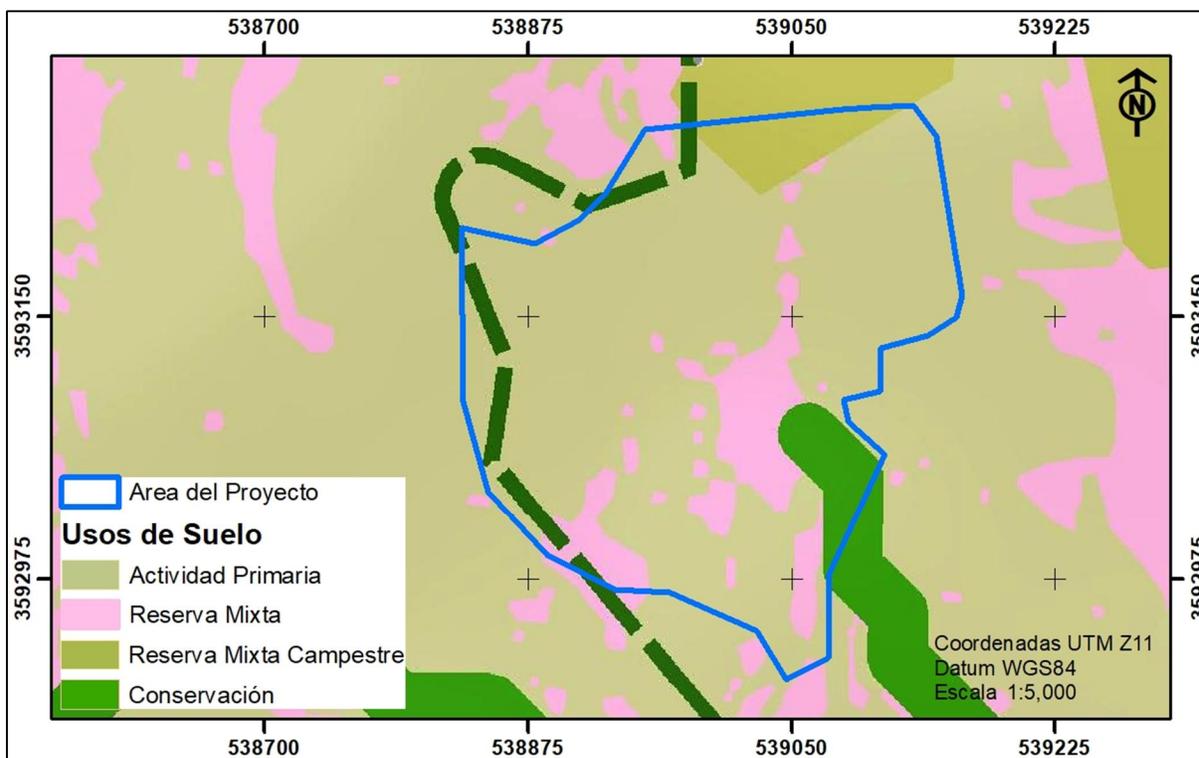


Figura 22. Usos de suelo asignados al área del proyecto por el PDUCPTE

Finalmente, se puede concluir que el uso de suelo que se le ha dado al proyecto es de Basurero, en una superficie de 0.4463 hectáreas, y de brecha cortafuego en 758 metros cuadrados, mientras que el resto de la superficie no ha tenido uso alguno, que es la que se encuentra cubierta por vegetación de Chaparral.

2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto se encuentra muy cercano a la Carretera Estatal No. 3 Tecate – Ensenada.

Actualmente al área del proyecto se accede mediante una brecha de terracería, misma que parte del poblado Nueva Colonia Hindú. El proyecto cuenta con las siguientes características urbanísticas:

1. Vialidad principal de acceso Carretera Mexicali – San Felipe.
2. Sistema de comunicación vía teléfono celular.
3. Suministro de agua por pipa (unidad móvil).
4. Suministro de servicios sanitarios portátiles (retiro de aguas residuales).

Como servicios requeridos para el proyecto son el traslado de combustible y agua, además de renta de sanitarios portátiles.

2.2. Características particulares del proyecto

2.2.1. Programa general de trabajo

En la siguiente tabla se presentan el tiempo estimado para realizar las diversas obras y actividades que contempla el proyecto. Se menciona la actividad de construcción y operación de la diversa infraestructura, solo con el objetivo de hacer notar que el cambio de uso de suelo se realizará de forma paulatina, conforme avance el proyecto de disposición de residuos.

Tabla 13. Programa general de trabajo

Actividades	Años							
	1	2-5	6	7-10	11	12-17	18	19-25
Ejecución el programa de rescate y reforestación	X		X		X			
Desmante de plataforma para oficinas	X							
Desmante y despalme de camino interno	X							
Desmante y despalme de Celda de emergencia	X							
Desmante y despalme de la Celda #1	X	X						
Construcción de muro de retención	X							
Construcción de drenes pluviales	X							
Instalación de oficinas, bascula y caseta	X							
Operación de la Celda 1	X	X	X					
Desmante y despalme de la Celda #2			X	X				
Operación de la Celda 2			X	X	X			
Desmante y despalme de la Celda #3					X	X		
Operación Celda 3						X		
Tiempo considerado para imprevistos							X	X
Actividades de clausura							X	
Ejecución del programa de abandono								X

La fecha estimada de inicio de actividades será a mediados del año 2025, una vez que se hayan obtenido las autorizaciones correspondientes. Por lo anterior, se solicita una vigencia de 25 años para la ejecución del cambio de uso de suelo.

2.2.1.1. Estudios de campo y gabinete

Para realizar la caracterización de la vegetación presente al interior del área del proyecto se inició con el trabajo de gabinete en el cual se analizó el predio con apoyo del plano de levantamiento topográfico y la imagen de satélite. Para establecer el uso actual del suelo, la información se cotejó con los instrumentos de uso de suelo aplicables. Posteriormente se realizó un recorrido al interior del predio en el que se constató que en él se desarrolla principalmente vegetación de tipo Chaparral.

Para la estimación de los volúmenes de cobertura y número de individuos se utilizó un muestreo dirigido. Se realizaron 4 sitios de muestreo de forma circular, con un radio de 12.61 m, y una superficie de 500 m². La información de los muestreos fue tomada en el mes de Marzo de 2025.

Mediante el uso de GPS se ubicó la coordenada de cada sitio de muestreo. En cada sitio se registraron las dimensiones de las especies que se encontraron, para llevar a cabo la determinación de los volúmenes de cobertura totales a remover. Además de lo anterior, se registró información ecológica de las zonas recorridas.

Toda la información levantada en los formatos de registro posteriormente fue capturada y almacenada en medios electromagnéticos, los cuales permitieron su procesamiento y análisis en computadoras. En el **Anexo 4** se presentan fotografías del área del proyecto.

2.2.2. Preparación del sitio

2.2.2.1. Deslinde y trazo

El deslinde y el trazo se realizarán mediante procedimientos topográficos. El primero se refiere a la determinación de los límites reales para la ejecución del proyecto, mientras que el segundo determina los puntos de control sobre el terreno, mediante la colocación de estacas y/o banderas. Desde un inicio se delimitará la totalidad del área del proyecto para evitar salir de la misma.

2.2.2.2. Rescate de flora silvestre

Tomando en cuenta el tamaño promedio de los individuos y de su sistema radicular, se realizará el rescate y trasplante de individuos de las siguientes especies *Yucca schidigera*, *Yucca whipplei* y *Pickeringia montana*. Posteriormente serán reubicadas en áreas colindantes del mismo proyecto.

El rescate de individuos de flora silvestre se realizará previo o posterior al inicio del desmonte, solo asegurando la cantidad de individuos de las especies propuestas. Para la actividad de reubicación de las plantas y reforestación se considerarán los meses frescos del año, buscando con ello se incremente su adaptación al nuevo sitio.

Aunque la actividad de desmonte será lenta, para el caso de la fauna silvestre se realizarán actividades de ahuyentamiento, previo al inicio de cada etapa de desmonte. Además se contará con personal que verifique el avance de la maquinaria, durante la actividad de desmonte, para trasladar individuos de lento desplazamiento que pudiesen verse afectados en su integridad física, para transportarlos a los linderos del predio.

2.2.2.3. Eliminación de la vegetación

El trabajo consiste en despallar el terreno removiendo la capa vegetal entre 10 ó 20 cm de profundidad utilizando maquinaria.

Esta actividad será paulatina (hasta 25 años) y el avance dependerá de la velocidad en la que se realice el llenado de las superficies del sitio de disposición de residuos. Lo anterior garantiza que el suelo no quede descubierto por mucho tiempo.

El despalle de los arbustos más grandes se realizará utilizando maquinaria, implicando el arrastre de materia vegetal, capa orgánica y horizontes superficiales del suelo.

Posteriormente se realizarán las obras y actividades de disposición de residuos.

2.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Por la naturaleza del proyecto no se requerirán obras provisionales.

2.2.4. Etapa de construcción

Debido a que el presente estudio se realiza para evaluar los impactos ambientales derivados de las actividades del cambio de uso de suelo del proyecto, descritas en el apartado de preparación del sitio, no resulta necesario describir las actividades de construcción del sitio de disposición final de residuos.

2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

El presente estudio solo evalúa la actividad de cambio de uso de suelo, por lo cual no resulta necesario describir las etapas de operación y mantenimiento.

2.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

No se tiene contemplado ningún proyecto asociado, ya que el proyecto solo contempla realizar la recepción y disposición final de residuos en la superficie propuesta.

2.2.7. Etapa de abandono del sitio

Se considera la etapa de abandono una vez que cumpla con su vida útil, estimando un periodo de 25 años.

Es importante señalar que todo sitio de disposición final cuenta con una vida útil, y cuando esta vida llega a su fin es necesario realizarlo paulatinamente, de manera programada y planeada bajo distintas etapas. El programa de abandono funciona como un planificador para identificar, establecer y priorizar las actividades estrategias de las etapas en mención que deben ser ejecutadas de manera adecuada.

Las actividades principales del plan de abandono serán las siguientes:

- Se notificará mínimamente con 30 días de anticipación a las autoridades de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
- Se presentará un proyecto de topografía final, un proyecto de cobertura final y un programa de restauración ecológica del sitio:
- Se acreditará que las áreas quedaron totalmente libres de escombros y residuos contaminantes, para su evaluación y/o autorización, por parte de la autoridad ambiental.
- Se presentarán los anexos fotográficos y descripciones de la fase de desmantelamiento de oficinas, talleres, maquinaria, equipo, instalaciones temporales y materiales ajenos al estado original del área del proyecto.
- Presentar los reportes de resultados del programa de abandono del sitio.
- Cumplir con las disposiciones generadas por las autoridades ambientales con motivo de abandono del sitio.

una vez que se concluya la vida útil del relleno sanitario, la cual consta de 25 años; el consejo administrativo en conjunto con el representante legal se compromete a finiquitar toda la documentación que se haya generado, así como concluir con las actividades productivas de la empresa, mismas que se describen a continuación:

Proyecto de topografía final: La topografía final se refiere al estado final del área, una vez que se ha completado el proceso de disposición de residuos y se ha clausurado el relleno sanitario.

La topografía final es crucial para asegurar que el relleno sanitario clausurado no represente riesgos ambientales a largo plazo y pueda integrarse de manera segura en el entorno circundante.

Se diseñará un programa para la conformación final del relleno sanitario, así como se definirá el uso que se le dará al terreno., se determinará las características de la cubierta final, estabilidad de taludes y drenaje superficial, y se elaborará el programa de mantenimiento para la etapa de clausura. Además, se incluirán los datos y acciones a seguir en la etapa de clausura del relleno sanitario.

Proyecto de cobertura final: Al final de la vida útil del relleno sanitario, uno de los planes importantes es el material de cubierta a implementar, por lo cual este proceso estará en estricta supervisión tanto con aspectos de construcción como de mantenimiento. Las consideraciones que se tienen que tomar para la selección del material de cobertura comprenden la cantidad y características del material, así como la localización y disponibilidad en volumen.

El material de cubierta será tomado de la excavación que se realizará para la construcción del relleno y se mejorará con material del banco, mismo que tendrá las propiedades necesarias y con el volumen suficiente para cubrir la superficie que demandan los residuos sólidos.

Para la cubierta final, al término de la vida útil cuando se hayan agotado las diferentes etapas del relleno (sellado), deberá colocarse una capa de 30 cm de espesor de material producto banco (tepetate), y deberá ser compactado mediante equipo mecánico (tractor sobre orugas). Finalmente se colocará una capa de suelo orgánico de 20 cm de espesor.

La función del sello es evitar los malos olores, completar el confinamiento de los residuos y establecer las condiciones propicias para la plantación de pastos y plantas inducidos de la región, con lo cual el terreno podrá utilizarse a mediano plazo como un área verde.

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

Durante el cambio de uso de suelo se espera la generación de residuos sólidos, como son los residuos vegetales, residuos sólidos urbanos y probablemente residuos peligrosos como envases y estopas impregnadas de aceites y combustibles (derivadas del mantenimiento de la maquinaria).

Se espera también la generación de residuos líquidos (heces fecales y orina) y también se generaran gases de combustión producto de la maquinaria empleada.

Los residuos vegetales, aunque será una baja cantidad, serán acopiados temporalmente en un sitio específico donde no afecte a la vegetación remanente, para posteriormente ser triturados y utilizados como composta o serán resguardados para ser utilizados en el recubrimiento de taludes durante la etapa de abandono del sitio.

El despalme conlleva el retiro de la capa superficial del suelo, una manera de evitar que éste se vuelva un residuo es recuperándolo a través del cribado manual o mecánico, para poder utilizarlo posteriormente.

Por otro lado la presencia de los trabajadores provocará que se generen residuos sólidos urbanos (basura) los cuales serán depositados en contenedores con capacidad de 200 litros, y ubicados en un área específica, para posteriormente ser dispuestos adecuadamente en el mismo sitio de disposición del proyecto.

Es probable que se generen residuos peligrosos como son los envases vacíos y estopas impregnadas de aceites y combustibles, los cuales serán almacenados temporalmente en un sitio que reúna las características necesarias para su resguardo temporal y posteriormente se entregarán a una empresa que cuente con los permisos necesarios para su adecuada disposición.

Durante el cambio de uso de suelo los residuos líquidos que se generarán son la orina y las heces fecales. Para el manejo de este tipo de residuos se instalarán sanitarios portátiles y sanitarios en oficinas, a razón de 1 por cada 10 trabajadores, y el manejo final de los residuos estará a cargo de la empresa arrendadora de los sanitarios o una empresa que extraiga y disponga los residuos almacenados temporalmente en los biodigestores.

Durante la etapa de preparación del sitio también será necesario el uso de maquinaria y equipos, los cuales provocarán emisiones a la atmósfera, como son gases y ruido. Sin embargo, se considera que los gases se incorporarán a la atmósfera, ya que éstos son diluidos y fácilmente dispersados por acción del viento.

Por otro lado, se considera que el ruido generado no será de gran impacto ya que las labores se realizarán al aire libre, y el área del proyecto se ubica a más de 500 metros de la zona urbana más cercana, por lo que no afectará a zonas habitacionales.

2.2.9. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Durante la etapa de preparación del sitio, que es donde se realizará el cambio de uso de suelo, se generarán residuos vegetales producto del despalme y desmonte. Estos residuos orgánicos serán acopiados temporalmente en un sitio específico donde no afecte a la vegetación en pie, de preferencia en un lugar que vaya a ser utilizado en el futuro, para posteriormente ser triturados y utilizados para enriquecimiento del suelo.

3. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE USO DEL SUELO

Este capítulo tiene como finalidad analizar el grado de concordancia existente entre las características y alcances del proyecto, con respecto a los diferentes instrumentos de planeación y normativos, identificando aquellos componentes y elementos ambientales que son relevantes para asegurar la sustentabilidad de la zona, así como aquellos que se relacionan con el proyecto y se encuentran sujetos por la normatividad ambiental.

De la revisión se concluye lo siguiente:

- El área del proyecto recae en la UGA 6.a del Programa de ordenamiento ecológico de Baja California.
- El municipio de Tecate no cuenta con ordenamiento ecológico publicado.
- El área del proyecto no se ubica en algún área natural protegida ni sitio Ramsar.
- El proyecto no se ubica en alguna Región Terrestre Prioritaria.
- El proyecto no se ubica en alguna Región Hidrológica Prioritaria.
- El proyecto no se ubica en alguna área prioritaria para la conservación de aves.

3.1. Ordenamientos de regulación sobre uso del suelo

3.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California 2014

De acuerdo a lo establecido en este programa el proyecto se encuentra ubicado dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 6.a, tal como se muestra en la siguiente figura.

La UGA 6.a cuenta con una política ambiental de Conservación. Para el sector Suburbano le aplican los criterios AH1 al AH16. Para el sector Conservación le aplican los criterios CON01, CON02 y CON14 al CON16.

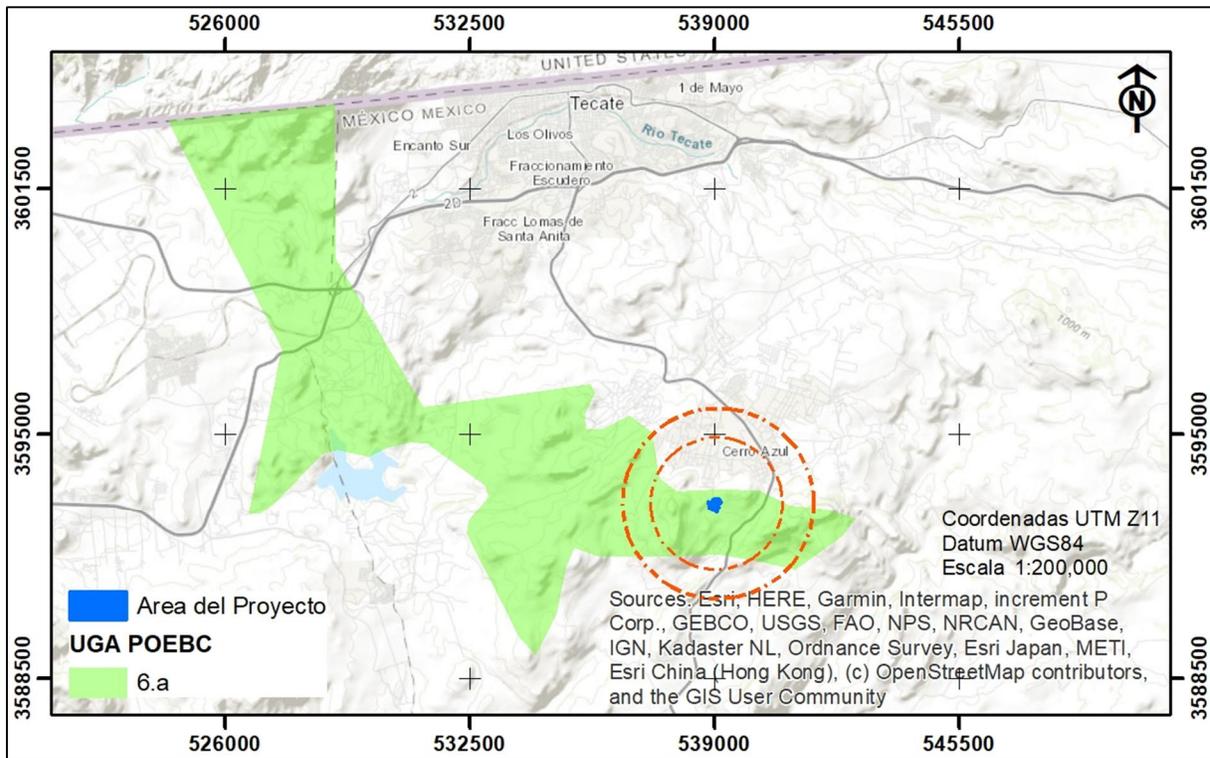


Figura 23. Ubicación del área del proyecto en la UGA 6.a del POE BC

En la siguiente tabla se muestran los criterios aplicables al sector Suburbano.

Tabla 14. Lineamientos del POEBC para el sector Suburbano

Clave	Criterio o Lineamiento	Aplicación	Cumplimiento
AH1	El territorio del fondo legal destinado a la creación de nuevas viviendas e infraestructura asociada, deberá ser abierto preferentemente a grupos de fraccionamientos para intervenir de manera ordenada.	NO APLICA	En el área del proyecto no existe un fondo legal definido para la construcción de vivienda. Además de lo anterior, el proyecto no contempla la construcción de viviendas.
	Previo al desmonte del predio, se realizará un rescate de flora y fauna; los ejemplares de plantas serán reubicados en hábitats propicios en el perímetro del predio y en sus áreas para jardines y los de fauna en hábitats similares a los que ocupan comúnmente y que no estén afectados por las actividades humanas.	APLICA Y SE CUMPLE	El proyecto contempla la ejecución de un programa de rescate y reforestación de individuos de flora silvestre, así como de ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre.
AH2	Para promover una ocupación urbana que minimice la fragmentación de hábitats, los nuevos terrenos del fondo legal para la creación de viviendas e infraestructura deberán desarrollarse cuando el 85% de la reserva territorial previa se haya ocupado.	NO APLICA	En el área del proyecto no existe un fondo legal definido para la construcción de vivienda. Además de lo anterior, el proyecto no contempla la construcción

Clave	Criterio o Lineamiento	Aplicación	Cumplimiento
			de viviendas.
AH3	Para minimizar los daños y pérdida de viviendas e infraestructura, debido a fenómenos meteorológicos intensos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos se evitará la construcción en zonas de riesgo.	NO APLICA	El proyecto no contempla la construcción de viviendas.
AH4	Se buscará densificar la vivienda en los fundos legales a través de la creación de construcciones verticales que minimicen los cambios de uso del suelo y permitan una mayor superficie sin construcción para la recarga de acuíferos, jardines e instalaciones de recreación.	NO APLICA	El proyecto no contempla la construcción de viviendas.
AH5	La relación superficie de área verde / población, tendrá una razón de al menos 12 metros cuadrados por cada habitante. Se contabilizará la superficie de vegetación nativa que se conserve en el perímetro del predio.	NO APLICA	El proyecto no contempla la construcción de viviendas.
AH6	Se estará creando la infraestructura y las obras necesarias para permitir la contención y el desvío de corrientes de agua, deslaves y otros fenómenos que pongan en peligro las viviendas e infraestructura que ya esté construida.	NO APLICA	En el área del proyecto no existen viviendas e infraestructura que pudieran estar en peligro.
AH8	Las extinciones locales provocadas y la pérdida de carbono debidos a los cambios de uso de suelo para la creación de viviendas e infraestructura asociada, deberán ser compensadas por medio de un mecanismo financiero que permita mantener áreas de vegetación nativa in situ o en un área natural protegida.	APLICA Y SE CUMPLE	En el área del proyecto, por contar con vegetación natural, se realizará cambio de uso de suelo, por lo cual se pagará un monto por compensación ambiental.
AH9	Se creará una red de transporte público en carriles confinados para minimizar el tiempo de traslado y el consumo de combustibles	NO APLICA	El servicio de transporte urbano municipal es el encargado de cumplir este lineamiento.
AH10	Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser menor al 30% -entre los umbrales de fragmentación y de extinción- de la superficie del predio del proyecto. La superficie remanente (70% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estará distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje.	APLICA Y SE CUMPLE	Se solicitan 7.8033 hectáreas para cambio de uso de suelo, lo que representa solo el 37.49% del total de la superficie del conjunto predial. La superficie remanente del predio mantendrá la vegetación existente y se encuentra ubicada en el perímetro del predio. Dicha superficie remanente se

Clave	Criterio o Lineamiento	Aplicación	Cumplimiento
			encuentra en contacto con áreas de vegetación aledaña, pertenecientes al área de uso común del ejido, constituyendo una red de ecosistemas que dan conectividad biológica al paisaje.
AH11	Las extinciones locales provocadas y la pérdida de carbono debidos a los cambios de uso de suelo para la creación de viviendas e infraestructura asociada, deberán ser compensadas por medio de un mecanismo financiero que permita mantener áreas de vegetación nativa in situ o en un área natural protegida.	APLICA Y SE CUMPLE	En el área del proyecto, por contar con vegetación natural, se realizará cambio de uso de suelo, por lo cual se pagará un monto por compensación ambiental.
AH12	Se debe de prever medidas integrales de contingencia necesarias para proteger a las poblaciones contra las inundaciones y deslaves, que incluya al sistema de alerta ante tsunamis.	NO APLICA	En el área del proyecto no existen casas habitación y por no estar cercano al mar, no existen riesgos de tsunamis.
AH13	Se deberán instrumentar programas de verificación vehicular y de la industria, obligatorios, así como de mejoramiento vial y movilidad urbana, que permitan la disminución de las partículas PM 2.5 (micrómetro) y PM 10 (micrómetro) conforme lo establecido en la NOM-025-SSA1-1993.	NO APLICA	Al gobierno del estado le corresponde cumplir este lineamiento.
AH14	Se debe instrumentar un sistema de monitoreo de la mancha urbana para verificar que los límites de esta se mantengan dentro de lo establecido por los instrumentos de planeación territorial. En caso de encontrar asentamientos o cambios de uso de suelo no contemplados, se procederá a realizar la denuncia correspondiente ante la autoridad competente.	NO APLICA	El área del proyecto no se encuentra dentro de la mancha urbana.
AH15	Las construcciones siniestradas por fenómenos meteorológicos intensos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos en zonas de riesgo, no deberán rehabilitarse y se buscará su reubicación en zonas seguras.	NO APLICA	En el área del proyecto no existen construcciones y por lo tanto no cuenta actualmente con construcciones siniestradas.
AH16	Se promoverán sistemas integrales de manejo de residuos sólidos urbanos que contemplen la separación, reducción, reciclaje y composteo.	APLICA Y SE CUMPLE	El proyecto se desarrollará con el objetivo de dar una disposición final adecuada a los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Tabla 15. Aplicación de lineamientos del POEBC al sector Conservación

Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
CON01	<p>Quando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser de entre el 20 al 40% (umbral de fragmentación y umbral de extinción, respectivamente) de la superficie del predio del proyecto.</p> <p>La superficie remanente (60 a 80% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estará distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje.</p> <p>La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna.</p> <p>Quando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.</p>	<p>APLICA Y SE CUMPLE</p> <p>Se solicitan 7.8033 hectáreas para cambio de uso de suelo, lo que representa solo el 37.49% del total de la superficie del conjunto predial. La superficie remanente del predio mantendrá la vegetación existente y se encuentra ubicada en el perímetro del predio. Dicha superficie remanente se encuentra en contacto con áreas de vegetación aledaña, pertenecientes al área de uso común del ejido, constituyendo una red de ecosistemas que dan conectividad biológica al paisaje. Respecto a la vegetación remanente, no resulta posible realizar un manejo de hábitats, ya que su modificación o manejo requiere de la autorización de un programa de manejo por parte de la SEMARNAT, motivo por el cual, estas áreas solo se conservarán en su estado actual. Está considerada la conservación de una franja perimetral de 20 metros, misma que, como ya se mencionó, es colindante a zonas vecinas que cuentan con vegetación natural.</p>
CON02	<p>Quando, por excepción, se otorguen cambios de uso del suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales en los predios que colinden con las áreas naturales protegidas, estos deberán ser menores al 20% (umbral de fragmentación).</p> <p>La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna.</p> <p>Quando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación</p>	<p>NO APLICA</p> <p>El área del proyecto no se encuentra ubicado colindante ni cercano a un área natural protegida.</p>

Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
	comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.	
CON14	Los humedales y cuerpos de agua superficiales presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	NO APLICA En el área del proyecto no existen humedales ni cuerpos de agua.
CON15	Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación.	NO APLICA El área del proyecto no se ubica colindante a humedales.
CON16	Se promoverá la creación de Unidades de Manejo de Vida Silvestre como una alternativa productiva y de conservación.	NO APLICA El proyecto no contempla crear unidades de manejo de vida silvestre.

Tabla 16. Criterios de regulación ecológica generales para el desarrollo de obras y actividades

Criterio	Vinculación con el Proyecto
1. Se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.	APLICA Y SE CUMPLE La presente vinculación busca asegurar el cumplimiento de los programas de ordenamiento ecológico existentes en el área del proyecto.
2. El desarrollo de cualquier tipo de obra y actividad, incluyendo el aprovechamiento de los recursos naturales, deberá cumplir con las disposiciones estipuladas en la legislación ambiental vigente, con los lineamientos ambientales establecidos en este ordenamiento y con planes y programas vigentes correspondientes.	APLICA Y SE CUMPLE El desarrollo del proyecto, con el presente documento, busca cumplir con la normatividad ambiental vigente.
3. El desarrollo de las actividades en la entidad se realizará de acuerdo con su vocación natural y ser compatible con las actividades colindantes en estricto apego a la normatividad aplicable.	APLICA Y SE CUMPLE El tipo de proyecto a desarrollar está de acuerdo con la vocación natural y económica ya existente en la región.
4. En aquellas áreas donde no se cuente con programas de ordenamiento ecológico locales y con planes de manejo específicos, se deberán cumplir regulaciones específicas de acuerdo con la naturaleza de las actividades, debiendo elaborar estrictamente análisis de sitio, evaluaciones de impacto ambiental, declaratorias, normativas específicas de control y demás mecanismos que aseguren y garanticen la seguridad de las operaciones, el mantenimiento de las funciones y servicios ambientales.	APLICA Y SE CUMPLE El presente documento propone medidas preventivas y de mitigación a los posibles impactos ambientales que se generarán con la ejecución del proyecto.
5. Las obras y actividades que operen en áreas con restricciones de uso, deberán apegarse a las disposiciones	APLICA Y SE CUMPLE En el área del proyecto se realizará

Criterio	Vinculación con el Proyecto
legales vigentes y adquirir servidumbres ambientales, adoptar áreas y mecanismos de compensación de impactos ambientales, que resguarden las condiciones y valores de importancia ambiental.	cambio de uso de suelo, ya que existe vegetación natural nativa. El área del proyecto, en sus alrededores cuenta con zonas que aún tienen vegetación natural, mismas que serán conservadas y protegidas
6. No se permiten los asentamientos humanos y edificaciones en zonas de riesgo como lechos y cauces de arroyos, zonas de alta pendiente, con fallas geológicas y susceptibles a deslizamientos, en zonas litorales expuestas a oleajes de tormenta y procesos de erosión.	NO APLICA El proyecto no contempla la creación de asentamientos humanos.
7. Las obras de infraestructura que sea necesario realizar en torno a cauces de ríos y arroyos estarán sujetas a la autorización en materia de impacto ambiental que para tal efecto emita la autoridad competente.	APLICA Y SE CUMPLE Se elaboró la correspondiente manifestación de impacto ambiental, misma que se solicitará para su autorización.
8. Las obras y actividades que se lleven a cabo en la entidad deberán considerar medidas adecuadas para la continuidad de los flujos de agua y corredores biológicos silvestres.	APLICA Y SE CUMPLE Aunque el proyecto contempla intervenir el flujo de agua en un tramo de escurrimiento, se contempla la construcción de canales de conducción de agua, así como la conservación de varias áreas que aun cuentan con vegetación natural nativa.
9. Las actividades productivas permitidas en el Estado, deberán ponderar el uso de tecnologías limpias para prevenir el deterioro ambiental y la eficiencia energética.	APLICA Y SE CUMPLE El proyecto busca establecer un sitio de disposición final de residuos, en el cual se eviten impactos ambientales causados por tiraderos clandestinos.
10. Las construcciones deberán establecerse en armonía con el medio circundante.	APLICA Y SE CUMPLE La infraestructura del proyecto será mayormente del tipo móvil, ya que será desplazada mientras avance la construcción del sitio de disposición.

Tabla 17. Criterios de regulación ecológica generales para el manejo integral y gestión de residuos

Criterio	Vinculación con el Proyecto
1. Toda obra de desarrollo y construcción deberá considerar las medidas de manejo integral y gestión de residuos.	APLICA Y SE CUMPLE Se manejarán los residuos de manera adecuada, con base en un plan de trabajo y de contingencias.
2. En el manejo y disposición final de los residuos generados en obras de construcción y en las actividades productivas y domésticas, se atenderá a las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.	APLICA Y SE CUMPLE En el proyecto se dispondrán adecuadamente los residuos generados por diferentes actividades productivas.
3. Los promoventes de obras y actividades de desarrollo deberán realizar planes y programas de manejo integral de residuos que atiendan a políticas de gestión integral de residuos a fin de promover el desarrollo sustentable a través de la disminución en la fuente de generación, la transformación, reutilización y valorización de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.	APLICA Y SE CUMPLE El proyecto se crea debido a la necesidad que tiene la ciudad de Tecate para la disposición adecuada de residuos.
4. En sitios contaminados se aplicarán programas y medidas para su remediación, y deberán incluir campañas de concientización sobre el manejo adecuado de dichos sitios.	NO APLICA En el área del proyecto no existen sitios contaminados.
5. Los generadores de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos deberán adecuar un sitio de acopio y almacenamiento temporal en sus instalaciones donde reciban, trasvasen y acumulen temporalmente los residuos para su posterior envío a las instalaciones autorizadas para su tratamiento, reciclaje, reutilización, co-procesamiento y/o disposición final.	NO APLICA Por el tipo de proyecto, no será necesario adecuar un sitio de acopio y almacenamiento temporal de residuos.
6. Para la selección de sitio, construcción y operación de instalaciones para la disposición final de residuos peligrosos, se deberá cumplir con las disposiciones legales aplicables en la materia.	NO APLICA El proyecto no realizará la disposición final de residuos peligrosos.
7. Los residuos industriales, residuos peligrosos y residuos de manejo especial generados por la industria maquiladora asentada en la entidad, deberán ser retornados a su país de origen de acuerdo a la legislación ambiental, aduanera y de comercio exterior aplicables.	NO APLICA El proyecto no generará residuos que deban retornarse a otro país.
8. Los sitios de confinamiento controlado de residuos peligrosos, así como su almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, deberán cumplir con las disposiciones legales en la materia.	NO APLICA El proyecto no realizará la disposición final de residuos peligrosos.
9. Es prioritario considerar el manejo de materiales y residuos peligrosos de acuerdo a los ordenamientos	NO APLICA El proyecto no realizará la disposición

Criterio	Vinculación con el Proyecto
vigentes en la materia.	final de residuos peligrosos.
10. La construcción de infraestructura para la disposición de residuos no deberá realizarse en áreas de recarga de acuíferos, ni cerca de mantos acuíferos, ni sobre suelos muy permeables.	APLICA Y SE CUMPLE Para la selección del sitio del proyecto se realizaron diversos estudios que lo catalogaron como viable, por lo que no se afectará la recarga de acuíferos.
11. En la creación y ampliación de centros de población, asentamientos humanos y consolidación de zonas conurbanas, deberá promoverse la instalación de estaciones de transferencia que cumplan con las regulaciones técnicas y normativas establecidas en la materia.	NO APLICA El proyecto no creará ni ampliará centros de población ni asentamientos humanos.
12. La eliminación de desechos tales como PVC, PCP, agroquímicos y otros compuestos orgánicos, requerirá de un manejo adecuado para proteger a los usuarios, a la población y al ambiente, aplicando la normatividad vigente en la materia.	APLICA Y SE CUMPLE El proyecto no contempla disponer residuos peligrosos que pudieran afectar a la población. Aun así, se dará un manejo adecuado a los residuos que se reciban.
13. Queda prohibida la disposición de residuos industriales, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura en sitios no autorizados.	APLICA Y SE CUMPLE El proyecto de disposición de residuos contará con todas las autorizaciones y registros correspondientes.
14. Queda prohibida la quema de residuos de todo tipo y/o basura a cielo abierto. Las actividades agrícolas deberán capacitarse para la eliminación de prácticas de quema agrícola.	APLICA Y SE CUMPLE Se capacitará e informará al personal que laboré en el proyecto para que, a toda costa, prevenga la quema de residuos.
15. En el desarrollo de todo tipo de actividades públicas o privadas, deberán desarrollarse planes para la reducción, reúso y reciclaje de residuos.	APLICA Y SE CUMPLE Se elaborará y ejecutará un programa de manejo de residuos.
16. No podrán utilizarse desechos orgánicos que contengan sustancias tóxicas o contaminantes como abonos orgánicos.	APLICA Y SE CUMPLE El proyecto no realizará dicha actividad
17. En las áreas conurbadas y rurales que no cuenten con servicio de drenaje sanitario, es prioritaria la instalación de fosas sépticas y/o sanitarios ecológicos que cumplan con las regulaciones vigentes en la materia.	APLICA Y SE CUMPLE En el área del proyecto no existe el servicio de drenaje público, por lo que utilizará biodigestores con diferentes capacidades para recolectar y tratar los residuos sanitarios.
18. El transporte de materiales de construcción, pétreos y de residuos de obras y actividades se realizará evitando la emisión de polvos, así como daños a la salud pública, calles, caminos, servicios públicos, construcciones existentes, cultivos y cualquier tipo de bien público y privado.	NO APLICA El proyecto no realizará el transporte de materiales o residuos.

Tabla 18. Criterios de regulación ecológica generales para el recurso agua

Criterio	Vinculación con el Proyecto
1. Todas las actividades que se realicen en la entidad y que requieran de la utilización de agua, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente.	APLICA Y SE CUMPLE El agua que se utilizará para el presente proyecto será adquirida por medio de pipas, por lo que se cumplirá con el presente criterio.
2. Todas las actividades que generen aguas residuales, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente para el tratamiento adecuado de las mismas y posterior reuso.	APLICA Y SE CUMPLE Las aguas residuales permanecerán temporalmente en los biodigestores y posteriormente serán dispuestas en pozos de absorción. De requerirse serán retiradas, transportadas y dispuestas por una empresa autorizada.
3. Los desarrolladores de obras y actividades con grandes consumos de agua, deberán promover planes de manejo integral sustentable del agua, que incluyan pagos de derechos hídricos, instalación de infraestructura de tratamiento y reúso de agua, sistemas ahorradores de agua, entre otras medidas aplicables que permitan el uso sustentable del recurso.	NO APLICA El proyecto no se considera como un desarrollo que requerirá grandes consumos de agua.
4. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento previo a su disposición en cuerpos receptores incluyendo los sistemas de drenaje y saneamiento.	APLICA Y SE CUMPLE El proyecto no dispondrá las aguas residuales a cuerpos de agua receptores. Se contratará una empresa para su correcta disposición.
5. Las aguas residuales de origen urbano deberán recibir tratamiento previo a su descarga a ríos, cuencas, vasos, aguas marinas, corrientes de agua y subsuelo.	NO APLICA El proyecto no dispondrá las aguas residuales a cuerpos de agua receptores.
6. Quienes realicen actividades de tratamiento de aguas residuales, deberán reutilizar las aguas tratadas para riego de áreas verdes.	NO APLICA El proyecto no contempla realizar el tratamiento de sus aguas residuales.
7. En el desarrollo de actividades en general, se promoverá el ahorro de agua potable y el reúso de aguas grises.	APLICA Y SE CUMPLE Aunque sería benéfico para el proyecto reutilizar parte de las aguas grises tratadas por los biodigestores, el proveedor recomienda no hacerlo, por lo cual dichas aguas serán dispuestas en pozos de absorción o dispuestas por una empresa proveedora del servicio.
8. No se permite la desecación de cuerpos de agua y la obstrucción de escurrimientos fluviales.	NO APLICA El proyecto no contempla ni realizará actividades de este tipo.
9. No se permiten edificaciones ni el establecimiento de asentamientos humanos en áreas de recarga de	NO APLICA El proyecto no contempla el

Criterio	Vinculación con el Proyecto
acuíferos.	establecimiento de asentamientos humanos.
10. Se prohíbe alterar áreas esenciales para los procesos de recarga de acuíferos, que incluye la presencia de vegetación riparia.	NO APLICA En el área del proyecto no se distribuye vegetación riparia.
11. En el desarrollo de obras y actividades cercanas a cauces, se evitará la afectación al lecho de ríos, arroyos y de los procesos de recarga acuífera, promoviendo la creación de corredores biológicos o parques lineales.	NO APLICA En el área del proyecto no se ubica cercana a cauces de ríos o arroyos perennes.
12. Se deberá dar cumplimiento a las vedas establecidas para la explotación de los mantos acuíferos	NO APLICA El proyecto no contempla realizar el aprovechamiento de aguas subterráneas.
13. Las fosas sépticas, pozos de absorción y lagunas de oxidación se deben ubicar y construir considerando el tipo y permeabilidad del suelo y la profundidad del manto freático a fin de evitar la contaminación de los acuíferos. Para la autorización de dichas obras, se evaluará el impacto ambiental, y se promoverá la sustitución de letrinas por baños secos.	APLICA Y SE CUMPLE El proyecto contempla la construcción de pequeños pozos de absorción para cada uno de los biodigestores, mismos que por tener una baja profundidad, no afectarán el manto freático.
14. El transporte de sustancias químicas peligrosas por vía marítima, se sujetará a las disposiciones establecidas por la Secretaría de Marina y el Derecho Marítimo Internacional.	NO APLICA El proyecto no contempla el transporte de sustancias peligrosas.

Tabla 19. Criterios de regulación ecológica generales para el manejo y conservación de recursos naturales

Criterio	Vinculación con el Proyecto
1. En el desarrollo de actividades productivas que involucren el aprovechamiento de recursos naturales, se deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el presente ordenamiento y demás legislación aplicable en la materia.	NO APLICA El proyecto no considera realizar el aprovechamiento de algún recurso natural.
2. No se permitirá la expansión de las áreas urbanas hacia zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal; zonas de amortiguamiento; zonas de recarga de acuíferos; zonas de riesgo; áreas naturales protegidas; ecosistemas frágiles, áreas de importancia ecológica y patrimonios culturales y naturales.	APLICA Y SE CUMPLE El área del proyecto no está catalogada como de alta productividad, área natural protegida o de importancia ecológica.
3. En desarrollo de obras y actividades, el cambio de uso de suelo forestal estará sujeto a la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad correspondiente.	APLICA Y SE CUMPLE En el área del proyecto se realizará cambio de uso de suelo, ya que existe vegetación natural nativa, por lo cual se obtendrán las autorizaciones correspondientes.

Criterio	Vinculación con el Proyecto
4. En la evaluación de los impactos ambientales de obras y actividades, se deberán considerar también impactos secundarios, sinérgicos y acumulativos regionales.	APLICA Y SE CUMPLE En la evaluación de los impactos ambientales del presente documento se toma en cuenta y se cumple con este criterio.
5. En los programas de ordenamiento ecológico regionales, locales y programas de desarrollo urbano de centros de población, se promoverá la declaratoria para el establecimiento de áreas naturales protegidas en aquellas zonas definidas como de preservación ecológica, áreas especiales de conservación y regiones prioritarias.	NO APLICA El proyecto no está relacionado con las instancias encargadas de elaborar y publicar los ordenamientos ecológicos.
6. En los programas de conservación y manejo de Áreas Naturales Protegidas, se deberán definir la zona núcleo y la zona de amortiguamiento del área natural protegida correspondiente.	NO APLICA El proyecto no está relacionado con las instancias encargadas de elaborar y publicar los programas de manejo de áreas naturales protegidas.
7. Los elementos naturales de valor ecológico que se encuentren en sitios turísticos deberán de ser contemplados para su protección.	NO APLICA El área del proyecto no se considera de valor ecológico y no se encuentra en un sitio turístico.
8. En el aprovechamiento de los recursos naturales se deberá prevenir el deterioro del suelo aplicando medidas de prevención, mitigación y restauración.	NO APLICA El proyecto no considera realizar el aprovechamiento de algún recurso natural, sin embargo se aplicarán medidas preventivas para el deterioro y pérdida del suelo.
9. Quienes realicen actividades en zonas con pendientes pronunciadas, y zonas vulnerables requieran, deberán aplicar técnicas mecánicas, de forestación y de estabilización de suelos.	APLICA Y SE CUMPLE El proyecto contempla aplicar medidas preventivas para el deterioro y pérdida del suelo.
10. En obras de protección del suelo, prevención y control de la erosión, se establecerán obras de protección como zanjas, rampas contracorriente, rompevientos, así como forestación.	APLICA Y SE CUMPLE El proyecto tiene contemplado la construcción de canales de conducción de agua de lluvia, así como establecer un reforestación perimetral.
11. En el desarrollo de los trabajos de limpieza de terrenos en cualquier tipo de obra o actividad industrial, comercial, de servicios o habitacional, se retirará solamente la capa mínima de terreno necesaria, promoviendo mantener el suelo y vegetación en los terrenos colindantes.	APLICA Y SE CUMPLE El proyecto, en sus alrededores cuenta con áreas que aún contarán con vegetación natural, mismas que serán conservadas y protegidas.
12. Para la realización de carreras fuera de carretera u "off road" se requerirá de una manifestación de impacto ambiental, la cual será evaluada por la autoridad	NO APLICA El proyecto no contempla realizar carreras fuera de carretera.

Criterio	Vinculación con el Proyecto
correspondiente.	
13. La realización de carreras fuera de carretera u "off road", se sujetará a las rutas establecidas y a las disposiciones que establezcan las autoridades competentes.	NO APLICA El proyecto no contempla realizar carreras fuera de carretera.
14. Los organismos públicos que realicen actividades de forestación deberán establecer invernaderos para la producción de especies nativas.	NO APLICA El proyecto no forma parte de organismos públicos que realicen actividades de forestación.
15. Los desarrolladores inmobiliarios deberán utilizar especies de flora nativa en la forestación de áreas verdes, parques y jardines.	APLICA Y SE CUMPLE Aunque el proyecto no se dedica al desarrollo inmobiliario, si contempla la utilización de un porcentaje de plantas nativas en la habilitación de su diversa infraestructura.
16. Para la propuesta de cualquier área del territorio estatal como Área Natural Protegida se deberá cumplir con las disposiciones estipuladas en la Ley General y su reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas, así como en la Ley.	NO APLICA El área del proyecto no será propuesta como área natural protegida.
17. En materia de vida silvestre y su hábitat, así como en el aprovechamiento, posesión, administración, conservación, repoblación y desarrollo de la fauna y flora silvestre, se cumplirá con lo establecido en las leyes y demás disposiciones aplicables.	NO APLICA El proyecto no contempla realizar actividades relacionadas con la conservación y fomento de fauna.

Tabla 20. Criterios de regulación ecológica generales para el desarrollo urbano

Criterio	Vinculación con el Proyecto
1. El desarrollo de áreas urbanas se realizará de acuerdo a las vocaciones y aptitudes establecidas en los instrumentos en materia territorial y ambiental y demás instrumentos de planeación aplicables.	APLICA Y SE CUMPLE La presente vinculación tiene el objetivo de cumplir con este criterio
2. En los planes y programas de desarrollo urbano se deberán establecer áreas de preservación ecológica, corredores riparios y ecológicos, senderos interpretativos y zonas específicas para la observación de la flora y fauna complementarias a los asentamientos humanos.	NO APLICA El proyecto no tiene injerencia en la elaboración y publicación de planes de desarrollo urbano.
3. Para la creación o ampliación de centros de población se requerirá de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, que será evaluada por la autoridad estatal competente.	NO APLICA El proyecto no creará ni ampliará centros de población.
4. No se autorizarán construcciones en terrenos cuya ubicación, uso o destino corresponda a zonas de riesgo o prohibidas a dichos usos. Las autoridades competentes determinarán las áreas en que se	APLICA Y SE CUMPLE El proyecto no establecerá construcciones en áreas de riesgo.

Criterio	Vinculación con el Proyecto
encuentren asentamientos humanos en condiciones de riesgo y establecerán programas para la protección, mitigación de riesgos potenciales.	
5. Las áreas urbanas contarán con zonas de amortiguamiento para evitar el crecimiento urbano hacia zonas agrícolas, ganaderas y forestales altamente productivas, zonas de recarga de acuíferos, áreas protegidas y áreas de importancia ecológica, las cuales se establecerán en los programas de desarrollo urbano de los centros de población. Para estas áreas se propone una distancia mínima de 200 m.	NO APLICA El proyecto no tiene injerencia en la definición de áreas de amortiguamiento urbanas.
6. No se permite la ubicación de zonas habitacionales dentro de las áreas destinadas a uso industrial o viceversa y dentro de los conos de dispersión de emisiones contaminantes.	APLICA Y SE CUMPLE En el área del proyecto no se encuentran áreas clasificadas para uso habitacional.
7. La rectificación y restauración de cauces deberá hacerse preferentemente con los métodos de eco hidrología y consolidación de bordos, que eviten revestimientos impermeables y entubamientos, para no afectar condiciones de humedad ambiental y microclimas.	NO APLICA El proyecto no contempla realizar la rectificación de cauces de arroyos.
8. Para la realización de obras que afecten corredores biológicos se requerirá de evaluaciones de impacto ambiental y adopción de alternativas de solución y compensación.	NO APLICA El área del proyecto no está catalogada como un corredor biológico.
9. En las áreas urbanas es prioritaria la cobertura del déficit de equipamiento, servicios, infraestructura urbana y áreas verdes.	APLICA Y SE CUMPLE El proyecto busca cubrir el déficit de sitios para la disposición final de residuos, muy necesario en el municipio de Tecate.
10. La construcción de infraestructura se realizará bajo un marco de ordenamiento que incluya la conservación de áreas naturales y promueva el establecimiento de zonas de preservación ecológica, parques urbanos, y áreas especiales para conservación.	APLICA Y SE CUMPLE El proyecto contempla la conservación de un buen porcentaje del conjunto predial, mismo que cuenta con vegetación nativa.
11. Las nuevas actividades industriales se llevarán a cabo en parques industriales que reúnan las características apropiadas para el tipo de actividad que se pretenda realizar.	NO APLICA El proyecto no realizará actividades industriales que sean necesarias realizar dentro de un parque industrial.
12. Para la reforestación de áreas urbanas se deberá promover la utilización de vegetación nativa de bajo consumo de agua, atendiendo a las características de cada región.	APLICA Y SE CUMPLE Para la reforestación a realizar en el área del proyecto se utilizarán especies nativas de la región, mismas que tienen un bajo consumo de agua.
13. Las autoridades competentes establecerán políticas	NO APLICA

Criterio	Vinculación con el Proyecto
y programas para cubrir el déficit de áreas verdes en los municipios, hasta cumplir con el índice recomendando por la Organización de las Naciones Unidas.	El proyecto no tiene relación con dichas autoridades.
14. En las acciones de impulso de desarrollo para zonas urbanas, suburbanas, rurales se deberá implementar programas integrales de gestión y manejo de los residuos.	NO APLICA El proyecto no tiene injerencia con la definición de acciones públicas urbanas.
15. Los desarrolladores de obras y actividades deberán compensar los cambios generados, mediante la adopción de servidumbres ambientales y medidas compensatorias a la normatividad vigente.	APLICA Y SE CUMPLE En el área del proyecto se realizará cambio de uso de suelo, ya que existe vegetación natural nativa, motivo por el cual realizará un pago por compensación ambiental. Además el proyecto, en sus alrededores cuenta con áreas que aún tienen vegetación natural, mismas que serán conservadas y protegidas.

Tabla 21. Criterios de regulación ecológica generales para restauración

Criterio	Vinculación con el Proyecto
1. En las áreas que presenten deterioro ambiental se promoverá el establecimiento de zonas de restauración ecológica con el fin de permitir su recuperación.	APLICA Y SE CUMPLE En el conjunto predial donde se desarrollará el proyecto existen varios polígonos que aun cuentan con vegetación nativa, mismos que serán conservados, permitiendo la mejora de sus condiciones actuales.
2. Se introducirán especies tolerantes a concentraciones salinas altas o sódicas en aquellos suelos donde sea necesario, para evitar la erosión.	NO APLICA En el área del proyecto el suelo no se considera salino, por lo que no es necesario establecer este tipo de especies.
3. Los productos de desmonte serán utilizados para recuperar zonas erosionadas o pobres en nutrientes.	APLICA Y SE CUMPLE Los productos del desmonte serán separados y conservados, para que durante la etapa de abandono sean utilizados para cubrir las áreas que hayan sido impactadas.
4. Toda persona que contamine, deteriore el ambiente o afecte los recursos naturales, estará obligada a reparar los daños y/o restaurar los componentes del ecosistema y el equilibrio ecológico.	APLICA Y SE CUMPLE El proyecto contempla la ejecución de un programa de abandono del sitio, dentro del cual está consideradas acciones de restauración del área.

3.1.2. Programa de desarrollo urbano del centro de población de Tecate

Tal como se observa en la siguiente figura, el proyecto se encuentra ubicado dentro y al sur del centro de población de la ciudad de Tecate, por lo anterior tiene un uso de suelo asignado.

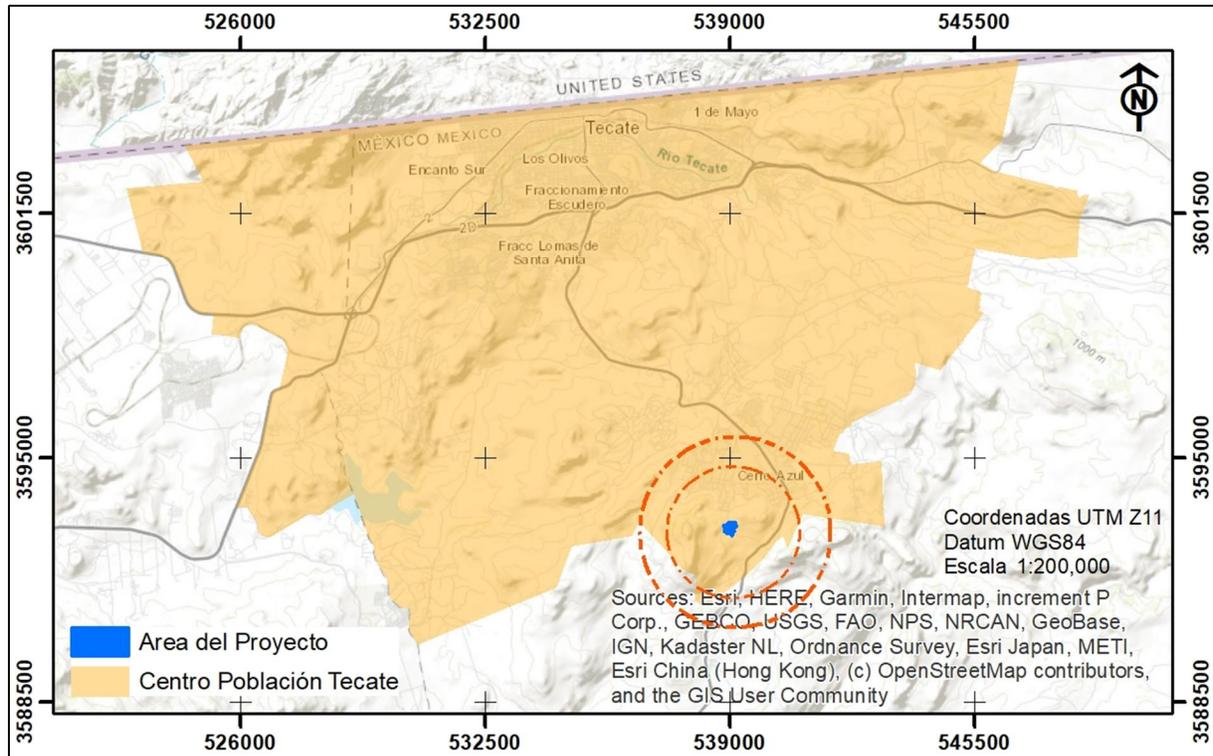


Figura 24. Ubicación del proyecto dentro del límite del centro de población de Tecate

Los usos de suelo que el programa de desarrollo urbano del centro de población de Tecate (PDUCPTe) le tiene asignado al área del proyecto son:

- Actividad primaria
- Reserva mixta
- Reserva mixta campestre
- Conservación

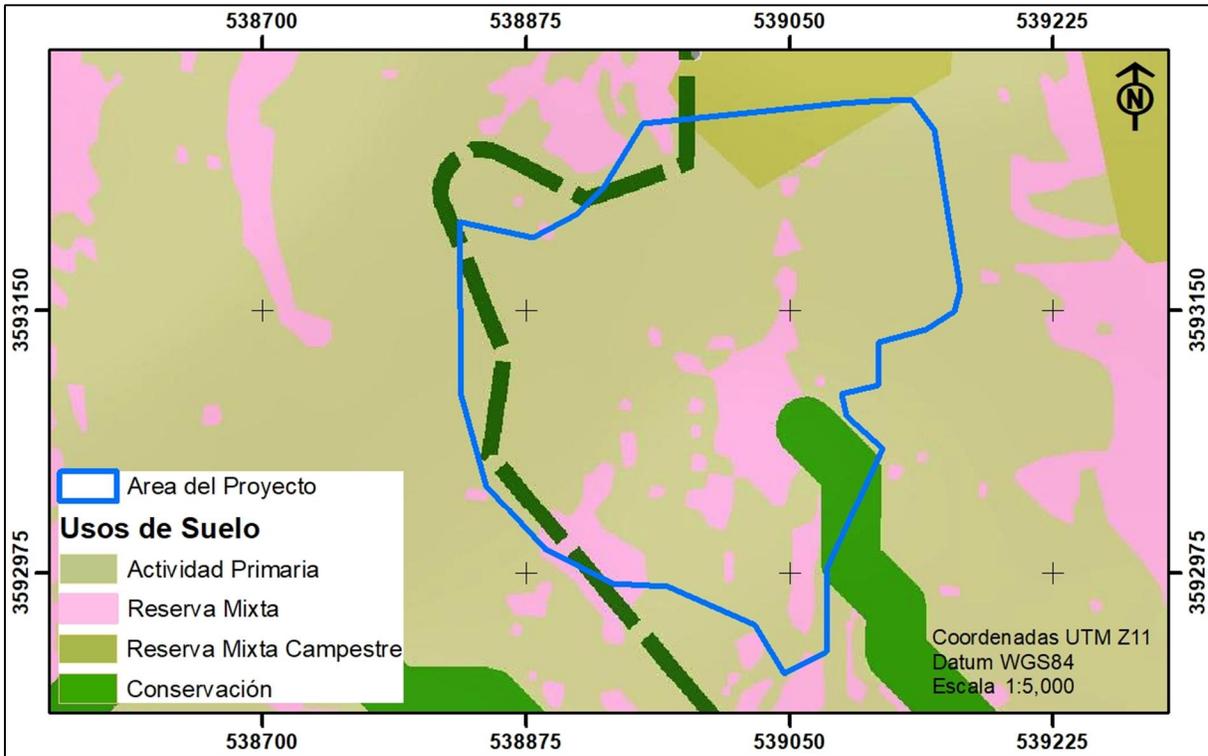


Figura 25. Usos de suelo asignados al área del proyecto por el PDUCPTe

3.2. Ordenamientos jurídicos en materia ambiental

3.2.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Ordenamiento jurídico	Aplicación	Cumplimiento
Art. 28, Penúltimo Párrafo.- "...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría". VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;	El área del proyecto cuenta con vegetación del tipo Chaparral. Se realizará cambio de uso de suelo, por lo que requiere la autorización en materia de impacto ambiental	Se elaboró la presente Manifestación de Impacto Ambiental, con la finalidad de obtener su autorización, por el motivo de realización de cambio de uso de suelo.

3.2.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto ambiental

Ordenamiento jurídico	Aplicación	Cumplimiento
<p>ARTÍCULO 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Fracción O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal.</p>	<p>Se realizará cambio de uso de suelo, por lo que requiere la autorización en materia de impacto ambiental</p>	<p>Se elaboró la presente Manifestación de Impacto Ambiental, con la finalidad de obtener su autorización, por el motivo de realización de cambio de uso de suelo.</p>

3.2.3. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Ordenamiento jurídico	Aplicación	Cumplimiento
<p>Artículo 93. La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.</p>	<p>El área del Proyecto cuenta con vegetación forestal, misma que será removida.</p>	<p>Se tramitará la autorización del correspondiente Estudio Técnico Justificativo.</p>

3.2.4. Normas oficiales mexicanas

Las normas que son relevantes para las operaciones a desarrollar durante las actividades del presente proyecto así como con las actividades de operación se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 22. Aplicación de las normas al proyecto

Ordenamiento jurídico	Aplicación	Cumplimiento
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo	En el área del proyecto no se encontraron especies de flora listadas en dicha norma.	Aun así, se elaboró y ejecutará un programa de rescate.
NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	En el proyecto se utilizará maquinaria y equipo que genera ruido.	Se tomarán en cuenta los límites sonoros, así como los horarios de trabajo para el uso de la maquinaria.
NOM-076-SEMARNAT-2012 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.	En el proyecto se utilizarán vehículos y maquinaria que utiliza gasolina como combustible y emite gases a la atmósfera	Se dará un correcto mantenimiento y servicio a los vehículos y maquinaria que se utilicen
NOM-044-SEMARNAT-2017 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	En el proyecto se utilizarán vehículos y maquinaria que utiliza diésel como combustible y emite gases a la atmósfera	Se dará un correcto mantenimiento y servicio a los vehículos y maquinaria que se utilicen
NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Se utilizarán vehículos y maquinaria que usa gasolina como combustible y emite gases a la atmósfera	Se dará un correcto mantenimiento y servicio a los vehículos y maquinaria que se utilicen

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

4.1. Delimitación del área de estudio

El proyecto se desarrollará en un conjunto predial conformado por 6 propiedades, cinco de ellas parcelas del ejido Nueva Colonia Hindú, así como una propiedad privada. Dicho conjunto predial cuenta con una superficie de 20.8143 hectáreas. Dicho polígono se encuentra al Sur del poblado Nueva Colonia Hindú, en el municipio de Tecate, Baja California. La superficie del proyecto es de 8.3254 hectáreas, mientras que la superficie solicitada para cambio de uso de suelo es de 7.8033 hectáreas.

4.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

Se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural; así como los diferentes usos del suelo y del agua que hay en el área del proyecto.

4.2.1. Aspectos abióticos

4.2.1.1. Clima

Tal como se muestra en la siguiente figura, en el área del proyecto se presenta un clima del tipo Templado subhúmedo con lluvias en invierno (Cs).

Los climas templados se dividen en dos subgrupos, de acuerdo a su temperatura media anual: climas templados y climas semifríos. Se presentan en las zonas más elevadas de las sierras de Juárez y San Pedro Mártir. Las precipitaciones más abundantes ocurren en los meses de diciembre y enero, prolongándose hasta febrero y marzo, mientras los meses más secos son de junio a septiembre. Las lluvias de invierno ocurren debido a los vientos frescos que soplan del Suroeste, desde el océano hasta el frente peninsular, que están cargados moderadamente de humedad, por lo que no forman precipitaciones abundantes.

El clima templado subhúmedo con lluvias en invierno presenta una temperatura media anual que oscila entre 12°C y 18°C, y la temperatura del mes más frío entre 3°C y 12°C. La máxima precipitación ocurre de diciembre a febrero, mientras los meses más secos son mayo y junio. Debido a las bajas temperaturas prevalecientes, y a la alta precipitación pluvial que presentan, son las únicas áreas de la entidad en las cuales la precipitación excede a la evaporación, por lo que el suelo permanece húmedo durante la mayor parte del año.

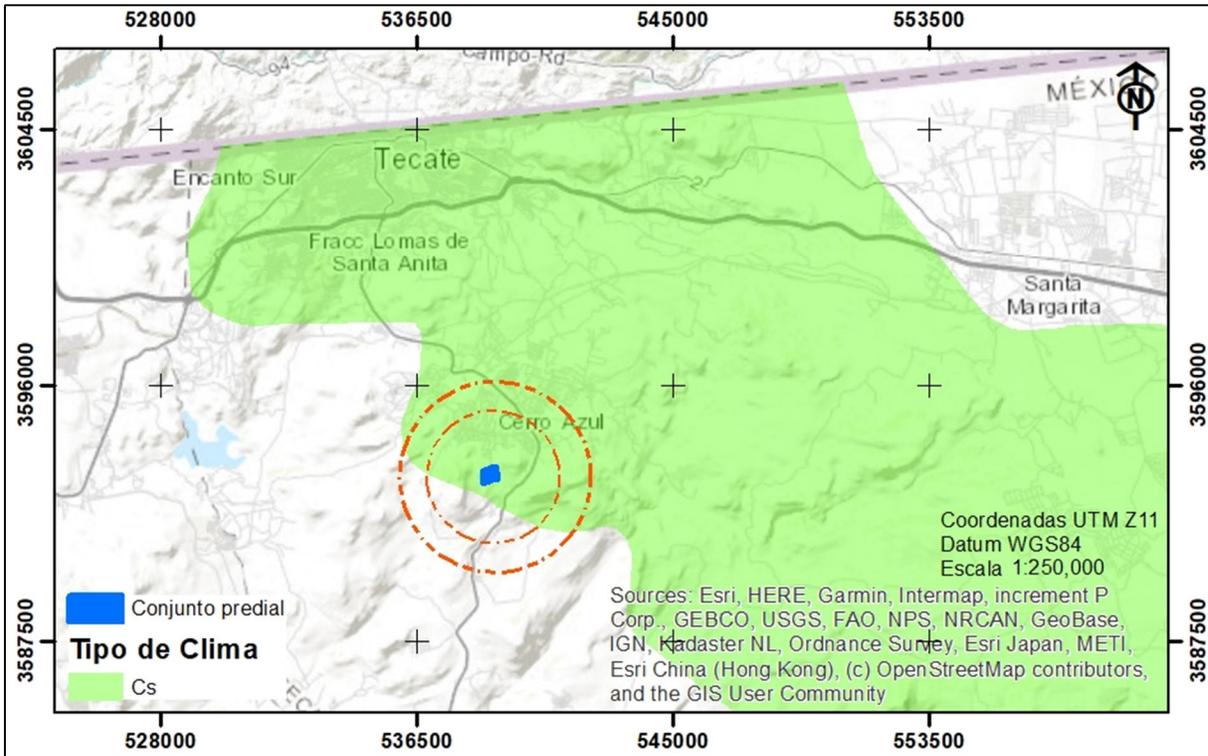


Figura 26. Clima presente en el área del proyecto

En la siguiente figura se presenta, mediante un climograma, información de la estación climatológica #2124 El Carrizo II, ubicada en las coordenadas 32.4905 Norte y 116.6838 Oeste, ubicada a 9.2 kilómetros al Noroeste del área del proyecto.

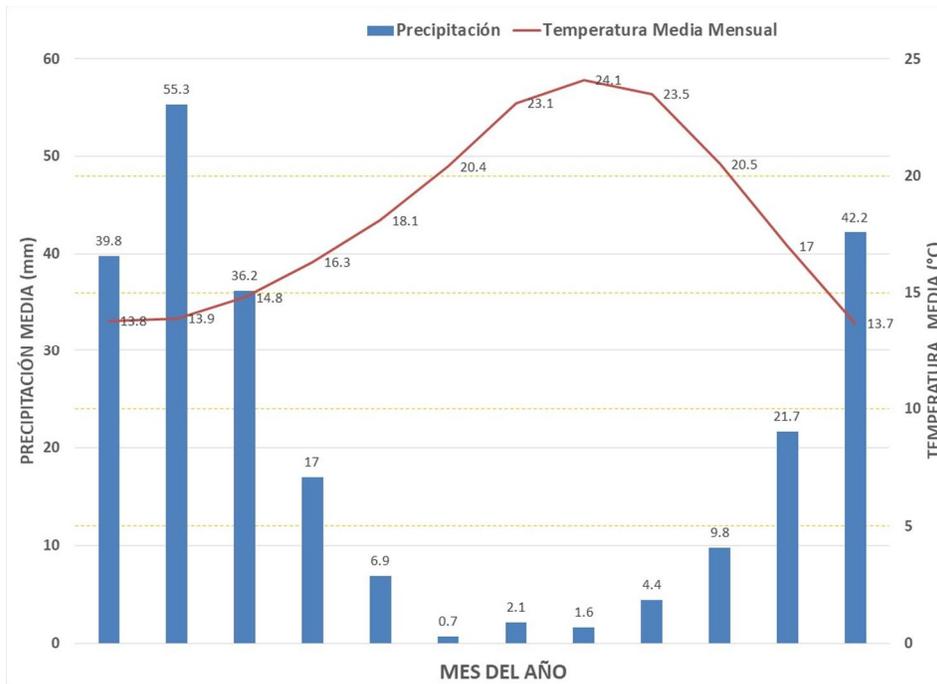


Figura 27. Climograma para el área del proyecto

Fenómenos climatológicos

Debido al predominio de climas extremos resulta natural la incidencia de heladas, en proporción apreciable, en la totalidad de la superficie estatal. Las granizadas, en cambio, son escasas o inapreciables ya que en el verano, estación en que esas precipitaciones convectivas se producen con regularidad, llueve muy poco en la entidad porque los climas son muy secos, o bien, porque la precipitación pluvial se concentra en el invierno en el caso de los climas secos.

Heladas. Este fenómeno ocurre en toda la entidad durante el periodo comprendido entre noviembre y febrero principalmente, pero con mayor frecuencia sucede en diciembre y enero. Sobre gran parte de la superficie de Baja California, en las zonas de climas muy secos se producen heladas en un promedio de 0 a 20 días del año.

Granizadas. En poco más de la mitad del estado, sobre todo en las zonas bajo la influencia de climas muy secos, las granizadas son inapreciables.

Durante el Invierno se presentan eventos de 3 a 6 días de vientos Noroeste (8-12 m/s), dirigidos a lo largo del eje del Golfo, los cuales son fríos y traen aire del Desierto sobre el Golfo. Los vientos que cruzan al Golfo desde el Pacífico, están relacionados a los efectos topográficos al pasar sobre Baja California y son particularmente intensos en el Noroeste del Golfo. En el verano las presiones a gran escala dirigen vientos débiles del sureste (2-5 m/s), orientados principalmente a lo largo del Golfo.

En la región donde se encuentra ubicado el proyecto históricamente se han presentado los siguientes fenómenos climatológicos: el 2 de septiembre de 1967 el huracán Katrina cruzó prácticamente todo el Golfo de California hacia el norte y aún con fuerza de huracán 1 llegó al delta del Colorado; el 25 de septiembre de 1997 el huracán Nora pasó justo por esta zona, con categoría de Huracán 1, sin embargo, no se tienen registros de precipitación para ese periodo; y entre septiembre y octubre del 2001 el huracán Juliette alcanzó la cabecera del Golfo de California como depresión tropical, tocando tierra californiana unos 60 km al sur de San Felipe.

Velocidad, dirección y frecuencia de los vientos

Vientos normales

En base a los datos de velocidad y dirección de los vientos de las estación meteorológica del aeropuerto de Tijuana B.C. nos dice que los vientos dominantes son en dirección oeste, en un rango de velocidad de viento de 4.9 a 24.1 km/h con una frecuencia de 19.80%, y en el rango de 24.2 a 48.3 km/h una frecuencia del 12.9%.

Por otro lado, la estación meteorológica en el aeropuerto de Mexicali nos dice que se presentan dos direcciones dominantes del sur-sureste, en el rango de velocidad de viento de 4.9 a 24.1 km/h con una frecuencia de 11.70%, y en el noroeste con una frecuencia del 10.70%.

Vientos máximos

El promedio, o la media, de la velocidad de vientos máximos sostenidos para ciclones tropicales que se han presentado en el Pacífico, se encuentra representada en el siguiente mapa como líneas con puntos de igual valor (llamadas isolíneas) que separan áreas que han sido coloreadas para indicar, en rojo, los valores más grandes (del orden de los 115 km/h) de la media de la velocidad de vientos máximos sostenidos y, en verde, la zona donde se presentan los valores más bajos del promedio. Los valores fueron obtenidos como resultado de analizar los ciclones que cruzan celdas de 1° latitud por 1° longitud.

En el mapa se puede ver que la zona de color rojo se encuentra alejada de las costas de México; sin embargo, las isolíneas que cruzan casi paralelamente la costa, tienen valores de velocidades promedio de vientos máximos sostenidos entre 85 km/h y 100 km/h, equivalentes a los de una tormenta tropical, excepto Baja California, Chiapas y parte de Oaxaca. Esto quiere decir que en esa zona se han presentado velocidades de vientos máximos sostenidos de magnitud tal que pueden ocasionar daños en las casas y estructuras costeras, por lo que deben llevarse a cabo las medidas adecuadas de prevención y protección contra efectos de viento y oleaje, principalmente en el Baja California Sur, sur de Sonora, Sinaloa y Guerrero.

Para el caso del área del proyecto, las velocidades promedio máximas de los vientos van de los 75 a los 80 km/hora. La información fue obtenida del Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México.

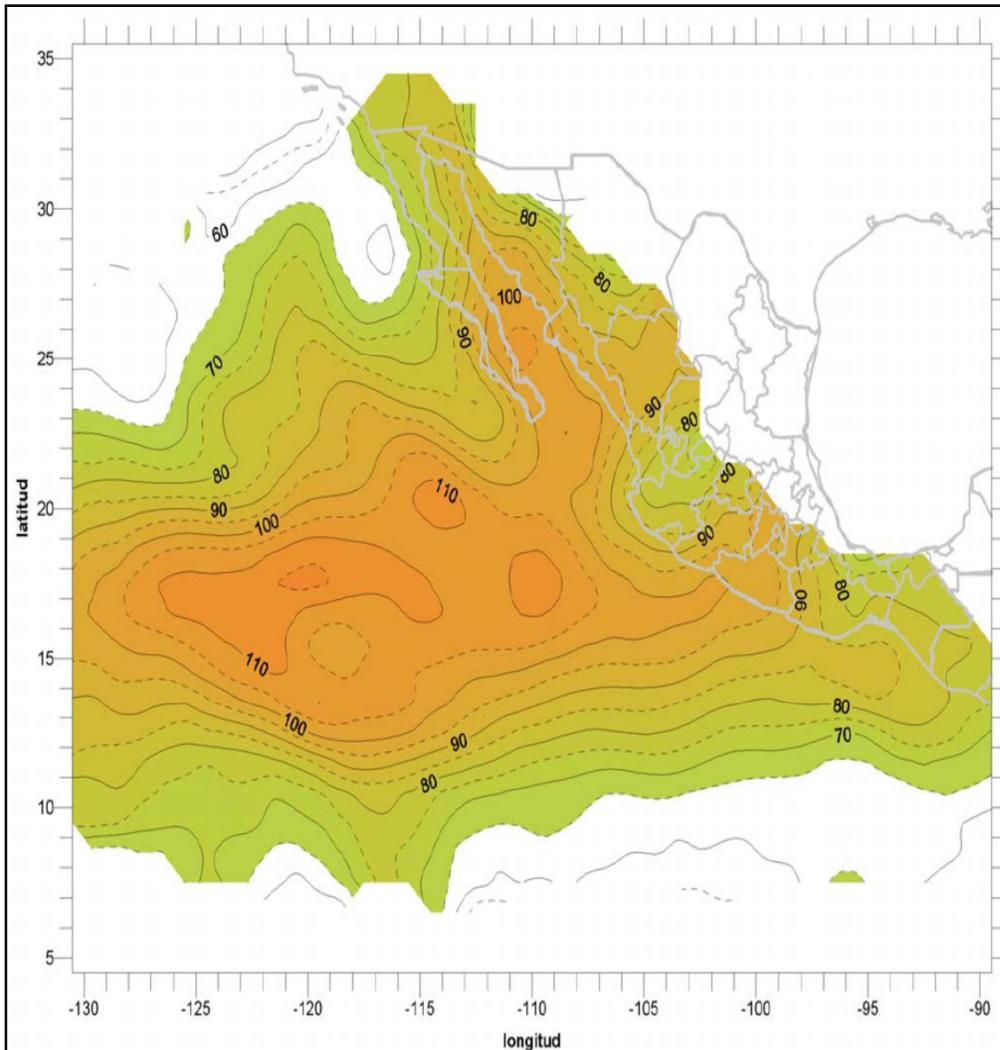


Figura 28. Media de la “velocidad de vientos máximos sostenidos” [km/h] para ciclones tropicales que se han presentado en el Pacífico de 1949 a 2000

4.2.1.2. Geología

Tal como se muestra en la siguiente figura, el principal tipo de roca que se puede encontrar en el área del proyecto es del tipo Ígnea intrusiva ácida.

Rocas Ígneas Intrusivas

Las rocas ígneas se forman por el enfriamiento y la solidificación de materia rocosa fundida, el magma. Según las condiciones bajo las que el magma se enfríe, las rocas que resultan pueden tener granulado grueso o fino. Las rocas intrusivas fueron formadas a partir de un enfriamiento lento y en profundidad del magma. Las rocas se enfriaron muy despacio, permitiendo así el crecimiento de grandes cristales de minerales puros. Algunos ejemplos de estos son el granito y la sienita.

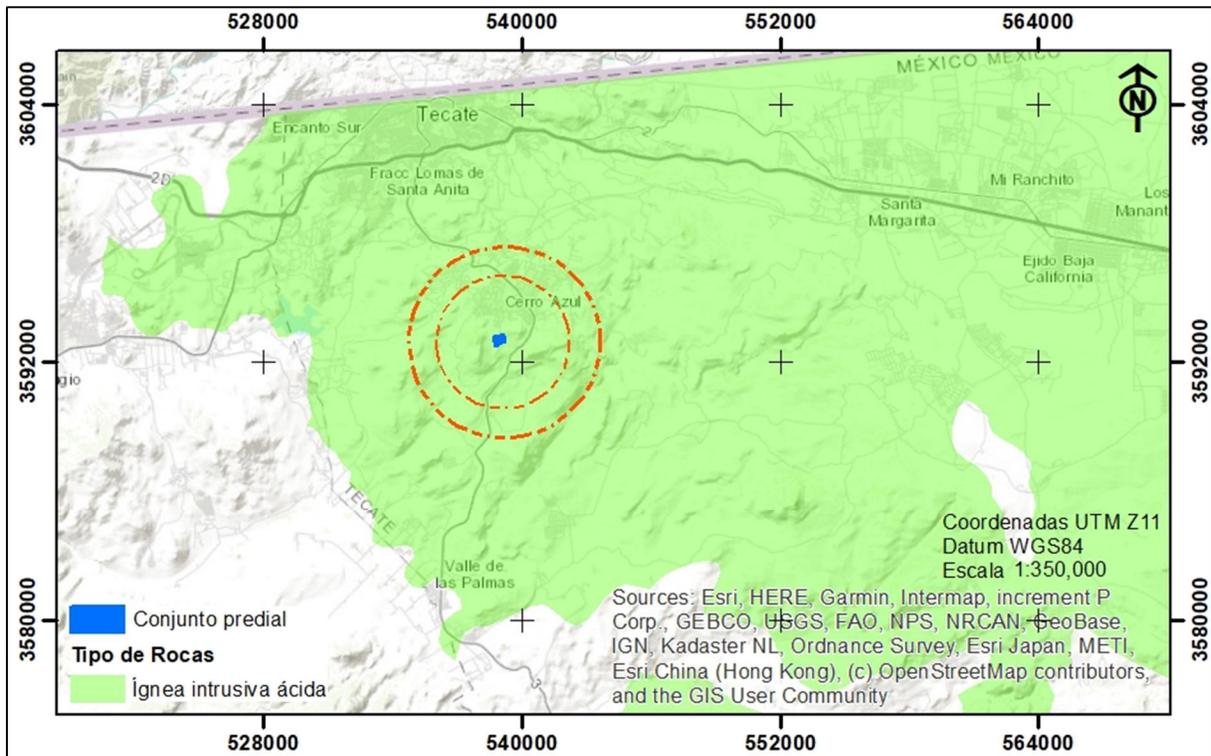


Figura 29. Tipo de roca presente en el área del proyecto

4.2.1.3. Edafología

El tipo principal de suelo que se encuentra en el área del proyecto es el Litosol de textura gruesa.

Litosol (I)

Del griego *lithos*: piedra. Literalmente, suelo de piedra. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lamerías y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua. No tiene subunidades y su símbolo es (I).

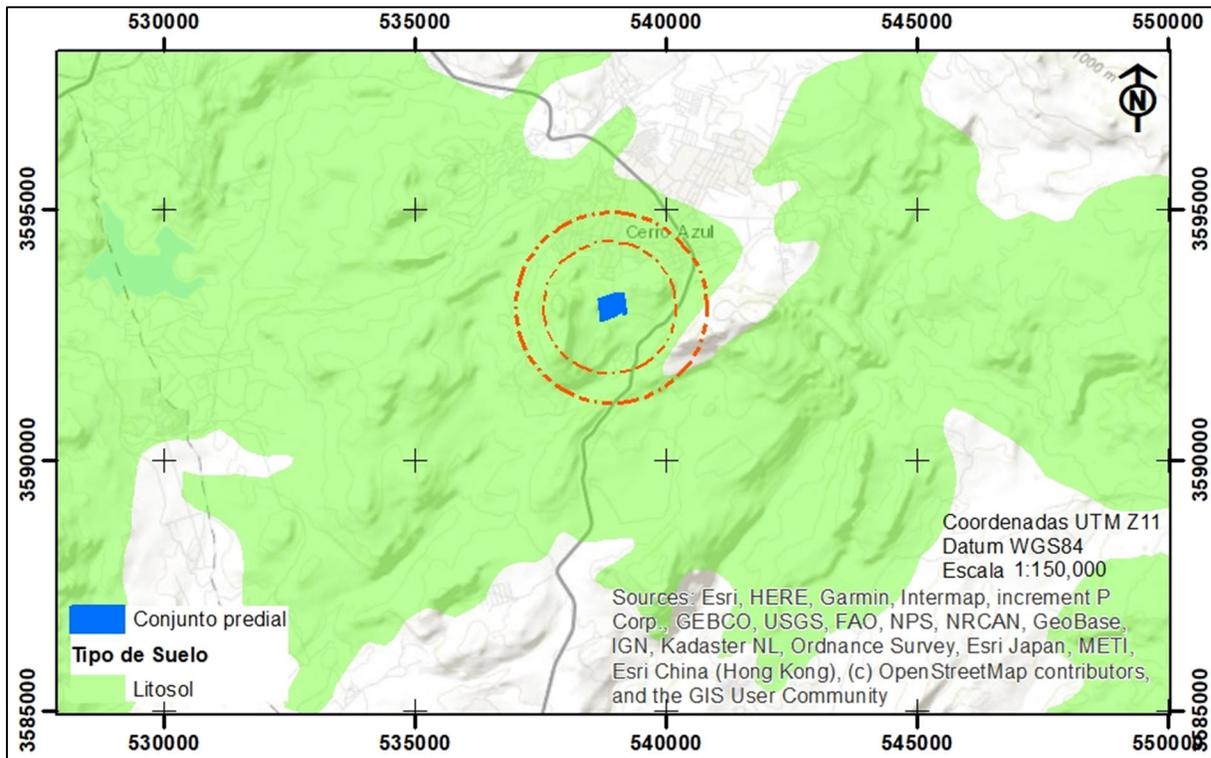


Figura 30. Tipos de suelo en el área del proyecto

Procesos erosivos

De acuerdo con la Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (F.A.O.), los procesos de desertificación son siete, y se pueden clasificar en: procesos primarios, los que corresponden a la degradación de la cubierta vegetal, erosión hídrica, erosión eólica, y salinización y dosificación; y procesos secundarios, que son la degradación física (compactación, encostramiento y afloramiento de horizontes subsuperficiales), degradación biológica (disminución y pérdida de la materia orgánica del suelo), y degradación química (pérdida de nutrimentos y concentración de sustancias tóxicas para los seres vivos).

El problema de erosión en la entidad y área del proyecto se debe principalmente al efecto del viento. Según estimaciones de la Comisión Nacional de Zonas Áridas, la velocidad de la erosión eólica en la mayor parte del territorio estatal es de más de 200 Ton/ha/año, la que lo clasifica como un área con erosión eólica extrema. La excepción a esta condición se encuentra en la Sierra de Juárez, la cual tiene una velocidad promedio de erosión eólica que va de 50 a 200 Ton/ha/año, es decir, se clasifica como severa. Otra de las causas de la erosión son los escurrimientos; las estimaciones para la mayor parte del territorio indican que la tasa de erosión hídrica es moderada (de 10 a 50 Ton/ha/año), con excepción de las zonas del Valle de Mexicali y del área Tijuana-Tecate hasta la ciudad de Ensenada, donde la tasa de erosión hídrica es ligera (menor de 10 Ton/ha/año). La salinización de los suelos también es un factor que coadyuva a la desertificación; en el Estado este

fenómeno se presenta con mayor intensidad en el Valle de Mexicali. Existen otros factores que agravan el problema de la erosión, como el cambio de uso del suelo en áreas conurbadas y agrícolas, los asentamientos humanos no planificados, el ensalitramiento y el abandono de grandes superficies agrícolas.

4.2.1.4. Relieve

El estado de Baja California está comprendido en dos provincias fisiográficas que son: La Península de Baja California (I) y La Llanura Sonorense (II). El área del proyecto se localiza en la provincia I Península de Baja California, subprovincia 01 Sierras de Baja California Norte.

La provincia Sierras de Baja California Norte se caracteriza por su complejidad litológica y estructural, y por la predominancia en los núcleos serranos de rocas intrusivas batolíticas que afloran sobre todo en el norte de la entidad.

Esta provincia está caracterizada por una gran diversidad de estructuras geológicas entre las cuales pueden mencionarse las fallas normales, las fracturas de diferentes dimensiones, así como aparatos y derrames volcánicos y grandes cuerpos intrusivos. También existen pliegues en rocas sedimentarias (anticlinales y sinclinales) que son el producto de la deformación plástica de las mismas. El rasgo estructural más significativo lo constituye, sin duda, el sistema de fallas que conforma el límite oriental de la sierra con las llanuras del desierto sonorense que han producido las abruptas escarpas orientales de La Rumorosa, Juárez y San Pedro Mártir.

La subprovincia de Sierras de Baja California cubre aproximadamente el 80% del estado; incluye al municipio de Tijuana, la mayor parte de los de Tecate, Playas de Rosarito y Ensenada, y cerca del 25% del de Mexicali. La porción Norte de Baja California, tiene una superficie variable donde contrastan lomeríos, sierras, valles y grandes desiertos. Las altitudes van desde el nivel del mar hasta los picos más altos de la sierra Juárez (1,800 msnm).

La zona de estudio se encuentra en una altitud que va desde los 760 hasta los 860 msnm. La pendiente media del terreno es de aproximadamente 50%, con pendientes que van desde el 30% hasta áreas mayores al 100%.

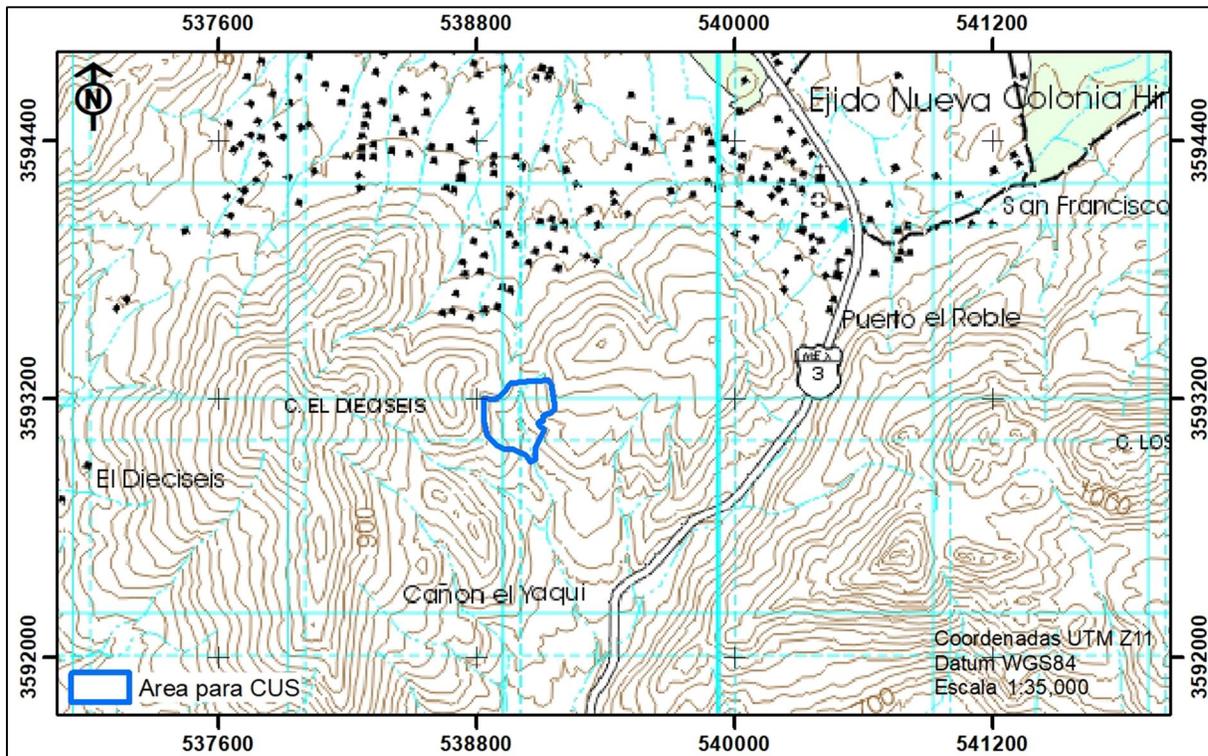


Figura 31. Relieve e hidrología presente en el área del proyecto

En la siguiente figura se muestran las formas del terreno que se encuentran en el área del proyecto.

Montaña

El término montaña proviene del latín *mons*. En geografía, una montaña o un monte es un conjunto de rocas, tierra, piedras y, en su caso, lava, que forman una elevación natural de gran altura y de grandes dimensiones (mayor de 700 m) sobre el terreno. Al conjunto de montañas se le denomina cordillera, si es de forma longitudinal, o macizo, si es de forma más compacta o circular, aunque los volcanes no se agrupan ni en cordilleras ni en macizos. Las montañas se originan (orogénesis) por fuerzas endógenas en las placas tectónicas, que son luego modificadas por factores exógenos, por ejemplo, la erosión.

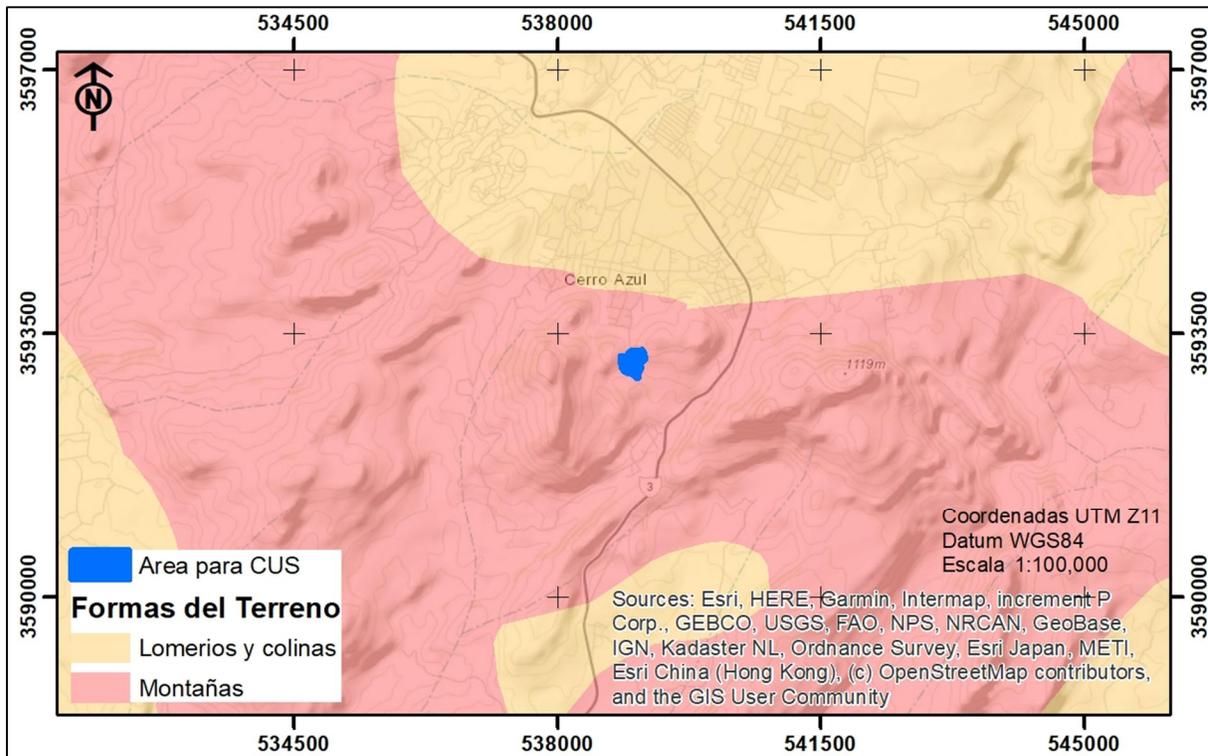


Figura 32. Forma del terreno (topografía) en la que se ubica el área del proyecto

4.2.1.5. Fallas o fracturas

Se considera que en un pasado la península de Baja California estuvo adherida al macizo continental de México que se desplazaba hacia el noreste junto con la placa del Pacífico. Actualmente tanto la parte sur de California como la península de Baja California se encuentra en medio de dos grandes placas tectónicas, que son: la placa tectónica de Nortea con movimiento en dirección noreste y la placa tectónica del Pacífico con dirección Noroeste, dado a estas direcciones de movimiento de ambas placas, tanto en la zona sur de California como al norte de la Península, se ha formado una microplaca flanqueada por fallas dextrales que rota en sentido opuesto a las manecillas del reloj (Cruz-Castillo 2002).

La ubicación de la microplaca es conocida como Zona de Cizalla, delimitado por la falla de San Andrés en el oriente, el sistema de fallas Descanso en el occidente, las Sierras Transversas en el norte, cerca de Los Ángeles, California, y el sistema de fallas Agua Blanca, al sur de Ensenada, que se conecta con la Falla Salsipuedes en ambiente marino (Delgado A., Hurtado B, etc. 2012).

En el área del proyecto no se encuentran fallas o fracturas, tal como se muestra en el siguiente plano georeferenciado. La más cercana se ubica a 650 metros al Sureste.

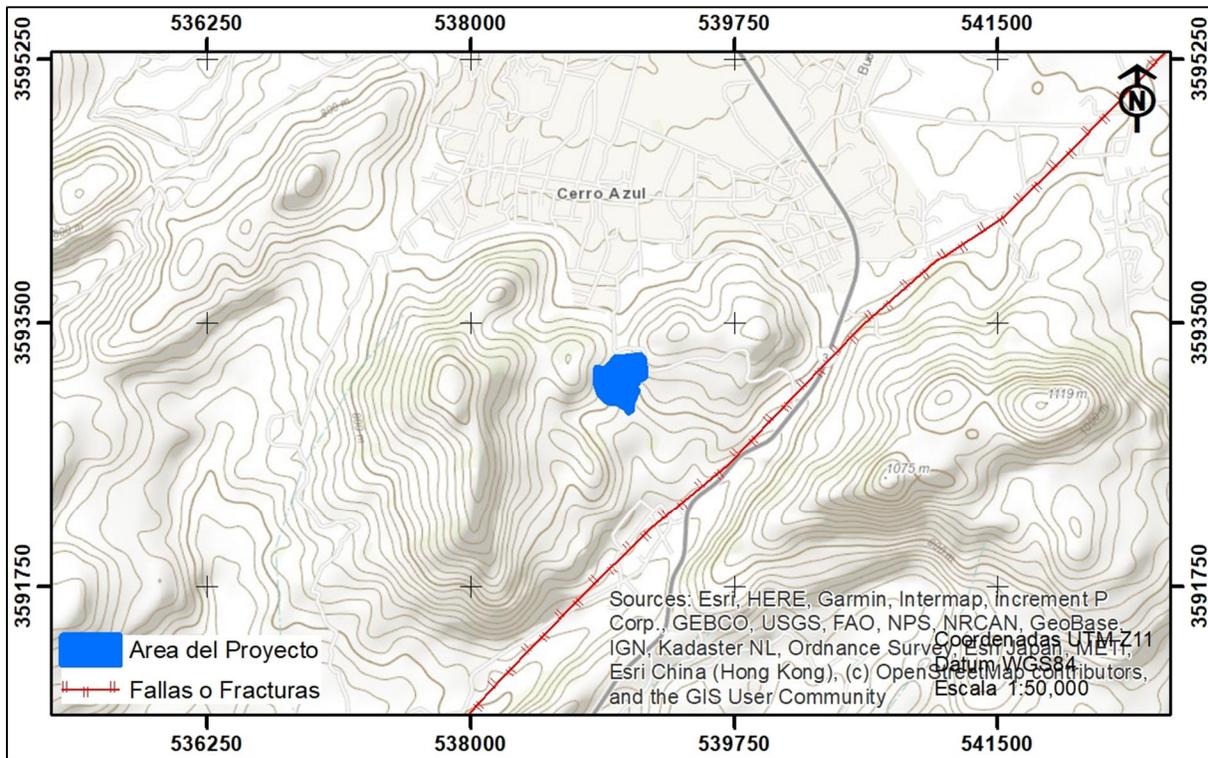


Figura 33. No existencia de fallas o fracturas en el área del proyecto

4.2.1.6. Susceptibilidad de la zona: deslizamientos, derrumbes e inundaciones

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Para realizar esta división, se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo.

Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones, y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo:

- La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
- La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.
- Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

El área de estudio se ubica en la zona C, la cual abarca la mayor parte del territorio del estado de Baja California y una franja de Baja California Sur.

4.2.1.7. Hidrología superficial

El área de estudio se encuentra ubicada en la Región Hidrológica 1 “Baja California Noroeste” y dentro de la cuenca Río Tijuana-Arroyo de Maneadero y la Subcuenca Río Tijuana – Río Abelardo Rodríguez.

En el área del proyecto no existen corrientes perenes, lagos o lagunas. Como se mencionó anteriormente, forma parte de un escurrimiento intermitente, rodeado por dos laderas de cerros.

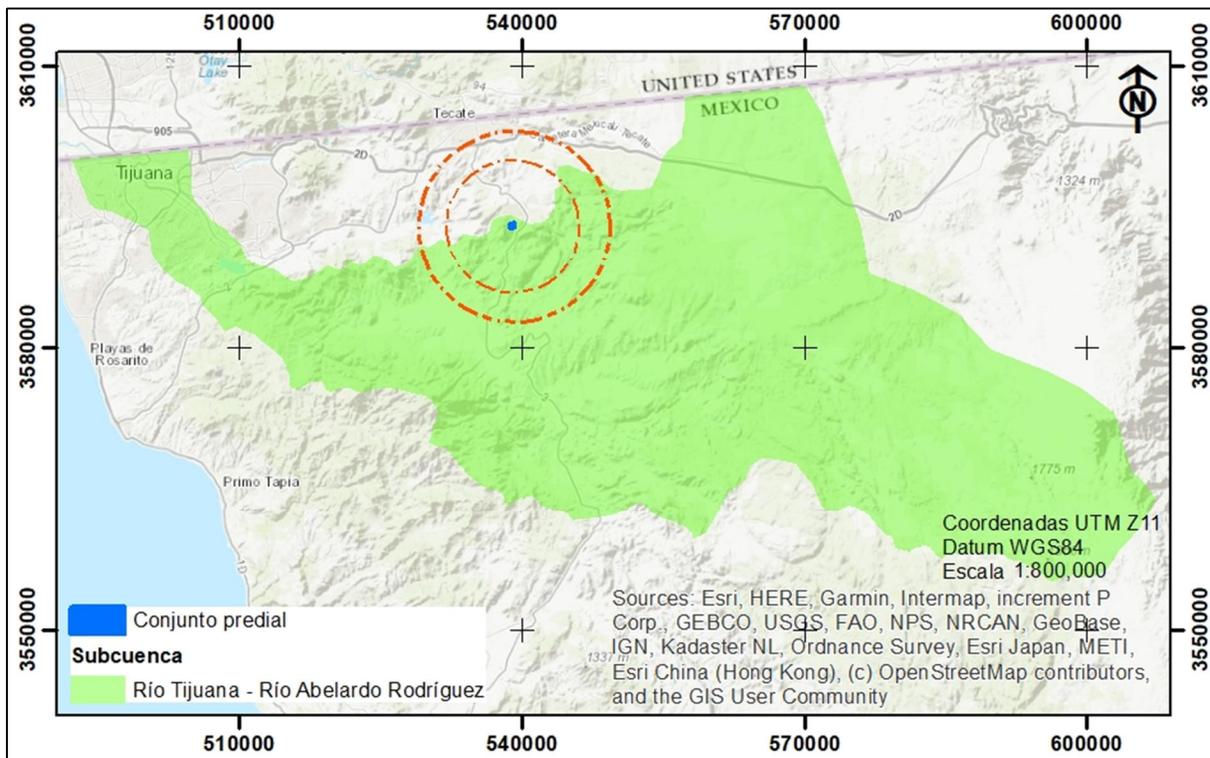


Figura 34. Ubicación del área del proyecto en la subcuenca hidrológica

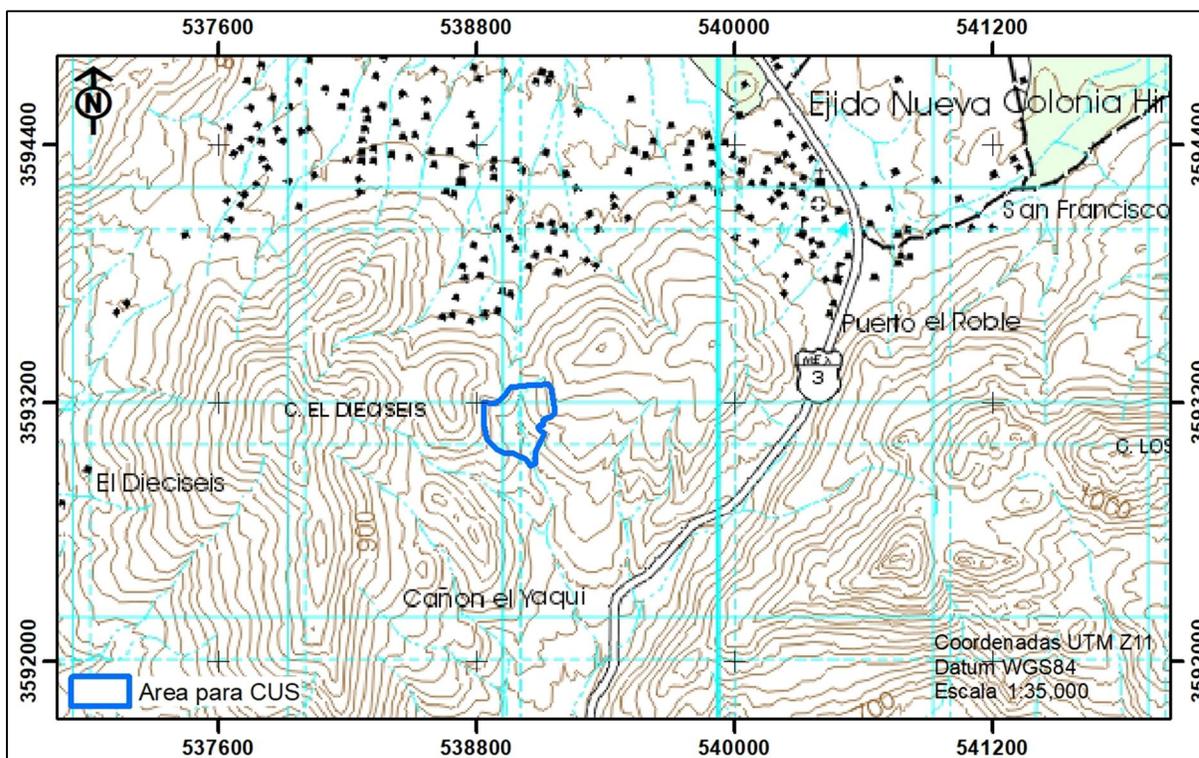


Figura 35. Relieve e hidrología presente en el área del proyecto

4.2.1.8. Hidrología subterránea

El área del proyecto se ubica en el acuífero 205, denominado Las Palmas. Se localiza en la porción norte del estado de Baja California, entre los paralelos 32°09' y 32°30' de latitud norte y los meridianos 115° 53' y 116° 52' de longitud oeste, cubre una superficie aproximada de 2,118 km².

La información de los cortes litológicos de pozos, los sondeos geofísicos y la información de la geología superficial, permiten establecer que el acuífero es de tipo libre, heterogéneo y anisotrópico, con presencia de condiciones locales de semiconfinamiento debido a la existencia de sedimentos arcillosos. Está integrado, en su porción superior por un medio granular constituido por sedimentos clásticos de granulometría variada, conglomerados y depósitos eólicos; en su porción inferior por rocas volcánicas y sedimentarias que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento y alteración.

La profundidad al nivel estático en 2013 varió de 5 a 15 m. La mayor parte de los aprovechamientos se localiza en la parte occidental del acuífero, en la zona del valle, los valores de mayor profundidad que van de 12 a 15 m se encuentran cerca de los poblados Los Machado, Rancho Los Altos y Valle de Las Palmas, los valores más someros se encuentran en las márgenes de arroyo Seco y el río Las palmas.

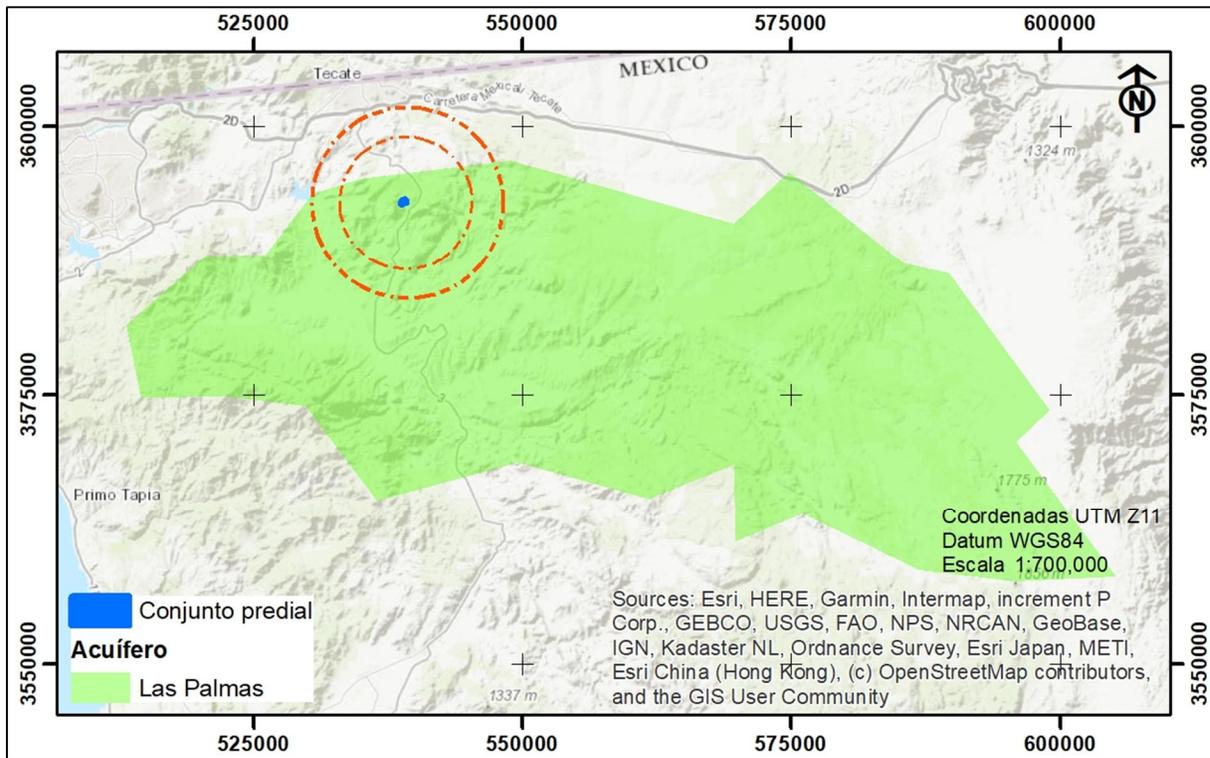


Figura 36. Ubicación del área del proyecto en el acuífero Las Palmas

De acuerdo con información del Registro Público de Derechos del Agua (REPGA) en el 2013, se registró la existencia de 292 aprovechamientos del agua subterránea. Del total de pozos, 187 son para uso agrícola, 61 uso pecuario, 27 uso doméstico, 12 público urbano, 3 uso múltiple y 2 uso de servicios, que en conjunto extraen un volumen de 10.4 hm³ de los cuales, 9.1 hm³ (87.5%) son para uso agrícola, 0.5 hm³ para uso pecuario y doméstico (4.8 %) y 0.8 hm³ (7.7 %) el resto de los usos.

El balance de agua subterránea se planteó para el periodo 2000 a 2013, en una superficie de 22.0 km², que corresponde a la zona poniente del acuífero donde se cuenta con información piezométrica y en la que se localiza la mayoría de los aprovechamientos subterráneos. La diferencia entre la suma total de las entradas (recarga) y la suma total de las salidas (descarga), representa el volumen de agua perdido o ganado por el almacenamiento del acuífero en el periodo de tiempo establecido.

Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 10,375,219 m³ anuales, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 30 de diciembre de 2022.

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

La disponibilidad de aguas subterráneas se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA. El resultado indica que existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones de 824,781 m³ anuales.

4.2.2. Aspectos bióticos

4.2.2.1. Tipos de Vegetación

Según la cartografía de uso de suelo y vegetación serie VII del INEGI, en la mayor parte del área del proyecto podemos encontrar el tipo de vegetación Chaparral, mientras que en la porción Norte está clasificado como Asentamientos humanos.

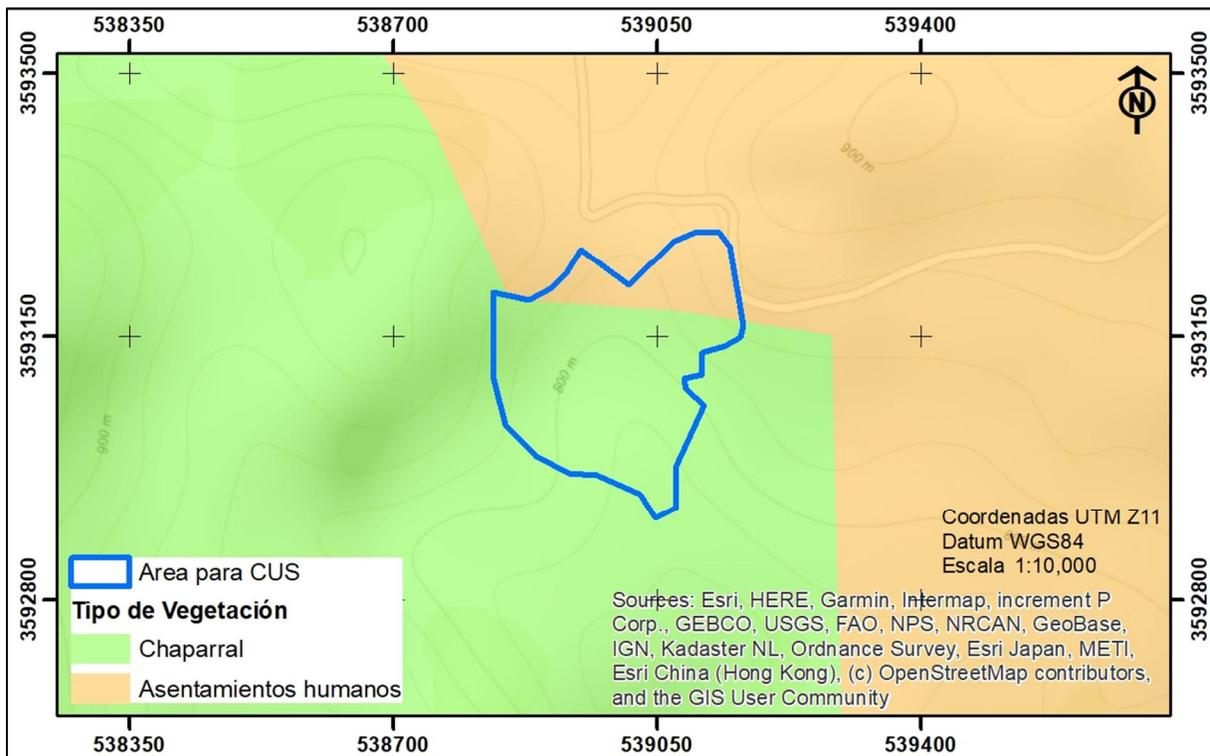


Figura 37. Tipo de vegetación en el área del proyecto

El Chaparral es una asociación densa de arbustos de aproximadamente 0.6 a 4 m, caracterizados porque suelen ser rígidos y densos, con hojas cortas, delgadas y perennes, en algunos casos cutinizadas (cerosas). Esta comunidad se encuentra adaptada al fuego, a tal grado que algunos de los arbustos ramifican sólo después de haber sufrido una quema, y algunas semillas requieren del fuego para germinar. Se desarrolla principalmente en laderas de cerros por arriba del nivel de los matorrales de zonas áridas y semiáridas, de pastizales naturales y en ocasiones mezclados con los bosques de pino y encino. Las poblaciones de chaparral están dominadas por una asociación de arbustos no mayores de 3 ó 4 m de altura, entre los principales se encuentran *Adenostoma fasciculatum*, *Adenostoma sparcifolium* y *Juniperus californica* (guata). El estrato mediano lo constituyen arbustos compactos, principalmente de *Rhus ovata*, *Rhus laurina*, *Ceanothus greggii*, *Quercus palmeri* (encino), *Berberis sp.* y *Arctostaphylos sp.* (manzanita); dentro del estrato herbáceo *Ephedra sp.*, *Rosa minutifolia*, *Arsitida sp.*, *Eriogonum fasciculatum*, *Lotus sp.*, *Krameria sp.*, *Artemisia tridentata*, *Bergerocactus emoryi* y *Echinocereus sp.*

Listado de flora

En la siguiente tabla se presentan las 16 especies que se encontraron en el área del proyecto, ordenadas por su forma de crecimiento.

Tabla 23. Especies encontradas en el área del proyecto por forma de crecimiento

Forma de Crecimiento	Nombre Común	Nombre Científico
Arbustiva	Yerba santa	<i>Eriodictyon trichocalix</i>
	Chamizo prieto	<i>Adenostoma fasciculatum</i>
	Mangle	<i>Malosma laurina</i>
	Especie de la costa	<i>Cneoridium dumosum</i>
	Chícharo de chaparral	<i>Pickeringia montana</i>
	Amapola arbustiva	<i>Dendromecon rigida</i>
	Miseria de montaña	<i>Chamaebatia australis</i>
	Manzanita blanca	<i>Arctostaphylos glauca</i>
	Cereza roja	<i>Rhamnus crocea</i>
	Ceanothus	<i>Ceanothus greggii</i>
	Hierba del pasmo	<i>Baccharis sarothroides</i>
Herbácea - arbustiva	Romero	<i>Trichostema lanatum</i>
	Gordolobo	<i>Eriogonum fasciculatum</i>
	Diente de sierra	<i>Hazardia squarrosa</i>
Roseta	Quiote	<i>Yucca whipplei</i>
	Yuca	<i>Yucca schidigera</i>

A continuación se describen las especies que presentan un mayor número de individuos en el área del proyecto.

Eriodictyon trichocalix. Arbusto de crecimiento erecto de 1 hasta 3 metros de altura y que generalmente se encuentran en rodales clonales. Sus hojas son ovales en forma de lanza de hasta 14 cm de largo; no tienen vellos, son resinosas y por abajo tienen textura lanosa. Las hojas tienen un olor generalmente que se considera desagradable y un sabor amargo, haciéndolos inaceptables para la mayoría de los animales, aunque tiene múltiples insectos herbívoros. La inflorescencia es un grupo de flores con forma de campana de color blanco a púrpura claro. En elevaciones altas, la planta tiende a ser más chaparra y a menudo más delgada y andrajosa; muy raras veces se desarrollan plantas con tallos leñosos. Está fuertemente adaptada al fuego, brotando los rizomas después de los incendios forestales y desarrollando una película cerosa de resinas inflamables en su follaje. Se desarrolla en muchos tipos de hábitats, incluyendo el chaparral y praderas.

Adenostoma fasciculatum. Es un arbusto de hoja perenne que crece hasta los 4 metros de altura, con apariencia seca, con las ramas leñosas. Las hojas son pequeñas, de 4-10 mm de largo y 1 mm de ancho con un ápice puntiagudo, brotan en racimos de las ramas. Estos grupos son conocidos como fascículos, y dan a la especie su nombre en latín. Las hojas son brillantes con aceites inflamables, especialmente en climas cálidos. Las ramas terminan en racimos de flores tubulares de color blanco de 5 mm de diámetro, con cinco pétalos y estambres largos. La fruta seca es un aquenio. Es muy resistente y adaptable a la sequía, con la capacidad de crecer en el suelo árido y seco pobre en nutrientes, y afloramientos rocosos.

Eriogonum fasciculatum. Tiene una apariencia variable, formando una estera o arbusto irregular y compacto que se acerca a 1,5 metros de altura y 2,5 m de ancho. Los tallos miden hasta 25 centímetros de largo y pueden ser lanudos, peludos o lisos, según la variedad. Las hojas miden hasta 1,5 cm de largo y 4 mm de ancho, con una forma lineal larga y estrecha, y los bordes de las hojas (márgenes) están enrollados hacia abajo. Caracterizada por pequeños racimos de flores blancas y rosadas que emiten un efecto algodónoso, esta especie crece de forma variable desde una estera irregular hasta un arbusto ancho, con flores que se vuelven de un color óxido después de la floración.

Pickeringia montana. El guisante chaparral es un arbusto perenne nativo de 0.5 a 2 m de altura. Las ramas son rígidas y densas, con ramitas con puntas espinosas. Las hojas esclerófilas miden de 5 a 15 cm de largo. El fruto es una legumbre que contiene de 6 a 10 semillas. Los nódulos de la raíz son densos y dispuestos en grandes grupos. El guisante de chaparral se encuentra en chaparrales mixtos, pero no suele ser dominante.

Especies de flora en estatus

Dentro del área del proyecto no se identificaron especies de flora con alguna categoría de riesgo, de acuerdo a la norma mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010.

Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo

Metodología de estimación

La toma de información de las características dasométricas de la vegetación se ha realizado tradicionalmente por medio de muestreo, ya que si se realizara en todo el recurso forestal, tal es el caso de censo, el tiempo y costo de la toma de información harían de esta actividad incosteable. El muestreo se justifica y estadísticamente se ha comprobado su funcionalidad por lo que no se hace necesario la implementación de censos.

Para la estimación de los volúmenes de cobertura de los productos resultantes del cambio de uso de suelo, se utilizó un muestreo al azar, para esto se realizaron recorridos de campo en los cuales se llevó acabo la ubicación de los sitios de muestreo. Los sitios de muestreo fueron de forma circular, con un radio de 12.61 m, y una superficie de 500 m². La información de los muestreos fue tomada en el mes de marzo de 2025.

Mediante el uso de GPS se ubicó la coordenada cada uno de ellos. En cada sitio se registraron las dimensiones de las especies que se encontraron (Diámetro, Altura, Longitud y Diámetro de Ramas, etc.) para llevar acabo la determinación de los volúmenes de cobertura totales a remover. Además de lo anterior, se registró información ecológica de las zonas recorridas.

Toda la información levantada en los formatos de registro posteriormente fue capturada y almacenada en medios electromagnéticos, los cuales permitieron su procesamiento y análisis en computadoras.

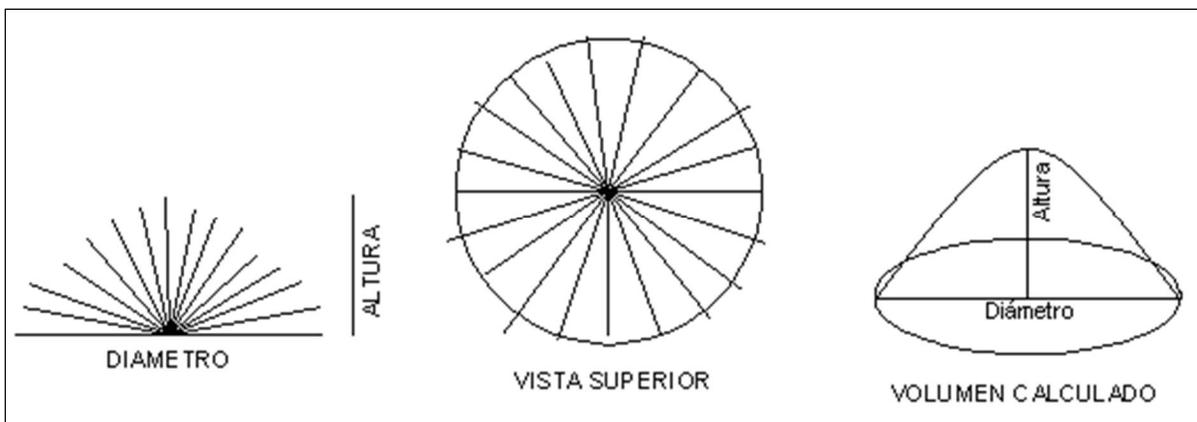


Figura 38. Forma de obtención del volumen de cobertura de las plantas.

Densidad de la vegetación

Es la abundancia por unidad espacial (superficie o volumen). A menudo resulta más útil que el tamaño absoluto de la población, ya que la densidad determina aspectos fundamentales como la competencia por los recursos. La densidad de población se puede expresar de distintas formas, siendo una de ellas el número de individuos por unidad espacial. Se utiliza cuando la especie en cuestión está formada por individuos que pueden ser fácilmente cuantificables. Para el presente proyecto se obtendrá el número de individuos por especie promedio por hectárea y totales para el área del proyecto.

Cobertura de la vegetación

La vegetación es la expresión evolutiva del agregado de especies vegetales en un lugar y en un tiempo determinado. Como tal es un elemento indicador del estado o condición que guardan los ecosistemas. Su expresión espacio-temporal es la cobertura vegetal, que es una de las más importantes manifestaciones espaciales de los paisajes naturales y culturales de un territorio. La cobertura de la vegetación es un indicador de la superficie del suelo que se encuentra protegida por las plantas o también del espacio disponible que la vegetación tiene para su desarrollo. Es la variable más utilizada para cuantificar la abundancia de especies vegetales. Es la proporción de la superficie muestreada recubierta por la proyección vertical de la vegetación. Para la estimación de este parámetro se utiliza la fórmula matemática del área del círculo, ya que, en la mayoría de los casos, las copas de las plantas tienden a ser de forma circular. En otros casos, la copa toma una forma elipsoidal, con un diámetro mayor y uno menor, por lo cual, cuando se presente este caso, se tomará el diámetro promedio.

Volumen de cobertura

Es el volumen espacial que representa u ocupa un individuo o una población determinada. Es un indicador de la visibilidad o facilidad de apreciación; de tal forma que una especie que cuente con un mayor volumen de cobertura será más fácilmente apreciable desde cierta distancia. También es un indicador de la fragilidad en cuanto a la competencia que se tiene con otros individuos o especies. Para la estimación de este indicador se le infiere a las plantas una forma similar a una media esfera, en la que su base es un círculo y en la que la altura determina la elongación de dicha media esfera.

En la siguiente tabla y plano georeferenciado se muestra la ubicación de los sitios de muestreo. En el **Anexo 5** se muestra la información de la vegetación tomada en los sitios de muestreo.

Tabla 24. Coordenadas de ubicación de los sitios de muestreo (UTM Z11 WGS84)

Sitio	X	Y	Sitio	X	Y
1	538963	3593209	3	539006	3593032
2	538887	3593108	4	539103	3593183

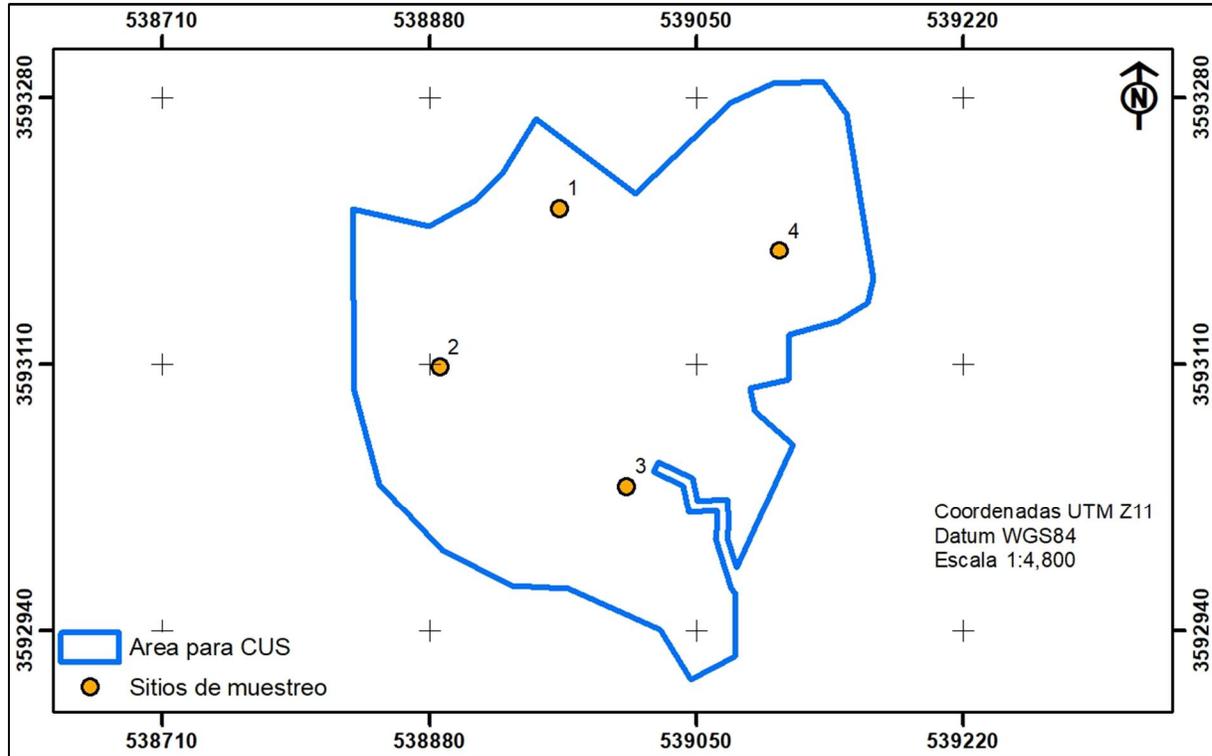


Figura 39. Ubicación de los sitios de muestreo de la vegetación en el área solicitada para cambio de uso de suelo

Con la información recolectada en campo se estimaron los volúmenes por individuo y especie en cada sitio de muestreo. Para lo anterior, se utilizó la fórmula siguiente:

$$Volumen = \frac{\pi D^2}{4} \cdot \frac{h}{3} \cdot A$$

Donde D es el diámetro promedio de cobertura de la planta y A es la altura.

Posteriormente se promediaron los volúmenes de los sitios de muestreo para ponderarlos a una hectárea tipo y luego a la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo en el área del proyecto (7.8033 hectáreas).

Individuos por especie derivados del cambio de uso de suelo

Tabla 25. Individuos por especie estimados por hectárea tipo y área del proyecto

No. de Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Individuos por Hectárea Tipo	Individuos Totales
1	<i>Eriodictyon trichocalix</i>	Yerba santa	995.0	7764
2	<i>Adenostoma fasciculatum</i>	Chamizo prieto	805.0	6282
3	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Gordolobo	805.0	6282
4	<i>Malosma laurina</i>	Mangle	45.0	351
5	<i>Cneoridium dumosum</i>	Especie de la costa	455.0	3551
6	<i>Pickeringia montana</i>	Chícharo de chaparral	620.0	4838
7	<i>Dendromecon rigida</i>	Amapola arbustiva	90.0	702
8	<i>Chamaebatia australis</i>	Miseria de montaña	415.0	3238
9	<i>Trichostema lanatum</i>	Romero	175.0	1366
10	<i>Arctostaphylos glauca</i>	Manzanita blanca	45.0	351
11	<i>Yucca whipplei</i>	Quiote	250.0	1951
12	<i>Rhamnus crocea</i>	Cereza roja	10.0	78
13	<i>Yucca schidigera</i>	Yuca	60.0	468
14	<i>Ceanothus greggii</i>	Ceanothus	95.0	741
15	<i>Hazardia squarrosa</i>	Diente de sierra	5.0	39
16	<i>Baccharis sarothroides</i>	Hierba del pasmo	15.0	117
Total			4,885	38,119

De las 16 especies que se encontraron en el muestreo, 6 de ellas ocupan el 83.83% del número total de individuos, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 26. Especies que presentan mayor número de individuos estimados.

No. de Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Porcentaje de los Individuos totales
1	<i>Eriodictyon trichocalix</i>	Yerba santa	20.37
2	<i>Adenostoma fasciculatum</i>	Chamizo prieto	16.48
3	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Gordolobo	16.48
6	<i>Pickeringia montana</i>	Chícharo de chaparral	12.69
5	<i>Cneoridium dumosum</i>	Especie de la costa	9.31
8	<i>Chamaebatia australis</i>	Miseria de montaña	8.50
Total			83.83

En las siguientes dos tablas se presenta información respecto al volumen de cobertura por especie.

Tabla 27. Volumen de cobertura por especie para la hectárea tipo y área del proyecto

No. de Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Volumen por Hectárea (m ³)	Volumen Total en el Proyecto (m ³)
1	<i>Eriodictyon trichocalix</i>	Yerba santa	256.50	2001.5
2	<i>Adenostoma fasciculatum</i>	Chamizo prieto	712.25	5557.9
3	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Gordolobo	148.89	1161.8
4	<i>Malosma laurina</i>	Mangle	284.70	2221.6
5	<i>Cneoridium dumosum</i>	Especie de la costa	127.76	997.0
6	<i>Pickeringia montana</i>	Chícharo de chaparral	1379.00	10760.7
7	<i>Dendromecon rigida</i>	Amapola arbustiva	33.27	259.6
8	<i>Chamaebatia australis</i>	Miseria de montaña	202.86	1583.0
9	<i>Trichostema lanatum</i>	Romero	12.98	101.3
10	<i>Arctostaphylos glauca</i>	Manzanita blanca	52.40	408.9
11	<i>Yucca whipplei</i>	Quiote	16.93	132.1
12	<i>Rhamnus crocea</i>	Cereza roja	5.23	40.8
13	<i>Yucca schidigera</i>	Yuca	14.12	110.2
14	<i>Ceanothus greggii</i>	Ceanothus	31.37	244.8
15	<i>Hazardia squarrosa</i>	Diente de sierra	0.02	0.2
16	<i>Baccharis sarothroides</i>	Hierba del pasmo	5.48	42.8
Total			3,283.8	25,624.2

De las 16 especies que se encontraron en el muestreo, 5 de ellas ocupan el 86.34% del volumen de cobertura total estimado, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 28. Especies que presentan mayor volumen de cobertura estimado

No. de Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Porcentaje del Volumen Total (m ³)
6	<i>Pickeringia montana</i>	Chícharo de chaparral	41.99
2	<i>Adenostoma fasciculatum</i>	Chamizo prieto	21.69
4	<i>Malosma laurina</i>	Mangle	8.67
1	<i>Eriodictyon trichocalix</i>	Yerba santa	7.81
8	<i>Chamaebatia australis</i>	Miseria de montaña	6.18
Total			86.34

A continuación se presenta información respecto a la cobertura por especie.

Tabla 29. Cobertura por especie para la hectárea tipo y área del proyecto

No. de Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Cobertura por Hectárea (m ²)	Cobertura Total en el Proyecto (m ²)
1	<i>Eriodictyon trichocalix</i>	Yerba santa	329.0	2567.6
2	<i>Adenostoma fasciculatum</i>	Chamizo prieto	681.9	5320.9
3	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Gordolobo	285.3	2226.6
4	<i>Malosma laurina</i>	Mangle	208.1	1623.5
5	<i>Cneoridium dumosum</i>	Especie de la costa	217.3	1695.8
6	<i>Pickeringia montana</i>	Chícharo de chaparral	1149.5	8969.7
7	<i>Dendromecon rigida</i>	Amapola arbustiva	39.4	307.4
8	<i>Chamaebatia australis</i>	Miseria de montaña	1354.2	10567.5
9	<i>Trichostema lanatum</i>	Romero	32.5	253.7
10	<i>Arctostaphylos glauca</i>	Manzanita blanca	58.2	454.1
11	<i>Yucca whipplei</i>	Quiote	46.1	359.4
12	<i>Rhamnus crocea</i>	Cereza roja	8.2	63.7
13	<i>Yucca schidigera</i>	Yuca	16.3	127.5
14	<i>Ceanothus greggii</i>	Ceanothus	51.5	402.0
15	<i>Hazardia squarrosa</i>	Diente de sierra	0.2	1.2
16	<i>Baccharis sarothroides</i>	Hierba del pasmo	8.5	66.2
Total			4,486.2	35,006.9

Lo anterior indica que un estimado del porcentaje de cobertura de la vegetación en el área del proyecto es del 45%.

De las 16 especies que se encontraron en el muestreo, 5 de ellas ocupan el 84.7% de la cobertura total estimada, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 30. Especies que presentan mayor cobertura

No. de Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Porcentaje de la Cobertura Total (m ²)
8	<i>Chamaebatia australis</i>	Miseria de montaña	30.19
6	<i>Pickeringia montana</i>	Chícharo de chaparral	25.62
2	<i>Adenostoma fasciculatum</i>	Chamizo prieto	15.20
1	<i>Eriodictyon trichocalix</i>	Yerba santa	7.33
3	<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Gordolobo	6.36
Total			84.7

4.2.2.2. Tipos de Fauna

La península de Baja California se divide en cinco distritos faunísticos de los cuales uno se localiza en Baja California Sur, y los cuatro restantes se distribuyen en nuestro Estado.

El área de estudio está ubicada dentro del Distrito San Dieguense, el cual se extiende desde el Sur de California hasta la porción noroeste de Baja California. Comprende desde nivel del mar hasta los 1,200 msnm, colindando en la vertiente oeste con la Sierra de Juárez. A partir de los 1,400 msnm limita con la Sierra de San Pedro Mártir, prosiguiendo hacia el sur hasta llegar al arroyo El Rosario.

Entre las principales especies de este distrito destacan: camaleón (*Phrynosoma coronatum*), víbora de cascabel (*Crotalus spp.*), cerceta ala verde (*Anas crecca*), pato golondrino (*Anas acuta*), porrón cabeza roja (*Anas americana*), pato cucharón (*Anas lyepeata*), cerceta café (*Anas cyanoptera*), cerceta azul (*Anas discers*), pato de collar (*Anas platyhynchos*), pato pinto (*Anas strepera*), codorniz de California (*Lophortix californica*), codorniz de Gambel (*Lophortix gambelin*), paloma alas blancas (*Zenaida asiática*), paloma huilota (*Zenaida macroura*), coyote (*Canis latrans*), rata canguro (*Dipodomys gravipes* y *Dipodomys merreani*), conejo (*Sylvilagus spp.*), liebre (*Lepus spp.*), ardillas (*Ammospermophilus leucurus leucurus* y *Spermophilus tereticaudus tereticaudus*) entre otras.

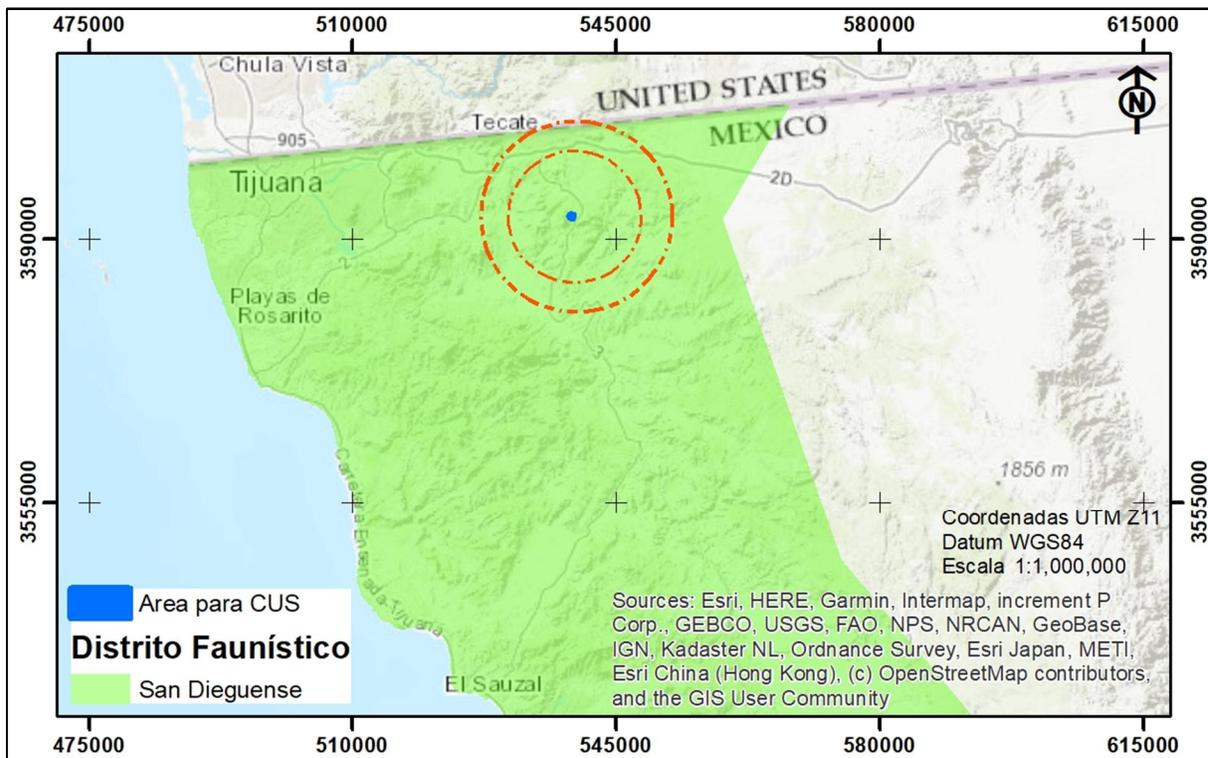


Figura 40. Distrito faunístico en el que se encuentra el área del proyecto

Durante los recorridos de campo no fue posible observar individuos de fauna, ya que normalmente se esconden ante la presencia humana o solo salen a alimentarse por la tarde y noche.

La fauna incluye el conjunto de especies animales y su organización en comunidades. Contrariamente a la vegetación, la fauna es un factor difícil de inventariar por la dificultad de cartografiar, valorar y predecir su evolución. Ello se debe a varias características propias de las comunidades faunísticas como son las siguientes:

- Su movilidad en el espacio
- Su variación en el tiempo, porque están sometidas a oscilaciones periódicas no siempre bien conocidas.
- La diferencia que puede existir entre los lugares de alimentación, nidificación, reproducción o estancia.
- La enorme cantidad de especies existentes, muy superior a las florísticas, difícilmente detectables por técnicas de percepción remota.
- El carácter migratorio de muchas especies.

Por estas razones, en el listado de fauna se mencionan las especies que probablemente pudieran encontrarse en el sitio de estudio, basándose en las evidencias encontradas (excretas) o en revisión de literatura. A continuación se mencionan las especies que se presume pudieran estar presentes, aunque no se haya registrado su presencia.

Mamíferos

La lista que se presenta a continuación incluye especies de las cuales se presume su presencia en el predio y cuenca del proyecto, debido a sus intervalos de distribución y a las condiciones del sitio, sin que necesariamente hayan sido observadas.

Tabla 31. Especies de mamíferos que podrían encontrarse en el área del proyecto

Nombre Común	Nombre Científico	Observación Directa	Por inferencia	Estatus en la NOM-059
<i>Lepus californicus</i>	Liebre		X	
<i>Macrotus californicus</i>	Murciélago nariz de hoja		X	
<i>Mus musculus</i>	Ratón común		X	
<i>Neotoma lepida</i>	Rata del desierto		X	Pr
<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón de California		X	
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra		X	
<i>Ratus norvergicus</i>	Rata común		X	
<i>Sorex ornatus</i>	Musaraña		X	Pr
<i>Spermophilus beecheyi</i>	Ardilla de California		X	
<i>Sylvilagus audubonni</i>	Conejo	X		
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago sin cola		X	
<i>Thomomys nottae</i>	Tuza		X	

Reptiles

Cabe destacar que al igual que los otros grupos de especies, durante la visita de prospección no se observaron reptiles, sin embargo se considera que existe una alta probabilidad de encontrarse en el predio y cuenca del proyecto, las especies que a continuación se mencionan, aunque no se hayan observado en campo.

Tabla 32. Especies de anfibios y reptiles que se distribuyen en el área del proyecto

Nombre Común	Nombre Científico	Observación Directa	Por inferencia	Estatus en la NOM-059
<i>Anniella pulchra</i>	Culebra		X	Pr
<i>Arizona elegans</i>	Culebra		X	
<i>Bufo californianus</i>	Sapo		X	
<i>Cnemidoporus hyperythrus</i>	Güico		X	
<i>Cnemidoporus tigris</i>	Güico		X	
<i>Coleonyx variegatus</i>	Salamanquesa		X	
<i>Crotalus mitchellii</i>	Víbora de cascabel		X	Pr
<i>Crotalus ruber</i>	Víbora de cascabel		X	Pr
<i>Crotalus viridis</i>	Víbora de cascabel		X	Pr
<i>Diadophis punctatus</i>	Culebrita		X	
<i>Hypsiglena torquata</i>	Culebra nocturna		X	Pr
<i>Leptotyphlops humilis</i>	Culebrita ciega		X	
<i>Masticophis fuliginosus</i>	Culebra chirrionera		X	
<i>Phrynosoma coronatum</i>	Camaleón		X	
<i>Pituophis catenifer</i>	Topera		X	
<i>Rhinocheilus lecontei</i>	Coralillo		X	
<i>Sceloropus angustus</i>	Cachora	X		
<i>Tantilla planiceps</i>	Culebrita		X	

Aves

En la siguiente tabla se presentan las especies de aves que se distribuyen en el área y región del proyecto.

Tabla 33. Especies de aves que se distribuyen en el área del proyecto

Nombre Común	Nombre Científico	Observación Directa	Por inferencia	Estatus en la NOM-059
<i>Aechmophorus clarkii</i>	Zampullín de clark		X	
<i>Aechmophorus occidentalis</i>	Zampullín del oeste		X	
<i>Anas platyrhynchos</i>	Mallard de Norteamérica		X	
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja			Pr
<i>Calypte anna</i>	Colibrí de Anna		X	
<i>Calypte costae</i>	Colibrí de la costa		X	
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Petirrojo		X	
<i>Columba livia</i>	Paloma		X	

Nombre Común	Nombre Científico	Observación Directa	Por inferencia	Estatus en la NOM-059
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	X		
<i>Falco sparverius</i>	Halcón americano		X	
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata		X	
<i>Fulica americana</i>	Fúllica		X	
<i>Gavia immer</i>	Gavia común		X	
<i>Gavia pacífica</i>	Gavia del pacífico		X	
<i>Gavia stellata</i>	Gavia garganta roja		X	
<i>Geothlypis trichas</i>	Garganta amarilla común		X	
<i>Larus argentatus</i>	Gaviota argentea		X	
<i>Larus californicus</i>	Gaviota de California		X	
<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota de Delaware		X	
<i>Larus glaucescens</i>	Gaviota ala glauca		X	
<i>Larus occidentalis</i>	Gaviota del oeste		X	
<i>Larus philadelphia</i>	Gaviota de Bonaparte		X	
<i>Melanitta perspicillata</i>	Ave acuática		X	
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle		X	
<i>Pandion halietus</i>	Águila pescadora		X	
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común		X	
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco		X	
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano café		X	
<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán de doble cresta		X	
<i>Phalacrocorax penicillatus</i>	Cormorán de Brandt		X	
<i>Phoebastria immutabilis</i>	Albatros		X	
<i>Phoebastria nigripes</i>	Albatros pies negros		X	
<i>Podiceps auritus</i>	Zampullín cornudo		X	
<i>Podiceps nigricollis</i>	Zampullín cuellinegro		X	
<i>Podilymbus podiceps</i>	Zampullín		X	
<i>Puffinus creatopus</i>	Fardela blanca		X	
<i>Puffinus griseus</i>	Fardela prieta		X	
<i>Rissa tridactyla</i>	Playero patas negras		X	
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro		X	
<i>Sturnus vulgaris</i>	Cuervillo		X	
<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina verdevioleta		X	
<i>Troglodytes aedon</i>	Ratona común		X	
<i>Turdus migratorius</i>	Robin americano		X	

Especies de fauna en estatus para el sitio y la cuenca del proyecto

Aunque no se observó fauna en el área del proyecto, con base en la información bibliográfica se podría indicar que el área del proyecto es sitio de distribución de las siguientes especies enlistadas en la norma mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010:

- *Anniella pulchra* (Culebra) - Protección especial
- *Crotalos ruber* (Víbora de cascabel) – Protección especial
- *Crotalos viridis* (Cascabel del oeste) – Protección especial
- *Crotalos mitchellii* (Cascabel moteada) – Protección especial
- *Hypsiglena torquata* (Culebra nocturna) - Protección especial
- *Neotoma lepida* (Rata del desierto) - Protección especial
- *Sorex ornatus* (Musaraña) - Protección especial

Hábitat de fauna silvestre

***Anniella pulchra* (Culebra).** Mide alrededor de 17 cm de largo. Tiene una boca pequeña, con cuerpo color plateado arriba y amarillo abajo. Vive en suelos arenosos, típicamente en dunas de arena a lo largo de la costa. Requiere de humedad en el ambiente para sobrevivir, ya que sin ella su visión y sentidos se ven afectados.

***Crotalos ruber* (Víbora de cascabel):** De forma general, *C. ruber* vive en un amplio rango de tipos de hábitat, estando ausente únicamente en las regiones de bosques de coníferas de Baja California. Se le encuentra en las localidades frías de la costa así como en los valles áridos y calientes del interior de la Península. Esta especie es común en las zonas rocosas con arbustos dispersos, en cañadas y causes de arroyos secos. Las poblaciones presentes en las islas viven en una amplia variedad de condiciones, desde los cañones en la Isla Monserrate hasta las playas de Isla Cedros. Entre los tipos de vegetación en los que habita esta serpiente están el matorral xerófilo, el chaparral, bosque de coníferas y bosque tropical caducifolio en la región del Cabo. Vive a altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 1500 metros.

***Crotalos viridis* (Cascabel del oeste):** Es ampliamente distribuido. Se puede encontrar en jardines, planicies, en asentamientos nuevos, avicindados con el piamonte, cuevas, afloramientos rocosos y orillas de arroyos. Su distribución abarca el extremo oeste de Iowa, el norte de México, Oeste de Alberta, la parte sur-central de Columbia Británica, Washington, Oregón, la costa y sur de California.

***Crotalos mitchellii* (Cascabel moteada):** Su distribución abarca el suroeste de Utah, el sur de Nevada y sur de California hacia el noroeste de Sonora y en todo el estado de Baja California. Prefiere los terrenos rocosos, cañones, chaparral rocoso, desde el nivel del mar hasta 2450 metros.

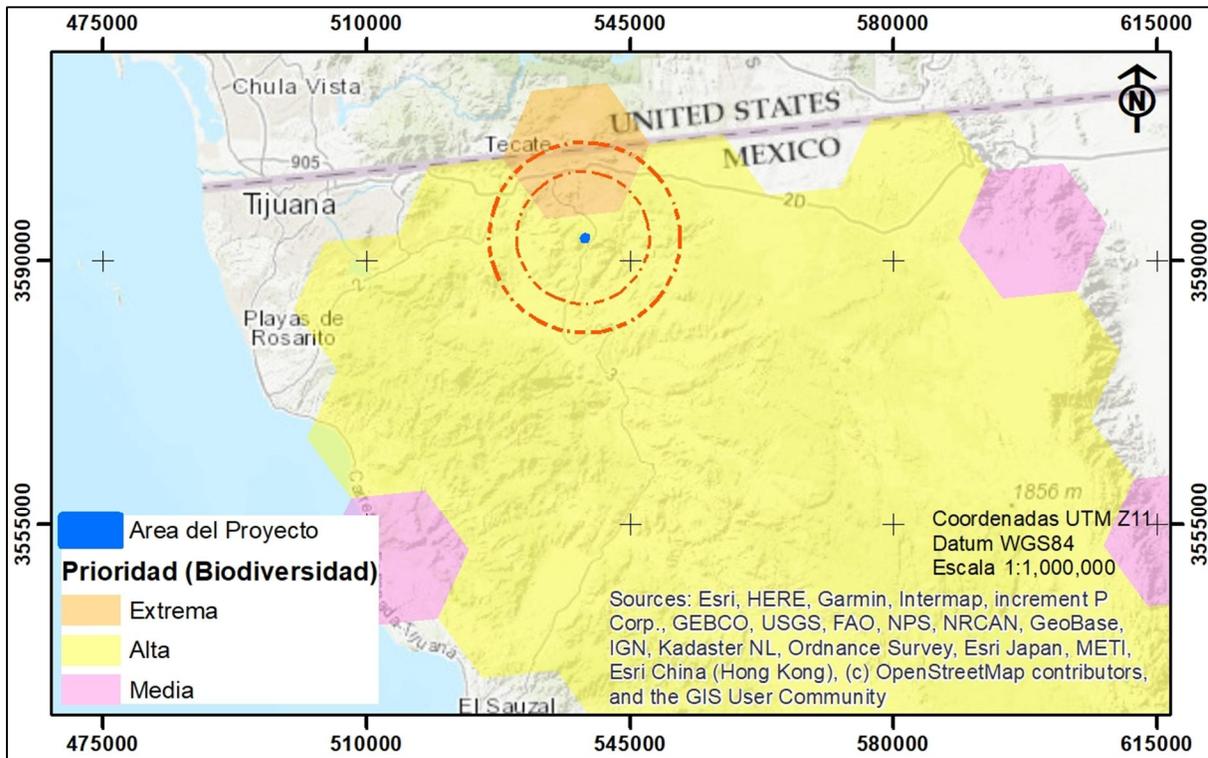
Hypsiglena torquata (Culebra nocturna). Esta especie de serpiente es pequeña y delgada con pupilas verticales. Los adultos alcanzan tallas promedio de los 300 a los 642 mm de longitud. La coloración corporal suele ser un poco variable; el color del fondo es gris o café oscuro; presenta un par de manchas oscuras alternadas a lo largo del dorso y hasta la parte caudal. Esta especie se distribuye desde casi el nivel del mar, hasta los 2200 m, en una gran variedad de hábitats que van desde los matorrales xerófilos en los desiertos, hasta las selvas tropicales de la costa del Pacífico. Habita debajo de rocas y entre matorrales.

Neotoma lepida (Rata de campo). Las ratas de campo viven en matorrales en áreas desérticas y semidesérticas. A diferencia de algunos de los otros roedores que viven en regiones con recursos de agua limitados, las ratas cambalacheras desérticas no tienen adaptaciones fisiológicas para conservar el agua, sino que resuelven este problema al comer hojas jugosas que les proporcionan las grandes cantidades de agua que requieren. Con frecuencia, construyen sus nidos en grupos de plantas de la familia del agave y en los cactus de tunas, los cuales les proporcionan alimento y agua.

Sorex ornatus (Musaraña de ornato). Es una especie pequeña que pesa en promedio 12 gramos y tiene una longitud de 10 cm. Habita a lo largo de la línea de la costa y hasta altitudes de 2,400 msnm.

4.2.2.3. Biodiversidad

La CONABIO, en coordinación con otras instituciones que se dedican a la conservación de la biodiversidad, elaboró una cartografía que representa los primeros resultados de la identificación de sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad terrestre en México. El área de estudio se encuentra catalogada por esta cartografía como de prioridad Alta.



4.2.3. Paisaje

Para la descripción del paisaje del área del proyecto, se partió desde la definición sobre el paisaje, de acuerdo con Forman (2004), el paisaje está formado por tres componentes principales que son:

- Estructura: Es la organización espacial de los elementos o usos del territorio (matriz-mancha-corredor)
- Función: Es el movimiento o flujo de agua, material, fauna o personas a través de la estructura.
- Cambio: es la dinámica o transformación del modelo a lo largo del tiempo.

Existen varios métodos para analizar la calidad del paisaje: directos e indirectos. Para el primero, la valoración se realiza a partir de la contemplación de la totalidad del paisaje y el grado de subjetividad que posee el paisaje.

Como un método indirecto y una referencia indicadora de la calidad del paisaje, se utilizará el análisis de unidades de paisaje y una evaluación rápida de su calidad.

4.2.3.1. Unidades de paisaje

En el año 2008, varios investigadores realizaron el levantamiento, clasificación y cartografía de los paisajes físico-geográficos de México a escala 1:500,000, como base para conocer las peculiaridades de la distribución espacial de los geosistemas del territorio nacional.

El mapa que generaron ofrece la distribución espacial de los paisajes físico-geográficos de México. La leyenda incluye la definición de los geocomplejos en cinco niveles taxonómicos tipológicos de nivel regional; clase, subclase, grupo, subgrupo y especies de paisajes. En las unidades inferiores, se identificaron 99 subgrupos y 819 especies de paisajes físico-geográficos, para todo el territorio nacional.

Tal como se muestra en la siguiente figura, el área del proyecto se ubica en la unidad de paisaje 97. A continuación se describe dicha unidad.

97- Montañas magmático-denudativas constituidas por rocas intrusivas intermedias en clima templado húmedo a subhúmedo, con bosque de encino, pastos inducidos, bosque mixto, bosque mesófilo de montaña, cultivos agrícolas y bosque de coníferas sobre Leptosol, Regosol, Cambisol, Luvisol y Andosol.

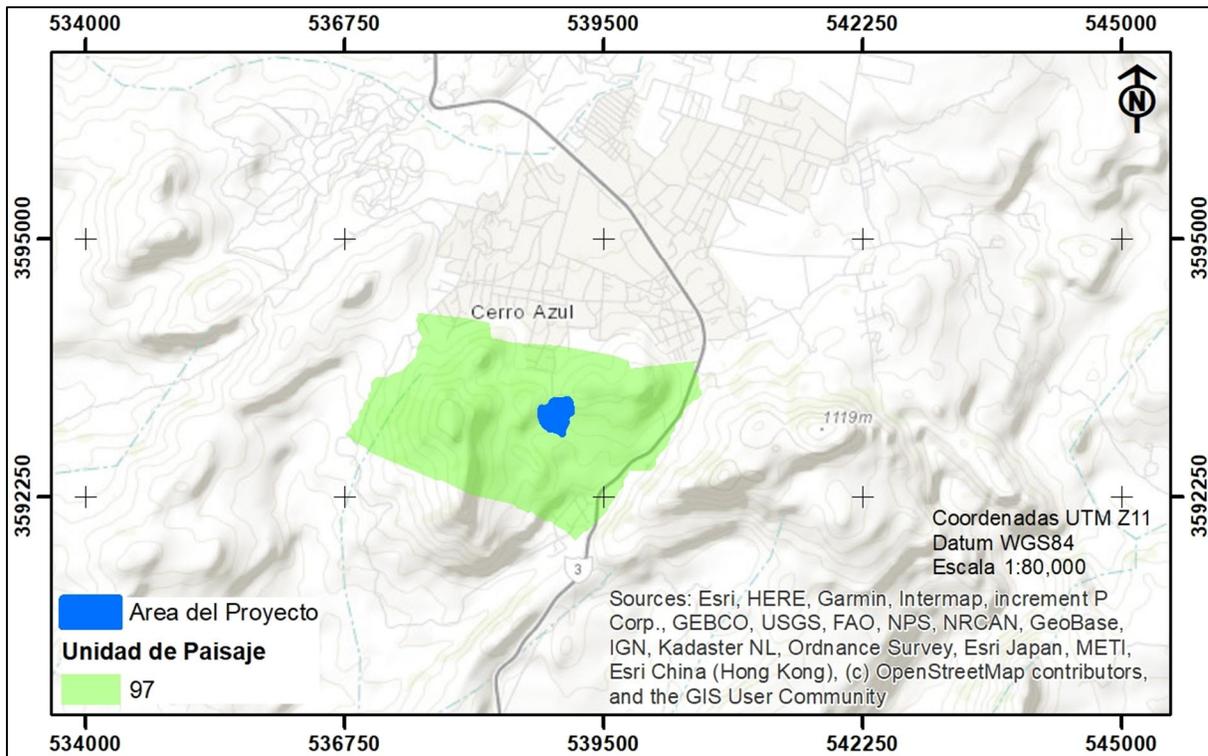


Figura 42. Unidad de paisaje en la que recae el área del proyecto

4.2.3.2. Evaluación de la calidad paisajística del área del proyecto

Para la descripción paisajística del área específica del proyecto se consideraron los criterios descriptivos señalados por Smardon, Palmer y Felleman, 1986, citados por Canter, 1998, mismos que a continuación se señalan y describen para el área del proyecto, considerando la siguiente tabla, en el cual se define un sistema de puntuación por cada uno de los elementos valorados:

Tabla 34. Criterios de Evaluación Paisajística

Elemento	Característica	Puntuación
Morfología del terreno	Laderas con poca variedad, sin brusquedades ni rasgos dominantes	1
	30 a 60 % en laderas bruscas o moderadamente suaves	2
	Más del 60 % en laderas bruscas e irregulares, grandes rasgos dominantes	3
Formaciones rocosas	Rasgos pequeños o no existentes	1
	Rasgos notorios pero no obvios, cornisas o salientes rocosos	2
	Rasgos muy notorios en la morfología del terreno, excepcionales por su tamaño, forma o ubicación	3
Vegetación	Vegetación discontinua o áreas perturbadas, vegetación en parches escasos	1
	Vegetación natural continua o mezcla con vegetación introducida	2
	Diversidad de especies o comunidades vegetales excepcional o sobresaliente, presencia de especies de valor ornamental	3
Cuerpos de agua	Sin cuerpos de agua	1
	Cuerpos de agua intermitentes o de poca dimensión	2
	Cuerpos de agua de carácter perenne o sobresalientes por su tamaño	3
Elementos de importancia histórica o étnica	Sin rasgos de interés	1
	Sitios de importancia a nivel local	2
	Sitios de importancia a nivel regional	3
Calidad visual del entorno y fondo escénico	Usos del suelo mixtos, mezcla de actividades	1
	Áreas con desarrollo de actividades notorio, sin mezcla de usos aparente	2
	Áreas naturales, de gran extensión y sin presencia aparente de actividades	3
Fragilidad	Las modificaciones son fácilmente absorbidas por el entorno	1
	Las modificaciones se pueden armonizar al entorno con estrategias de diseño	2
	Cualquier modificación al sitio se traduce en cambios importantes al paisaje	3
TOTAL		11

Para la determinación del valor paisajístico de la unidad definida, se utiliza la siguiente escala de referencia, en base al puntaje obtenido de la tabla anterior:

Clase A: de 17 a 21 puntos, sitios de alto valor, de importancia regional o nacional, de belleza singular.

Clase B: de 12 a 16 puntos, sitios con rasgos sobresalientes pero de importancia local

Clase C: de 7 a 11 puntos, sitios sin interés especial

El valor total de calidad de paisaje obtenido para el área del proyecto fue de 9. La evaluación anterior clasifica la calidad paisajística del área del proyecto como un sitio **Clase C**, que indica que se trata de un sitio sin interés especial.

Conclusión

En la colindancia y cercanía del área del proyecto ya existe una fragmentación Fuerte por actividad antropogénicas consistente en tiradero de basura, desmonte para venta de lotes, brechas de terracería y carretera estatal pavimentada. Debido a que el proyecto realizará cortes al terreno, el impacto visual será fuerte, sin embargo atenuado en un porcentaje, debido a que en la misma zona del proyecto y en las colindancias existen áreas ya impactadas.



Figura 43. Vista aérea del área del proyecto y de la fragmentación alta que ya existe en los alrededores

4.2.4. Medio socioeconómico

El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental radica en que este sistema ambiental se ve modificado por la nueva infraestructura; dentro de este capítulo se debe estudiar los factores que configuran el medio social.

El lugar donde se realizará el proyecto se encuentra ubicado aproximadamente a 8.5 kilómetros al Sur de la ciudad de Tecate, pudiendo acceder por la carretera Tecate – Ensenada, por lo que, primeramente se mencionarán los datos correspondientes al municipio de Tecate y luego se mencionarán las características del área del proyecto, enfocándose en la localidad más cercana, que es el Poblado Nueva Colonia Hindú.

4.2.4.1. Municipio de Tecate

Demografía

Según los resultados del censo 2020 realizado por el INEGI, el municipio de Tecate cuenta con una población total de 108,440 habitantes, lo que representa el 2.9 % de la población estatal total. La población femenina del municipio representa el 47.4 %, mientras que la masculina equivale al 52.8 %.

El municipio de Tecate está dividido en 7 delegaciones en las cuales todas a excepción de la cabecera municipal son mayormente rurales y unidas contienen a menos de un tercio de la población total como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 35. Datos poblacionales del municipio de Tecate y sus delegaciones

Delegación	Urbana			Rural		
	Población Femenina	Población Masculina	Población Total	Población Femenina	Población Masculina	Población Total
Cabecera Municipal	42376	42684	85060	2188	2275	4463
Mi Ranchita (Loma Tova)	0	0	0	1311	1387	2698
La Rumorosa	0	0	0	771	925	1696
Luis Echeverría (El Hongo)			2046	1485	1492	2977
Héroes del Desierto	0	0	0	281	322	603
Valle de las Palmas	0	0	0	1123	1092	2215
Nueva Colonia Hindú	2472	2767	5239	2720	3016	5736

Siendo la cabecera Municipal la zona con la mayor parte de la población con un 78.44 % de la población total, y sólo Luis Echeverría y Nueva Colonia Hindú cuentan una zona urbana; el resto de las delegaciones se componen de zona rural. También cabe destacar que Héroes del Desierto es la zona con menor índice de población, teniendo sólo el 0.55 % de la población total.

Según el Centro Cultural Tijuana, en Baja California residen cinco grupos indígenas, los Cochimí, Cucapá, Kiliwa, Kumiai y Paipai, de los cuales dentro del municipio de Tecate se encuentran únicamente los Kumiai, quienes se ubican en las mesetas costeras de Ensenada, Tecate y Rosarito. La etnia Kumiai cuenta en el estado con una población de 73 habitantes, y existen 243 hablantes de la lengua Kumiai.

Educación

De acuerdo con el INEGI (2020), sólo el 10.20% de la población de 15 a 130 años de edad tienen el grado escolar aprobado, aunque las personas no especificaron los grados aprobados.

Según las principales cifras estadísticas de la Coordinación de Control Escolar, Información y Estadística Educativa, para el ciclo escolar 2020-2021 se registraron 3,465 alumnas y alumnos para nivel preescolar y 12,027 para nivel primaria. Para nivel secundaria, se registraron 6,160 alumnas y alumnos, teniendo un total de 21,652 personas inscritas en el nivel de educación básica.

Por su parte, para el nivel medio superior se registró un total de 4,747 alumnas y alumnos para bachillerato general y tecnológico. Para el nivel superior, el registro es de 1,791 personas para el grado de licenciatura y 8 alumnos para postgrado.

Según la base de datos del INPLADEM, el municipio de Tecate cuenta con 130 espacios destinados como equipamiento educativo, clasificados de la siguiente manera:

Tabla 36. Equipamiento educativo en el municipio de Tecate

Tipo	Educación	Cantidad
Especial	General	14
	Idiomas	3
Básica	Preescolar	36
	Primaria	48
	Secundaria	9
Media Superior	Preparatoria	9
	Técnica	8
Superior	Universidad	3
Total		130

Salud

En el municipio de Tecate, según el censo 2020, la población está afiliada a servicios médicos en alguna institución de salud pública o privada, con un total de 66 mil 216 habitantes que representa el 81.7 %.

La población afiliada a servicios de salud IMSS es el 70.1 %; la población afiliada en el IMSS BIENESTAR es del 0.8 %, en ISSSTE representa el 5.9 % afiliadas y en ISSSTE Estatal es de 3.4 %, la población afiliada en el Instituto de Salud para el Bienestar representa el 16.8 %, en Pemex, Defensa o Marina solo las y los afiliados representan el 0.1 %, mientras que la población afiliadas en una institución privada representa el 2.9 %, y la población afiliada en otra institución representa el 1.5 %. La cantidad sobrante sin afiliación a servicios de salud representa el 18.1 %.

Hogares

Según las estadísticas de INEGI, en el año 2020, el municipio de Tecate contaba con un total de 31,140 viviendas particulares habitables, el cual representa el 2.7 % del total estatal. Esto representa un incremento del 4.61 % con respecto al dato intercensal de 2015, representando un incremento menor al registrado de 2010 a 2015, donde se contabilizó un incremento del 13.5 %.

El promedio de ocupantes que presentan las viviendas en el municipio de Tecate es de 3.3 habitantes por vivienda, presentando un promedio de 0.9 ocupantes por cuarto dentro de la vivienda.

El total de viviendas en el municipio es de 42,401; de las cuales el 12.6 % son viviendas particulares deshabitadas con un total de 5,340, y el 13.9 % don viviendas con uso temporal con un total de 5,885, y el resto son viviendas habitadas que representa el 73.5 %.

La disponibilidad de servicios básicos con la que cuenta las viviendas dentro del municipio y observamos que el 91.7 % de la población cuenta con agua entubada, el 97.3 % cuenta con drenaje, el 98.9 % cuenta con servicios sanitario, el 10 % cuenta con tinaco y el 5.9 % cuenta con cisterna o alije.

Con respecto a la disponibilidad de las tecnologías y comunicación (TIC), se muestra por medio de una gráfica, en donde se identifica que el 47.5 % cuenta con una computadora, el 47.8 % tiene línea telefónica fija, el 93.3 % cuenta con teléfono celular, el 65.7 % cuenta con internet y el 59 % tiene televisión de paga.

Para la disponibilidad de bienes el 95.1 % cuenta con un refrigerador, el 85.8 % tiene lavadora, 78 % tiene automóvil o camioneta, el 7.1 % cuenta con motocicleta o motoneta y el 12.7 % tiene bicicleta.

Agua potable

La cobertura del servicio de agua potable para el municipio de Tecate es del 96% con 34,201 tomas en la zona urbana y 6,098 tomas en la zona rural; representando una cobertura de 40,299 tomas. Con respecto al alcantarillado sanitario, se cubre un total de 31,503 conexiones, teniendo un porcentaje del 78.03%, en todo el municipio.

El municipio de Tecate cuenta con dos repositorios significativos de agua:

- La presa El Carrizo, con una capacidad útil de 40 hectómetros cúbicos (hm³)
- La presa Las Auras, con capacidad de 5 hm³

Según la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tecate (CESPTE); el municipio cuenta con 64 pozos de captación, sin embargo, debido a la escasa precipitación pluvial, en la zona urbana sólo operan diez y de los ocho existentes en la zona rural, sólo operan seis. De igual modo, CESPTE reporta que existen 34 tanques de almacenamiento de agua, nueve se ubican en la zona rural.

Con datos también de la CESPTE, Tecate cuenta con tres plantas potabilizadoras:

1. La Nopalera, que actualmente tiene una capacidad de 5,000 m³, pero que se encuentra en proceso de ampliación para poder almacenar 10,000 m³;
2. La planta Cuchumá, con una capacidad de 1,000 m³, y
3. La planta ubicada en el Centro de Readaptación Social (CERESO) de El Hongo.

Así mismo, existen dos plantas municipales de tratamiento de aguas residuales en operación:

1. En el CERESO de El Hongo,
2. En la colonia Rincón Tecate

Alcantarillado sanitario y saneamiento

Mientras que, en lo referente al alcantarillado sanitario, se tiene una población beneficiada 91,213, con un total de 30,388 conexiones de las cuales 27,894 son de uso doméstico; 2,087 uso comercial; 183 de uso industrial y 223 de uso para gobierno. Teniendo una cobertura del 98.47%, dentro de la ciudad. En zona rural no se cuenta con servicio de alcantarillado sanitario, únicamente en el Centro de Reinserción social, con un saneamiento del 66% de agua recolectada, de la cual se trata al 100%

Recolección de residuos

La Dirección de Obras y Servicios Públicos Municipales de Tecate (DOSPM) es la encargada del servicio de recolección de residuos sólidos urbanos, y de acuerdo con información de esta dependencia, (proporcionada en 2021 para el Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México), la cantidad promedio de residuos sólidos urbanos recolectados diariamente en todo el municipio, ascendía a las 100 toneladas.

La recolección de estos residuos, de acuerdo con la DOSPM se llevó a cabo de la siguiente manera:

- 1) Recolección vivienda por vivienda, 50 toneladas
- 2) Recolección en un punto fijo establecido (esquinas, baldíos, sobre la carretera, etc.), 40 toneladas
- 3) Recolección a través del sistema de contenedores. 10 toneladas

La DOSPM reportaba en el año 2020, que el 100 % de la población del municipio tenía acceso al servicio público de recolección de residuos sólidos urbanos, aunque en algunos casos éste fuera esporádico debido a las pocas unidades recolectoras de residuos con las que cuenta el ayuntamiento.

Energía Eléctrica

El municipio de Tecate se alimenta con energía eléctrica proveniente de la subestación Tijuana, ubicada en ese municipio, y de la subestación Metrópoli, cuya energía proviene de la Central Termoeléctrica Presidente Juárez, en Playas de Rosarito. Se cuenta con cuatro subestaciones a partir de las cuales se alimenta la ciudad de Tecate y las zonas rurales cercanas. Se puede considerar que la cobertura del sistema instalado por la CFE abarca al 100% de la ciudad, dando servicio al 99% de la población.

De acuerdo con el Sistema Municipal de Indicadores de INEGI (INEGI, 2020), el 4.70 % de las manzanas de las diferentes colonias del municipio cuentan con alumbrado público en todas sus vialidades, mientras que el 72.40 % sólo en alguna de sus vialidades y el 22.90 % no cuentan con alumbrado en ninguna de sus vialidades.

Economía

La población económicamente activa (PEA) del municipio de Tecate, según la encuesta intercensal 2015 del INEGI fue del 53.3% de la población de 12 años y más, equivalente a un total de 42,851 personas, de las cuales el 36% son mujeres, mientras que el 64% son hombres. De esa Población Económicamente Activa 41,360 personas se encuentran ocupadas, y 1,491 desocupada. 33,743 personas de la población económicamente activa ocupada son trabajadores asalariados y 7,431 son

trabajadores no asalariados; 11,622 personas económicamente activas ocupadas son funcionarios, profesionistas, técnicos y administrativos, 961 son trabajadores agropecuarios, 15,364 trabajadores en la industria y 13,135 son comerciantes y trabajadores en servicios diversos. Dentro de las principales actividades económicas se tiene en primer término el sector secundario (Construcción, industria manufacturera) con un 42.62% de la PEA ocupada, en segundo lugar, el sector servicios con un 38.16%, después se encuentra el sector comercio con un 14.66% y por último el sector primario (agricultura, ganadería, pesca, minería, explotación forestal) con un 3.75%.

Principales Sectores Productivos

Dentro de las principales actividades económicas se tiene en primer término el sector secundario (Construcción, industria manufacturera) con un 42.62%, en segundo lugar, el sector servicios con un 38.16%, el sector comercio con un 14.66% y por último el sector primario (agricultura, ganadería, pesca, minería, explotación forestal) con un 3.75%.

Agricultura

De acuerdo con el Programa Estatal de Desarrollo Agropecuario 2015-2019, en Tecate se destinan 1,391 hectáreas para la agricultura (considerando la zona de Testerazo y el Valle, siendo esta actividad considerada mínima, debido a su suelo rocoso y a la escasez de agua, correspondiendo al Valle de las Palmas la principal área de explotación). La mayor parte de la superficie cultivable es de temporal y los principales cultivos son: olivo, vid, avena y cebada; entre otros de menor importancia se tiene a la alfalfa, durazno, membrillo, chile verde, zanahoria y calabaza, elaborando también un excelente y exquisito vino tinto.

Ganadería

La ganadería, para el año 2019, representó en su conjunto el 8.93 % del valor de la producción total pecuaria del estado identificaron 3,547 cabezas de ganado.

Industria

En Tecate, existen dos zonas de desarrollo industrial ubicados a las afueras de la zona urbana, uno hacia el este y otro hacia el oeste. Estos parques industriales entre otras tiene industrias dedicadas a la fabricación de concreto, preparaciones farmacéuticas, productos de cemento y concreto, productos a base de piedras de cantera, productos de plástico de uso industrial sin reforzamiento, productos de herrería, equipos de comunicación, herramientas de mano metálicas sin motor, enseres electrodomésticos menores, muebles, muebles modulares de baño y muebles de oficina y estantería, componentes electrónicos, anuncios y señalamientos, equipo no electrónico para uso médico, dental y para laboratorio.

Comercio

El uso del suelo comercial de la ciudad de Tecate, está concentrado en su mayoría en la zona de los Encinos, ya que esta zona se ha venido desarrollando como un importante polo de centros comerciales y cadenas comerciales, no debemos dejar fuera de este uso a la zona centro, la cual fue la principal zona comercial en épocas pasadas, y que, gracias al nombramiento de Tecate Pueblo Mágico, se encuentra desarrollando su potencial turístico e impulsando a los comercios que ya estaban establecidos pero que tenían que cerrar o cambiar su giro debido a los problemas de la zona. Además, el uso comercial se da también en las distintas colonias del municipio con pequeños comercios de baja intensidad, ubicados la mayoría de las veces dentro del mismo predio en el que se localizan viviendas. Existe a lo largo de la principal avenida de Tecate, la Av. Juárez un corredor comercial, el cual, si se ha venido desarrollando, aunque de una manera desordenada. El comercio que predomina es el comercio al por menor, como son las tiendas de abarrotes, farmacias, venta de calzado y de ropa, papelerías, florerías, salones de belleza, restaurantes, entre otros.

4.2.4.2. Condiciones en el área del proyecto

El área del proyecto se ubica aproximadamente a 8.5 kilómetros al sur de la ciudad de Tecate, por lo que solo existen pequeñas localidades cercanas.

La localidad más cercana al área del proyecto es el poblado denominado Nueva Colonia Hindú, misma que se ubica a una distancia de 800 metros hacia el Norte.

Según el censo de población y vivienda 2020, esta población contaba con una población total de 5254 habitantes, de los cuales 2476 eran mujeres y 2778 hombres. Del total de habitantes, 2888 (55%) nacieron en la entidad, por lo que el restante 45% nacieron fuera de ella. Se registraron 45 personas que habitan en hogares indígenas.

La localidad cuenta con un total de 1839 viviendas particulares, de las cuales 1394 son viviendas particulares habitadas; de estas últimas, un 97.56% cuentan con energía eléctrica, un 92.89% con agua entubada, un 90.53% con drenaje y un 11.26% con letrina de pozo.

El grado promedio de escolaridad es de 8.34 años. Del total de habitantes, 132 personas mayores de 15 años son analfabetas.

Un total de 4258 personas (81.04%) se encuentran afiliados a algún sistema de salud, siendo los más frecuentes el IMSS con 2123 personas y 2006 al Instituto de Salud para el Bienestar.

Del total de habitantes, 2236 son mayores de 12 años y económicamente activa, representando el 42.55%.

Las principales características del área del proyecto son:

- En la colindancia del proyecto, desde hace años se han venido realizando tiraderos de basura.
- No existen localidades a menos de 500 metros del área del proyecto.
- La vegetación natural existente tiene una baja densidad.
- La fauna silvestre es muy escasa.
- La topografía es inclinada.
- No existen comunidades indígenas cercanas.
- En el predio del proyecto aún no se cuenta con energía eléctrica.
- No se cuenta con servicios como agua potable y drenaje.
- El agua necesaria se llevaría por medio de pipas.
- A una distancia aproximada de 750 metros al Sur del proyecto se ubica la carretera estatal No. 3 Tecate – Ensenada.
- En el área del proyecto no existen escurrimientos, manantiales ni pozos para la extracción de agua subterránea.
- Los medios de transporte son terrestres, siendo la principal vía de acceso la carretera libre Tecate – Ensenada.
- Colinda en todas direcciones con parcelas del ejido Nueva Colonia Hindú.
- La actividad económica principal que se desarrolla en la zona es el comercio y la venta de lotes campestres.

El desarrollo del proyecto provocará cambios muy puntuales y de baja intensidad en los siguientes aspectos:

- Demanda de mano de obra
- Demanda de servicios públicos.
- Aumento de la población

El desarrollo del proyecto no provocará cambios en los siguientes aspectos:

- Migración
- Demanda de servicios como medios de comunicación, medios de transporte, zonas de recreo, centros educativos, centros de salud, vivienda, etc.

El desarrollo del proyecto no causará aislamiento de núcleos de población ni modificación en los patrones culturales de la zona.

El área del proyecto no se encuentra dentro ni cerca de alguna zona definida como patrimonio arqueológico, antropológico, histórico y/o paleontológico.

En el área del proyecto no se aprovechan actualmente los recursos naturales, ni se tienen aprovechamientos autorizados para recursos forestales.

El nivel de aceptación del proyecto en la zona es bueno, ya que creará empleos permanentes para habitantes del poblado vecino y se controlarán los tiraderos clandestinos de basura a cielo abierto.

4.2.5. Diagnóstico ambiental

En este punto se realizara un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto, en donde se identificaran y analizaran las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación.

4.2.5.1. Integración e interpretación del inventario ambiental

En la siguiente tabla se presentan las condiciones naturales y socioeconómicas que se presentan en el área del proyecto.

Tabla 37. Condiciones presentes en el área del proyecto

Medio	Factor	Condiciones en el área del proyecto
Natural	Ubicación	Dentro y al Sur del límite del centro de población de la ciudad de Tecate. A 8.5 km al Sur de la ciudad de Tecate.
	Clima	Templado con lluvias en invierno
	Geología	Ígnea intrusiva ácida
	Edafología	Litosol de textura gruesa
	Relieve	Montaña con pendientes promedio de 60%
	Fallas o fracturas	La más cercana se ubica a 750 metros al Sureste
	Susceptibilidad a riesgos	No es susceptible a inundaciones, con ligero riesgo a derrumbes
	Hidrología	Existe una corriente intermitente, No hay cuerpos de agua. No existen pozos de agua cercanos
	Vegetación	Del tipo Chaparral con densidad Baja. No existen especies de flora en alguna categoría de riesgo
	Fauna	Típica de las zonas áridas con un nivel Medio de antropización
Paisaje	Con calidad Baja	
Socio-económico	Población	Baja alrededor del proyecto y Media en las cercanías
	Indigenismo	No hay pueblos indígenas en el área del proyecto ni sus alrededores
	Migración	Alta
	Zonas habitacionales	A 800 metros al Norte del área del proyecto
	Zonas industriales	Fábricas de cerámica y aprovechamiento de arcilla en los alrededores
	Servicios públicos	Sin agua, drenaje ni energía eléctrica en el predio
Factores socioculturales	No existen en el área del proyecto	

4.2.5.2. Valoración o factibilidad de los factores del inventario ambiental y socioeconómico

De acuerdo con Gómez Orea (2003), valorar implica primero medir y traducir luego esa medida a un valor. Para medir se requiere una unidad de medida y un método; para valorar se requieren niveles de referencia, que en este caso se consideran las Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos y otros instrumentos legales aplicables.

Los factores del medio físico y biológico se pueden valorar desde dos puntos de vista: como recurso y/o como receptor, tal es el caso del agua, el suelo, la flora, etc.

Estos pueden ser valorados utilizando dos escalas: de proporcionalidad y de orden o semánticas. La escala de proporcionalidad se subdivide en directamente cuantificable, utilizando unidades de medida más o menos convencionales (p.e. para el ruido en dB, para la erosión en cantidad de material desplazado por unidad de superficie, etc.), e indirectamente cuantificable, para los cuales no hay una medida convencional y se recurre a indicadores (p.e. índice metropolitano de calidad del aire, índice de calidad del agua, etc.). Las escalas de orden o semánticas se refieren a aspectos cualitativos, cuya escala no es proporcional.

Los criterios utilizados en el presente estudio para la valoración de los diferentes factores, se presentan a continuación:

- Para cada factor del medio socioeconómico se designó el principal elemento positivo para el proyecto, así como el principal elemento negativo para el proyecto.
- Posteriormente, a dichos elementos se le asignó un valor, utilizando la siguiente clasificación: 5 - Valor Muy Alto, 4 – Valor Alto, 3 – Valor Medio, 2 – Valor Bajo, 1 – Valor Muy Bajo.
- Para el elemento positivo, el valor es positivo, mientras que para el elemento negativo el valor será negativo.
- Posteriormente se sumarán los valores positivos y negativos, obteniendo con ellos un valor, producto de la diferencia de ambos.
- Luego, utilizando la siguiente tabla, se obtendrá la factibilidad para el proyecto

Tabla 38. Factibilidad para el proyecto con respecto a la valoración de los factores

Valores	Factibilidad
1-18	Muy Baja
19-36	Baja
37-54	Media
55-72	Alta
73-90	Muy Alta

El proyecto se ubica dentro y al Sur del centro de población de la ciudad de Tecate, por lo que le aplican los criterios del programa de desarrollo urbano de la ciudad. Alrededor del área no existen otros límites de centros de población definidos.

El sitio se ubica a 800 metros al Sur de la zona habitacional más cercana, misma que es el poblado Nueva Colonia Hindú, por lo que se considera que los polvos, gases y el ruido que se emitan a la atmósfera no afectarán a la población.

El clima presente es templado con lluvias en invierno, pero con precipitaciones muy bajas, siendo menor a los 200 mm por año. Lo anterior, aunado a que el suelo es rocoso, causa que en el área del proyecto solo se encuentre un cauce de arroyo que pudiera resultar afectado.

En el área del proyecto y colindancias no existen pozos para la extracción de agua subterránea, estando el más cercano a una distancia de 720 metros.

El relieve es inclinado y no existen variaciones perceptibles en el suelo o material geológico.

No existen áreas propensas a riesgos como inundaciones, sin embargo se deben cuidar los cortes al terreno para evitar derrumbes. Aunque el área se considera como de sismicidad alta, las fallas geológicas se ubican a más de 750 metros del sitio, sin embargo no existen construcciones que pudieran derrumbarse y causar daños. Las construcciones que serán utilizadas son del tipo móvil.

La vegetación de chaparral presenta una biodiversidad baja, con 16 especies de flora observadas, así como una densidad media, con un promedio de 4885 individuos por hectárea. Lo anterior debido a las bajas precipitaciones, al suelo semipedregoso bajo en nutrientes y a la baja retención de humedad de dicho tipo de suelo.

La fauna se percibió muy escasa en el horario diurno, solo estando presentes madrigueras de reptiles pequeños y algunas aves.

El paisaje se observa como una zona árida con mediana densidad, perturbado por el basurero y desmontes realizados por la venta de lotes campestres. La carretera Tecate-Ensenada se ubica 700 metros al Sur.

El tipo y la profundidad del suelo, aunado a la profundidad del escurrimiento y la cubierta de las laderas de los cerros, son las características que brindan mayor factibilidad al proyecto, ya que el objetivo del mismo es contar con el mayor espacio posible para disponer los residuos.

En el área del proyecto no existen servicios públicos como agua, drenaje o electricidad. La electricidad ya se encuentra cercaba en un predio colindante. El personal que laborará en el proyecto radicará en las poblaciones cercanas y al final de la jornada laboral regresan a sus viviendas.

Cercana al área del proyecto ya existe una zona industrial, que se ubica a 400 metros al Este.

No existen factores socioculturales de interés; tampoco existen poblaciones indígenas establecidas que pudieran resultar afectados con su desarrollo.

Tabla 39. Factores en el área del proyecto y criterios de diagnóstico

Factor	Condiciones en el área del proyecto	Principal elemento positivo para el proyecto	Principal elemento negativo para el proyecto	Valor Positivo	Valor Negativo	Diferencia
1 Ubicación	Dentro y al Sur del límite del centro de población de la ciudad de Tecate. A 8.5 km al Sur de la ciudad de Tecate.	Se tiene un uso de suelo factible	Mayor distancia a la ciudad de Tecate	5	-1	4
2 Clima	Templado con lluvias en invierno	Temperaturas adecuadas	Escurremientos en tiempo de lluvias	5	-1	4
3 Geología	Ígnea intrusiva ácida	La roca reduce deslizamientos	Posibles fracturas en el terreno	5	-2	3
4 Edafología	Litosol de textura gruesa	Suelo firme	Capa delgada de suelo blando	5	-1	4
5 Relieve	Montaña con pendientes promedio de 60%	Las laderas arropan el proyecto		5		5
6 Fallas o fracturas	La más cercana se ubica a 750 metros al Sureste	No afecta al proyecto		5		5
7 Susceptibilidad a riesgos	No es susceptible a inundaciones, con ligero riesgo a derrumbes	Muy bajo riesgo a inundaciones	Ligero riesgo a derrumbes	5	-1	4
8 Hidrología	Existe una corriente intermitente, No hay cuerpos de agua. No existen pozos de agua cercanos	No hay cuerpos de agua. No existen pozos de agua cercanos	Existe una corriente intermitente	5	-2	3
9 Vegetación	Del tipo Chaparral con densidad Media. No existen especies de flora	Nivel medio de antropización y fragmentación	Densidad de la vegetación nivel medio	5	-2	3

Factor	Condiciones en el área del proyecto	Principal elemento positivo para el proyecto	Principal elemento negativo para el proyecto	Valor Positivo	Valor Negativo	Diferencia	
	en alguna categoría de riesgo						
10	Fauna	Típica de las zonas áridas con un nivel Medio de antropización	Baja densidad	Especies catalogadas como protegidas	5	-2	3
11	Paisaje	Con calidad Baja	Antropización alta por actividades urbanas en los alrededores	Zona muy visible por su altitud	5	-3	2
12	Población	Baja alrededor del proyecto y Media en las cercanías	No se afectará a la población		5		5
13	Indigenismo	No hay pueblos indígenas en el área del proyecto ni sus alrededores	No afecta al proyecto		5		5
14	Migración	Alta	Hay mucho personal que busca trabajo	Mayor riesgo de que los empleados abandonen su trabajo	5	-1	4
15	Zonas habitacionales	A 800 metros al Norte del área del proyecto	No serán afectadas por emisiones de polvo y ruido		5		5
16	Zonas industriales	Fábricas de cerámica y aprovechamiento de arcilla en los alrededores	No afecta al proyecto		5		5
17	Servicios públicos	Sin agua, drenaje ni energía eléctrica en el predio	El proyecto no requiere de energía eléctrica	Generación de costos por transportación de agua.	5	-1	4
18	Factores socioculturales	No existen en el área del proyecto	No afecta al proyecto		5		5
TOTAL				90	-17	73	

Con base en la tabla anterior y un valor de 73, la factibilidad que para el proyecto otorgan los diferentes factores ambientales y socioeconómicos es de nivel Muy Alta.

5. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La identificación de impactos ambientales es un ejercicio que valora cómo el proyecto se integra a su ambiente, de tal forma que el impacto ambiental de un proyecto se concreta en un valor que dimensiona la desviación de éste en su proceso de integración al ambiente.

Existen numerosos modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el medio ambiente o sobre alguno de sus factores, algunos generales, con precisiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos, otro operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo sofisticados, unos de carácter estático, otros dinámicos, etc.

La clasificación de los métodos más usuales son: sistemas de redes y gráficos, sistemas cartográficos, análisis de sistemas, métodos basados en indicadores, índices e integración de la evaluación y métodos cuantitativos.

En el proceso de evaluación se utilizan metodologías muy comúnmente empleadas para la predicción y evaluación del impacto ambiental; justamente moldeables a las características que implican un proyecto de estas características y su relación de impactos positivos o negativos con el medio que le rodea. En la siguiente Tabla se muestra una comparación de algunos métodos utilizados para la evaluación de impacto ambiental.

Tabla 40. Métodos utilizados para la evaluación del impacto ambiental

Nomenclatura	Características														
	Cobertura del medio	Especificidad del método	Separación de impactos	Indicadores explícitos	Objetividad	Representatividad	Criterios explícitos	Comparación de Alternativas	Participación pública	Formato de resumen	Detección de aspectos importantes	Requisitos en cuanto a medios	Repetitividad	Flexibilidad	Aspecto económico
A=Alto M=Medio B=Bajo															
MÉTODO															
Lista de chequeo	M	A	B	M	B	B	B	A	B	A	M	M	M	A	A
Matriz de Leopold	A	A	M	M	M	M	M	A	B	A	A	B	M	A	B
Matriz de Moore	A	A	B	A	B	M	B	A	B	A	M	A	B	A	A
Matriz de Odum	M	A	M	A	A	M	A	M	B	M	B	M	M	M	M
Batelle Collumbus	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	B	A
MIC	A	M	M	M	M	M	M	B	B	M	A	B	M	A	M
Superposición de mapas	M	A	B	M	M	B	M	A	B	A	M	M	B	B	M
Sistema de redes	A	M	B	B	B	B	M	B	B	M	B	M	M	B	M
Sistema Delphi	A	A	M	B	M	M	M	B	B	M	A	M	B	A	M

Fuente: Instituto Nacional de Ecología, 1996.

Para el caso del presente proyecto se utiliza el sistema de redes y gráficos; específicamente las metodologías de Leopold *et al.* (1971) y Bojórquez *et al.* (1998).

La matriz de Leopold (Leopold *et al.*, 1971), diseñada a raíz de la evaluación del impacto ambiental de una mina de fosfatos en California tiene carácter pionero en la materia, por lo que ha sido utilizada profesionalmente y como precedente para otros proyectos.

La matriz no es propiamente un modelo para realizar estudios de impacto ambiental, sino una forma de sintetizar y visualizar los resultados de tales estudios; así, la matriz de Leopold solo tiene sentido cuando va acompañada de un inventario ambiental y de una explicación sobre los impactos identificados, de su valor, de las medidas para mitigarlos y del programa de seguimiento y control (Gómez, 2003). En suma, se trata de una matriz de relación causa efecto que añade a su papel en la identificación de impactos la posibilidad de mostrar la estimación de su valor cualitativo, valor que será estimado cuantitativamente empleando los criterios propuestos por Bojórquez *et al.* (1998).

Entre las ventajas de utilizar dichas metodologías se pueden destacar las siguientes:

- Obliga a considerar los posibles impactos de proyectos sobre diferentes factores ambientales.
- Incorpora la consideración de magnitud e importancia de un impacto ambiental.
- Permite la comparación de alternativas, desarrollando una matriz para cada opción.
- Sirve como resumen de la información contenida en el informe de impacto ambiental.
- Permite presentar los impactos de manera sistemática y resumir de manera concisa los efectos provocados, dándole una puntuación empírica según su importancia.
- Permite la utilización de simbología diferente a la tradicional, elaborando una matriz modificada.
- Se pueden seleccionar sólo las celdas más importantes, elaborando una matriz reducida.

Todo personal encargado de predecir los impactos a un ecosistema debería tomar en cuenta que:

- Es más importante encontrar las conexiones significativas entre los elementos de un ecosistema, que cuantificar todas las interacciones;
- Es esencial conocer las características estructurales y funcionales, aunque sólo sea cualitativamente;
- Los cambios en una variable pueden afectar a otras relaciones indirectamente;
- Los eventos en un lugar pueden reemerger como impactos en sitios distantes y/o después de algún tiempo;

- No se pueden predecir impactos, aún si son inminentes y drásticos, si se monitorean las variables equivocadas;
- No todos los impactos son inmediatos y graduales sino que pueden aparecer abruptamente; y
- La continuidad de los ecosistemas depende de su variabilidad temporal y espacial, incluso la provocada por disturbios poco frecuentes de gran magnitud.

Debido a que es imposible predecir a la perfección la complejidad del mundo real, entonces los esfuerzos deben dirigirse a hacer resaltar sus rasgos más sobresalientes.

La metodología para evaluar los impactos consistió en aplicar las siguientes etapas de análisis al proyecto y a su entorno ambiental:

1. Definición de Listas de Chequeo
2. Elaboración de Matrices de Impacto
3. Ponderación y valorización de Impactos
4. Determinación de Impactos Significativos

Posteriormente se proponen y asignan diferentes medidas preventivas y de mitigación a los impactos ambientales identificados.

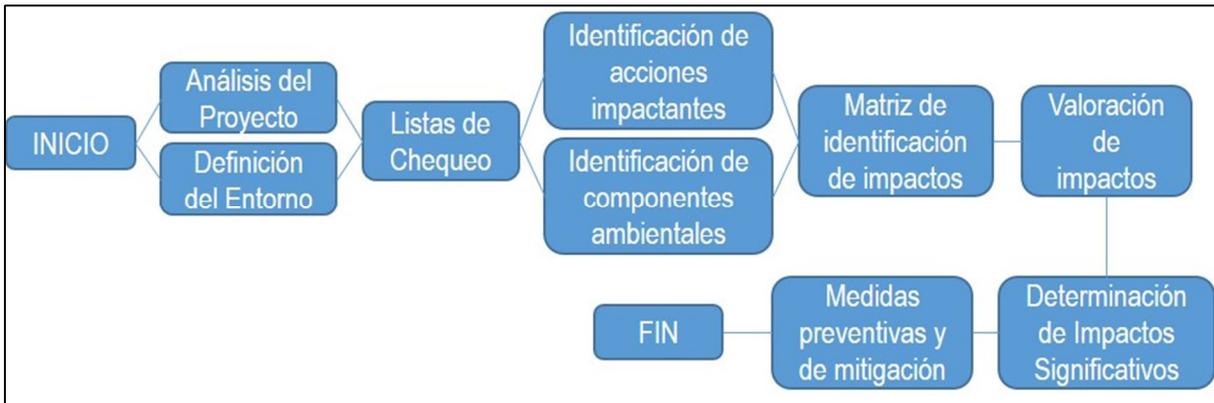


Figura 44. Esquema del proceso de identificación y valoración de impactos ambientales

5.1.1. Listas de Chequeo

Para realizar la evaluación de impactos se desarrollaron en primer lugar listas de chequeo respecto a las actividades y acciones del proyecto factibles de causar impacto ambiental para las distintas etapas del mismo y listas de chequeo de los componentes y elementos ambientales posibles de ser impactados.

- Lista de Chequeo de Factores Ambientales: Se consideran los distintos componentes y elementos ambientales posibles de ser afectados por las actividades del proyecto.
- Listas de Chequeo de las Actividades del Proyecto: Sobre la base de un análisis del proyecto, se determinaron las actividades o acciones factibles de producir impactos ambientales.

5.1.2. Elaboración de Matrices de identificación de impactos

La identificación de impactos utilizada para este proyecto es del tipo matricial causa-efecto, derivada de la matriz de Leopold con resultados cualitativos, que consiste en una Tabla de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones o actividades impactantes y en las filas los factores ambientales susceptibles de recibir impactos.

Los métodos matriciales incorporan un listado de actividades del proyecto o acciones con una lista de condiciones ambientales o características que podrían ser afectadas. Al combinar estas listas en una matriz se logra la identificación de las relaciones causa-efecto entre actividades específicas e impactos.

Los valores que se colocan en las celdas de la matriz pueden ser estimaciones cualitativas o cuantitativas de estas relaciones causa-efecto. Con esto se busca, en primera instancia determinar las actividades que pudieran causar un efecto positivo o negativo en la realización del proyecto, para posteriormente valorar sus impactos y determinar el grado de importancia de cada uno de ellos para proponer medidas de mitigación.

Se determinaron matrices por componentes y por etapa del proyecto. En este caso, los componentes ambientales que se consideran susceptibles a ser afectados por las actividades del proyecto son:

- Aire
- Agua
- Suelo
- Paisaje
- Fauna
- Flora
- Socioeconómico

5.1.3. Ponderación y valoración de impactos ambientales

La importancia del impacto, hace referencia al grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, así como a la caracterización del efecto, el cual responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo.

Para la evaluación de los impactos que se generarán en el ambiente por la ejecución del proyecto se utilizaron los atributos propuestos por Bojórquez et al., (1998). Estos atributos se dividen en básicos y complementarios.

Atributos Básicos:

- Naturaleza
- Intensidad
- Extensión
- Duración
- Irreversibilidad

Atributos Complementarios:

- Sinergismo = S
- Acumulación = A

Tabla 41. Descripción de las medidas de intensidad de los atributos de impactos

Atributo	Intensidad	Descripción
Naturaleza	Positivo	Aquel admitido como tal por la comunidad técnica y científica
	Negativo	Aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor natural, paisajístico o social
Intensidad	Baja	Aquel impacto cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado
	Media	Aquel cuyo efecto se manifiesta como una alteración del medio ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se pueden subsanar mediante la aplicación de medidas de mitigación
	Alta	Aquel cuyo efecto expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el efecto
Extensión	Puntual	Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado (sin que se rebase la superficie del proyecto y su efecto no se registre en el entorno y/o SAR)
	Local	Aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio
	Regional	Aquel cuyo efecto se manifiesta en gran parte del medio considerado
Temporalidad	Temporal	Supone una alteración no permanente en el tiempo
	Media	Supone una alteración en tiempo definido
	Permanente	Supone una alteración indefinida en el tiempo del factor considerado. En la práctica, se considera impacto permanente aquél con una manifestación de efectos superior a diez años
Irreversibilidad	Bajo	Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas correctoras. Es decir, cuando cesa la actividad, cesa el impacto
	Media	La alteración puede eliminarse de forma natural o por acciones humanas estableciendo las oportunas medidas correctoras
	Alta	Efecto en el que la alteración puede paliarse o mitigarse de una manera ostensible, mediante el establecimiento de medidas correctoras

Posteriormente, relacionando los atributos de intensidad e irreversibilidad se obtiene un estimado de la magnitud del impacto; mientras que relacionando la duración y extensión se obtiene un estimado de la importancia.

A los diferentes niveles se les asigna un valor numérico que va del 1 al 10, que para el caso de los impactos negativos será negativo para la magnitud y positivo para la importancia, mientras que para los impactos positivos, será positivo para ambos.

Una vez asignado el valor se procede a sumar la magnitud a la importancia, obteniendo el valor final de cada impacto específico. Para lo anterior se utilizaron las siguientes tablas.

Tabla 42. Forma de calificar los impactos con los atributos básicos

MAGNITUD (MAG)			IMPORTANCIA (IMP)		
Intensidad	Irreversibilidad	Calificación	Extensión	Duración	Calificación
Baja	Baja	1	Puntual	Temporal	1
Baja	Media	2	Puntual	Media	2
Baja	Alta	3	Puntual	Permanente	3
Media	Baja	4	Local	Temporal	4
Media	Media	5	Local	Media	5
Media	Alta	6	Local	Permanente	6
Alta	Baja	7	Regional	Temporal	7
Alta	Media	8	Regional	Media	8
Alta	Alta	9	Regional	Permanente	9

Tabla 43. Forma de calificar los impactos con los atributos complementarios

COMPLEMENTO (COMP)		
Sinergismo	Acumulación	Calificación
Baja	Baja	1
Baja	Media	2
Baja	Alta	3
Media	Baja	4
Media	Media	5
Media	Alta	6
Alta	Baja	7
Alta	Media	8
Alta	Alta	9

Una vez asignados los valores, utilizando las siguientes fórmulas, se calcularon los índices básicos (IB), los índices complementarios (IC) y con la estimación de ellos el índice de impacto (I).

Las fórmulas matemáticas utilizadas para el cálculo de los índices son las siguientes:

$$IB = \frac{MAG+IMP}{18} \quad IC = \frac{COMP}{9} \quad I = IB^{1-IC}$$

Con base a la ecuación anterior, la importancia de un impacto se incrementa cuando los atributos complementarios están presentes, mientras que si están ausentes, el impacto queda definido solamente por los atributos básicos, sin modificarse.

Con esta forma de evaluación el valor mínimo que puede obtener el índice es 0.111 y el mayor 1.00. Los valores de los índices fueron clasificados en rangos de impactos y de esta manera determinar los componentes que se verán mayormente afectados y aplicar las medidas de mitigación correspondientes.

Tabla 44. Rango y nivel de los índices de impacto

Rango del índice de impacto	Nivel de los Impactos
0.111 - 0.29	Muy bajo (MB)
0.291 - 0.47	Bajo (B)
0.471 - 0.64	Moderado (M)
0.641 - 0.82	Alto (A)
0.821 - 1.00	Muy alto (MA)

5.2. Identificación de impactos ambientales

5.2.1. Listas de chequeo

En la siguiente tabla se presenta la lista de chequeo de presencia o ausencia de impactos para las actividades del proyecto. El signo (P) significa que si interviene (Presencia) y puede provocar un impacto al ambiente; por otra parte el signo (A) muestra que no hay efecto (Ausencia) y por lo tanto no se considerará en la construcción y aplicación de la Matriz.

Tabla 45. Lista de chequeo para las actividades del proyecto

Etapa	Acciones y actividades	Presencia
Preparación del sitio	Programa de rescate de flora silvestre	P
	Apertura de brechas de acceso	A
	Rehabilitación de caminos	A
	Desmante	P
	Despalme	P
	Uso de maquinaria, equipo y vehículos	P
	Instalación de infraestructura	P
Operación y Mantenimiento	Operación de maquinaria y equipo	A
	Perforación y voladuras con explosivos	A
	Excavación y movimiento de suelo	A
	Procesado del materiales	A
	Almacenamiento y carga de materiales	A
	Mantenimiento de maquinaria y equipo	A
	Disposición final de residuos	A
	Actividades del personal	A
Abandono del sitio	Topografía final del sitio	P
	Cobertura final del sitio	P
	Reforestación del sitio	P

En la siguiente tabla se enlistan los componentes ambientales en los que el proyecto causará algún tipo de impacto.

Tabla 46. Factores ambientales sobre los que se producen impactos ambientales

Factor Ambiental	Elemento	Presencia
Suelo	Características físicas y químicas	P
	Erosión	P
	Uso actual	P
	Uso potencial	P
	Suelo superficial	P
	En pendiente	P
	En planicie	A
Flora	Tipo de vegetación	P
	Diversidad	P
	Arboles	P
	Arbustos	P
	Herbáceas	P
	Especies de valor comercial	A
	Especies endémicas y/o en categoría de riesgo	A
	Ejecución de programa de rescate y reforestación	P
Fauna	Tipos de fauna	P
	Diversidad	P
	Especies de valor comercial o cinegético	A
	Especies endémicas y/o en categoría de riesgo	P
	Mamíferos	P
	Reptiles	P
	Aves	A
	Anfibios	A
Hidrología	Drenaje	P
	Calidad del agua	A
	Recarga de acuífero	P
Atmósfera	Partículas suspendidas	P
	Emisión de gases	P
	Emisión de ruido	P
Paisaje	Vista panorámica	P
	Modificación de la composición	P
	Valores estéticos y patrimoniales	A
	Modificación al relieve	P
Socioeconómico	Empleo y mano de obra	P
	Calidad y estilo de vida	P
	Actividad económica	P

5.2.2. Elaboración de matrices de identificación de impactos

Tabla 47. Matriz de interacción de factores ambientales con actividades a desarrollar y sus respectivos impactos

Factores	Actividades	Preparación del Área					Abandono del Sitio		
		Programa de rescate y reforestación	Remoción de la vegetación	Despalme	Operación de maquinaria y equipo	Instalación de infraestructura	Topografía final del área	Cobertura final del área	Reforestación del sitio
Suelo	Aumento de la tasa de erosión		X	X					
	Compactación				X	X			
	Posible contaminación accidental		X	X	X	X	X	X	
	Mejora de su calidad y condición	X						X	X
Atmósfera	Emisión de gases				X	X	X	X	
	Levantamiento de polvo		X	X		X	X	X	
	Emisión de ruido		X	X		X	X	X	
	Mejora de la calidad del aire	X							X
Hidrología	Disminución de la infiltración		X	X	X	X			
	Modificación de la hidrología superficial		X	X		X			
	Incremento de la infiltración	X						X	X
	Mejoramiento de la hidrología superficial						X		X
Flora	Eliminación de la vegetación		X						
	Eliminación de banco de germoplasma			X					
	Afectación de la vegetación aledaña				X				
	Establecimiento de vegetación natural	X						X	X
Fauna	Afectación del hábitat		X	X					
	Generación de ruido que provoca ahuyentamiento				X	X	X		
	Establecimiento de fauna nativa	X						X	X
Paisaje	Pérdida de las condiciones naturales		X	X	X	X			
	Mejora de la calidad del paisaje	X					X	X	X
Socioeconómico	Generación de empleos	X	X	X	X	X	X	X	X
	Compra de insumos y contratación de servicios	X	X	X	X	X	X	X	X
	Impactos negativos	0	9	9	7	9	5	5	0
	Impactos positivos	8	2	2	2	2	4	4	9

Nota. El símbolo (X) denota la interacción entre la actividad con el factor ambiental. La casilla vacía hace referencia a la ausencia de interacción

Tabla 48. Matriz de interacción de factores ambientales con actividades a desarrollar

Actividades	Preparación del Área					Abandono del Sitio		
	Programa de rescate y reforestación	Remoción de la vegetación	Despalme	Operación de maquinaria y equipo	Instalación de infraestructura	Topografía final del área	Cobertura final del área	Reforestación del sitio
Suelo	X	X	X	X	X	X	X	X
Atmósfera	X	X	X	X	X	X	X	X
Hidrología	X	X	X	X	X	X	X	X
Flora	X	X	X	X			X	X
Fauna	X	X	X	X	X	X	X	X
Paisaje	X	X	X	X	X	X	X	X
Socioeconómico	X	X	X	X	X	X	X	X

Nota. El símbolo (X) denota la interacción entre la actividad con el factor ambiental. La casilla vacía hace referencia a la ausencia de interacción

5.2.3. Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987). En esta guía se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

De acuerdo con M.T. Esteban (1984), se denomina indicador de impacto ambiental al elemento o concepto asociado a un factor que proporciona la medida de la magnitud del impacto, al menos en su aspecto cualitativo y también, si es posible, en el cuantitativo.

Para cada indicador de impacto, es preciso disponer de una función de valores asociada que permita establecer la calidad ambiental en función de la magnitud de este.

Basados en los componentes ambientales que pueden afectarse por el proyecto en sus diferentes etapas, se realizó una lista donde se presentan cuantitativamente los indicadores que inciden positiva o negativamente en el proceso. Mismos que fueron la base para calificar el impacto ambiental.

Tabla 49. Indicadores de impacto ambiental

Impacto	Indicador
Rescate y trasplante de individuos de flora	Número de individuos rescatados y su porcentaje de sobrevivencia.
Aumento de la tasa de erosión	Cantidad de suelo que se erosiona
Compactación del suelo	Superficie despalmada
Posible contaminación del suelo	Cantidad de incidentes que contaminen el suelo y superficie afectada
Emisión de gases de combustión	No. de vehículos que provocan emisiones de gases, ruido y polvo
Levantamiento de polvo	No. de horas de emisiones de gases, ruido y polvo
Emisiones de ruido	No. de maquinaria o equipo que provocan emisiones de gases, ruido y polvo.
Disminución de la infiltración	Cantidad de agua que deja de infiltrarse
Eliminación de la vegetación	Superficie desmontada
Eliminación de banco de germoplasma	Superficie despalmada
Afectación de la vegetación aledaña	Superficie afectada
Afectación del hábitat	Superficie desmontada
Modificación de la hidrología superficial	Superficie modificada
Mejoramiento de la hidrología superficial	Superficie mejorada
Generación de ruido que provoque ahuyentamiento	No. de horas de emisiones de ruido
Pérdida de las condiciones naturales	Cantidad de modificaciones a las condiciones naturales
Generación de empleos	No. de empleos directos e indirectos que se crean con el proyecto
Compra de insumos y contratación de servicios	Monto económico invertido

5.3. Caracterización de los impactos ambientales

5.3.1. Descripción de impactos causados por actividad del proyecto

5.3.1.1. Etapa de Preparación del área

Ejecución de programa de rescate y reforestación

Esta acción se considera como una actividad del proyecto ya que es obligatoria. El programa de rescate se presenta en el **Anexo 6**. Consiste en rescatar un número de individuos de especies nativas presentes en el área del proyecto, así como reforestar con individuos de especies forestales que se distribuyen en la región.

Tabla 50. Impactos ambientales causados por el rescate y reforestación

Factor Ambiental	Cualidad	Impacto
Suelo	Positivo	Al reforestarse los individuos retendrán suelo y reducirán la erosión
Atmósfera	Positivo	Se generará oxígeno que mejorará la calidad del aire
Hidrología	Positivo	Se mejora la infiltración del agua al subsuelo
Flora	Positivo	Establecimiento de individuos de flora brindándoles mantenimiento
Fauna	Positivo	Se mejora la calidad del hábitat
Paisaje	Positivo	Mejora de la calidad paisajística del sitio
Socioeconómico	Positivo	Contratación de mano de obra y servicios para realizar las actividades

Remoción de la vegetación

Su efecto y/o impacto se refiere a la remoción de la vegetación de Chaparral en la totalidad de la superficie solicitada para cambio de uso de suelo.

Tabla 51. Impactos ambientales causados por la remoción de la vegetación

Factor Ambiental	Cualidad	Impacto
Suelo	Negativo	Disminución de la cobertura del suelo que propicia erosión
Flora	Negativo	Eliminación de la vegetación
Fauna	Negativo	Eliminación de madrigueras, nidos y alimento.
Hidrología	Negativo	Modificación de la hidrología superficial
Atmósfera	Negativo	Emisión de polvos fugitivos
Paisaje	Negativo	Modificación del paisaje
Socioeconómico	Positivo	Contratación de mano de obra y servicios

Despalme

Su efecto y/o impacto se refiere a la remoción de la capa vegetal (10-20 cm) en la totalidad de la superficie del proyecto.

Tabla 52. Impactos ambientales causados por el despalme

Factor Ambiental	Cualidad	Impacto
Suelo	Negativo	Remoción de la capa vegetal e incremento de la erosión
Flora	Negativo	Eliminación del banco de germoplasma
Fauna	Negativo	Eliminación de madrigueras y nidos. Daño a individuos.
Hidrología	Negativo	Modificación de la hidrología superficial
Atmósfera	Negativo	Emisión de polvos fugitivos
Paisaje	Negativo	Modificación del paisaje
Socioeconómico	Positivo	Contratación de mano de obra y servicios

Operación de maquinaria y equipo

Esta actividad se remite solo a las labores de despalme y remoción de la vegetación del área del proyecto. El impacto consiste en la generación y emisión de gases de combustión y ruido; se espera que los contaminantes estén dentro de los niveles máximos permisibles de acuerdo a las Normas Oficiales aplicables para cada caso. La operación de la maquinaria supone un impacto indirecto sobre la fauna del lugar sin que esto se traduzca en la pérdida de ejemplares.

Tabla 53. Impactos ambientales causados por la operación de la maquinaria

Factor Ambiental	Cualidad	Impacto
Suelo	Negativo	Compactación del suelo
Atmósfera	Negativo	Emisión de polvos fugitivos y gases de combustión
Hidrología	Negativo	Reducción de la infiltración del agua
Flora	Negativo	Afectación de flora aledaña por emisión de polvos
Fauna	Negativo	Generación de ruido que causa ahuyentamiento
Paisaje	Negativo	Pérdida de las condiciones naturales
Socioeconómico	Positivo	Contratación de insumos y servicios

Instalación de infraestructura

Esta actividad se refiere a la instalación de oficinas, casetas, sanitarios, infraestructura de energía eléctrica, estacionamientos, bodegas, etc. En esta actividad participará tanto personal del proyecto como contratado de manera temporal. Se requerirá el manejo, traslado y corte de los diferentes materiales de construcción.

Tabla 54. Impactos ambientales causados por la instalación de infraestructura

Factor Ambiental	Cualidad	Impacto
Suelo	Negativo	Se generará movimiento y compactación de suelo, así como un ligero riesgo de contaminación accidental.
Atmósfera	Negativo	Emisión de polvo, gases de combustión y ruido
Hidrología	Negativo	Disminución en el nivel de infiltración y modificación de la hidrología superficial
Fauna	Negativo	Generación de ruido que genera ahuyentamiento
Paisaje	Negativo	Pérdida de las condiciones naturales
Socioeconómico	Positivo	Contratación de mano de obra, insumos y servicios

Contratación de mano de obra y servicios

El impacto es positivo ya que para esta etapa se generarán al menos 9 empleos directos. Además se generará una demanda por servicios y productos, y se satisfará la demanda de este tipo de servicio.

5.3.1.2. Etapa de abandono del sitio

Topografía final del área

La topografía final es crucial para asegurar que el relleno sanitario clausurado no represente riesgos ambientales a largo plazo y pueda integrarse de manera segura en el entorno circundante. Se diseñará un programa para la conformación final del relleno sanitario, así como se definirá el uso que se le dará al terreno., se determinará las características de la cubierta final, estabilidad de taludes y drenaje superficial, y se elaborará el programa de mantenimiento para la etapa de clausura.

Tabla 55. Impactos ambientales causados por la topografía final del área

Factor Ambiental	Cualidad	Impacto
Suelo	Negativo	Posible contaminación accidental
Fauna	Negativo	Emisión de ruido que genera ahuyentamiento
Hidrología	Positivo	Mejora en la hidrología superficial del sitio
Atmósfera	Negativo	Emisión de gases de combustión, polvo y ruido
Paisaje	Positivo	Mejora de la calidad paisajística del sitio
Socioeconómico	Positivo	Contratación de mano de obra y servicios para realizar las actividades

Cobertura final del área

Para la cubierta final, al término de la vida útil cuando se hayan agotado las diferentes etapas del relleno (sellado), se colocará una capa de 30 cm de espesor de material producto banco (tepetate), y deberá ser compactado mediante equipo mecánico (tractor sobre orugas). Finalmente se colocará una capa de suelo orgánico de 20 cm de espesor.

Tabla 56. Impactos ambientales causados por la cobertura final del área

Factor Ambiental	Cualidad	Impacto
Suelo	Negativo	Posible contaminación accidental
	Positivo	Mejora de su calidad y condición
Flora	Positivo	Mejora de condiciones para el establecimiento de regeneración natural
Fauna	Positivo	Mejora de las condiciones para que la fauna nativa se reestablezca en el sitio
Hidrología	Positivo	Incremento de la infiltración
Atmósfera	Negativo	Emisión de gases de combustión, polvo y ruido
Paisaje	Positivo	Mejora de la calidad paisajística del sitio
Socioeconómico	Positivo	Contratación de mano de obra y servicios para realizar las actividades

Reforestación del sitio

Consiste en el establecimiento de individuos de especies forestales, tales como mezquite y palo verde en la superficie impactada por el cambio de uso de suelo, brindándoles el mantenimiento suficiente para lograr una sobrevivencia adecuada.

Tabla 57. Impactos ambientales causados por la reforestación del sitio

Factor Ambiental	Cualidad	Impacto
Suelo	Positivo	Reducción de la pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica
Flora	Positivo	Establecimiento de vegetación y mejora de condiciones para el establecimiento de regeneración natural
Fauna	Positivo	Mejora de las condiciones para que la fauna nativa se restablezca en el sitio
Hidrología	Positivo	Mejora en la hidrología superficial del sitio
Atmósfera	Positivo	Al establecer una cubierta vegetal se reduce la emisión de polvos fugitivos
Paisaje	Positivo	Mejora de la calidad paisajística del sitio
Socioeconómico	Positivo	Contratación de mano de obra y servicios para realizar las actividades

5.3.2. Descripción de impactos causados por componente ambiental

A continuación se describen los impactos identificados por componente ambiental.

5.3.2.1. Suelo

Aumento de la tasa de erosión. Al ejecutar las diversas actividades, se removerá suelo y se emitirán polvos a la atmósfera, ocasionando el incremento de la tasa de erosión hídrica y eólica, que a su vez tendrá como efecto la degradación del suelo.

Compactación. La utilización de maquinaria, por su gran peso, a su paso por las diferentes áreas del proyecto, va poco a poco compactando el suelo, haciéndolo más difícil de colonizar por las especies de flora silvestre.

Posible contaminación accidental del suelo. Modificación de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, lo cual provoca su degradación. Este impacto puede presentarse durante las actividades donde se haga uso de maquinaria, vehículos o equipo, y accidentalmente ocurran derrames de combustibles, aceites o aditivos, contaminando la porción de suelo con la que entren en contacto.

Mejora de su calidad y condición. Al ejecutarse las diversas actividades de abandono del sitio, se mejorará la calidad del suelo, ya que éste estará descubierto y libre de continuar con su desarrollo natural de formación.

5.3.2.2. Hidrología

Disminución de la infiltración. El movimiento de suelo y modificación del patrón hidrológico ocasionará una reducción en la infiltración del agua en el suelo y por ende el aumento del escurrimiento.

Modificación de la hidrología superficial. Al realizar el movimiento de tierras se modifica el patrón de escorrentía.

Incremento de la infiltración. Al establecer una reforestación en la etapa de abandono del sitio, las plantas generarán materia orgánica, disminuyendo el escurrimiento superficial e incrementando la infiltración del agua.

Mejora de la hidrología superficial. Al ejecutar el programa de topografía final del sitio, se mejorarán las condiciones en el que los escurrimientos superficiales que movían a través del área del proyecto.

5.3.2.3. Atmósfera

Emisión de gases. En la ejecución del proyecto se presentará el uso de vehículos y maquinaria que tendrá como impacto la emisión de gases contaminantes en el área del proyecto y los alrededores.

Levantamiento de polvo. En la ejecución de las actividades que impliquen el uso constante de vehículos y maquinaria, además del movimiento de suelo, se llegará a presentar levantamiento de polvos, ocasionando la contaminación de la atmosfera por material particulado suspendido.

Emisiones de ruido. Este impacto se presenta por el uso vehículos, maquinaria y/o herramientas.

Mejora de la calidad del aire. Con el abandono del sitio y la no realización de la actividad, se dejarán de emitir polvos y gases a la atmósfera, por lo que la calidad del aire en el sitio del proyecto y en las áreas vecinas se verá beneficiada.

5.3.2.4. Paisaje

Pérdida de las condiciones naturales. En la etapa de operación, se modificará la forma del terreno en el área del proyecto, con lo cual el ecosistema sufrirá cambios en homogeneidad, modificando la perspectiva visual del lugar.

Mejora de la calidad del paisaje. Se logrará al momento de retirar la maquinaria e infraestructura ya establecida y dejar de realizar la actividad de disposición de residuos. Posteriormente, ejecutando las actividades de restauración contempladas en el programa de abandono.

5.3.2.5. Flora

Eliminación de la vegetación. El cambio de uso de suelo trae consigo la eliminación de la vegetación existente en el lugar. Aunque se rescatará un cierto número de individuos, la mayoría morirá en el proceso.

Eliminación de banco de germoplasma. En la capa más superficial del suelo existe un banco de germoplasma de especies de flora silvestre, mismo que espera se presenten las condiciones climáticas adecuadas para germinar. Con la actividad de despalle, una gran parte de este banco de germoplasma se perderá.

Afectación de la vegetación aledaña. El movimiento de suelo generará polvos a la atmósfera, mismos que por el viento se moverán fuera del área del proyecto, depositándose sobre la vegetación nativa que se distribuye en las áreas colindantes. El polvo depositados sobre la vegetación disminuye la capacidad de realizar fotosíntesis y por lo tanto el desarrollo, incrementando el estrés en las plantas.

Establecimiento de vegetación natural. Con la actividad de reforestación a realizarse en el abandono del sitio, se recuperará un porcentaje de la cobertura vegetal original. Con el tiempo, esta misma reforestación mejorará las condiciones del sitio, fomentando el establecimiento de vegetación nativa.

5.3.2.6. Fauna

Afectación del hábitat. La eliminación de la vegetación existente trae consigo la afectación del hábitat de fauna, ya que en y bajo algunas plantas construyen nidos y madrigueras. También se afectan fuentes de alimento.

Generación de ruido que provoca ahuyentamiento. La utilización de maquinaria y equipo, así como la presencia de personas realizando las actividades, generará ruido, propiciando estrés y provocando que fauna diversa sea ahuyentada y desplazada a zonas vecinas o más alejadas.

Establecimiento de fauna nativa. Una vez que se ejecute el programa de abandono, será retirada la infraestructura existente y la actividad dejará de realizarse, fomentando con ello que la fauna silvestre regrese de manera paulatina al sitio. La reforestación en el lugar permitirá que el sitio tenga mejor calidad como hábitat de fauna silvestre.

5.3.2.7. Socioeconómico

Se refiere a las condiciones económicas y sociales de la población que tiene interacción directa o indirecta con el proyecto, en este caso, la ejecución del proyecto repercute positivamente en el desarrollo económico de la región, principalmente en el sector comercial e industrial. Los impactos identificados se describen a continuación.

Generación de empleos. El empleo se refiere a los trabajadores que tienen una relación laboral reconocida y que hacen cumplir sus derechos laborales. El proyecto generará y mantendrá empleos, incorporando a las personas contratadas a la población económicamente activa.

Compra de insumos y contratación de servicios. Para el correcto funcionamiento del proyecto de aprovechamiento se requerirá realizar compras de insumos como lo son combustibles, lubricantes, partes mecánicas, etc., además de requerirse servicios como los de mantenimiento, reparaciones, servicios profesionales etc. Lo anterior genera empleos indirectos y mejora la economía de la región.

En este proyecto no se toman en cuenta los beneficios económicos y sociales que traen consigo la operación del sitio de disposición final de residuos, ya que no se está evaluando la actividad productiva, sino solamente la actividad de cambio de uso de suelo.

5.4. Evaluación de impactos

5.4.1. Valoración de impactos

En los siguientes Tablas se presenta la valoración de los impactos por actividad del proyecto, con respecto a sus diversos atributos.

Tabla 58. Valoración de los impactos con respecto a la Intensidad, Irreversibilidad y Magnitud

FACTOR	Suelo			Atmósfera			Hidrología			Flora			Fauna			Paisaje			SocioE.		
	In	Ir	MA	In	Ir	MA	In	Ir	MA	In	Ir	MA	In	Ir	MA	In	Ir	MA	In	Ir	MA
Ejecución de programa de rescate y reforestación	B	M	2	B	M	2	B	B	1	M	M	5	B	B	1	B	M	2	M	B	4
Remoción de la vegetación	M	M	5	M	M	5	A	M	8	A	A	9	A	M	8	A	M	8	M	M	5
Despalme	M	M	5	M	M	5	M	M	5	A	A	9	M	M	5	M	M	5	A	M	8
Operación de maquinaria y equipo	B	B	1	B	B	1	B	B	1	B	B	1	B	B	1	B	B	1	M	M	5
Instalación de infraestructura	B	B	1	B	B	1	B	B	1				B	B	1	B	B	1	A	M	8
Topografía final del área	B	B	1	B	B	1	M	B	4				B	B	1	B	B	1	M	B	4
Cobertura final del área	A	M	8	M	B	4	B	B	1	M	M	5	M	M	5	M	M	5	M	B	4
Reforestación del sitio	B	M	2	M	M	5	M	M	5	M	M	5	M	M	5	M	M	5	A	B	7

In – Intensidad Ir – Irreversibilidad MA – Magnitud B – Baja M - Media A - Alta

Tabla 59. Valoración de los impactos con respecto a la Extensión, Duración e Importancia

FACTOR	Suelo			Atmósfera			Hidrología			Flora			Fauna			Paisaje			SocioE.		
	Ex	Du	IM	Ex	Du	IM	Ex	Du	IM	Ex	Du	IM	Ex	Du	IM	Ex	Du	IM	Ex	Du	IM
Ejecución de programa de rescate y reforestación	P	P	3	P	P	3	P	P	3	P	M	2	P	M	2	P	P	3	P	T	1
Remoción de la vegetación	P	P	3	P	P	3	P	M	2	P	P	3	P	M	2	L	M	5	P	M	2
Despalme	P	P	3	L	T	4	P	M	2	P	M	2	P	P	3	P	M	2	P	M	2
Operación de maquinaria y equipo	P	M	2	P	M	2	P	T	1	P	T	1	P	T	1	L	M	5	L	M	5
Instalación de infraestructura	P	M	2	P	M	2	P	T	1				P	P	3	P	P	3	L	M	5
Topografía final del área	P	T	1	P	T	1	P	P	3				P	T	1	L	P	6	P	T	1
Cobertura final del área	P	P	3	P	T	1	P	P	3	P	P	3	P	P	3	P	P	3	P	T	1
Reforestación del sitio	P	P	3	P	P	3	P	P	3	P	P	3	P	P	3	P	P	3	P	T	1

Ex – Extensión Du – Duración IM - Importancia P – Puntual L - Local R – Regional T – Temporal M – Media Pe - Permanente

Tabla 60. Valoración de los impactos con respecto a la Sinergia, Acumulación e Índice Complementario

FACTOR	Suelo			Atmósfera			Hidrología			Flora			Fauna			Paisaje			SocioE.		
	Si	Ac	Co	Si	Ac	Co	Si	Ac	Co	Si	Ac	Co	Si	Ac	Co	Si	Ac	Co	Si	Ac	Co
Ejecución de programa de rescate y reforestación	B	B	1	B	B	1	B	B	1	B	B	1	B	B	1	B	B	1	B	B	1
Remoción de la vegetación	B	B	1	B	B	1	B	B	1	B	M	2	B	B	1	B	B	1	B	B	1
Despalme	M	M	5	B	M	2	B	M	2	B	B	1	B	M	2	B	B	1	B	M	2
Operación de maquinaria y equipo	B	M	2	B	B	1	B	B	1	B	M	2	B	M	2	B	M	2	B	M	2
Instalación de infraestructura	B	M	2	B	B	1	B	B	1				B	M	2	B	M	2	B	M	2
Topografía final del área	B	B	1	B	B	1	B	B	1				B	B	1	B	B	1	B	B	1
Cobertura final del área	B	B	1	B	B	1	B	B	1	B	B	1	B	B	1	B	M	2	B	M	2
Reforestación del sitio	B	M	2	B	B	1	B	B	1	B	M	2	B	M	2	B	M	2	B	M	2

Si – Sinergia Ac – Acumulación Co – Índice Complementario B – Baja M - Media A – Alta

Tabla 61. Valoración de los impactos con respecto a su índice y Nivel

ACTIVIDADES	Suelo		Atmósfera		Hidrología		Flora		Fauna		Paisaje		SocioE.	
	Índice	Nivel	Índice	Nivel	Índice	Nivel	Índice	Nivel	Índice	Nivel	Índice	Nivel	Índice	Nivel
Ejecución de programa de rescate y reforestación	0.320	B	0.320	B	0.263	MB	0.432	B	0.203	MB	0.320	B	0.320	B
Remoción de la vegetación	0.486	M	0.486	M	0.593	M	0.730	A	0.593	M	0.749	A	0.432	B
Despalme	0.697	A	0.583	M	0.480	M	0.645	A	0.532	M	0.432	B	0.633	M
Operación de maquinaria y equipo	0.248	MB	0.203	MB	0.142	MB	0.181	MB	0.181	MB	0.426	B	0.633	M
Instalación de infraestructura	0.248	MB	0.203	MB	0.142	MB			0.310	B	0.310	B	0.776	A
Topografía final del área	0.142	MB	0.142	MB	0.432	B			0.142	MB	0.432	B	0.320	B
Cobertura final del área	0.645	A	0.320	B	0.263	MB	0.486	M	0.486	M	0.532	M	0.369	B
Reforestación del sitio	0.369	B	0.486	M	0.486	M	0.532	M	0.532	M	0.532	M	0.532	M

MB – Muy Bajo B – Bajo M – Moderado A – Alto MA – Muy Alto

5.4.2. Análisis de impactos

La actividad del proyecto, como la mayor parte de las actividades que el hombre realiza para su subsistencia, crea alteraciones en el medio natural, desde las más imperceptibles hasta las que representan claros impactos sobre el medio en que se desarrollan. En la siguiente tabla se presentan los impactos clasificados por su naturaleza y nivel.

Tabla 62. Naturaleza y nivel de cada uno de los impactos

ACTIVIDADES	FACTOR	Suelo	Atmósfera	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	SocioE.
Ejecución de programa de rescate y reforestación		B	B	MB	B	MB	B	B
Remoción de la vegetación		M	M	M	A	M	A	B
Despalme		A	M	M	A	M	B	M
Operación de maquinaria y equipo		MB	MB	MB	MB	MB	B	M
Instalación de infraestructura		MB	MB	MB		B	B	A
Topografía final del área		MB	MB	B		MB	B	B
Cobertura final del área		A	B	MB	M	M	M	B
Reforestación del sitio		B	M	M	M	M	M	M
Impactos Negativos	MB	B	M	A	MA			
Impactos Positivos	MB	B	M	A	MA			

En la siguiente tabla se presenta el resumen del número de impactos por tipo y clase.

Tabla 63. Cantidad de impactos ambientales por tipo y nivel

Impactos Negativos			Impactos Positivos		
Nivel	Cantidad	%	Nivel	Cantidad	%
Muy Bajo	11	40.74	Muy Bajo	3	11.11
Bajo	5	18.52	Bajo	11	40.74
Medio	7	25.93	Medio	11	40.74
Alto	4	14.81	Alto	2	7.41
Muy Alto	0	0.00	Muy Alto	0	0.00
TOTAL	27	100	TOTAL	27	100

Se identificaron un total de 27 impactos negativos, de los cuales, con base en su nivel, 11 de ellos fueron de nivel Muy Bajo, 5 de nivel Bajo, 7 de nivel Medio, 4 de nivel Alto y 0 de nivel Muy Alto.

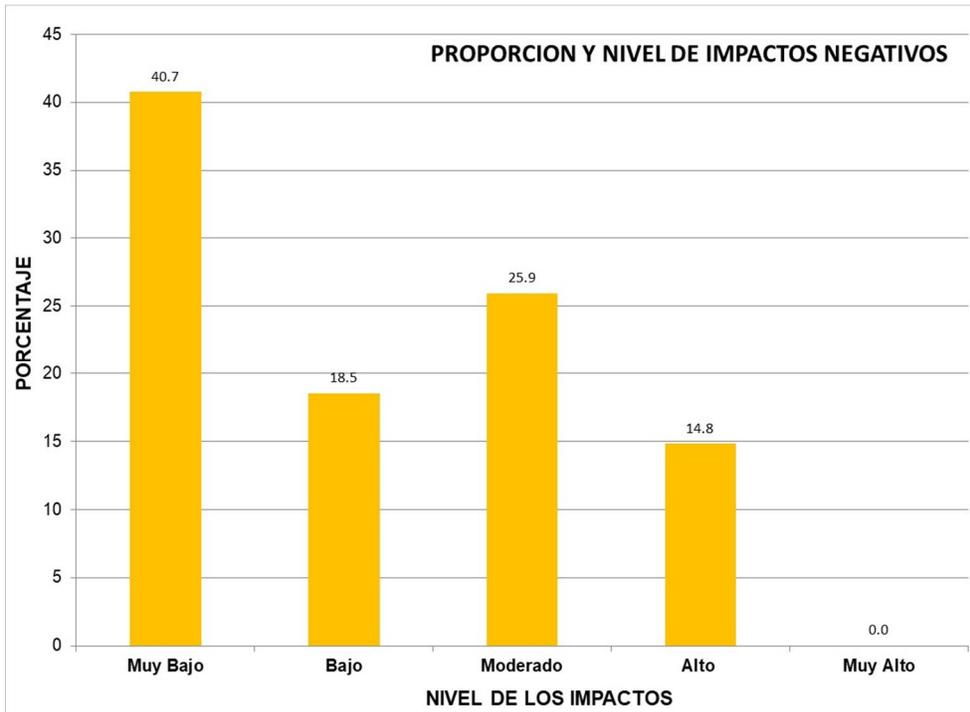


Figura 45. Proporción que representan los niveles de los impactos negativos

Se identificaron un total de 27 impactos positivos, de los cuales, con base en su nivel, 3 de ellos fue de nivel Muy Bajo, 11 de nivel Bajo, 11 de nivel Medio, 2 de nivel Alto y 0 de nivel Muy Alto.

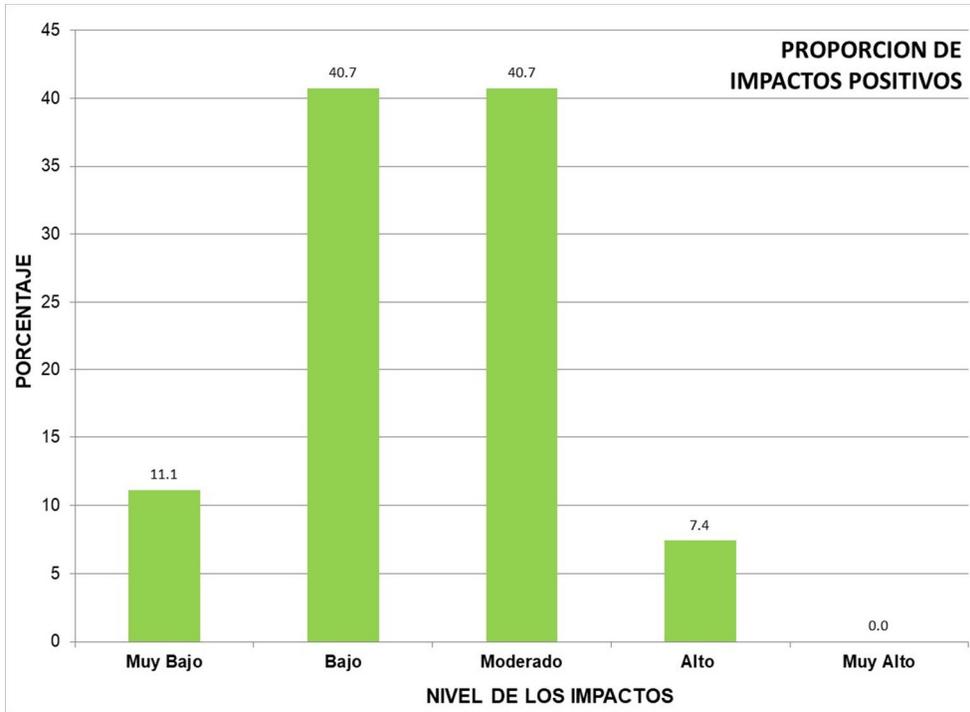


Figura 46. Proporción que representan los niveles de los impactos positivos

Tal como se muestra en las siguientes dos figuras, las actividades del proyecto que más causarán impacto negativo a los diversos factores son: Despalme y Remoción de la vegetación, ambas con un nivel promedio de impacto Medio.

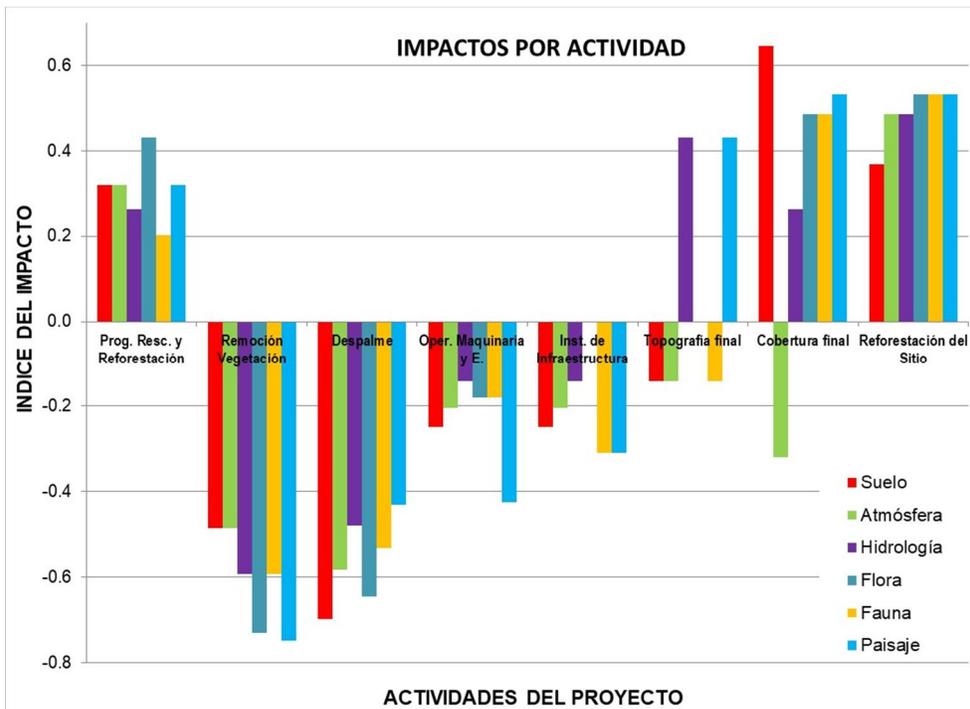


Figura 47. Niveles de impactos causados por las actividades del proyecto

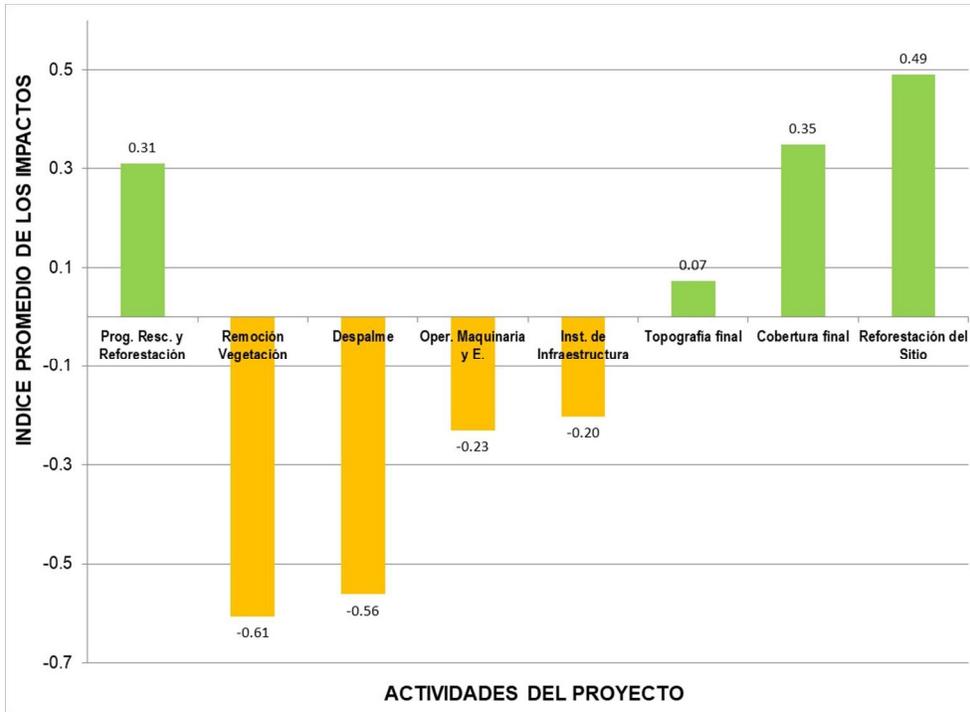


Figura 48. Índice promedio de los impactos causados por las actividades del proyecto

Tal como se muestra en las siguientes dos figuras, los factores que más impacto negativo recibirán, son: positivos en el caso de Socioeconómico, y negativos en los casos de Paisaje, Flora y Suelo con un nivel Bajo cada uno.

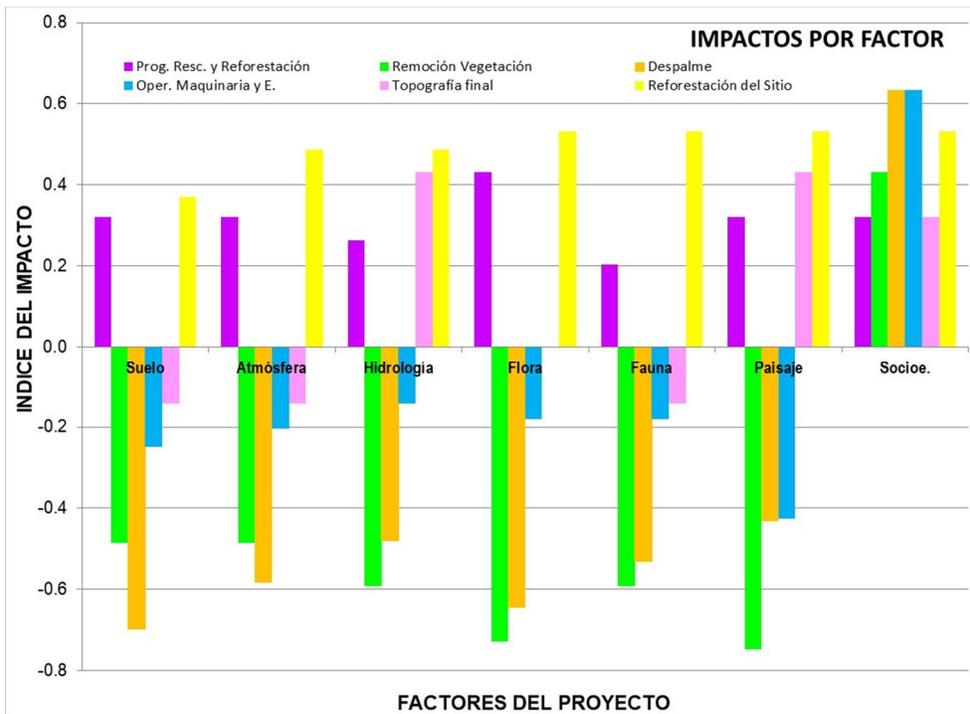


Figura 49. Niveles de impactos causados por factor ambiental

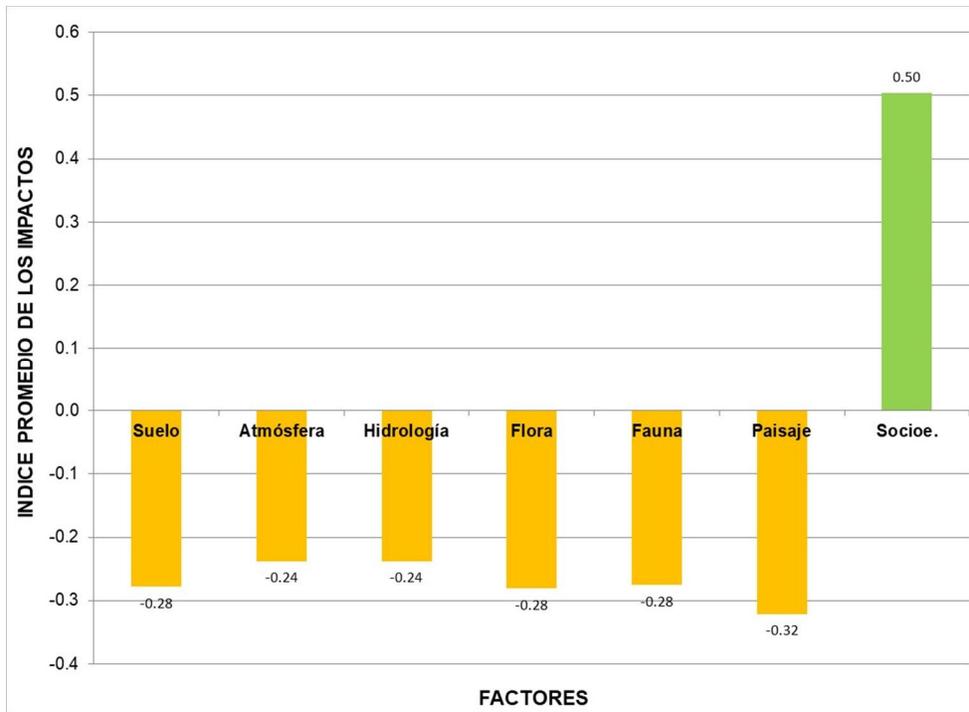


Figura 50. Índice promedio de los impactos causados a cada uno de los factores

Resultados en el factor suelo

Sobre el factor Suelo, el impacto negativo mayor que se ocasionará será durante la actividad de Despalme, presentando un impacto de nivel Alto.

El segundo impacto negativo de mayor nivel, mismo que tiene un nivel Medio es en la actividad de Remoción de la vegetación.

Al inicio del proyecto, en la actividad de Rescate y reforestación, se presentará un impacto positivo de nivel Bajo.

En la etapa de abandono del sitio se presentarán impactos positivos de nivel Alto en la actividad de Cobertura final del área, así como de nivel Bajo en la actividad de Reforestación del sitio.

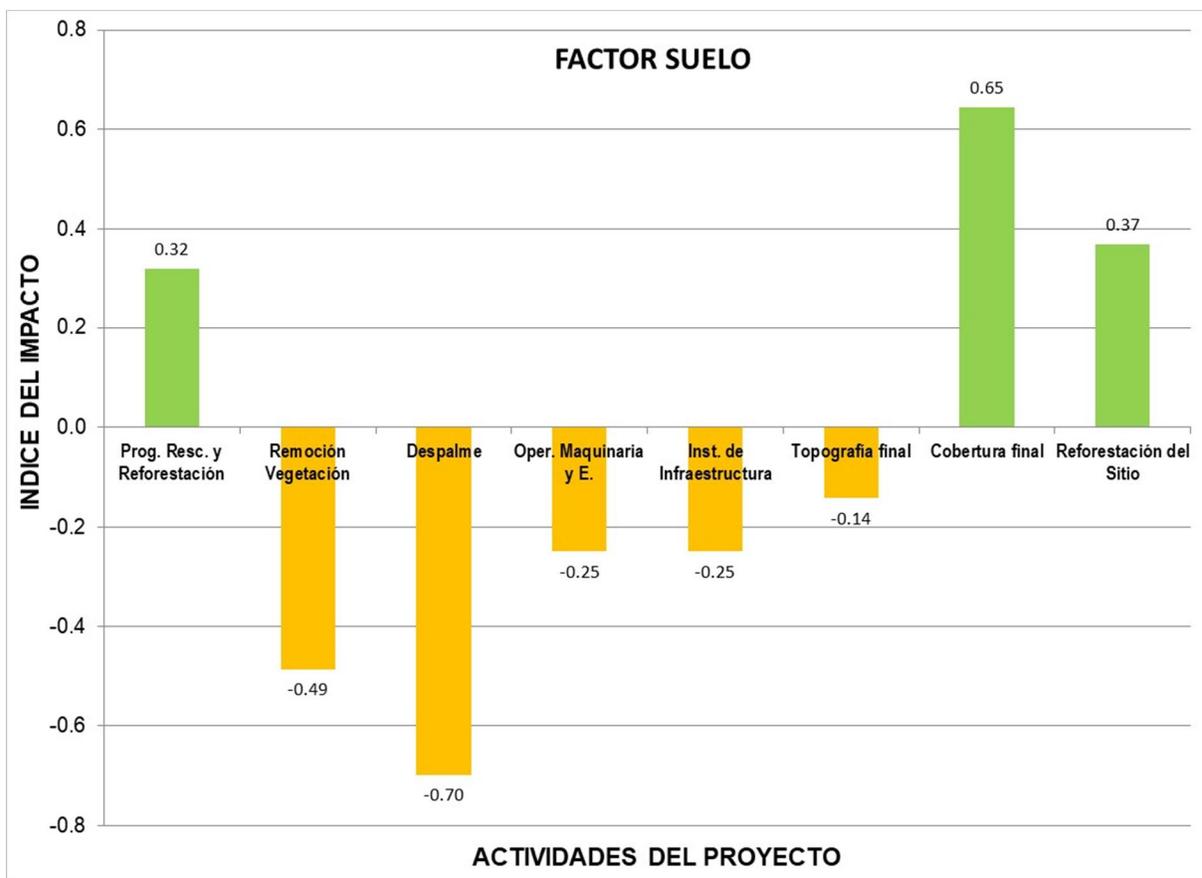


Figura 51. Índice de los impactos sobre el factor Suelo

Resultados en el factor atmósfera

Sobre el factor Atmósfera, el impacto negativo mayor que se ocasionará será durante la actividad de Despalde, presentando un impacto de nivel Medio.

El segundo impacto negativo de mayor nivel, mismo que tiene un nivel Medio es en la actividad de Remoción de la vegetación.

Al inicio del proyecto, en la actividad de Rescate y reforestación, se presentará un impacto positivo de nivel Bajo.

En la etapa de abandono del sitio se presentará un impacto positivo de nivel de nivel Medio en la actividad de Reforestación del sitio.

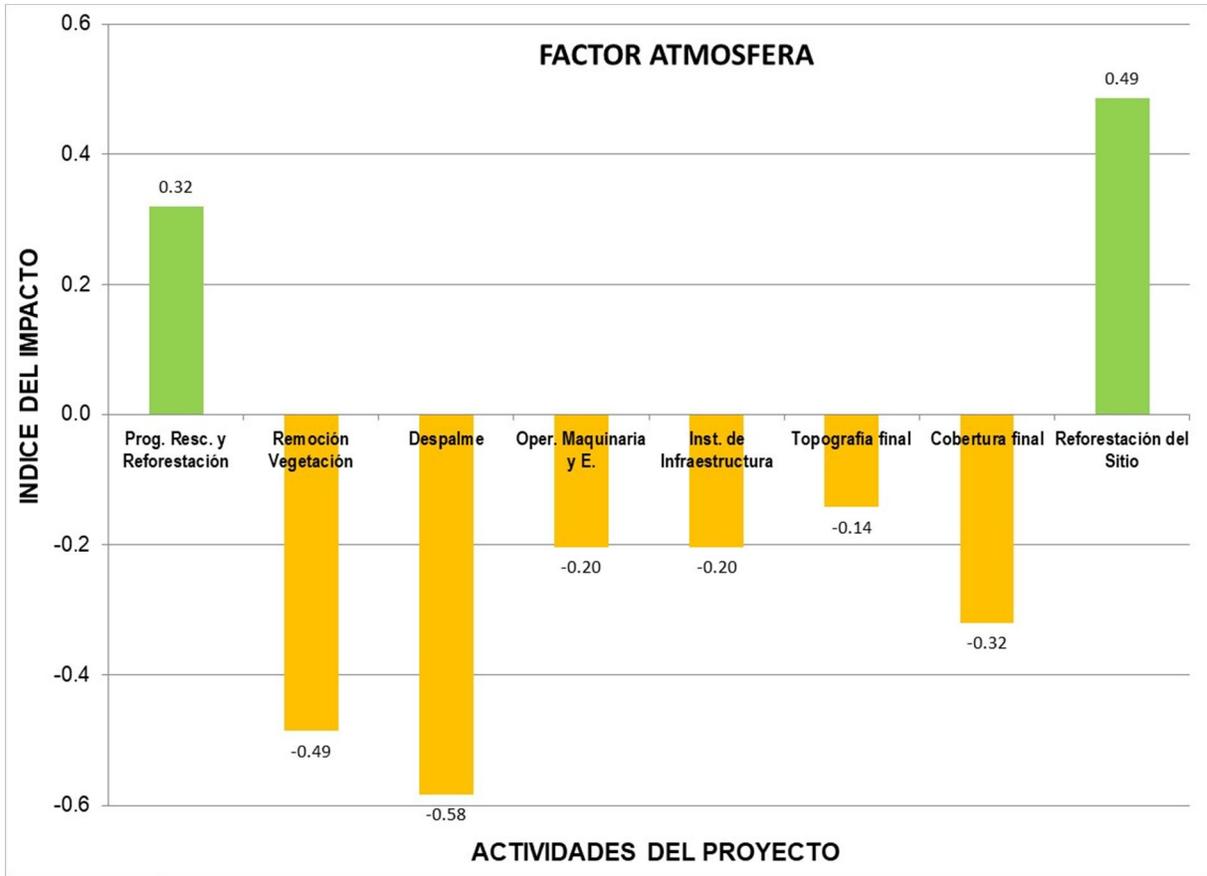


Figura 52. Índice de los impactos sobre el factor Atmósfera

Resultados en el factor hidrología

Sobre el factor Hidrología, los impactos negativos mayores que se ocasionarán serán durante las actividades de Eliminación de la vegetación y Despalde, ambos presentando un impacto de nivel Medio.

Al inicio del proyecto, en la actividad de Rescate y reforestación, se presentará un impacto positivo de nivel Muy Bajo.

En la etapa de abandono del sitio se presentarán impactos positivos de nivel Medio en la actividad de Reforestación del sitio, así como de nivel Bajo en la actividad de Topografía final del área.

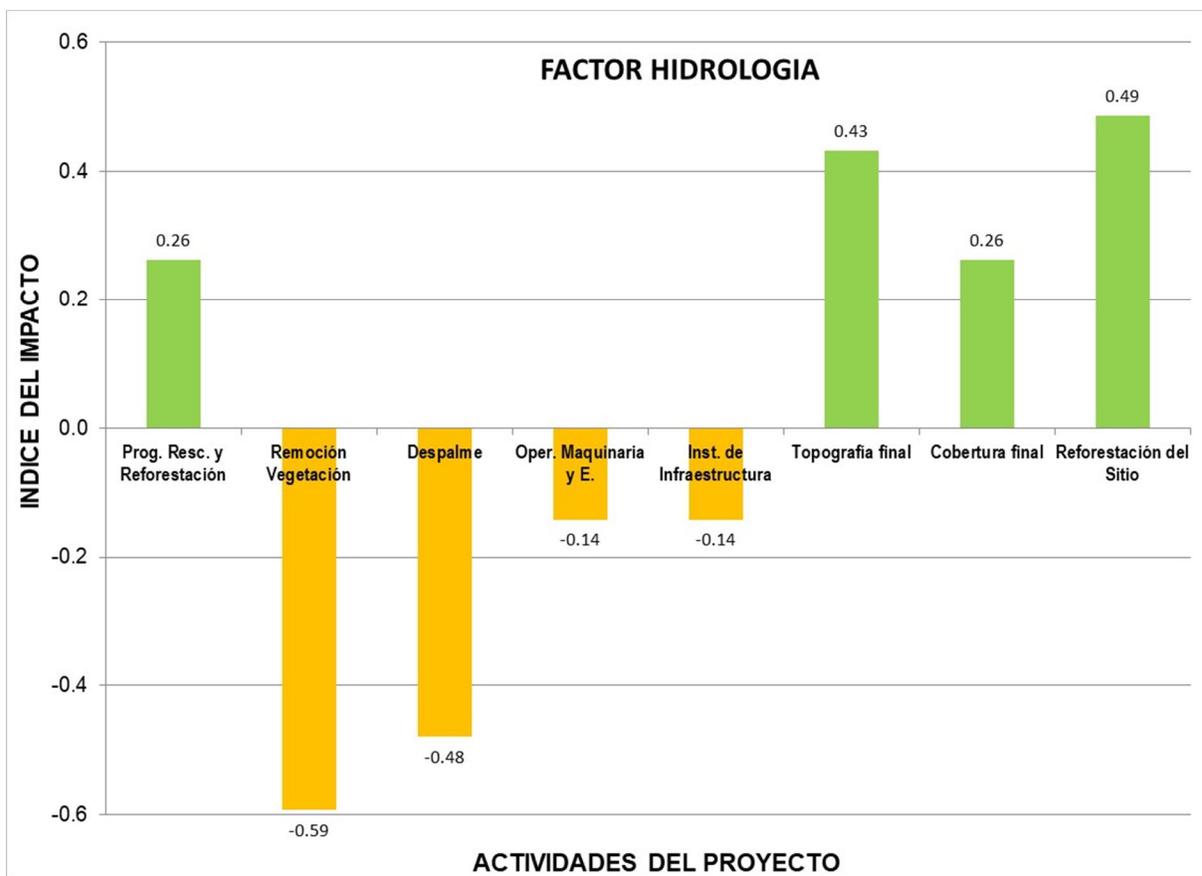


Figura 53. Índice de los impactos sobre el factor Hidrología

Resultados en el factor flora

Sobre el factor Flora, el impacto negativo mayor que se ocasionará será durante la actividad de Remoción de la vegetación, presentando un impacto de nivel Alto.

El segundo impacto negativo de mayor nivel, mismo que también tiene un nivel Alto es en la actividad de Despalle, ya que se afectará el banco de germoplasma existente en el suelo.

Al inicio del proyecto, en la actividad de Rescate y reforestación, se presentará un impacto positivo de nivel Bajo.

En la etapa de abandono del sitio se presentarán impactos positivos de nivel Medio en las actividades de Reforestación del sitio y Cobertura final del área.

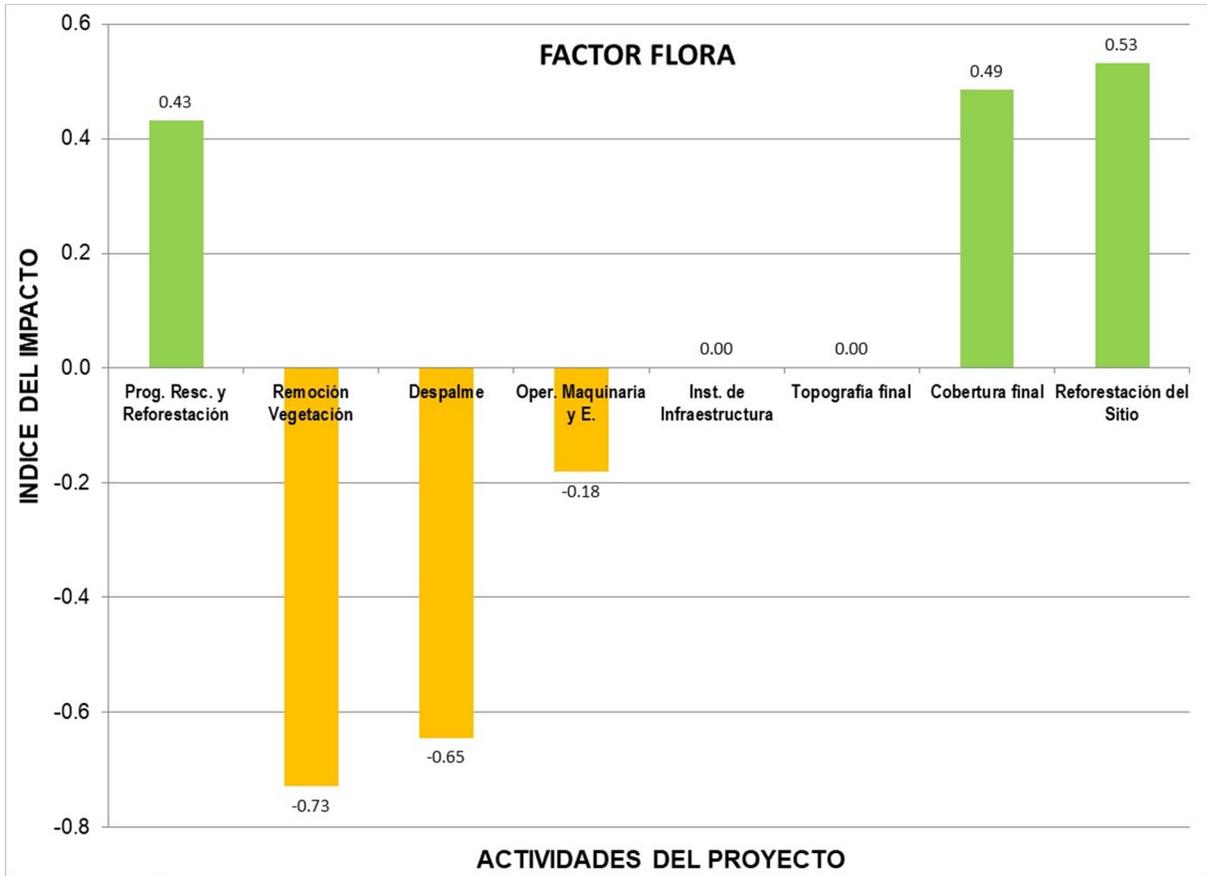


Figura 54. Índice de los impactos sobre el factor Flora

Resultados en el factor fauna

Sobre el factor Fauna, los impactos negativos mayores que se ocasionarán serán durante las actividades de Remoción de la vegetación y Despalde, ambos presentando un impacto de nivel Medio.

Al inicio del proyecto, en la actividad de Rescate y reforestación, se presentará un impacto positivo de nivel Muy Bajo.

En la etapa de abandono del sitio se presentarán impactos positivos de nivel Medio en las actividades de Reforestación del sitio y Cobertura final del área.

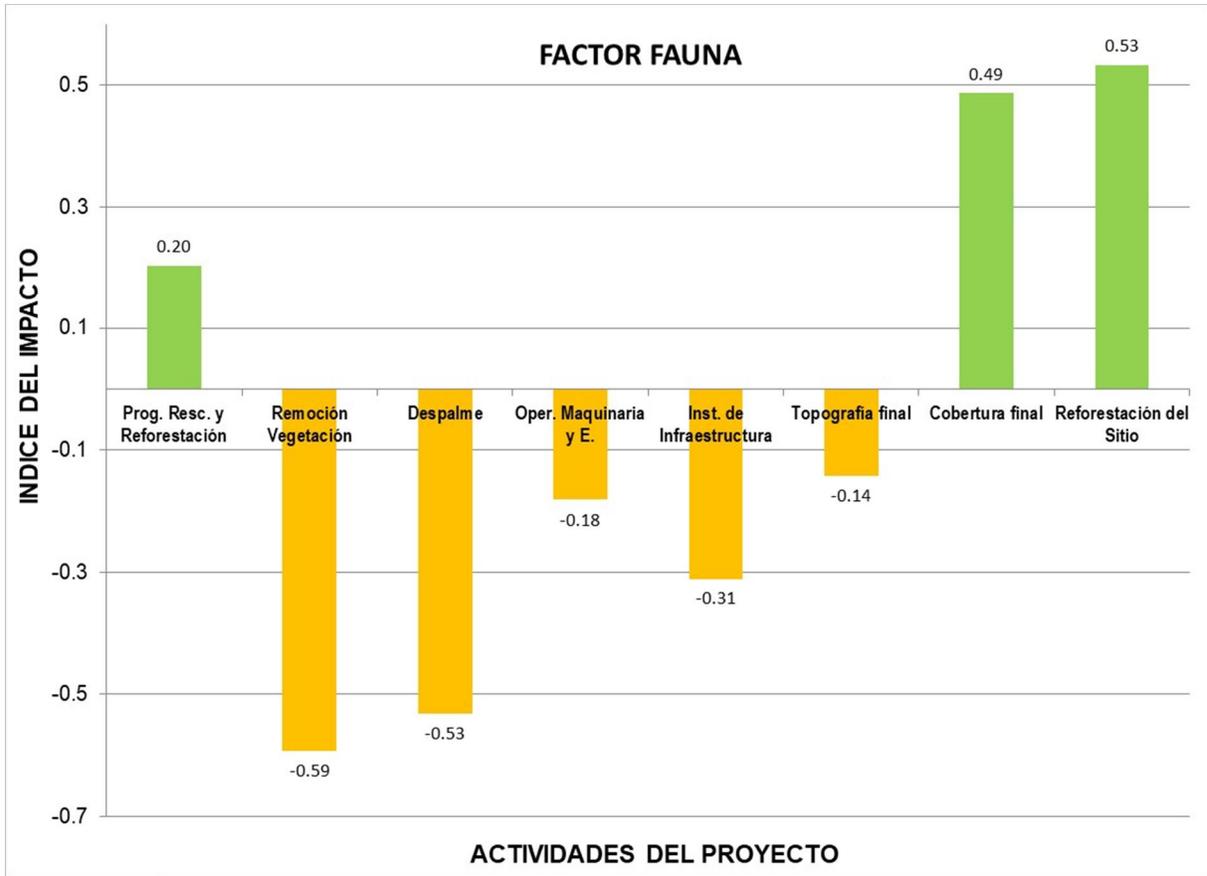


Figura 55. Índice de los impactos sobre el factor Fauna

Resultados en el factor paisaje

Sobre el factor Paisaje, el impacto negativo mayor que se ocasionará será durante la actividad de Remoción de la vegetación, presentando un impacto de nivel Alto.

El segundo y tercer impactos negativos de mayor nivel, mismos que tienen un nivel Bajo son en las actividades de Despalmes y Operación de maquinaria y equipo.

Al inicio del proyecto, en la actividad de Rescate y reforestación, se presentará un impacto positivo de nivel Bajo.

En la etapa de abandono del sitio se presentarán impactos positivos de nivel Medio en las actividades de Reforestación del sitio y Cobertura final del área.

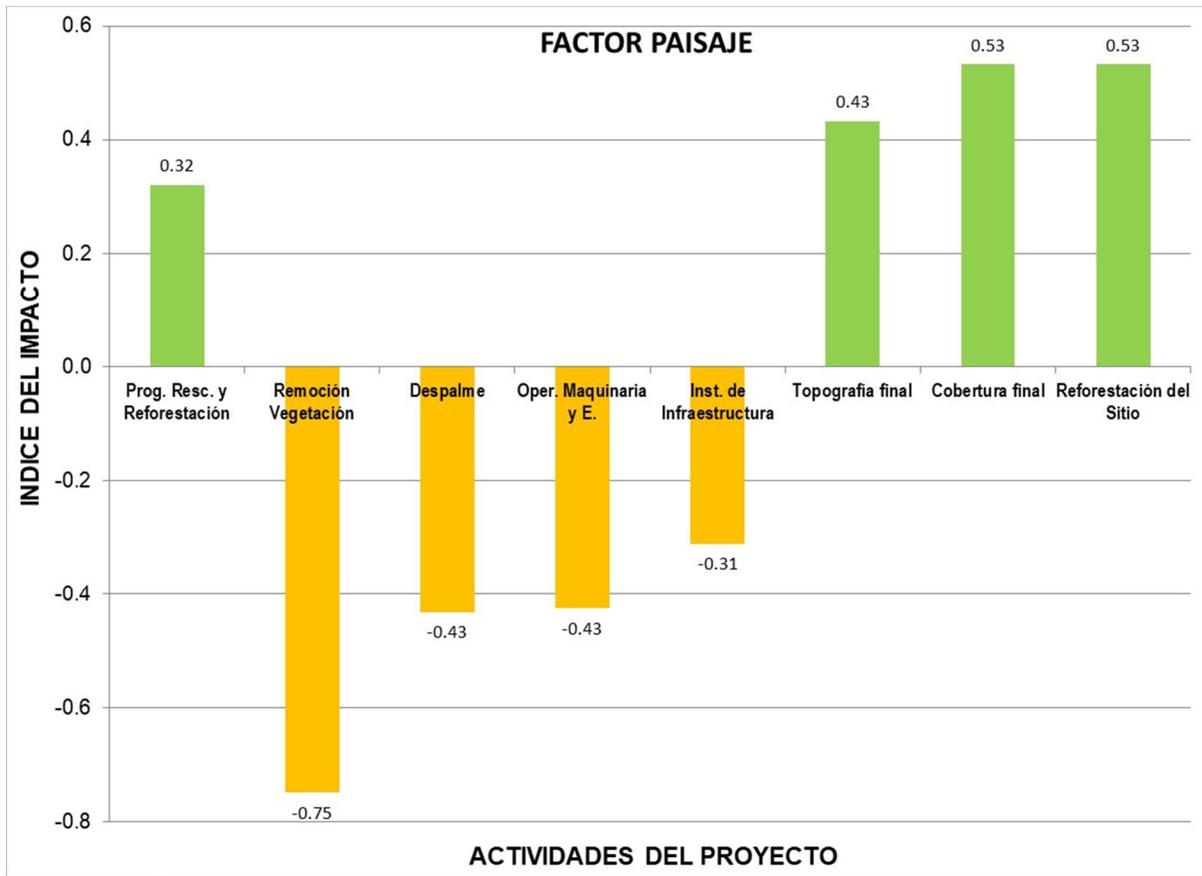


Figura 56. Índice de los impactos sobre el factor Paisaje

Resultados en el factor socioeconómico

El factor socioeconómico, es el componente en el cual se producirá un impacto positivo mediante la generación y permanencia de empleos durante toda la ejecución del proyecto, cabe mencionar que se labora con personal capacitado en la casi la totalidad de las etapas del proyecto.

De acuerdo con la evaluación, durante todas las actividades del proyecto se generan impactos positivos de nivel Bajo a Alto.

El mayor impacto positivo, mismo que es de nivel Alto, se presenta en la actividad de Instalación de infraestructura, que es cuando se da la mayor derrama económica, debido a que en esa actividad se requieren insumos y servicios.

Los siguientes impactos positivos, que son de nivel Medio, se presentan en las actividades de Despalme, Operación de maquinaria y equipo y Reforestación del sitio, debido a la inversión necesaria durante el proceso y para brindar el mantenimiento a los individuos de flora a establecer en la etapa de abandono.

En la presente evaluación, dado que solo se analizan los impactos generados por la actividad de cambio de uso de suelo, no se consideró el beneficio que generará la operación del sitio de disposición final de residuos, ni la demanda que satisfará de este servicio a localidades aledañas.

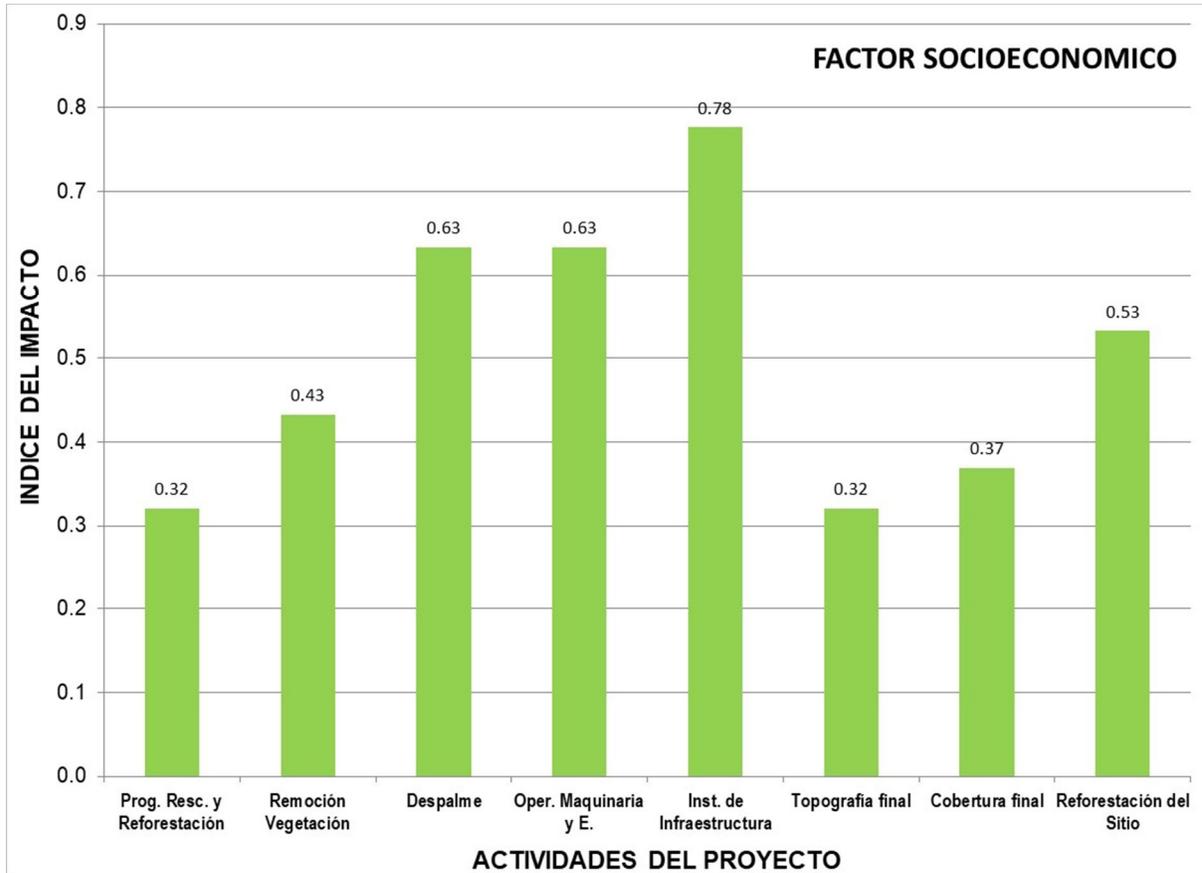


Figura 57. Índice de los impactos sobre el factor Socioeconómico

5.4.3. Conclusiones

Se identificaron un total de 27 impactos negativos, de los cuales, con base en su nivel, 11 de ellos fueron de nivel Muy Bajo, 5 de nivel Bajo, 7 de nivel Medio, 4 de nivel Alto y 0 de nivel Muy Alto.

Se identificaron un total de 24 impactos positivos, de los cuales, con base en su nivel, 3 de ellos fue de nivel Muy Bajo, 11 de nivel Bajo, 11 de nivel Medio, 2 de nivel Alto y 0 de nivel Muy Alto.

Las actividades del proyecto que más causarán impacto negativo a los diversos factores son: Despalme y Remoción de la vegetación, ambas con un nivel promedio de impacto Medio.

Los factores que más impacto negativo recibirán, son: positivos en el caso de Socioeconómico, y negativos en los casos de Paisaje, Flora y Suelo con un nivel Bajo cada uno.

Sobre el factor Suelo, el impacto negativo mayor que se ocasionará será durante la actividad de Despalme, presentando un impacto de nivel Alto.

Sobre el factor Atmósfera, el impacto negativo mayor que se ocasionará será durante la actividad de Despalme, presentando un impacto de nivel Medio.

Sobre el factor Hidrología, los impactos negativos mayores que se ocasionarán serán durante las actividades de Eliminación de la vegetación y Despalme, ambos presentando un impacto de nivel Medio.

Sobre el factor Flora, el impacto negativo mayor que se ocasionará será durante la actividad de Remoción de la vegetación, presentando un impacto de nivel Alto.

Sobre el factor Fauna, los impactos negativos mayores que se ocasionarán serán durante las actividades de Remoción de la vegetación y Despalme, ambos presentando un impacto de nivel Medio.

Sobre el factor Paisaje, el impacto negativo mayor que se ocasionará será durante la actividad de Remoción de la vegetación, presentando un impacto de nivel Alto.

De acuerdo con la evaluación, durante todas las actividades del proyecto se generan impactos positivos de nivel Bajo a Alto.

El mayor impacto positivo, mismo que es de nivel Alto, se presenta en la actividad de Instalación de infraestructura, que es cuando se da la mayor derrama económica, debido a que en esa actividad se requieren insumos y servicios.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Las Medidas de prevención son un conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente, mientras que las medidas de mitigación son un 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 genere con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Las diferentes medidas pueden clasificarse como sigue:

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

Remediación. Son medidas que se aplicaran para contrarrestar los efectos negativos de las actividades de la obra para contribuir a la conservación y cuidado de los ecosistemas.

Rehabilitación. Son programas de conservación y cuidado, de los recursos naturales. Estos se llevan a cabo una vez terminado el proyecto para conservar la estructura y funcionalidad de los Ecosistemas afectados.

Reducción. Medidas que se deberán de tomar en cuenta para minimizar los impactos a los ecosistemas.

Compensación. Estas van directamente sobre los impactos irrecuperables e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero a minorra la alteración del factor.

Como medidas preventivas generales se consideran las siguientes:

- a. Se designará un encargado ambiental que sea corresponsable de la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental.
- b. Se brindará capacitación al personal que laborará en el proyecto, con la finalidad de que se lleven a cabo actividades preventivas de impactos ambientales y que, de llegar a presentarse, se resuelvan de la mejor manera y en el menor tiempo posible.

A continuación, se describen las acciones por componente ambiental a realizar para mitigar, prevenir y compensar los impactos generados por la actividad de cambio de uso de suelo.

6.1. Vegetación

Para el factor vegetación se han considerado las siguientes medidas preventivas y de reducción:

- a. Se delimitará el área autorizada para el cambio de uso de suelo, mediante el empleo de banderolas, cinta o cualquier otro indicador visible, buscando con ello garantizar que las actividades se restrinjan única y exclusivamente al área del proyecto, sin alterar las condiciones de la superficie no autorizada.
- b. Como actividad, se ejecutará el programa de rescate y reforestación. Con la aplicación de esta medida de mitigación se estima que en un mediano plazo el aspecto visual (paisaje) será mejorado, acelerando la continuidad de los procesos de sucesión en la recuperación del área, disminuyendo con ello la fragmentación del ecosistema.
- c. El derribo de la vegetación se realizará de manera paulatina, conforme avance el proyecto. Esto permitirá que las áreas que no se trabajen no sean expuestas a las condiciones de intemperismo, afectando el suelo.
- d. Durante la remoción de vegetación se contempla la recopilación y conservación de la capa superficial del terreno, para su utilización en zonas aledañas o durante la etapa de abandono.
- e. Conforme se avance en el frente de trabajo, se deberá colocar dentro del área de amortiguamiento, un cerco arbóreo de especies nativas del lugar, que sirvan como pantalla para evitar dispersión de partículas, reducir niveles de ruido en los alrededores y servir como marco estético delimitante.
- f. Como actividad, se ejecutará el programa de abandono del sitio, el cual incluye las actividades de topografía final del sitio, cobertura final del sitio y reforestación del sitio. Con la aplicación de estas medidas de mitigación se estima que en un mediano plazo el aspecto visual (paisaje) será mejorado, acelerando la continuidad de los procesos de sucesión en la recuperación del área, y disminuyendo con ello la fragmentación del ecosistema.
- g. En la ejecución del programa de abandono se evitará el uso de especies exóticas o invasoras.

6.2. Fauna

Al eliminar la vegetación se incide en la calidad de vida de la fauna del sitio, ya que las posibilidades de alimentos y resguardo se ven disminuidas. Se considera que la fauna menor es la que mayormente se impactará al alterarse también los sitios de madrigueras.

El impacto es directamente proporcional al tamaño de la superficie, adicionado a la importancia del sitio en particular para la fauna.

Las medidas de amortiguamiento para éste caso son:

- a. Como actividad, ejecutar el programa de rescate y reforestación, que a mediano y largo plazo mejore las condiciones ecológicas.
- b. Prohibir que los trabajadores practiquen la cacería o afecten a la fauna silvestre.
- c. Evitar en lo posible el trabajo nocturno que afecte especies de hábitos de éste tipo.
- d. Evitar la presencia de animales domésticos como gatos y perros en el área del proyecto.
- e. Disminuir las posibilidades de daño a la fauna menor por la circulación de vehículos automotores fuera del área del proyecto, lo anterior mediante la concientización del personal.
- f. Incluir en Mantenimiento Preventivo y Correctivo de unidades la revisión y reparación del sistema de escape de motores y otras posibles causas de ruidos y vibraciones
- g. Se reincorporará, en las áreas no contempladas para desmontar, el material producto del despalme enriquecido con la materia orgánica, producto de la remoción de la vegetación, lo que aminorará las condiciones adversas del suelo desnudo, para que sea más fácil utilizarlo por la fauna para la construcción de madrigueras.
- h. Realizar actividades de ahuyentamiento de fauna, previo a las actividades de desmonte.
- i. Realizar de manera paulatina las actividades de eliminación de la vegetación.
- j. Conservar los recursos naturales de aquellas áreas no autorizadas para el desarrollo del proyecto
- k. Eliminar barreras físicas en el terreno que puedan generar restricciones al libre movimiento de la fauna silvestre.

I. Como actividad, se ejecutará el programa de abandono del sitio, el cual incluye las actividades de topografía final del sitio, cobertura final del sitio y reforestación del sitio. Con la aplicación de estas medidas de mitigación se estima que en un mediano plazo el aspecto visual (paisaje) será mejorado, acelerando la continuidad de los procesos de sucesión en la recuperación del área, y disminuyendo con ello la fragmentación del ecosistema.

6.3. Suelo

A pesar de ser un impacto localizado, la magnitud del efecto es alta si consideramos que se pierde la capa fértil de suelo que sustenta la vida de especies vegetales y de fauna.

Actualmente el suelo del sitio sostiene arbustos con una densidad media, pues la ausencia de sustrato fértil y humedad la restringen. Sin embargo, representa un sitio adecuado para la construcción de madrigueras, principalmente de reptiles y mamíferos pequeños.

Las medidas que se han de tomar al respecto se presentan a continuación:

- a. Como actividad, ejecutar un programa de rescate y reforestación que mejore la cobertura vegetal del suelo y por lo tanto disminuya su erosión.
- b. Creación de drenes pluviales de desvío dentro del área del proyecto.
- c. Implementar un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de maquinaria y equipo para reducir el riesgo de derrames de residuos.
- d. Para evitar la contaminación del suelo se instalarán contenedores de residuos de grasas y aceites, para su posterior traslado a un sitio autorizado.
- e. Se instalarán contenedores con tapa para residuos sólidos (cartón, papel, aluminio, plástico, etc.) y un área destinada para los residuos vegetales (desmonte, podas, etc.) distribuidos estratégicamente.
- f. Se realizará periódicamente la recolección, almacenamiento temporal, transporte y disposición final de grasas y aceites con una empresa autorizada.
- g. Establecer la prohibición de verter aceite quemado e hidrocarburos en general, ni químicos líquidos de ninguna índole en el sitio del proyecto, para evitar la contaminación del mismo.
- h. Instalación de sanitarios portátiles, a ubicarse en las zonas en donde se encuentren laborando los obreros, de esta forma se evitará el impacto por la creación de focos de contaminación, proliferación de fauna nociva y malos olores.

- i. El derribo de la vegetación se realizará de manera paulatina, conforme avance la ejecución del proyecto.
- j. Realizar los cortes del talud, conforme el proyecto ejecutivo, esto con la finalidad de evitar cualquier proceso de erosión.
- k. Evitar la acumulación de residuos de tierra, rocas o material vegetativo sobrante en cualquier área de suelo fuera de las expresamente designadas para ello.
- l. Recolectar el suelo impregnado con aceite y otros residuos, así como disponerlo en el sitio designado para tal fin.
- m. Como actividad, se ejecutará el programa de abandono del sitio, el cual incluye las actividades de topografía final del sitio, cobertura final del sitio y reforestación del sitio. Con la aplicación de estas medidas de mitigación se estima que en un mediano plazo el aspecto visual (paisaje) será mejorado, acelerando la continuidad de los procesos de sucesión en la recuperación del área, y disminuyendo con ello la fragmentación del ecosistema.

6.4. Hidrología

La microcuenca que se forma en el lugar se verá muy poco modificada, principalmente por el efecto de la captación de agua al eliminarse la capa de suelo y la vegetación del sitio, además de modificarse la pendiente natural puntualmente.

Por las bajas precipitaciones que se presentan en el sitio, un riesgo menor es que el suelo sea arrastrado aguas abajo a través de escorrentías que se pudieran formar en temporada de lluvias.

Las actividades por realizar para mitigar el impacto son las siguientes:

- a. Como actividad, ejecutar el programa de rescate y reforestación
- b. Respetar el flujo de los escurrimientos naturales y en su caso incorporar medidas que permitan la canalización adecuada de las avenidas pluviales.
- c. Creación de drenes pluviales de desvío dentro del área del proyecto
- d. Evitar dejar montones de suelo que interfieran con el flujo de escurrimientos.
- e. Llevar todos los residuos a las áreas apropiadas de almacenamiento
- f. Como actividad, se ejecutará el programa de abandono del sitio, el cual incluye las actividades de topografía final del sitio, cobertura final del sitio y reforestación del sitio. Con la aplicación de estas medidas de mitigación se estima que en un

mediano plazo el aspecto visual (paisaje) será mejorado, acelerando la continuidad de los procesos de sucesión en la recuperación del área, y disminuyendo con ello la fragmentación del ecosistema.

6.5. Atmósfera

Los efectos en la atmósfera son de 3 tipos:

- Emisiones de gases de combustión. En el sitio donde se utiliza maquinaria se liberarán gases que en forma temporal estarán en el ambiente del sitio, pero su efecto se diluye con la acción de los vientos.
- Polvos producidos durante el cambio de uso de suelo. Al remover la vegetación y con el movimiento del suelo se generan polvos fugitivos hacia la atmósfera.
- Ruidos producidos por la maquinaria. El impacto del ruido afecta directamente a los operarios de maquinaria pesada, no así a los centros de población cercanos. El ruido también ahuyenta la fauna del sitio hacia lugares más alejados.

Las medidas para mitigar los efectos en el ambiente son en éste caso:

- a. La velocidad de circulación de los vehículos de carga en el área del proyecto y hasta la carretera asfaltada será menor a 30 km/h.
- b. Implementar riego periódico de terracerías y frentes de trabajo para minimizar emisiones de polvo fugitivo.
- c. Monitoreo de los niveles de ruido perimetral para verificar el cumplimiento de los límites de la norma NOM-081-SEMARNAT-1994.
- d. Para atenuar el impacto ocasionado por el incremento de los niveles de ruido por el uso de maquinaria pesada, en las áreas adyacentes al acceso al predio, se evitará trabajar de noche, con lo cual se reducirán las molestias a los habitantes de las zonas cercanas.
- e. Ejecutar un buen programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo, para de esta forma mantener dentro de los rangos señalados en las normas oficiales aplicables las emisiones de gases y ruido.
- f. Se evitará, en la medida de lo posible, laborar durante los días en los que se presenten vientos fuertes, con lo que se evitará una dispersión excesiva de polvos hacia las áreas aledañas.
- g. Se prohibirá la quema de cualquier tipo de residuos.

6.6. Paisaje

Indudablemente que, en el aspecto paisajístico, por la eliminación de la vegetación existente, se sufrirá un impacto visual en el área del proyecto, lo que se considera un daño reversible a mediano plazo.

Las medidas de mitigación al respecto son:

- a. Como actividad, ejecutar el programa de rescate y reforestación.
- b. Realizar el desmonte solo en las áreas autorizadas.
- c. Conservar los recursos naturales de aquellas áreas no autorizadas para el desarrollo del proyecto
- d. Realizar el cambio de uso de suelo por etapas, esto modificará la fisonomía del lugar de manera paulatina evitando con ello un impacto drástico al paisaje y a la geomorfología
- e. Conforme se avance en el frente de trabajo, se deberá colocar dentro del área de amortiguamiento, un cerco arbóreo de especies nativas del lugar, que sirvan como pantalla para evitar dispersión de partículas, reducir niveles de ruido en los alrededores y servir como marco estético delimitante.
- f. Como actividad, se ejecutará el programa de abandono del sitio, el cual incluye las actividades de topografía final del sitio, cobertura final del sitio y reforestación del sitio. Con la aplicación de estas medidas de mitigación se estima que en un mediano plazo el aspecto visual (paisaje) será mejorado, acelerando la continuidad de los procesos de sucesión en la recuperación del área, y disminuyendo con ello la fragmentación del ecosistema.

Tabla 64. Actividades preventivas y de mitigación por actividad del proyecto

FACTOR	ACTIVIDAD	Actividad preventiva o de mitigación	
		Tipo	Descripción
Suelo	Remoción de vegetación y Despalme	Reducción	a. Como actividad, ejecutar el programa de rescate y reforestación
		Preventiva	b. Creación de drenes pluviales de desvío dentro del área del proyecto
		Preventiva	c. Implementar un Programa de Mantenimiento Preventivo de maquinaria y equipo
		Reducción	d. Realizar los cortes del talud, conforme el proyecto ejecutivo
		Preventiva	e. Evitar la acumulación de residuos de tierra, rocas o material vegetativo
		Preventiva	f. Se instalarán contenedores para residuos de grasas y aceites, para su posterior traslado y disposición.
		Preventiva	g. Se instalarán contenedores con tapa para residuos sólidos urbanos
		Preventiva	h. Se designará un área para colocar los residuos del desmonte y la tierra vegetal.
		Preventiva	i. Prohibir verter aceite quemado e hidrocarburos en general, en el sitio del proyecto.
		Remediación	j. Recolección y limpieza de derrames de aceites y otros residuos peligrosos.
		Preventiva	k. Instalación de sanitarios portátiles para el personal.
		Reducción	l. El derribo de la vegetación se realizará de manera paulatina.
		Remediación	m. Como actividad, se ejecutará el programa de abandono del sitio
Flora	Remoción de vegetación y Despalme	Reducción	a. Como actividad, ejecutar el programa de rescate y reforestación
		Preventiva	b. Delimitar el área sujeta a maniobras de cambio de uso de suelo, para garantizar que no se afecte superficie no autorizada.
		Reducción	c. El derribo de la vegetación se realizará de manera paulatina
		Remediación	d. Realizar el picado, almacenado o dispersión de los productos del desmonte,
		Reducción	e. Recuperar y conservar la capa superficial del suelo.
		Remediación	f. Colocar dentro del área de amortiguamiento, un cerco arbóreo de especies nativas del lugar
		Remediación	g. Como actividad, se ejecutará el programa de abandono del sitio
Fauna	Remoción de vegetación y Despalme	Reducción	a. Como actividad, ejecutar el programa de rescate y reforestación
		Preventiva	b. Conservar los recursos naturales de aquellas áreas no autorizadas para el desarrollo del proyecto

FACTOR	ACTIVIDAD	Actividad preventiva o de mitigación	
		Tipo	Descripción
		Reducción	c. Realizar el ahuyentamiento de fauna, previo a las actividades de desmonte.
		Reducción	d. Realizar la eliminación de la vegetación de manera paulatina.
		Remediación	e. Reincorporar la capa de material vegetal
		Remediación	f. Como actividad, se ejecutará el programa de abandono del sitio
	Operación de maquinaria y equipo	Preventiva	a. Prohibir que los trabajadores practiquen la cacería o afecten a la fauna silvestre.
		Reducción	b. Evitar en lo posible el trabajo nocturno que afecte especies de hábitos de éste tipo.
		Preventiva	c. Evitar la presencia de animales domésticos como gatos y perros en el área del proyecto.
		Preventiva	d. Prohibir la circulación de vehículos automotores fuera del área del proyecto
		Reducción	e. Eliminar barreras físicas en el terreno que puedan generar restricciones al libre movimiento de la fauna silvestre
	Hidrología	Remoción de vegetación y Despalme	Reducción
Preventiva			b. Respetar el flujo de los escurrimientos naturales
Preventiva			c. Creación de drenes pluviales de desvío dentro del área del proyecto
Preventiva			d. Evitar dejar montones de suelo que interfieran con el flujo de escurrimientos.
Preventiva			e. Llevar todos los residuos a las áreas apropiadas de almacenamiento
Remediación			f. Como actividad, se ejecutará el programa de abandono del sitio
Atmósfera	Remoción de vegetación y Despalme	Preventiva	a. Implementar riego periódico de terracerías y frentes de trabajo para minimizar emisiones de polvo fugitivo
		Reducción	b. Se evitará trabajar de noche, con lo cual se reducirán las molestias a los a los habitantes de las zonas cercanas.
		Reducción	c. Se evitará, en la medida de lo posible, laborar durante los días en los que se presenten vientos fuertes.
		Preventiva	d. Se prohibirá la quema de cualquier tipo de residuos.
	Operación de maquinaria y equipo	Reducción	a. La velocidad de circulación de los vehículos de carga será menor a 30 Km/h.
		Preventiva	b. Monitoreo de los niveles de ruido perimetral
		Reducción	c. Ejecutar un buen programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo.
Paisaje	Remoción de vegetación y	Reducción	a. Como actividad, ejecutar el programa de rescate y reforestación

FACTOR	ACTIVIDAD	Actividad preventiva o de mitigación	
		Tipo	Descripción
	Despalme	Preventiva	a. Delimitar el área sujeta a maniobras de cambio de uso de suelo, para garantizar que no se afecte superficie no autorizada.
		Compensación	c. Conservar los recursos naturales de aquellas áreas no autorizadas para el desarrollo del proyecto
		Reducción	b. Realizar el cambio de uso de suelo por etapas
		Remediación	f. Colocar dentro del área de amortiguamiento, un cerco arbóreo de especies nativas del lugar
		Remediación	f. Como actividad, se ejecutará el programa de abandono del sitio

6.7. Impactos Residuales

A continuación se mencionan los impactos residuales que persisten después de aplicar las medidas preventivas y de mitigación.

- Pérdida temporal de la cobertura vegetal, por el desmonte en el área del proyecto, ya que con el tiempo, la aplicación de medidas y una vez ejecutado el programa de abandono, se podrá obtener una cobertura vegetal similar a la original.
- Pérdida temporal de la cubierta fértil del suelo y del banco de germoplasma, ocasionada por la misma situación asentada en el párrafo anterior.
- Reducción permanente en la calidad del paisaje, misma que se verá afectada al eliminar la vegetación.

7. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS

7.1. Pronóstico del escenario

7.1.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Suelo. El suelo en el área del proyecto no se verá afectado. Se considera que dicho suelo tiene baja calidad para el desarrollo de actividades agrícolas, por lo cual no se desarrollarán otro tipo de actividades sobre él.

Flora. El sitio del proyecto permanecerá con una cubierta vegetal media, un estado de conservación medio y una densidad media. La fragmentación de las actividades urbanas cercanas, degradarán con una velocidad media la vegetación existente.

Fauna. Las actividades urbanas que se desarrollan tanto en el área del proyecto como en las colindancia y cercanías, continuarán generando ruido que para el área del proyecto serán de nivel bajo. Los nidos y madrigueras no serán afectados. Aun así se presentará desplazamiento de fauna silvestre hacia sitios más alejados.

Hidrología. Por la baja precipitación en el sitio y la no modificación del suelo, la hidrología superficial en el área del proyecto no sería afectada.

Atmósfera. Las actividades urbanas continuarán en las colindancias y cercanías, generando emisiones de polvos, gases y ruido en un nivel bajo.

Paisaje. Con una velocidad media, el paisaje se verá afectado por los las actividades urbanas vecinas, que cada vez se irán acercando al área del proyecto.

Socioeconómico. La empresa promovente, y los dueños de las propiedades, no podrán obtener algún beneficio económico en el sitio, ya que, actualmente no existe otro recurso natural factible y rentable de aprovechar, ni actividad económica que realizar allí. No se generarán nuevas fuentes de empleo para algunas familias de la zona. La demanda de sitios para la disposición final y adecuada de residuos seguirá insatisfecha, utilizando otros sitios como basureros clandestinos. La migración en la zona seguirá siendo alta por la falta de empleos.

7.1.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación

Suelo. Una capa de aproximadamente 20 cm de suelo será removida, junto con la cual va la mayor proporción de semillas y raíces de las plantas. Debido a la media densidad de plantas, al suelo arcilloso y la casi nula capa de materia orgánica, la modificación de la estructura física del suelo se vería afectada en un nivel medio. Aun así, una porción del suelo quedaría más floja y disponible para ser erosionada por el viento. Al utilizar maquinaria se genera la posibilidad de que existan derrames de aceites y combustibles. Por otro lado, los trabajadores generarán residuos sólidos urbanos que pudieran dejar dispersos en el área del proyecto.

Flora. Dada su obligatoriedad, previo al desmante se ejecutará el programa de rescate y reforestación, enfocado a una zona del proyecto, lo que mejorará la condición natural del área. La vegetación presente será eliminada por etapas, conforme avance el proyecto, estimándose se complete en un periodo de 25 años, por lo que no se tendrá mucha superficie desmontada al mismo tiempo. Aun así al final del proyecto la totalidad de la superficie del proyecto estará sin vegetación, por lo que se ejecutará el plan de abandono, mismo que contempla realizar tres actividades principales, que son topografía final del sitio, cobertura final del sitio y el programa de reforestación del área. Conforme se avance con el desmante, la vegetación aledaña generará semillas que se irán estableciendo en las áreas que ya hayan sido utilizadas y cubiertas, siendo un porcentaje de las mismas las que generen nueva vegetación por regeneración natural.

Fauna. Al eliminar la vegetación por etapas y al no tener mucha superficie desmontada al mismo tiempo, permitirá que un gran porcentaje de la fauna pueda ahuyentarse y restablecerse en las áreas colindantes, mismas que contarán con vegetación natural en buen estado. Aun así, el desmante eliminará madrigueras de pequeños roedores y reptiles, pudiendo eliminar también individuos de esas especies. Durante la actividad de desmante, la maquinaria y las personas generarán ruido que estresará y ahuyentará a la fauna del lugar.

Hidrología. La infiltración del agua al subsuelo se vería afectada en un nivel medio, debido la cubierta de residuos que se va a recopilar y al sellado del suelo, atenuado solamente por la escasa precipitación que se presenta en el año. Es posible que la infiltración del agua incremente paulatinamente con el tiempo, ya que se irá disminuyendo la pendiente del terreno, reduciendo la velocidad del escurrimiento. Debido a la pendiente media que quedará al final del proyecto, también se modificaría en un nivel bajo la forma y dirección de los escurrimientos.

Atmósfera. Al eliminar la vegetación por etapas y al no tener mucha superficie desmontada al mismo tiempo, evitará la dispersión excesiva de polvos a la atmósfera. El nivel y velocidad del desarrollo del proyecto se considera que será lento, solo contando con una o dos máquinas, por lo que el nivel de ruido será muy bajo. Aunado a lo anterior, no existen poblados ni casas habitación cercanos que pudieran quejarse y ser afectados por estos impactos.

Paisaje. Al remover la vegetación, aunque sea de manera paulatina, el paisaje va disminuyendo en su calidad, pasando de un paisaje natural a uno antropizado. Se requerirán de varios años, posterior a la etapa de abandono del sitio, para que la regeneración natural reestablezca la vegetación eliminada, sin embargo la modificación en la forma del terreno ya no puede ser recuperada. La presencia de maquinaria y personal laborando en el sitio añade un punto extra al nivel de antropización.

Socioeconómico. La empresa promovente iniciará una actividad productiva que le permitirá mejorar su condición de vida. Además, la actividad generará empleos para algunas familias y la necesidad de productos y servicios que mejorarán la economía de la región del proyecto. Por otro lado, la demanda actual de un sitio para la disposición final de residuos, existente en la zona será satisfecha, reduciendo los costos por la no necesidad de transporte hacia otros sitios más lejanos.

7.1.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Suelo. La delimitación del proyecto evitará que áreas fuera de él resulten afectadas. Una capa de aproximadamente 20 cm de suelo será removida y apilada para posteriormente ser utilizada durante la etapa de abandono. La totalidad de residuos sólidos urbanos que se generen, serán recopilados en contenedores con tapa y dispuestos de manera correcta, evitando que en el área del proyecto se disperse basura. Durante las diversas actividades se darán riegos periódicos al suelo, con lo que se reducirá la emisión de polvo y reducción de erosión. Se realizará el debido mantenimiento a la maquinaria y se dará capacitación al personal para reducir al máximo los derrames de aceite o combustibles, aunque de llegar a presentarse se limpiará el área. Al término del proyecto, durante la etapa de abandono del sitio, se realizará la adecuación de pendientes, cobertura final y reforestación, con lo que se mejorará la estabilidad del suelo.

Flora. Al inicio del proyecto se realizará un rescate de individuos de flora y una reforestación, rescatando con ello una buena cantidad de individuos. Con la ejecución del proyecto, al final, la vegetación presente en la totalidad de la superficie será eliminada. Sin embargo la eliminación de la vegetación se realizará por etapas, permitiendo con el tiempo, que en las áreas ya utilizadas pueda establecerse una regeneración natural, producto del establecimiento de germoplasma producido en las áreas aledañas y con la capa de materia orgánica conservada. Al término del proyecto se ejecutará el plan de abandono, mismo que contempla realizar actividades como son topografía final del área, cobertura final del área y el programa de reforestación del área.

Fauna. Además de la eliminación de la vegetación por etapas, se consideran actividades preventivas como lo es la prohibición de llevar al sitio animales como perros y gatos, que pudieran perjudicar a la fauna nativa. Con la capacitación y la prohibición de cazar y afectar a la fauna, se evitará que exista impacto por parte del personal que allí labore. Al final del proyecto, con el establecimiento de la reforestación y el abandono del sitio, los individuos de fauna regresarán, colonizando poco a poco la zona.

Hidrología. Alrededor del proyecto se construirán canales de desviación de las escorrentías, buscando con ello que se disminuya la erosión y se deteriore la calidad del agua. Las superficies intervenidas quedarán con una pendiente similar a la existente, previo al inicio del proyecto, asegurándose de no modificar la dirección de los escurrimientos. Con lo anterior se considera factible que la infiltración de agua al subsuelo se vea disminuida en un nivel Bajo. Al término del proyecto se realizará una adecuación final de la topografía en el área del proyecto y se establecerá una reforestación, reduciendo la posibilidad de que se formen cárcavas y erosión del suelo.

Atmósfera. Se realizará mantenimiento periódico a la maquinaria, con lo que se reducirá la emisión ruido y de gases de combustión. Se evitará trabajar de noche y, en la medida de lo posible, laborar durante los días en los que se presenten vientos fuertes, evitando una dispersión excesiva de polvos. La actividad de desmonte se realizará por etapas, evitando con ello dejar grandes áreas desprovistas de vegetación, en las cuales se presente erosión eólica. Los vehículos que transiten por el área del proyecto lo harán a bajas velocidades. Una vez realizado el abandono del sitio, se establecerá una cobertura final de suelo y se realizará la reforestación del lugar, con lo que se reducirá en un buen porcentaje la erosión eólica.

Paisaje. Con las actividades de reforestación con plantas nativas, a realizar tanto al inicio como término del proyecto, se acelerará la recuperación natural de la cubierta vegetal. La modificación que se genere en la forma del terreno tardará mucho más tiempo para asimilarse, sin embargo se realizará la reforestación, disminuyendo con ello su afectación. Al término del proyecto se dará una limpieza al sitio.

Socioeconómico. Previo al ingreso de beneficios económicos generados por el proyecto, el promovente deberá realizar inversiones para ejecutar el programa de rescate y reforestación. Una vez con el proyecto en marcha destinará recursos para vigilar que las actividades propuestas se realicen acorde a lo indicado por este documento, evitando en la medida de lo posible que se generen impactos ambientales adicionales a los considerados. Una vez terminado el proyecto se contratarán los servicios de profesionales para que se ejecuten las actividades de abandono del sitio, enfocadas a la restauración del área.

7.2. Programa de vigilancia ambiental (PVA)

Elaborar un PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA), busca garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas, de mitigación y preventivas y correctivas, contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

La vigilancia de lo establecido en la Manifestación de Impacto tendrá como objetivos:

- Velar para que, en relación con el medio ambiente, la actividad se realice según el proyecto y las condiciones en que se hubiere autorizado;
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en dicha manifestación;
- Verificar la exactitud y corrección de la Evaluación de Impacto Ambiental realizada.

En un nivel mayor de corrección los objetivos del PVA son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto de integración ambiental y su adecuación a los criterios de integración ambiental establecidos la manifestación de impacto ambiental.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales (tierra, plantas, agua, etc.) y medios empleados en el proyecto de integración ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas de mitigación, preventivas y correctivas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar al promovente del proyecto sobre los objetivos de este programa y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión que debe remitirse a la delegación de la SEMARNAT y PROFEPA.

7.2.1. Responsabilidad del seguimiento

Para ello, el promovente designará un encargado ambiental que sea corresponsable de la adopción de las medidas de mitigación, preventivas y correctivas, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la autorización y su remisión a la SEMARNAT y PROFEPA.

Por su parte, el responsable ambiental proporcionará al promovente la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del presente PVA.

7.2.2. Metodología de seguimiento

La realización del seguimiento se basa en la formulación de indicadores, que proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple, la realización de las medidas previstas y sus resultados; pueden existir, por tanto, dos tipos de indicadores si bien no siempre los dos tienen sentido para todas las medidas:

- Indicadores de realización, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas de mitigación, preventivas y correctivas.
- Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de las medidas de mitigación, preventivas y correctivas correspondiente.

Para la aplicación de los indicadores se deberá contar con información suficiente que permita concluir la necesidad de aplicar o no medidas de mitigación, preventivas y correctivas de carácter complementario. Para esto, los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.

Tabla 65. Programa de vigilancia ambiental

Actividad	Temporalidad Proyecto					
	Previo a	Al iniciar	Diario	Mensual	Trimestral	Al Requerirse
Brindar capacitación al personal	X					X
Delimitar la superficie autorizada para realizar el cambio de uso de suelo	X					
Conservar los recursos naturales de aquellas áreas no autorizadas para el desarrollo del proyecto						X
Como actividad, ejecutar el programa de rescate y reforestación	X					
Instalar contenedores para residuos de grasas y aceites	X					
Instalar contenedores con tapa para residuos sólidos urbanos	X					
Designar un área para colocar los residuos del desmonte y la tierra vegetal	X					
Acondicionar una zona para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos	X					
Prohibir verter aceite quemado e hidrocarburos en general en el sitio del proyecto.	X		X			
Prohibir que los trabajadores practiquen la cacería o afecten a la fauna silvestre.	X					
Prohibir la quema de cualquier tipo de residuos	X					
Instalar suficientes sanitarios portátiles para el personal	X					
Establecer que la velocidad de circulación de los vehículos será menor a 30 Km/h	X					
Evitar la presencia de animales domésticos en el área del proyecto	X		X			

Actividad	Temporalidad Proyecto					
	Previo a	Al iniciar	Diario	Mensual	Trimestral	Al Requerirse
Prohibir la circulación de vehículos automotores fuera del área del proyecto	X					
Colocar dentro del área de amortiguamiento, un cerco arbóreo de especies nativas del lugar		X				
Creación de drenes pluviales de desvío dentro del área del proyecto		X				
Evitar en lo posible el trabajo nocturno que afecte especies de hábitos de la fauna						X
Evitar, en la medida de lo posible, laborar durante los días con vientos fuertes			X			X
Realizar el ahuyentamiento de fauna, previo a las actividades de desmote						X
Eliminar barreras físicas en el terreno que puedan generar restricciones al libre movimiento de la fauna silvestre						X
Realizar la eliminación de la vegetación de manera paulatina						X
Realizar los cortes del talud, conforme el proyecto ejecutivo						
Respetar el flujo de los escurrimientos naturales		X				
Implementar riego periódico de terracerías y frentes de trabajo para minimizar emisiones de polvo fugitivo			X			
Realizar el picado, almacenado o dispersión de los productos del desmote						X
Recuperar y conservar la capa superficial del suelo						X
Evitar dejar montones de suelo que interfieran con el flujo de escurrimientos			X			
Ejecutar un buen programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo	X					X
Monitoreo de los niveles de ruido perimetral						X
Recolectar y almacenar temporalmente de los residuos peligrosos generados			X			X
Recolección y limpieza de derrames de aceites y otros residuos peligrosos.						
Realizar supervisiones ambientales al área del proyecto					X	X
Como actividad, se ejecutará el programa de abandono del sitio						X

7.2.3. Seguimiento y control del programa

El seguimiento del programa se realizará mediante la coordinación entre el responsable ambiental y el promovente, que se encargará de realizar visitas periódicas al sitio del proyecto, para verificar su cumplimiento. Para llevar a cabo ese seguimiento es necesaria la presencia de un responsable ambiental residente en el sitio de la obra, que realice las siguientes funciones.

- a) Inspección mensual o trimestral en las diferentes áreas, a efecto de vigilar el cumplimiento de compromisos en materia ambiental, en las diferentes actividades que se realicen en la preparación del sitio.
- b) Revisar la documentación existente en materia ambiental que tenga relación con el proyecto.
- c) El responsable ambiental debe tener amplio conocimiento de los documentos y permisos en materia de medio ambiente para el proyecto.
- d) Vigilar el cumplimiento de las medidas de mitigación emitidas en la resolución de impacto ambiental.
- e) Apoyar al promovente en la capacitación de sus trabajadores en aspectos relacionados con la protección ambiental.
- f) Emisión de opiniones técnicas fundamentadas en la normatividad ambiental, leyes, reglamentos, que tengan relación con el proyecto.
- g) Elaboración de un informe semestral de las actividades en materia ambiental, apoyado con evidencias escritas y fotográficas.
- h) Estar en comunicación constante con el promovente, e informar de cualquier situación que ponga en riesgo el equilibrio ecológico de lugar.

Uno de los puntos importantes para el funcionamiento adecuado del proyecto, es contar con un mecanismo de control que permita la comunicación entre cada uno de los participantes, por lo que se pretende:

- Administrar los elementos de información necesarios para la correcta ejecución de las medidas de mitigación y recomendaciones en los elementos ambientales correspondientes.
- Mantener actualizada la información relativa al proyecto mediante la elaboración de los reportes, informes, anexos fotográficos, formatos de vigilancia, oficios, etc. Requeridos durante la vigilancia del proyecto.

7.3. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

El proyecto de sitio de disposición final de residuos será realizado por etapas, por lo que la actividad de cambio de uso de suelo será paulatina, dando tiempo a la fauna del sitio para desplazarse e instalarse en las áreas vecinas.

Dada la baja velocidad de avance del proyecto, la generación de polvos a la atmósfera será baja.

El área del proyecto se encuentra relativamente alejado de poblados y de casas habitación, por lo que la emisión de ruido y polvo no afectará a la población.

Debido al suelo de tipo arcilloso y a la muy baja precipitación, la modificación a la topografía afectará en un nivel bajo la hidrología del área del proyecto.

Con la ejecución de las medidas preventivas y de mitigación se reducirá el nivel de afectación causados por la actividad.

Como impactos residuales quedan la pérdida temporal de la cobertura vegetal, pérdida temporal del banco de germoplasma del suelo y la disminución en la calidad visual del paisaje.

Se considera que la pérdida de la cobertura vegetal será temporal, ya que con el tiempo, la aplicación de medidas y una vez ejecutado el programa de abandono del sitio, se podrá obtener una cobertura vegetal similar a la original.

La ejecución del proyecto permitirá obtener un ingreso económico a la empresa promovente, generar empleos temporales y permanentes, incrementar la demanda de productos y servicios en la región y satisfacer la demanda actual de un sitio de disposición final de residuos para el municipio de Tecate.

Recomendaciones

- Contratar un responsable ambiental que se encargue de vigilar el correcto cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación.
- Ejecutar lo más apegado posible el Programa de Vigilancia Ambiental.
- Brindar capacitación ambiental y supervisión periódica al personal que labore en el proyecto.

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

Anexo 1. Documentación legal del promovente

Anexo 2. Documentación legal de la propiedad

Anexo 3. Identificación del responsable técnico del estudio de impacto ambiental

Anexo 4. Fotografías del área del proyecto

Anexo 5. Información del muestreo forestal

Anexo 6. Programa de rescate y reforestación