MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES

(BOSQUE DE ENCINO - PINO)

PROYECTO: "TERRAPLÉN DE MANIOBRAS"

LOCALIDAD LA CUMBRE, MUNICIPIO DE SANTA CATARINA IXTEPEJI, DISTRITO DE IXTLÁN, OAXACA

PROMOVENTE: COMUNIDAD DE SANTA CATARINA IXTEPEJI

REPRESENTANTE LEGAL: NICOLAS SANTIAGO CASTELLANOS

ELABORO: ESIMAVISI, ECOLOGIA, SILVICULTURA Y MANEJO DE LA VIDA SILVESTRE, S. A. DE C. V.

REGISTRO FORESTAL NACIONAL: LIBRO OAXACA, TIPO VI, VOLUMEN 3, NUMERO 24, AÑO 17

R. F. N. LIBRO OAXACA, TIPO VI, VOLUMEN 3, NUMERO 24, AÑO 17

Manuel Ruiz Núm. 128, Int. 06, Col. Reforma, Oaxaca de Juárez

silvicultura.vida.silvestre@gmail.com

I.DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 6
I.1 Datos generales del proyecto 6
I.1.1. Nombre del proyecto: 6
I.1.2. Ubicación del proyecto: 6
I.1.3. Duración del proyecto: 11
I.2 Datos generales del promovente 12
I.2.1. Nombre o razón social: 12
I.2.2. Representante legal: 12
I.2.3. Registro Federal de Contribuyentes del promovente: 12
I.2.4. Número telefónico y correo electrónico del promovente: 12
I.2.5. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones: 12
I.2.6. Nombre de la empresa responsable de la elaboración del estudio: 13
I.2.7. Nombre del Representante legal de la empresa y responsable técnico del estudio: 13
I.2.8. Correo electrónico y número telefónico del responsable técnico del estudio: 13
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 14
II.1 Información general del proyecto. 14
II.1.1 Naturaleza del proyecto. 16
II.1.2 Selección del sitio. 20
II.1.3 Ubicación y dimensiones del proyecto. 22
II.1.3.1 Microlocalización y Macrolocalización. 22
II.1.4 Volumen de materia forestal por afectar. 49
II.1.4.1 Metodología utilizada para la estimación del volumen por especie. 50
DISEÑO DE MUESTREO 50
A) Tipo de muestreo 50
B) Forma y tamaño de las unidades muestrales (sitios) 50
II 1.5 Tamaño de la muestra, nivel de confianza, error e intensidad de muestreo 52
II 1.5.1 Tamaño de la muestra 52
II.1.6 Inversión requerida. 58
II.1.7 Urbanización del área y descripción. 59

II.2 Características particulares del proyecto. 59
II.2.1 Programa general de trabajo. 60
II.2.2 Etapa de Preparación del sitio. 61
II.2.4 Etapa de Construcción. 62
II.2.5 Etapa de Operación y Mantenimiento. 62
II.2.6 Etapa de Abandono. 62
II.2.7 Utilización de explosivos. 63
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera. 63
II.2.8.1 Etapa de Preparación del sitio. 63
II.2.8.2 Etapa de Construcción. 65
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. 67
III.1 Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos. 67
III.2 Planes de desarrollo 68
III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024) 68
III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo (2022-2028) 70
III.2.3 Plan de desarrollo municipal de Santa Catarina Ixtepeji 71
III.3 Programas de ordenamiento territorial 73
III.3.1 Programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT) 73
III.3.2 Programa de ordenamiento ecológico regional del territorio en el Estado de Oaxaca (POERTEO) 81
III.4 Leyes y reglamentos aplicables 89
III.4.1 Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA) 89
III.4.2 Reglamento de la Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente (REIA) 91
III.4.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 93
III.4.4 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 95
III.4.5 Ley general para la prevención y gestión integral de residuos (LGPGIR) 97
III.4.6 Reglamento de la Ley general para la prevención y gestión integral de residuos (RLGPEGIR) 98
III.5 Regiones prioritarias de conservación 99

III.6 Normas Oficiales Mexicanas 100

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA 102

IV.1 Delimitación del Área de Influencia 102

IV.2 Delimitación del Sistema Ambiental 105

IV.3 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental 107

IV.3.1 Medio Abiótico 107

IV.3.2 Medio Biótico 125

IV.3.3 Medio Socioeconómico 133

IV.3.4 Paisaje 135

IV.3.5 Diagnóstico Ambiental 145

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 146

V.1 Identificación de impactos ambientales. 146

V.2. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 150

V.2.1 Indicadores de impacto 150

V.2.2 Lista indicativa de indicadores de impacto 154

V.2.3 Criterios y metodologías de evaluación 157

V.2.4 Criterios 157

V.2.5 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada 163

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 180

VI.1 Factor ambiental Aire 180

VI.2 Factor ambiental Paisaje 182

VI.3 Factor ambiental flora 183

VI.4 Factor ambiental fauna 184

VI.5 Factor ambiental población 185

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 186

VII.1 Escenario ambiental actual (sin proyecto) 186

VII.2 Escenario ambiental con proyecto (sin medidas de mitigación) 191

VII.3 Escenario ambiental con proyecto (con medidas de mitigación) 192

VII.4 Pronóstico ambiental 194

VII.5 Evaluación de alternativas 195

VII.6 Programa de Vigilancia Ambiental 195
VII.6.1 Objetivo general 196
VII.6.2 Objetivos específicos 196
VII.6.3 Forma de llevar a cabo la verificación ambiental 196
VII.6.4 Lista de impactos e indicadores de seguimiento 197

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

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto:

"TERRAPLÉN DE MANIOBRAS"

I.1.2. Ubicación del proyecto:

El predio solicitado para la realización del proyecto, se ubica en Localidad la Cumbre, Municipio de Santa Catarina Ixtepeji, Distrito de Ixtlán, Oaxaca.

En la siguiente imagen se muestra la ruta desde la capital del estado hacia el predio solicitado a CUSTF, saliendo por la Carretera Oaxaca-Tuxtepec/México 175 hasta el Parque Ecoturístico Comunitaria de Santa Catarina Ixtepeji.

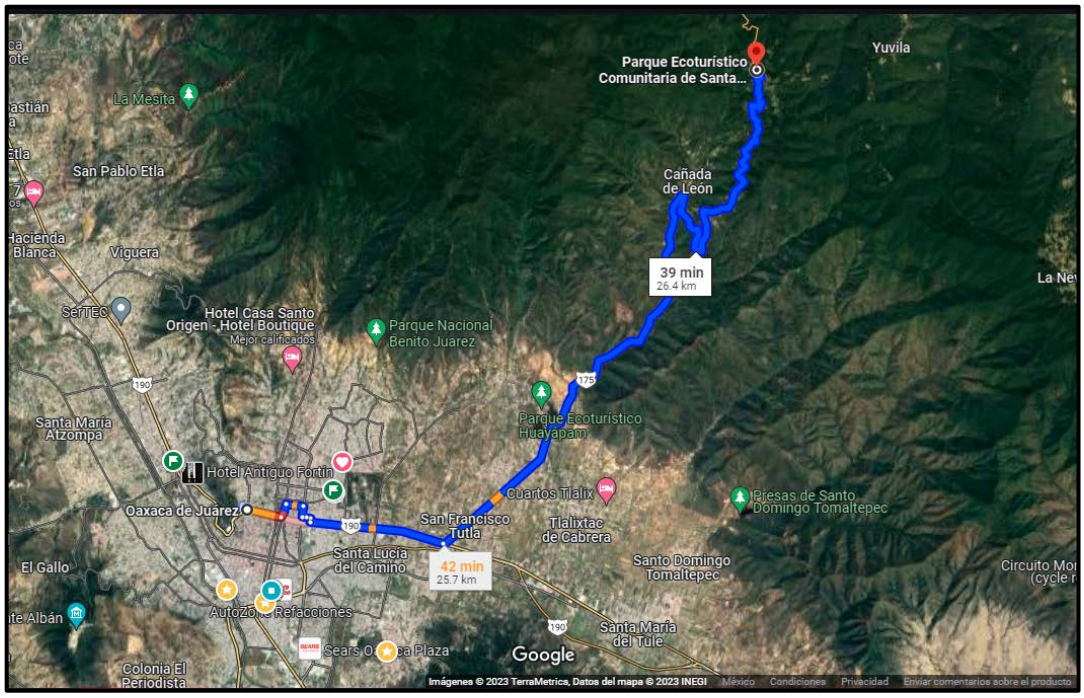


Imagen I.1. Ruta de la capital del estado al Municipio donde se ubica el predio solicitado a CUSTF del proyecto Terraplén de maniobras

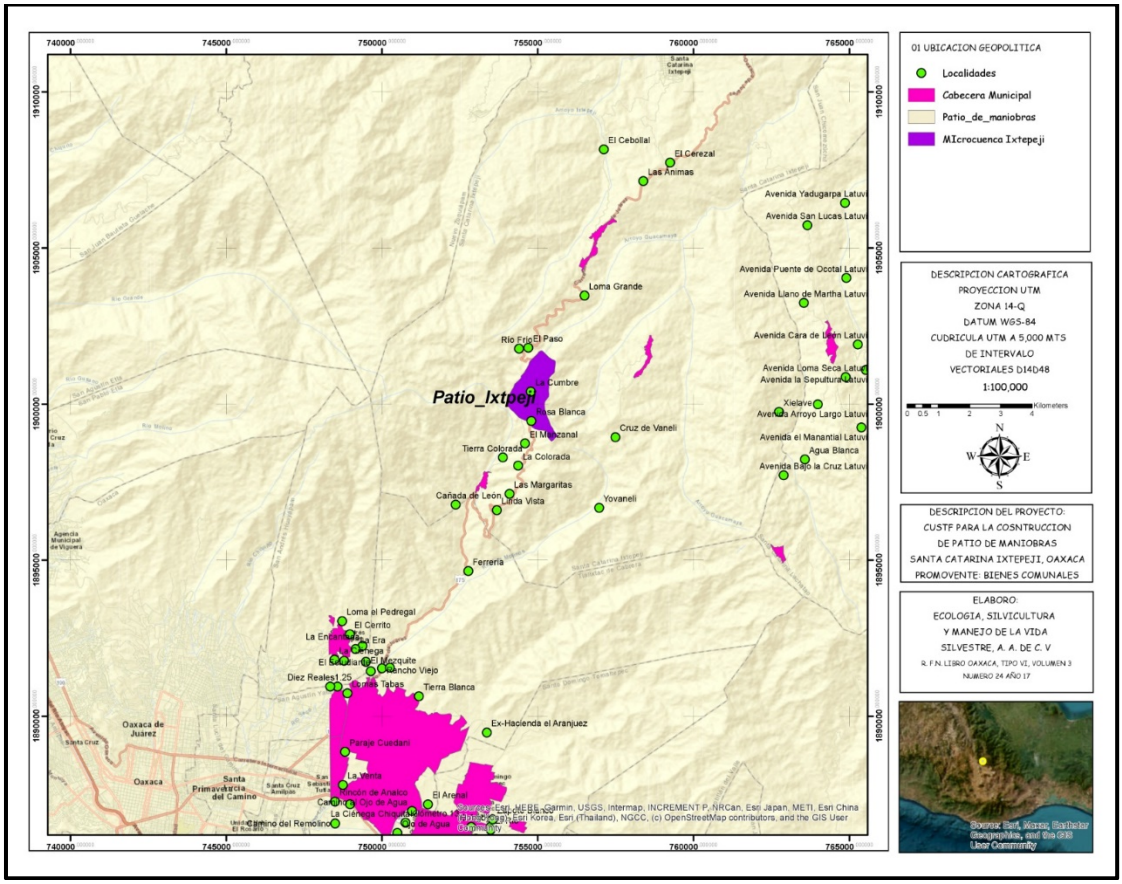


Imagen I.2. Ubicación geopolítica del predio y microcuenca hidrográfica del proyecto Terraplén de maniobras

UBICACIÓN Y SUPERFICIE TOTAL DEL POLIGONO SUJETO AL CUSTF

El polígono solicitado para CUSTF y posterior desarrollo del proyecto "Terraplén de maniobras", se ubica en la Localidad La Cumbre, Municipio de Santa Catarina Ixtepeji, Distrito de Ixtlán, Oaxaca, y cuenta con una superficie topográfica total de 8,135.32 m^2, y un total de 3,380.2784 m^2, corresponde a la superficie arbolada que será solicitada para la realización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

En la siguiente tabla se especifican las coordenadas geográficas de cada uno de los vértices que delimitan el polígono denominado Patio de maniobras solicitado para el CUSTF, las coordenadas se especifican en el sistema UTM (Universal Terrestre de Mercator), con un DATUM definido como WGS-84, una zona de cuadrículas 14, banda Q.

Tabla I. 1. Coordenadas UTM, vértices del polígono del proyecto Terraplén de maniobras, superficie total 8,135.32 m^2

POLÍGONO / SUPERFICIE	VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
Patio de maniobras 8,135.32 m^2	1	754817	1900411	14	754862	1900320
	2	754882	1900456	15	754860	1900312
	3	754887	1900440	16	754854	1900315
	4	754890	1900425	17	754847	1900318
	5	754891	1900412	18	754842	1900322
	6	754892	1900402	19	754832	1900331
	7	754893	1900390	20	754827	1900337
	8	754894	1900386	21	754823	1900343
	9	754897	1900383	22	754819	1900350
	10	754893	1900337	23	754817	1900355
	11	754885	1900332	24	754816	1900360
	12	754879	1900329	25	754816	1900365
	13	754870	1900323	26	754816	1900370

En la siguiente imagen, se muestra la forma del polígono, su ubicación y áreas arboladas solicitadas al CUSTF, para el desarrollo del proyecto "Terraplén de maniobras", siendo la superficie total del proyecto de 8,135.32 m^2.

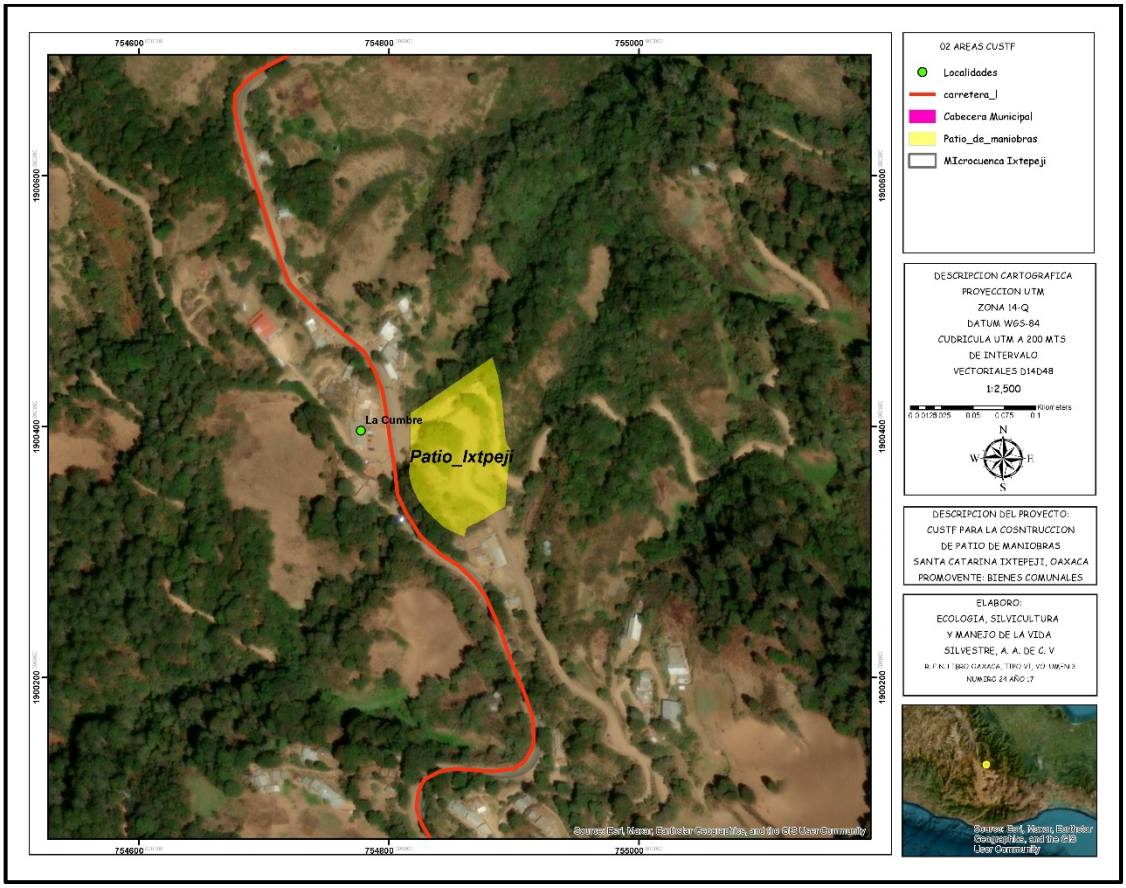


Imagen I.3. Polígono solicitado al CUSTF del proyecto Terraplén de maniobras

En la siguiente tabla se especifican las coordenadas geográficas de cada uno de los vértices que delimitan el polígono solicitado para la ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, las coordenadas se especifican en el sistema UTM (Universal Terrestre de Mercator), con un DATUM definido como WGS-84, una zona de cuadrículas 14, banda Q.

Tabla I. 2. Coordenadas UTM, vértices del polígono del proyecto Terraplén de maniobras, superficie total 3,380.2784 m^2

POLÍGONO / SUPERFICIE	VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
Patio Ixtepeji 3,380.2784 m^2	1	754817	1900411	18	754838	1900403
	2	754882	1900456	19	754845	1900404
	1	754860	1900312	20	754859	1900398
	2	754854	1900315	21	754863	1900393

POLÍGONO / SUPERFICIE	VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
	3	754847	1900318	22	754861	1900382
	4	754842	1900322	23	754858	1900374
	5	754837	1900326	24	754855	1900364
	6	754832	1900331	25	754854	1900357
	7	754827	1900336	26	754857	1900350
	8	754823	1900343	27	754863	1900344
	9	754819	1900350	28	754873	1900341
	10	754817	1900356	29	754879	1900334
	11	754816	1900365	30	754882	1900330
	12	754817	1900373	31	754879	1900328
	13	754817	1900385	32	754870	1900323
	14	754820	1900388	33	754862	1900320
	15	754821	1900392	34	754860	1900312

En la siguiente imagen, se muestra la forma del polígono, su ubicación y áreas arboladas solicitadas al CUSTF, para el desarrollo del proyecto "Terraplén de maniobras", siendo la superficie total del proyecto de 3,380.2784 m2.

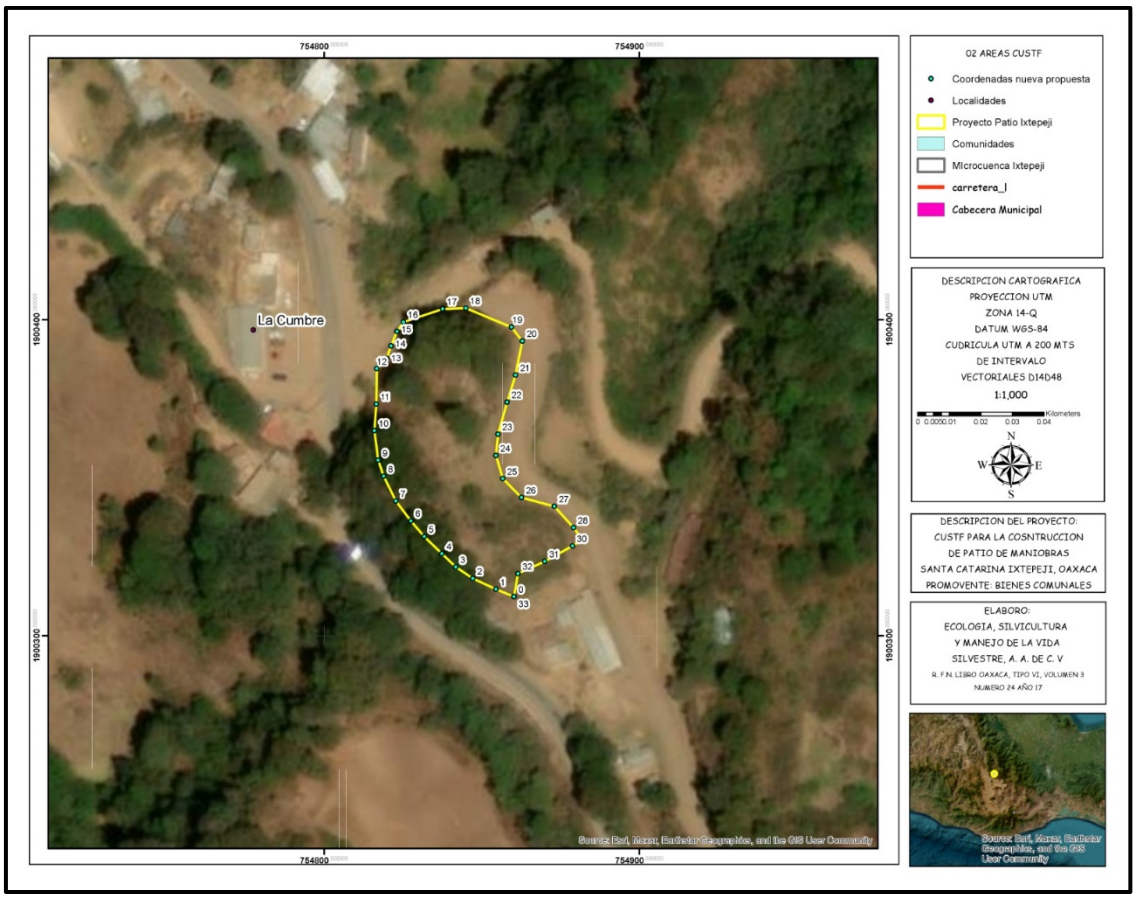


Imagen I. 4 Polígono solicitado al CUSTF del proyecto Terraplén de maniobras

I.1.3. Duración del proyecto:

El proyecto contempla para las etapas de preparación del sitio un periodo de 4 meses (incluye desmonte y despalme); un periodo de 8 meses para la etapa de construcción, esta etapa comenzara 1 mes después de iniciada la etapa de preparación del sitio y finalmente se solicita un periodo de 50 años para la etapa de operación y mantenimiento. Solicitando se considere que la etapa de preparación del sitio comience una vez que se cuente con la autorización correspondiente de “cambio de uso de suelo en terrenos forestales”.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social:

Comisariado de Bienes Comunales

I.2.2. Representante legal:

Por nombramiento de la Asamblea General de Comuneros de la Población de Santa Catarina Ixtepeji:

Presidente: Nicolás Santiago Castellanos

Secretario: Levi Méndez García

Tesorero: Leonel Méndez Gómez

I.2.3. Registro Federal de Contribuyentes del promovente:

[redacted]

I.2.4. Número telefónico y correo electrónico del promovente:

[redacted]

I.2.5. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

[redacted]

Lo testado corresponde al RFC, domicilio, teléfono y correo electrónico, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

I.2.6. Nombre de la empresa responsable de la elaboración del estudio:

ESIMAVISI, Ecología, Silvicultura y Manejo de la Vida Silvestre, S. A. de C. V.

I.2.7. Nombre del Representante legal de la empresa y responsable técnico del estudio:

Ing. Roberto García Hernández

Los participantes y responsable del estudio son:

• Responsable: Ing. Roberto García Hernández, No. de Cedula profesional 2841194; Registro Forestal Nacional: Libro Oaxaca, Tipo UI, Volumen 3, Número 01.

• Participante: Biol. Diego Lara Brenis.

Participante: Ing. Beatriz Itzel Betanzos Ramírez. - No. de cédula profesional 13131019

I.2.8. Correo electrónico y número telefónico del responsable técnico del estudio:

[redacted]

Lo testado corresponde al RFC, domicilio, teléfono y correo electrónico, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

El presente capítulo tiene el objetivo de describir detalladamente las características generales y particulares que considera el proyecto denominado “TERRAPLEN DE MANIOBRAS”, ubicado en La Localidad de La Cumbre, Municipio de Santa María Ixtepeji, Distrito de Ixtlán, Oaxaca.

El polígono del proyecto ocupa una superficie total de 8,135.32, de la cual un total de 3,380.2784 m^2, corresponde a la superficie donde se considera realizar el cambio de uso de suelo para la construcción de un “Terraplén de Maniobras”, cuyo objetivo será el almacenamiento de madera en rollo producto del aprovechamiento forestal que mantiene vigente La Comunidad de Sata Catarina Ixtepeji y estacionamiento de grúas y vehículos tipo Pick-Up.

Para iniciar con las actividades de construcción de los elementos del proyecto, previamente se considera el desmonte y despalme de los polígonos anteriormente señalados. De acuerdo con la información vectorial del INEGI para Uso de Suelo y Vegetación en su serie VII, el área del proyecto corresponde en su totalidad a Agricultura de Temporal Anual; sin embargo, en el área que ocupa el polígono solicitado para cambio de uso de suelo en terrenos forestales y que corresponde a una superficie total de 3,380.2784 m^2, durante la evaluación de campo se identificó por la distribución de especies arbóreas y por la estructura de la vegetación, un bosque de encino pino.

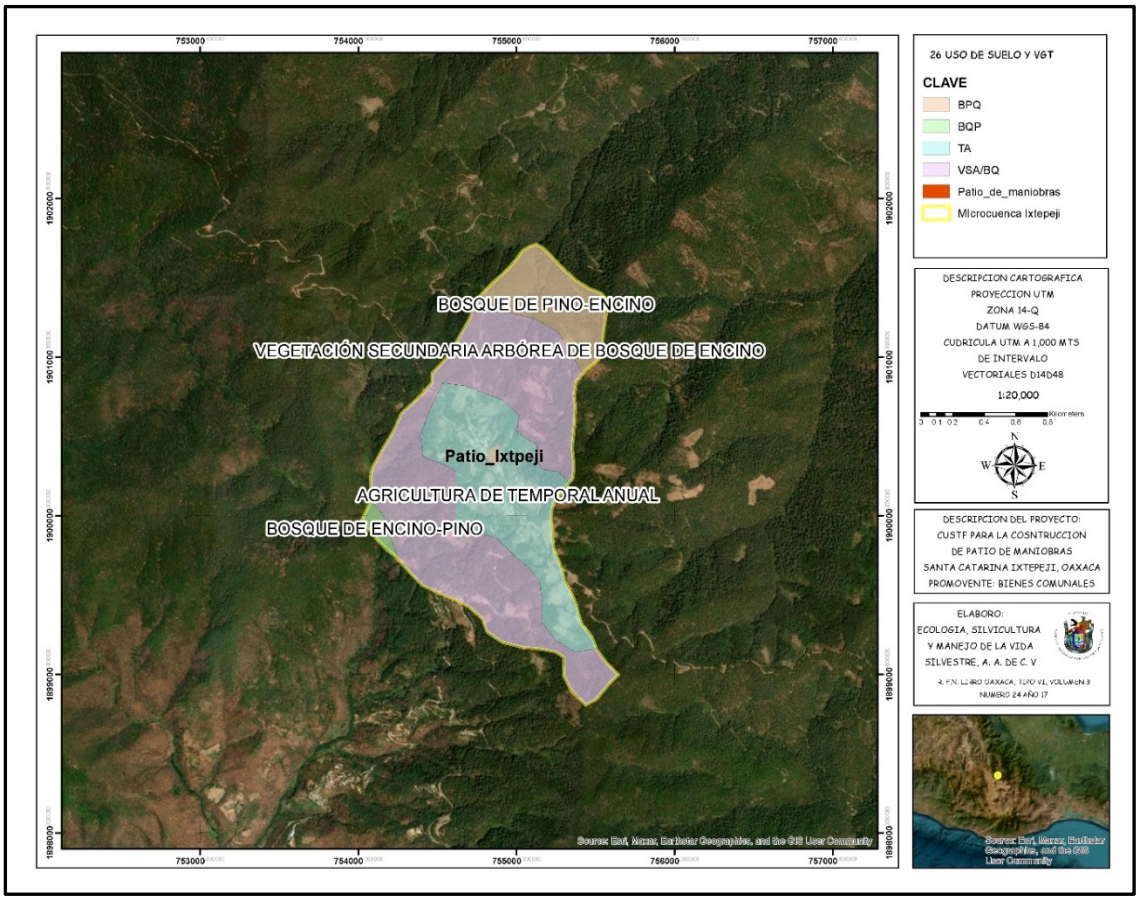


Imagen II.1 Análisis realizado con apoyo de la información vectorial del INEGI en su serie VII, para uso de suelo y vegetación, se puede observar que el uso de suelo y vegetación corresponde a Agricultura de Temporal Anual (TA)

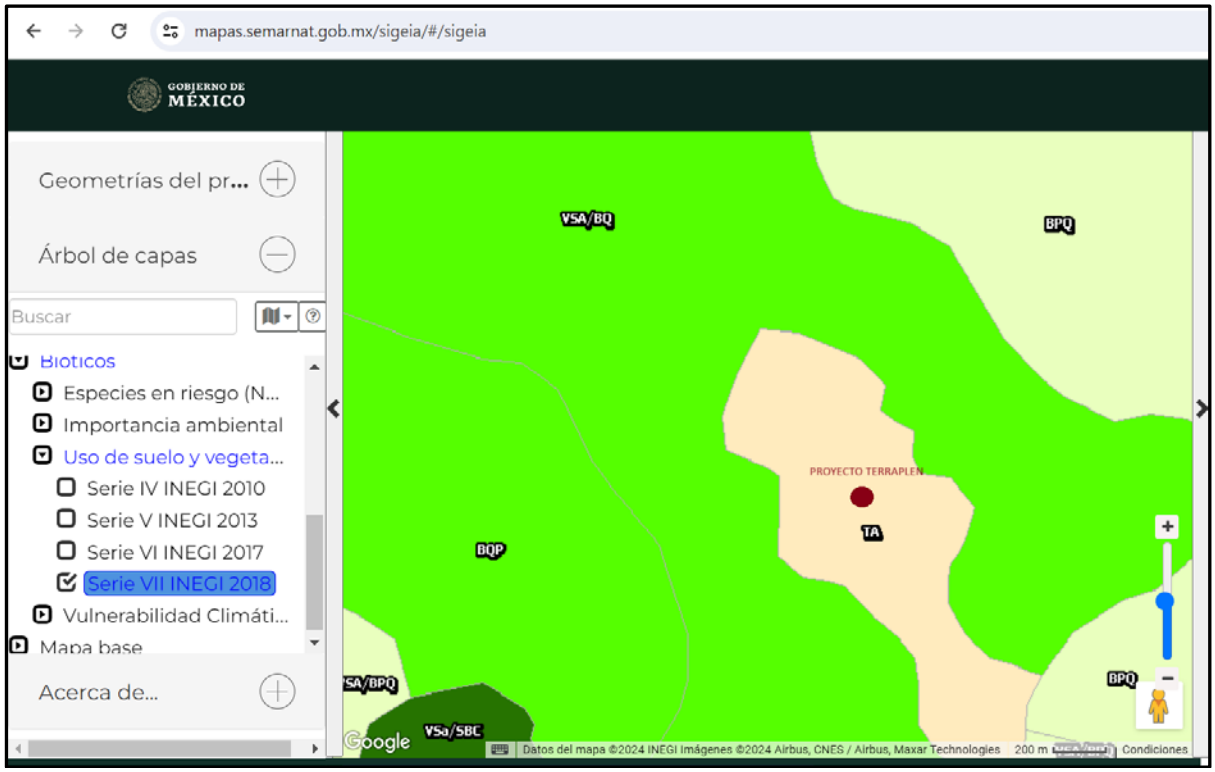


Imagen II.2 Mapa de uso de suelo y vegetación de acuerdo con la información vertida y publicada en el SIGEIA de la SEMARNAT y que corresponden a Agricultura de Temporal Anual (TA).

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

De acuerdo a lo señalado en el párrafo VI del artículo 7 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y que hace referencia al concepto del cambio de uso de suelo en terreno forestal, el proyecto consiste en la remoción total de la vegetación forestal en una superficie total arbolada de 3,380.2784 m^2, la cual se encuentra actualmente distribuida en una superficie total de 8,135.32 m^2, esta última superficie total del proyecto y que de acuerdo a la información vectorial del INEGI en su serie VII Uso de Suelo y Vegetación, es clasificada como Agricultura temporal anual, pero al hacer el recorrido de campo y presencia de flora especifica se determinó que tiene un tipo de vegetación de Bosque de Encino-Pino.

El cambio de uso de suelo, será para convertir el terreno actualmente forestal y otros usos a un terraplén para maniobras, que será utilizado por el comisariado de bienes comunales en las actividades de aprovechamiento forestal que llevan a cabo.

Por otra parte, de acuerdo con las cartas del INEGI de Uso de Suelo y Vegetación el proyecto corresponde a Agricultura de Temporal Anual (TA), de la misma manera de acuerdo con los

análisis realizados con apoyo del SIGEIA nos indica que el proyecto se ubica en su totalidad en un Uso de Suelo y Vegetación con el mismo concepto, sin embargo, con los recorridos de campo que se llevaron a cabo se identificó que el predio y polígono que se solicita para la realización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se encuentra ocupada por un bosque de pino encino, esto de acuerdo a las especies de flora que ahí se distribuyen y su estructura dentro del sitio, razón por la cual se presenta el presente proyecto integrado como una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular (MIA-P) para que sea evaluado por cambio de uso de suelo en materia de impacto ambiental.

Se solicita la autorización en materia de impacto ambiental por cambio de uso de suelo de un predio con una superficie de 3,380.2784 m^2 en el cual se construirá un terraplén de maniobras.

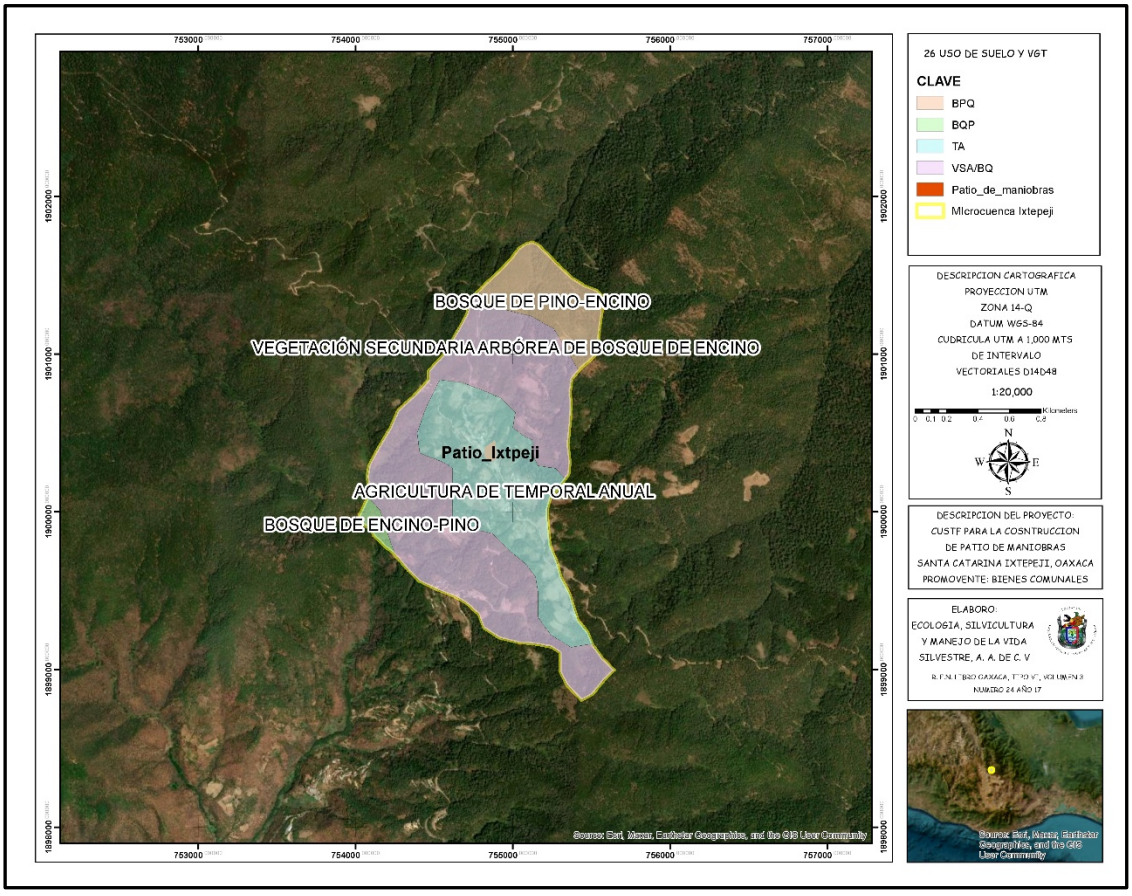


Imagen II.3 Carta temática correspondiente al Uso de Suelo y Vegetación que ocupa el proyecto y polígono solicitado de acuerdo con las cartas del INEGI.

Al encontrar el polígono solicitado y cubierto con este tipo de vegetación forestal se procedió a tomar en cuenta las siguientes definiciones indicadas en el artículo 7 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable:

V Bis. Bosque: *Ecosistema forestal principalmente ubicado en zonas de clima templado en el que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan de forma espontánea y que cuentan con las características para ser considerados terrenos forestales arbolados de acuerdo con esta Ley;*

VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: *La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales.*

LX Bis. Selva: *Ecosistema forestal de clima tropical en el que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, excluyendo los acahuales y guamiles y que cuentan con las características para ser considerados terrenos forestales arbolados de acuerdo con esta Ley. En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar, de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía;*

LXXI. Terreno forestal: *Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales.*

LXXI Bis. Terreno forestal arbolado: *Terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características.*

LXXII. Terreno preferentemente forestal: *Aquel que habiendo estado cubierto por vegetación forestal y que en la actualidad no está cubierto por dicha vegetación, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía, cuya pendiente es mayor al 5 por ciento en una extensión superior a 38 metros de longitud y puede incorporarse al uso forestal, siempre y cuando no se encuentre bajo un uso aparente.*

LXXX. Vegetación forestal: *Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.*

LXXXI. Vegetación secundaria nativa: *Aquella vegetación forestal que surge de manera espontánea como proceso de sucesión o recuperación en zonas donde ha habido algún impacto natural o antropogénico.*

Enseguida se presentan diversas fotografías del estado actual del polígono del proyecto, así como fotografías del área de influencia, en la cual se puede observar que se trata de una zona impactada por el uso de suelo que está destinado.

Area arbolada con bosque de encino-pino, solicitada al CUSTF

Distribución de bosque de encino-pino proyecto Terraplen de Maniobras.

Topografía actual presente en las áreas arboladas, solicitadas para el CUSTF

Levantamiento de información para la caracterización biológica del área arbolada

Colecta de información biológica en el SA delimitado como área de influencia del proyecto

Estructura de la vegetación distribuida en el SA delimitado como área de influencia del proyecto

II.1.2 Selección del sitio.

El proyecto tiene como objetivo llevar a cabo la construcción de un terraplén de maniobras, que sirva para el almacenamiento de madera en rollo que se obtiene durante las actividades de aprovechamiento forestal, que la comunidad de Santa Catarina Ixtepeji, lleva a cabo con la autorización oficial de la SEMARNAT, así como de estacionamiento para grúas de arrastre y vehículos tipo Pick-Up, así como para la realización de actividades de carga para el transporte de la madera en rollo a su destino final y que para esto se permitirá el acceso de camiones de carga de los llamados rabones o madereros.

Bajo esta necesidad por parte de la comunidad, se llevó a cabo la selección del sitio descrito, considerando que para la misma, por su ubicación y fácil acceso, no se llevará a cabo la apertura de caminos o brechas que permitan llegar al sitio.

Para la selección del sitio del proyecto se tomaron en cuenta criterios técnicos, ambientales y sociales, que se enlistan a continuación:

Técnicos:

- El sitio del proyecto se ubica en su totalidad dentro de terrenos de uso común y propiedad de la comunidad de Santa Catarina Ixtepeji.

- El sitio del proyecto se ubica en un área accesible, lo que reducirá el costo por apertura de caminos para su acceso ya que estos no serán necesarios.

- Vías de acceso existentes bien definidas y asfaltadas, con doble sentido, en buen estado de conservación y transitable en cualquier época del año.

- Servicios existentes (energía eléctrica, agua potable).

Ambientales:

- El sitio del proyecto y de acuerdo con las cartas del INEGI se tiene un Uso de Suelo y Vegetación de Agricultura de Temporal Anula, lo que reduce la superficie solicitada para el CUSTF en donde se distribuye un tipo de vegetación clasificada como bosque de encino pino.

- Se solicita el cambio de uso de suelo en materia de impacto ambiental en una superficie de 3,380.2784 m^2 de un total de 8,135.32 m^2.

- Previo a las actividades de desmonte y despalme se realizarán acciones de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre con características optimas de sobrevivencia.

- Previo a cualquier obra o actividad se realizará el trámite correspondiente para obtener la autorización en materia forestal.

- El sitio del proyecto no se encuentra dentro de algún área natural protegida, el más cercano es el Parque Nacional Benito Juárez y se encuentra a aproximadamente 8.25 kilómetros con dirección noreste.

- Dentro del polígono del proyecto, no se localiza alguna corriente intermitente o permanente de agua.

- La zona presenta compatibilidad ambiental con las características y naturaleza del proyecto.

- La calidad del paisaje en la zona de influencia se encuentra medianamente modificada, debido a que se llevan a cabo actividades de agricultura, ganadería, y turismo.

Socioeconómicos:

- Para la ejecución del proyecto se utilizará inversión de las utilidades obtenidas de la venta de madera por parte de la comunidad.
- Ubicación cercana a centros ecoturísticos de la comunidad de Santa Catarina Ixtepeji.
- Vías de acceso existentes al sitio.
- Generación de empleos directos e indirectos por la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto a comuneros de Santa Catarina Ixtepeji.
- Aumento de la derrama económica por la operación del proyecto.

II.1.3 Ubicación y dimensiones del proyecto.

II.1.3.1 Microlocalización y Macrolocalización.

Oaxaca se localiza en el suroeste del territorio mexicano. Al norte limita con los Estados de Veracruz y Puebla, al sur con el océano Pacífico, al este con el Estado de Chiapas y al oeste con Guerrero. El territorio del Estado ocupa el quinto lugar en extensión a nivel nacional, su clima varía según la región.

El predio solicitado por parte de los dueños y/o poseedores para la realización del CUSTF, se ubica en Colonia Ejido Salina Cruz, Municipio de Salina Cruz, Distrito de Tehuantepec, Oaxaca. En la siguiente imagen se muestra la ruta desde la capital del estado hacia el predio solicitado a CUSTF, saliendo por la Carretera Oaxaca-Tuxtepec/México 175 hasta el Parque Ecoturístico Comunitaria de Santa Catarina Ixtepeji.

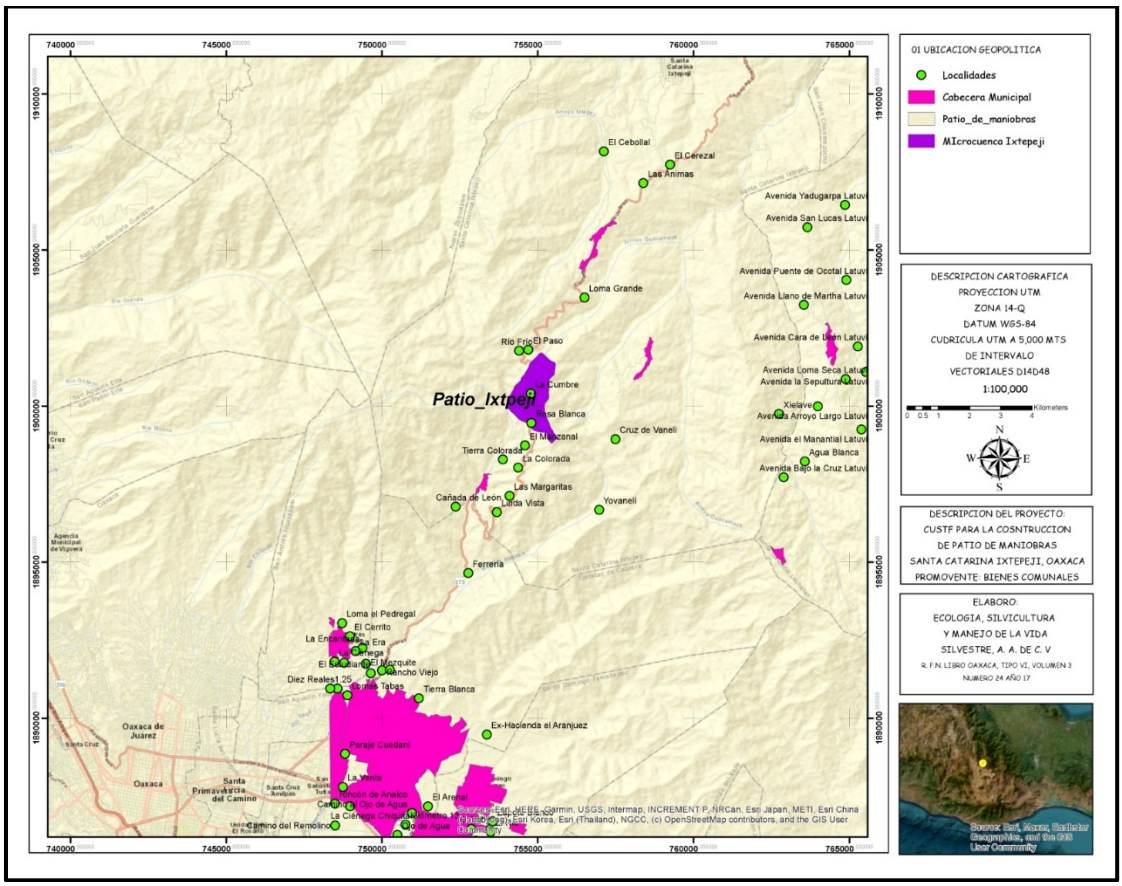


Imagen II.4 Macro y Microlocalización del proyecto.

El polígono solicitado para CUSTF y posterior desarrollo del proyecto "Terraplén de maniobras", se ubica en la Localidad La Cumbre, Municipio de Santa Catarina Ixtepeji, Distrito de Ixtlán, Oaxaca, y cuenta con una superficie topográfica total de 8,135.32 m^2.

En la siguiente tabla se especifican las coordenadas geográficas de cada uno de los vértices que delimitan el polígono denominado Patio de maniobras solicitado para el CUSTF, las coordenadas se especifican en el sistema UTM (Universal Terrestre de Mercator), con un DATUM definido como WGS-84, una zona de cuadrículas 14, banda Q.

En la siguiente imagen, se muestra la forma del polígono, su ubicación y áreas arboladas solicitadas al CUSTF, para el desarrollo del proyecto "Terraplén de maniobras", siendo la superficie total del proyecto de 8,135.32 m^2.

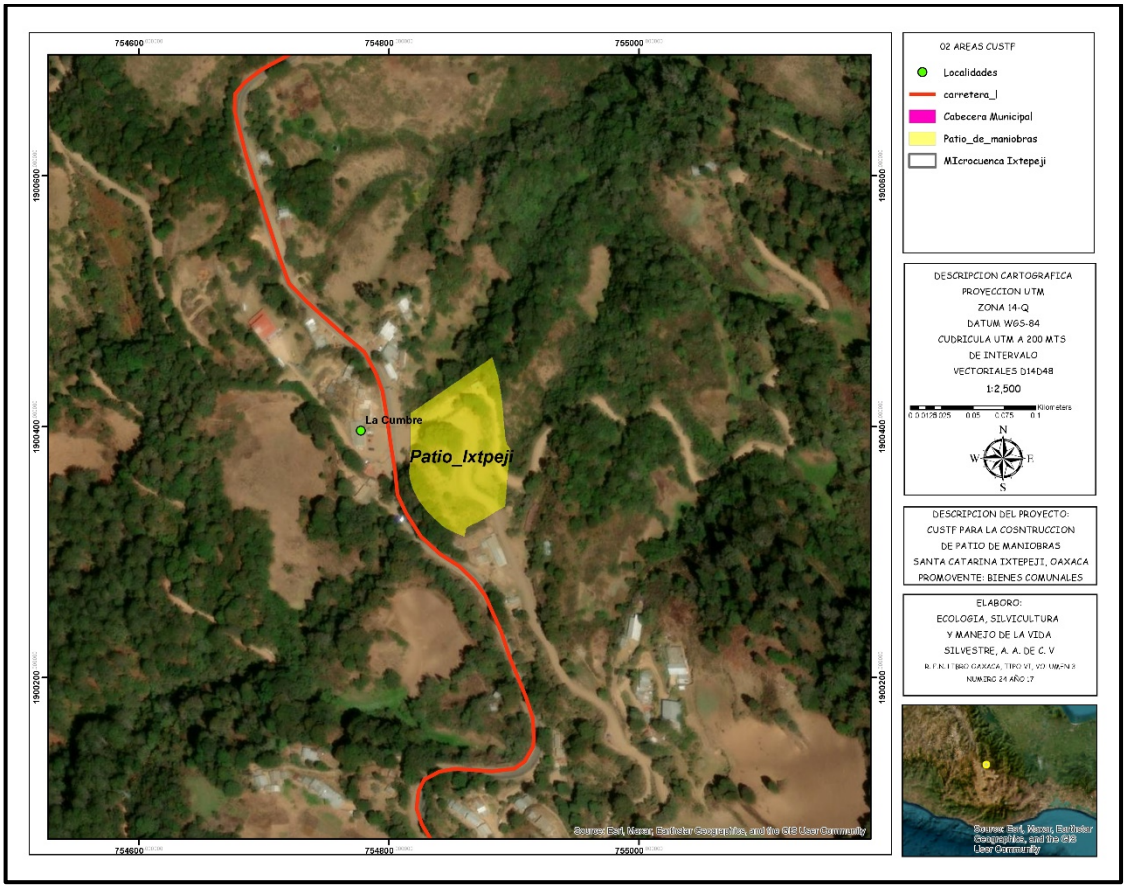


Imagen II.5. Polígono solicitado al CUSTF del proyecto Terraplén de maniobras

Enseguida se presenta la descripción del proyecto y componentes que lo integran:

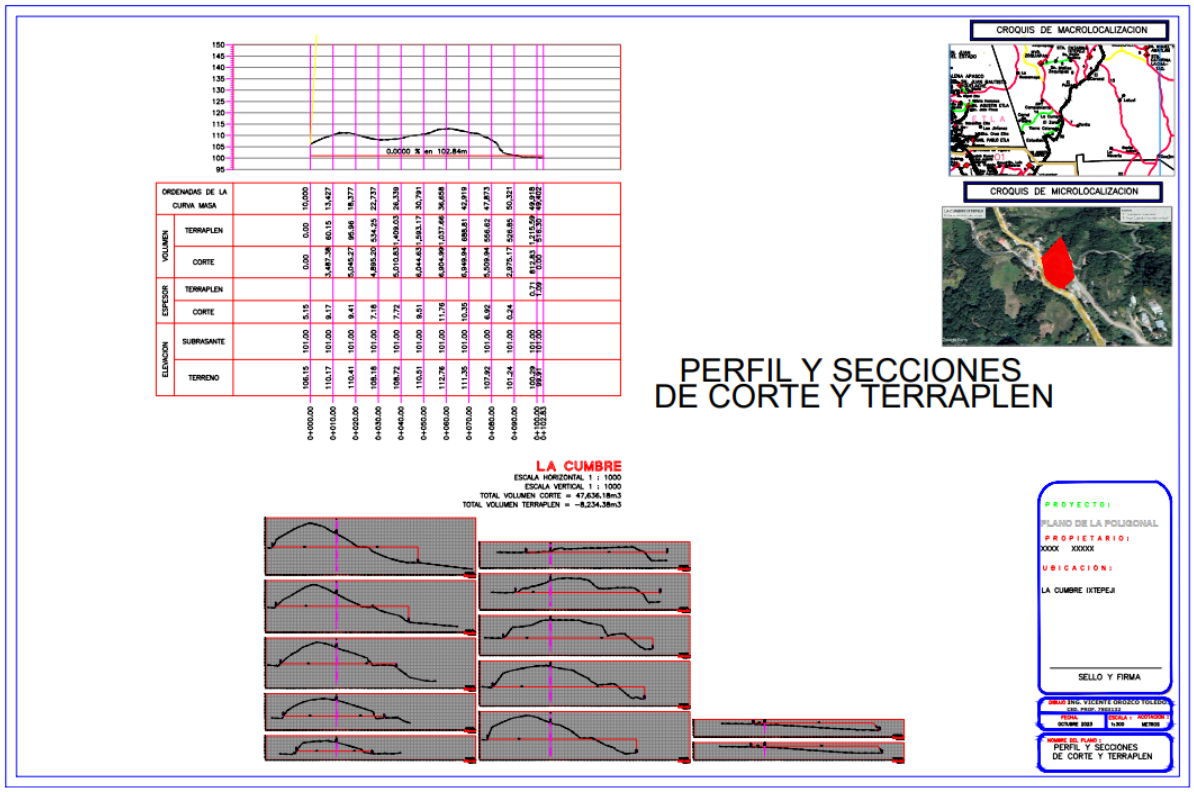


Imagen II.6.- perfil y secciones de cortes para la construcción del terraplen

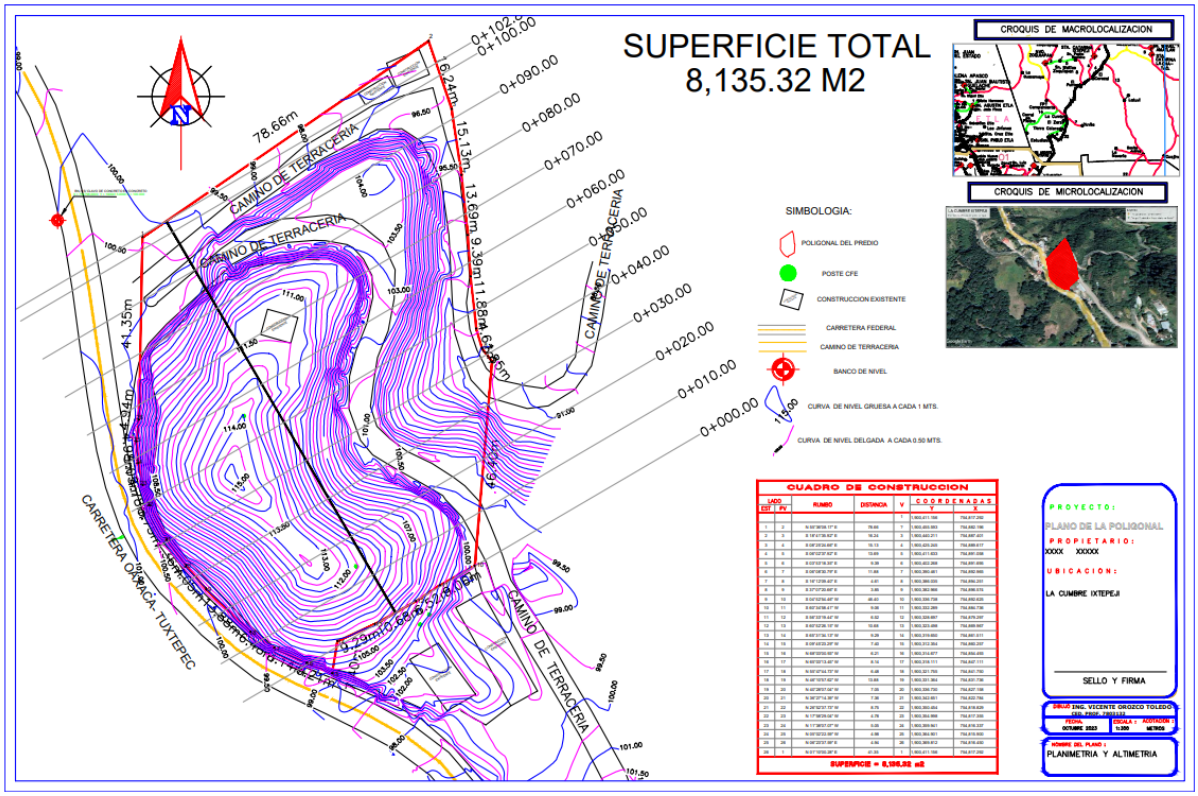


Imagen II.7 levantamiento tipográfico, polígono total propuesto para el desarrollo del proyecto

MEMORIA DE CALCULO DE AREAS DE CORTE Y TERRAPLEN

OBRA: VOLUMEN DE CORTE Y TERRAPLEN LA CUMBRE

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA1(M2)	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA2(M2)	AREA(M2) SA1-SA2	
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL				CORTE	TERRAPLEN
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)				
0+000.00	-23.11	101.00	-21.45	103.71	4.73		-23.11	101.00	0.00	101.00	34.54			
	-21.45	103.71	-19.71	105.66	9.05		0.00	101.00	15.41	101.00	23.02			
	-19.71	105.66	-18.58	105.90	7.05									
	-18.58	105.90	-17.31	106.08	8.25									
	-17.31	106.08	-15.47	106.33	12.29									
	-15.47	106.33	-14.82	106.42	4.50									
	-14.82	106.42	-12.94	106.58	13.12									
	-12.94	106.58	-11.42	106.80	10.96									
	-11.42	106.80	-9.71	106.77	12.46									
	-9.71	106.77	-5.77	107.06	29.19									
	-5.77	107.06	-5.45	107.07	2.44									
	-5.45	107.07	-5.31	107.07	1.03									
	-5.31	107.07	-4.74	107.00	4.26									
	-4.74	107.00	-4.40	106.94	2.56									
	-4.40	106.94	0.01	106.15	31.03									
	0.01	106.15	5.03	104.81	29.96									
	5.03	104.81	5.36	104.75	1.75									
	5.36	104.75	7.42	104.11	10.15									
	7.42	104.11	11.58	102.91	16.66									
	11.58	102.91	11.88	102.81	1.00									
	11.88	102.81	14.98	101.81	8.70									
	14.98	101.81	15.32	101.07	0.66									

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA1(M2)	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA2(M2)	AREA(M2) SA1-SA2	
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL					
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			CORTE	TERRAPLEN
	15.32	101.07	15.41	101.00	0.14									
						221.94						57.56	164.38	
	15.41	101.00	16.39	100.21	1.08		15.41	101.00	20.88	101.00	8.18			
	16.39	100.21	16.93	100.28	0.40									
	16.93	100.28	18.28	99.94	0.82									
	18.28	99.94	19.03	99.91	0.31									
	19.03	99.91	19.41	99.71	0.11									
	19.41	99.71	20.02	99.79	0.15									
	20.02	99.79	20.86	99.39	0.07									
	20.86	99.39	20.88	99.39	0.00									
						2.94						8.18		-5.24
												TOTAL AREAS(M2):	164.38	-5.24
0+010.00	-30.73	101.00	-30.06	102.29	1.12		-30.73	101.00	0.00	101.00	31.83			
	-30.06	102.29	-29.54	102.42	1.25		0.00	101.00	22.16	101.00	22.96			
	-29.54	102.42	-29.35	102.80	0.50									
	-29.35	102.80	-28.75	104.03	2.07									
	-28.75	104.03	-26.29	105.66	11.99									
	-26.29	105.66	-25.89	105.93	2.36									
	-25.89	105.93	-25.53	106.15	2.16									
	-25.53	106.15	-24.00	107.00	10.14									
	-24.00	107.00	-22.29	107.86	12.77									
	-22.29	107.86	-19.50	109.07	23.71									
	-19.50	109.07	-18.46	109.44	9.65									
	-18.46	109.44	-14.55	110.44	39.01									
	-14.55	110.44	-14.40	110.47	1.62									
	-14.40	110.47	-8.99	111.04	58.31									
	-8.99	111.04	-6.31	111.16	29.90									
	-6.31	111.16	-3.91	110.79	26.35									

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA1(M2)	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA2(M2)	AREA(M2) SA1-SA2	
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL				CORTE	TERRAPLEN
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)				
	-3.91	110.79	-1.59	110.46	24.82									
	-1.59	110.46	-0.20	110.22	14.41									
	-0.20	110.22	3.30	109.40	34.44									
	3.30	109.40	3.36	109.39	0.59									
	3.36	109.39	3.67	109.28	2.82									
	3.67	109.28	4.24	109.11	5.31									
	4.24	109.11	8.25	107.84	34.09									
	8.25	107.84	10.20	107.18	14.74									
	10.20	107.18	10.27	107.16	0.50									
	10.27	107.16	12.38	106.52	14.47									
	12.38	106.52	13.28	106.26	5.83									
	13.28	106.26	13.50	106.18	1.36									
	13.50	106.18	14.28	105.96	4.79									
	14.28	105.96	16.60	105.15	12.94									
	16.60	105.15	17.36	104.93	3.87									
	17.36	104.93	20.25	103.98	12.95									
	20.25	103.98	21.37	103.58	4.28									
	21.37	103.58	22.01	101.37	1.60									
	22.01	101.37	22.16	101.00	0.19									
						426.93						54.79	372.14	
	22.16	101.00	22.25	100.79	0.08		22.16	101.00	27.90	101.00	5.95			
	22.25	100.79	22.37	100.67	0.09									
	22.37	100.67	22.53	100.67	0.11									
	22.53	100.67	23.07	99.63	0.10									
	23.07	99.63	23.98	99.58	-0.33									
	23.98	99.58	25.07	99.66	-0.38									
	25.07	99.66	27.90	99.90	-0.53									
						-0.84						5.95		-6.79

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA1(M2)	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA2(M2)	AREA(M2) SA1-SA2	
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL				CORTE	TERRAPLEN
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)				
												TOTAL AREAS(M2):	372.14	-6.79
0+020.00	-32.46	101.00	-32.15	101.45	0.30		-32.46	101.00	0.00	101.00	25.45			
	-32.15	101.45	-31.98	101.57	0.22		0.00	101.00	20.53	101.00	16.10			
	-31.98	101.57	-28.62	104.61	9.67									
	-28.62	104.61	-26.29	106.20	12.15									
	-26.29	106.20	-25.76	106.54	3.23									
	-25.76	106.54	-25.50	106.72	1.69									
	-25.50	106.72	-22.51	108.35	21.88									
	-22.51	108.35	-20.36	110.04	19.30									
	-20.36	110.04	-19.46	110.60	9.07									
	-19.46	110.60	-11.72	113.51	91.61									
	-11.72	113.51	-11.54	113.57	2.40									
	-11.54	113.57	-10.63	113.46	12.09									
	-10.63	113.46	-8.39	113.13	29.32									
	-8.39	113.13	-6.92	112.88	18.72									
	-6.92	112.88	-4.48	112.19	30.16									
	-4.48	112.19	-2.59	111.53	21.98									
	-2.59	111.53	-1.89	111.18	7.75									
	-1.89	111.18	-0.61	110.66	13.72									
	-0.61	110.66	3.60	108.94	40.33									
	3.60	108.94	6.98	108.11	28.11									
	6.98	108.11	8.02	107.68	8.01									
	8.02	107.68	8.55	107.50	3.85									
	8.55	107.50	9.68	107.27	8.11									
	9.68	107.27	12.94	106.04	21.02									
	12.94	106.04	14.81	105.48	10.37									
	14.81	105.48	16.91	104.67	10.19									
	16.91	104.67	17.99	104.44	4.71									

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA1(M2)	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA2(M2)	AREA(M2) SA1-SA2	
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL					
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			CORTE	TERRAPLEN
	17.99	104.44	18.56	102.69	1.90									
	18.56	102.69	18.81	102.27	0.56									
	18.81	102.27	19.01	102.37	0.43									
	19.01	102.37	19.36	102.73	0.82									
	19.36	102.73	20.53	101.00	1.93									
						445.61						41.55	404.06	
	20.53	101.00	21.27	99.91	0.18		20.53	101.00	34.96	101.00	11.31			
	21.27	99.91	26.53	100.38	-0.38									
	26.53	100.38	26.82	100.40	0.05									
	26.82	100.40	27.08	100.40	0.05									
	27.08	100.40	28.73	100.39	0.30									
	28.73	100.39	30.78	100.22	0.19									
	30.78	100.22	33.60	99.94	-0.38									
	33.60	99.94	33.98	99.64	-0.16									
	33.98	99.64	34.96	98.90	-0.93									
						-1.09						11.31		-12.40
												TOTAL AREAS(M2):	404.06	-12.40
0+030.00	-35.12	101.00	-34.50	101.48	0.55		-35.12	101.00	0.00	101.00	22.36			
	-34.50	101.48	-31.47	104.40	7.80		0.00	101.00	14.21	101.00	9.05			
	-31.47	104.40	-29.98	105.44	6.77									
	-29.98	105.44	-28.29	106.19	9.23									
	-28.29	106.19	-27.60	106.49	4.09									
	-27.60	106.49	-27.02	106.80	3.63									
	-27.02	106.80	-23.40	109.04	27.42									
	-23.40	109.04	-23.08	109.24	2.76									
	-23.08	109.24	-22.02	109.81	9.77									
	-22.02	109.81	-18.06	112.16	42.02									
	-18.06	112.16	-15.64	113.03	29.60									

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA1(M2)	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA2(M2)	AREA(M2) SA1-SA2	
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL					
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			CORTE	TERRAPLEN
	-15.64	113.03	-13.98	113.52	21.47									
	-13.98	113.52	-12.10	113.54	24.74									
	-12.10	113.54	-11.97	113.55	1.66									
	-11.97	113.55	-11.81	113.49	2.10									
	-11.81	113.49	-5.94	111.28	70.68									
	-5.94	111.28	-2.72	109.52	32.32									
	-2.72	109.52	0.57	107.90	27.42									
	0.57	107.90	3.07	106.59	17.18									
	3.07	106.59	5.00	105.55	11.02									
	5.00	105.55	6.23	104.96	6.02									
	6.23	104.96	9.59	103.39	12.81									
	9.59	103.39	10.12	103.19	1.56									
	10.12	103.19	10.46	103.06	0.94									
	10.46	103.06	12.79	101.92	4.95									
	12.79	101.92	13.30	102.15	0.85									
	13.30	102.15	14.21	101.00	1.11									
						380.46						31.41	349.05	
	14.21	101.00	14.67	100.43	0.16		14.21	101.00	42.02	101.00	17.71			
	14.67	100.43	15.51	100.67	0.16									
	15.51	100.67	17.37	100.54	0.45									
	17.37	100.54	20.44	100.46	0.41									
	20.44	100.46	20.74	100.44	0.02									
	20.74	100.44	20.87	100.45	0.01									
	20.87	100.45	20.96	100.46	0.01									
	20.96	100.46	22.28	100.37	0.07									
	22.28	100.37	22.89	99.98	-0.11									
	22.89	99.98	24.81	98.76	-1.90									
	24.81	98.76	29.13	97.36	-9.92									
	29.13	97.36	29.21	97.33	-0.27									

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA1(M2)	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA2(M2)	AREA(M2) SA1-SA2	
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL					
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			CORTE	TERRAPLEN
	29.21	97.33	31.35	96.80	-7.03									
	31.35	96.80	36.48	95.55	-21.49									
	36.48	95.55	36.74	95.49	-1.26									
	36.74	95.49	38.11	94.46	-7.39									
	38.11	94.46	38.93	93.95	-5.05									
	38.93	93.95	39.19	93.56	-1.73									
	39.19	93.56	40.15	92.66	-6.99									
	40.15	92.66	40.44	92.71	-2.18									
	40.44	92.71	42.02	91.95	-12.72									
						-76.74						17.71		-94.45
												TOTAL AREAS(M2):	349.05	-94.45
0+040.00	-37.08	101.00	-36.18	102.69	1.11		-37.08	101.00	0.00	101.00	14.90			
	-36.18	102.69	-35.52	103.43	1.64		0.00	101.00	15.63	101.00	6.28			
	-35.52	103.43	-34.92	105.39	2.26									
	-34.92	105.39	-34.25	105.75	3.36									
	-34.25	105.75	-33.14	106.47	6.12									
	-33.14	106.47	-32.54	106.82	3.61									
	-32.54	106.82	-32.14	107.06	2.52									
	-32.14	107.06	-28.91	108.92	23.92									
	-28.91	108.92	-27.61	109.69	11.29									
	-27.61	109.69	-25.70	110.77	18.36									
	-25.70	110.77	-24.87	111.21	8.64									
	-24.87	111.21	-22.20	112.55	30.13									
	-22.20	112.55	-21.14	112.95	12.83									
	-21.14	112.95	-16.19	114.75	65.64									
	-16.19	114.75	-15.25	115.02	13.37									
	-15.25	115.02	-8.90	113.28	86.15									
	-8.90	113.28	-7.49	112.90	17.53									

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA1(M2)	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA2(M2)	AREA(M2) SA1-SA2	
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL					
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			CORTE	TERRAPLEN
	-7.49	112.90	-7.22	112.78	3.37									
	-7.22	112.78	-3.62	110.60	39.91									
	-3.62	110.60	-3.25	110.39	3.62									
	-3.25	110.39	1.29	108.06	39.21									
	1.29	108.06	4.01	106.60	18.28									
	4.01	106.60	5.27	105.90	7.16									
	5.27	105.90	7.19	104.80	9.10									
	7.19	104.80	8.19	104.11	3.85									
	8.19	104.11	11.76	101.56	7.99									
	11.76	101.56	12.08	101.27	0.27									
	12.08	101.27	12.23	101.17	0.09									
	12.23	101.17	12.40	101.19	0.10									
	12.40	101.19	13.16	101.13	0.43									
	13.16	101.13	13.19	101.13	0.02									
	13.19	101.13	15.63	101.00	1.15									
						443.03						21.19	421.84	
	15.63	101.00	18.03	100.87	0.81		15.63	101.00	47.42	101.00	12.78			
	18.03	100.87	18.62	100.75	0.12									
	18.62	100.75	18.86	100.73	0.03									
	18.86	100.73	20.36	99.08	-1.04									
	20.36	99.08	20.54	98.88	-0.29									
	20.54	98.88	21.33	98.34	-1.58									
	21.33	98.34	25.21	96.61	-12.11									
	25.21	96.61	25.59	96.45	-1.55									
	25.59	96.45	29.99	94.74	-22.01									
	29.99	94.74	30.81	94.44	-4.91									
	30.81	94.44	34.68	93.35	-25.93									
	34.68	93.35	35.24	93.22	-4.09									
	35.24	93.22	36.31	92.91	-8.09									

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA1(M2)	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA2(M2)	AREA(M2) SA1-SA2	
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL				CORTE	TERRAPLEN
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)				
	36.31	92.91	38.61	92.44	-18.18									
	38.61	92.44	38.86	92.39	-2.04									
	38.86	92.39	39.07	92.40	-1.71									
	39.07	92.40	41.49	91.88	-20.48									
	41.49	91.88	41.96	91.95	-4.10									
	41.96	91.95	44.93	91.91	-25.73									
	44.93	91.91	45.33	91.93	-3.43									
	45.33	91.93	45.34	91.93	-0.08									
	45.34	91.93	45.51	91.90	-1.50									
	45.51	91.90	47.42	91.82	-16.70									
						-174.58						12.78		-187.36
												TOTAL AREAS(M2):	421.84	-187.36
0+050.00	-36.63	101.00	-35.62	103.75	1.62		-36.63	101.00	-36.63	101.00	0.00			
	-35.62	103.75	-34.08	107.86	7.75		-36.63	101.00	0.00	101.00	8.42			
	-34.08	107.86	-32.66	108.71	10.70		0.00	101.00	25.59	101.00	5.88			
	-32.66	108.71	-31.88	108.96	6.28									
	-31.88	108.96	-28.71	110.44	28.34									
	-28.71	110.44	-27.73	110.89	9.68									
	-27.73	110.89	-26.67	111.38	10.91									
	-26.67	111.38	-23.86	112.56	31.49									
	-23.86	112.56	-21.11	113.43	33.60									
	-21.11	113.43	-19.29	113.77	23.41									
	-19.29	113.77	-15.99	114.38	43.89									
	-15.99	114.38	-12.90	114.79	42.69									
	-12.90	114.79	-7.18	113.54	76.68									
	-7.18	113.54	-5.78	112.69	17.23									
	-5.78	112.69	1.58	109.91	77.54									
	1.58	109.91	2.62	109.65	9.35									

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA1(M2)	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA2(M2)	AREA(M2) SA1-SA2	
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL				CORTE	TERRAPLEN
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)				
	2.62	109.65	3.92	109.43	11.37									
	3.92	109.43	5.54	109.20	13.90									
	5.54	109.20	6.07	108.89	4.33									
	6.07	108.89	9.27	107.28	23.44									
	9.27	107.28	11.25	106.33	11.97									
	11.25	106.33	12.78	105.36	7.73									
	12.78	105.36	13.35	104.54	2.37									
	13.35	104.54	13.63	104.70	1.11									
	13.63	104.70	17.19	101.65	8.54									
	17.19	101.65	18.21	101.59	0.86									
	18.21	101.59	19.88	101.57	1.35									
	19.88	101.57	24.11	101.62	3.48									
	24.11	101.62	24.64	101.39	0.39									
	24.64	101.39	25.59	101.00	0.40									
						522.40						14.30	508.10	
	25.59	101.00	25.92	100.86	0.05		25.59	101.00	50.00	101.00	5.61			
	25.92	100.86	26.02	100.75	0.00									
	26.02	100.75	26.79	100.43	-0.14									
	26.79	100.43	32.03	97.54	-9.36									
	32.03	97.54	32.07	97.53	-0.12									
	32.07	97.53	32.13	97.51	-0.20									
	32.13	97.51	35.41	96.52	-12.35									
	35.41	96.52	36.57	96.07	-5.15									
	36.57	96.07	37.38	95.44	-4.06									
	37.38	95.44	38.03	94.82	-3.71									
	38.03	94.82	39.67	94.02	-10.39									
	39.67	94.02	42.01	93.26	-16.70									
	42.01	93.26	42.81	92.78	-6.15									
	42.81	92.78	43.50	92.53	-5.59									

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA1(M2)	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA2(M2)	AREA(M2) SA1-SA2	
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL					
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			CORTE	TERRAPLEN
	43.50	92.53	43.98	92.43	-4.03									
	43.98	92.43	44.34	92.57	-3.00									
	44.34	92.57	44.63	92.66	-2.30									
	44.63	92.66	46.81	92.86	-17.50									
	46.81	92.86	48.34	92.96	-12.01									
	48.34	92.96	48.96	92.97	-4.87									
	48.96	92.97	50.00	92.98	-8.08									
						-125.66						5.61		-131.27
												TOTAL AREAS(M2):	508.10	-131.27
0+060.00	-33.56	101.00	-32.55	102.07	0.47		-33.56	101.00	0.00	101.00	-2.42			
	-32.55	102.07	-32.30	102.34	0.28		0.00	101.00	39.28	101.00	-2.83			
	-32.30	102.34	-32.13	102.66	0.24									
	-32.13	102.66	-29.05	106.84	11.32									
	-29.05	106.84	-27.80	108.57	8.25									
	-27.80	108.57	-27.68	108.70	0.94									
	-27.68	108.70	-25.92	109.46	14.07									
	-25.92	109.46	-24.29	109.95	14.13									
	-24.29	109.95	-22.68	110.43	14.60									
	-22.68	110.43	-15.06	111.95	77.10									
	-15.06	111.95	-13.83	112.18	13.52									
	-13.83	112.18	-13.02	112.29	9.09									
	-13.02	112.29	-12.37	112.45	7.35									
	-12.37	112.45	-8.87	112.93	40.71									
	-8.87	112.93	-7.86	113.21	12.10									
	-7.86	113.21	-4.97	113.16	34.97									
	-4.97	113.16	-2.47	113.35	30.40									
	-2.47	113.35	-1.04	113.04	17.35									
	-1.04	113.04	-0.15	112.79	10.59									

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA1(M2)	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA2(M2)	AREA(M2) SA1-SA2	
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL					
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			CORTE	TERRAPLEN
	-0.15	112.79	6.76	111.51	76.47									
	6.76	111.51	11.56	110.77	48.31									
	11.56	110.77	13.12	110.67	15.06									
	13.12	110.67	14.89	109.37	15.86									
	14.89	109.37	16.95	108.34	16.07									
	16.95	108.34	17.35	108.13	2.84									
	17.35	108.13	19.05	107.31	11.33									
	19.05	107.31	20.81	106.44	10.20									
	20.81	106.44	21.92	106.02	5.71									
	21.92	106.02	21.96	105.97	0.24									
	21.96	105.97	23.49	104.13	6.09									
	23.49	104.13	23.52	104.15	0.07									
	23.52	104.15	25.43	103.23	5.00									
	25.43	103.23	27.41	102.06	3.13									
	27.41	102.06	27.56	102.19	0.16									
	27.56	102.19	27.66	102.13	0.11									
	27.66	102.13	33.56	102.46	7.22									
	33.56	102.46	35.06	102.71	2.28									
	35.06	102.71	36.31	102.82	2.12									
	36.31	102.82	38.06	102.20	2.51									
	38.06	102.20	38.21	102.14	0.16									
	38.21	102.14	39.28	101.00	0.53									
						548.96						-5.24	554.21	
	39.28	101.00	39.69	100.56	-0.12		39.28	101.00	54.63	101.00	-1.11			
	39.69	100.56	45.37	95.71	-16.66									
	45.37	95.71	45.90	95.26	-2.94									
	45.90	95.26	46.07	95.15	-1.03									
	46.07	95.15	47.27	94.54	-7.46									
	47.27	94.54	48.01	94.24	-4.92									

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA1(M2)	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA2(M2)	AREA(M2) SA1-SA2	
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL					
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			CORTE	TERRAPLEN
	48.01	94.24	49.73	95.13	-10.99									
	49.73	95.13	53.14	93.84	-22.48									
	53.14	93.84	53.34	93.83	-1.43									
	53.34	93.83	54.63	93.86	-9.34									
						-77.36						-1.11		-76.26
												TOTAL AREAS(M2):	554.21	-76.26
0+070.00	-27.48	101.00	-26.33	101.79	0.23		-27.48	101.00	0.00	101.00	-5.52			
	-26.33	101.79	-26.28	101.81	0.03		0.00	101.00	45.86	101.00	-9.21			
	-26.28	101.81	-26.05	101.97	0.16									
	-26.05	101.97	-25.79	102.30	0.24									
	-25.79	102.30	-22.26	107.03	12.24									
	-22.26	107.03	-21.76	107.13	2.94									
	-21.76	107.13	-20.82	107.24	5.64									
	-20.82	107.24	-16.95	107.53	23.92									
	-16.95	107.53	-14.95	107.85	12.97									
	-14.95	107.85	-10.77	108.50	29.14									
	-10.77	108.50	-5.47	110.86	44.92									
	-5.47	110.86	-4.97	111.07	4.88									
	-4.97	111.07	-4.48	111.20	4.89									
	-4.48	111.20	-4.46	111.21	0.21									
	-4.46	111.21	0.38	111.36	48.79									
	0.38	111.36	0.50	111.37	1.23									
	0.50	111.37	3.39	111.33	29.37									
	3.39	111.33	5.25	111.33	18.82									
	5.25	111.33	5.60	111.33	3.57									
	5.60	111.33	13.59	111.30	80.81									
	13.59	111.30	14.51	111.28	9.29									
	14.51	111.28	16.38	111.30	18.82									

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA1(M2)	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA2(M2)	AREA(M2) SA1-SA2	
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL					
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			CORTE	TERRAPLEN
	16.38	111.30	16.66	111.30	2.85									
	16.66	111.30	18.75	110.46	20.19									
	18.75	110.46	22.20	109.48	30.27									
	22.20	109.48	25.11	109.16	23.65									
	25.11	109.16	26.06	108.95	7.43									
	26.06	108.95	26.52	108.90	3.53									
	26.52	108.90	26.81	108.82	2.25									
	26.81	108.82	28.33	108.49	11.35									
	28.33	108.49	29.45	108.16	7.99									
	29.45	108.16	30.04	108.00	4.01									
	30.04	108.00	30.18	107.95	0.96									
	30.18	107.95	30.73	106.71	3.40									
	30.73	106.71	31.23	105.60	2.48									
	31.23	105.60	31.74	104.72	2.01									
	31.74	104.72	31.86	104.48	0.41									
	31.86	104.48	31.89	104.44	0.09									
	31.89	104.44	33.33	102.22	3.07									
	33.33	102.22	33.52	102.32	0.21									
	33.52	102.32	34.10	102.61	0.72									
	34.10	102.61	36.70	103.01	4.19									
	36.70	103.01	39.49	103.41	5.61									
	39.49	103.41	42.86	103.35	7.35									
	42.86	103.35	43.06	103.36	0.43									
	43.06	103.36	43.17	103.28	0.24									
	43.17	103.28	43.35	103.12	0.36									
	43.35	103.12	44.41	102.21	1.56									
	44.41	102.21	45.86	101.00	0.59									
						500.28						-14.74	515.02	
	45.86	101.00	51.11	96.61	-12.57		45.86	101.00	59.40	101.00	-2.72			

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA1(M2)	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA2(M2)	AREA(M2) SA1-SA2	
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL					
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			CORTE	TERRAPLEN
	51.11	96.61	52.65	95.51	-7.94									
	52.65	95.51	53.20	95.33	-3.20									
	53.20	95.33	53.54	95.52	-1.97									
	53.54	95.52	54.64	94.41	-6.81									
	54.64	94.41	57.58	94.55	-19.76									
	57.58	94.55	59.00	94.65	-9.39									
	59.00	94.65	59.19	94.74	-1.21									
	59.19	94.74	59.40	94.71	-1.38									
						-64.22						-2.72		-61.50
												TOTAL AREAS(M2):	515.02	-61.50
0+080.00	-20.24	101.10	-19.84	101.12	0.01		-20.24	101.00	0.00	101.00	-1.64			
	-19.84	101.12	-19.17	101.13	0.03		0.00	101.00	52.49	101.00	-4.26			
	-19.17	101.13	-19.04	101.15	0.01									
	-19.04	101.15	-18.42	101.48	0.14									
	-18.42	101.48	-16.90	102.99	1.76									
	-16.90	102.99	-16.58	103.07	0.62									
	-16.58	103.07	-16.42	103.19	0.33									
	-16.42	103.19	-15.61	103.46	1.81									
	-15.61	103.46	-14.44	103.47	2.79									
	-14.44	103.47	-12.68	103.60	4.32									
	-12.68	103.60	-11.32	104.38	3.97									
	-11.32	104.38	-8.83	104.79	8.71									
	-8.83	104.79	-8.38	104.88	1.71									
	-8.38	104.88	-8.32	104.90	0.22									
	-8.32	104.90	-3.69	106.31	20.94									
	-3.69	106.31	-3.17	106.56	2.82									
	-3.17	106.56	-2.34	106.81	4.64									
	-2.34	106.81	-1.03	107.52	7.98									

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA1(M2)	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA2(M2)	AREA(M2) SA1-SA2	
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL					
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			CORTE	TERRAPLEN
	-1.03	107.52	0.33	108.05	9.10									
	0.33	108.05	1.15	108.14	5.76									
	1.15	108.14	3.50	108.86	17.44									
	3.50	108.86	4.04	108.98	4.22									
	4.04	108.98	4.44	108.99	3.15									
	4.44	108.99	8.53	109.41	33.24									
	8.53	109.41	10.27	109.43	14.48									
	10.27	109.43	10.91	109.40	5.33									
	10.91	109.40	11.48	109.39	4.70									
	11.48	109.39	13.45	109.20	16.20									
	13.45	109.20	15.90	108.97	19.62									
	15.90	108.97	16.29	109.14	3.11									
	16.29	109.14	17.83	109.00	12.30									
	17.83	109.00	19.21	108.69	10.66									
	19.21	108.69	19.44	108.73	1.77									
	19.44	108.73	19.96	108.57	3.97									
	19.96	108.57	21.27	108.39	9.66									
	21.27	108.39	22.16	108.03	6.36									
	22.16	108.03	22.44	107.83	1.89									
	22.44	107.83	23.43	107.12	6.33									
	23.43	107.12	24.15	106.48	4.14									
	24.15	106.48	25.00	105.62	4.20									
	25.00	105.62	25.98	104.70	4.01									
	25.98	104.70	26.08	104.64	0.37									
	26.08	104.64	27.01	104.06	3.05									
	27.01	104.06	28.38	103.15	3.45									
	28.38	103.15	28.55	103.02	0.34									
	28.55	103.02	28.89	103.65	0.78									
	28.89	103.65	29.82	103.13	2.15									

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA1(M2)	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA2(M2)	AREA(M2) SA1-SA2	
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL				CORTE	TERRAPLEN
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)				
	29.82	103.13	34.92	103.45	11.26									
	34.92	103.45	37.49	103.69	6.40									
	37.49	103.69	38.84	103.73	3.56									
	38.84	103.73	42.33	103.81	9.38									
	42.33	103.81	45.62	103.72	8.83									
	45.62	103.72	47.97	103.71	6.18									
	47.97	103.71	48.53	103.70	1.48									
	48.53	103.70	52.07	101.31	5.04									
	52.07	101.31	52.49	101.00	0.03									
						326.77						-5.90	332.67	
	52.49	101.00	54.04	99.88	-0.99		52.49	101.00	63.82	101.00	-0.92			
	54.04	99.88	56.11	96.18	-6.31									
	56.11	96.18	57.20	95.07	-5.94									
	57.20	95.07	57.50	94.93	-1.83									
	57.50	94.93	58.23	95.63	-4.23									
	58.23	95.63	58.89	95.26	-3.72									
	58.89	95.26	62.90	95.54	-22.81									
	62.90	95.54	63.28	95.74	-2.02									
	63.28	95.74	63.82	95.74	-2.89									
						-50.74						-0.92		-49.82
												TOTAL AREAS(M2):	332.67	-49.82
0+090.00	-14.17	100.94	-14.08	100.94	0.00		-14.17	100.94	-14.11	101.00	0.00			
	-14.08	100.94	-13.25	100.95	-0.03		-14.11	101.00	-12.73	101.00	0.02			
	-13.25	100.95	-13.20	100.96	0.00									
	-13.20	100.96	-12.73	101.00	0.00									
						-0.04						0.02		-0.06
	-12.73	101.00	-12.70	101.00	0.00		-12.73	101.00	-12.66	101.00	0.00			
	-12.70	101.00	-12.66	101.00	0.00									

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA1(M2)	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA2(M2)	AREA(M2) SA1-SA2	
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL					
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			CORTE	TERRAPLEN
						0.00						0.00	0.00	
	-12.66	101.00	-10.87	100.84	-0.11		-12.66	101.00	-9.98	101.00	0.05			
	-10.87	100.84	-9.98	101.00	-0.05									
						-0.17						0.05		-0.21
	-9.98	101.00	-9.56	101.08	0.02		-9.98	101.00	-6.54	101.00	0.06			
	-9.56	101.08	-6.54	101.00	0.17									
						0.19						0.06	0.13	
	-6.54	101.00	-6.50	101.00	0.00		-6.54	101.00	-6.48	101.00	0.00			
	-6.50	101.00	-6.48	101.00	0.00									
						0.00						0.00		0.00
	-6.48	101.00	-3.84	101.30	0.44		-6.48	101.00	0.00	101.00	0.11			
	-3.84	101.30	0.41	101.24	1.21		0.00	101.00	54.66	101.00	0.97			
	0.41	101.24	2.24	102.76	1.87									
	2.24	102.76	7.12	103.59	10.71									
	7.12	103.59	7.65	102.81	1.18									
	7.65	102.81	12.26	102.98	8.81									
	12.26	102.98	14.57	103.07	4.72									
	14.57	103.07	22.85	103.42	18.74									
	22.85	103.42	22.95	103.40	0.22									
	22.95	103.40	22.98	103.42	0.08									
	22.98	103.42	23.09	103.42	0.27									
	23.09	103.42	27.63	103.42	11.07									
	27.63	103.42	28.90	103.41	3.09									
	28.90	103.41	33.95	103.68	12.95									
	33.95	103.68	36.00	103.77	5.61									
	36.00	103.77	39.37	103.84	9.50									
	39.37	103.84	40.16	103.84	2.27									
	40.16	103.84	42.48	103.95	6.74									
	42.48	103.95	46.49	104.00	11.99									

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA1(M2)	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA2(M2)	AREA(M2) SA1-SA2	
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL					
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			CORTE	TERRAPLEN
	46.49	104.00	46.88	104.03	1.19									
	46.88	104.03	48.63	103.92	5.24									
	48.63	103.92	50.30	102.69	3.88									
	50.30	102.69	50.76	102.51	0.73									
	50.76	102.51	54.00	101.50	3.31									
	54.00	101.50	54.45	101.20	0.17									
	54.45	101.20	54.52	101.16	0.01									
	54.52	101.16	54.66	101.00	0.01									
						126.00						1.08	124.92	
	54.66	101.00	55.03	100.57	-0.07		54.66	101.00	67.84	101.00	0.23			
	55.03	100.57	55.65	99.77	-0.50									
	55.65	99.77	55.92	99.53	-0.36									
	55.92	99.53	57.25	97.27	-3.46									
	57.25	97.27	57.69	97.41	-1.59									
	57.69	97.41	58.60	95.98	-3.90									
	58.60	95.98	59.58	96.03	-4.89									
	59.58	96.03	62.22	96.05	-13.03									
	62.22	96.05	67.00	96.20	-23.26									
	67.00	96.20	67.84	96.21	-4.00									
						-55.04						0.23		-55.28
												TOTAL AREAS(M2):	125.05	-55.55
0+100.00	-7.98	100.50	-6.58	100.53	-0.28		-7.98	101.00	0.00	101.00	2.23			
	-6.58	100.53	-0.40	100.33	-1.80		0.00	101.00	66.00	101.00	18.47			
	-0.40	100.33	0.14	100.28	-0.23		66.00	101.00	68.32	96.76	-4.27			
	0.14	100.28	1.71	100.25	-0.71									
	1.71	100.25	7.21	100.00	-3.28									
	7.21	100.00	10.45	99.80	-2.65									
	10.45	99.80	14.13	99.53	-3.89									

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA1(M2)	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA2(M2)	AREA(M2) SA1-SA2	
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL				CORTE	TERRAPLEN
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)				
	14.13	99.53	16.87	99.33	-3.54									
	16.87	99.33	18.60	99.24	-2.49									
	18.60	99.24	25.57	98.65	-12.38									
	25.57	98.65	26.41	98.59	-1.77									
	26.41	98.59	35.43	98.01	-21.82									
	35.43	98.01	39.44	97.69	-11.50									
	39.44	97.69	48.91	97.16	-31.14									
	48.91	97.16	49.02	97.15	-0.40									
	49.02	97.15	50.03	97.11	-3.65									
	50.03	97.11	52.92	96.96	-10.65									
	52.92	96.96	54.29	96.87	-5.19									
	54.29	96.87	60.73	96.90	-24.70									
	60.73	96.90	61.03	96.91	-1.14									
	61.03	96.91	64.16	96.89	-11.98									
	64.16	96.89	67.06	96.91	-11.08									
	67.06	96.91	67.71	96.90	-2.50									
	67.71	96.90	68.32	96.76	-2.37									
						-171.13						16.44		-187.57
												TOTAL AREAS(M2):	0.00	-187.57
0+102.83	-6.54	100.46	-4.41	100.26	-0.58		-6.54	101.00	0.00	101.00	2.39			
	-4.41	100.26	0.39	99.88	-2.71		0.00	101.00	63.00	101.00	23.03			
	0.39	99.88	2.67	99.83	-1.79		63.00	101.00	66.81	96.62	-6.95			
	2.67	99.83	6.66	99.98	-2.92									
	6.66	99.98	9.23	99.77	-1.95									
	9.23	99.77	12.34	99.54	-3.03									
	12.34	99.54	13.43	99.46	-1.24									
	13.43	99.46	23.62	98.96	-14.48									
	23.62	98.96	24.83	98.86	-2.08									

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA1(M2)	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	SA2(M2)	AREA(M2) SA1-SA2	
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL					
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			CORTE	TERRAPLEN
	24.83	98.86	28.41	98.61	-6.80									
	28.41	98.61	35.63	98.05	-16.62									
	35.63	98.05	42.67	97.69	-19.43									
	42.67	97.69	49.12	97.33	-20.17									
	49.12	97.33	52.08	97.27	-9.88									
	52.08	97.27	52.29	97.26	-0.68									
	52.29	97.26	53.23	97.06	-3.29									
	53.23	97.06	54.18	96.95	-3.44									
	54.18	96.95	59.80	97.09	-20.30									
	59.80	97.09	59.88	97.09	-0.28									
	59.88	97.09	59.89	97.09	-0.04									
	59.89	97.09	60.37	96.94	-1.73									
	60.37	96.94	64.25	96.79	-14.65									
	64.25	96.79	66.81	96.62	-10.06									
						-158.13						18.47		-176.60
												TOTAL AREAS(M2):	0.00	-176.60

En Anexo 2 de manera digital en CD se presentan las coordenadas de los elementos del proyecto, de la misma manera en Anexo 4 se presenta un plano de distribución de los elementos que componen el proyecto.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de cada uno de los elementos del proyecto. Las coordenadas se presentan en Unidades Terrestres de Mercator (UTM), Datum WGS84, correspondientes a la Zona 14.

Tabla II. 1. Coordenadas UTM, vértices del polígono del proyecto Terraplén de maniobras, superficie total 8,135.32 m^2

POLÍGONO / SUPERFICIE	VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
Patio de maniobras 8,135.32 m^2	1	754817	1900411	14	754862	1900320
	2	754882	1900456	15	754860	1900312
	3	754887	1900440	16	754854	1900315
	4	754890	1900425	17	754847	1900318
	5	754891	1900412	18	754842	1900322
	6	754892	1900402	19	754832	1900331
	7	754893	1900390	20	754827	1900337
	8	754894	1900386	21	754823	1900343
	9	754897	1900383	22	754819	1900350
	10	754893	1900337	23	754817	1900355
	11	754885	1900332	24	754816	1900360
	12	754879	1900329	25	754816	1900365
	13	754870	1900323	26	754816	1900370

Tabla II.2 Coordenadas UTM, vértices del polígono del proyecto Terraplén de maniobras, superficie total 3,380.2784m^2

POLÍGONO / SUPERFICIE	VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
Patio Ixtepeji	1	754817	1900411	18	754838	1900403
	2	754882	1900456	19	754845	1900404

POLÍGONO / SUPERFICIE	VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
3,380.2784 m^2	1	754860	1900312	20	754859	1900398
	2	754854	1900315	21	754863	1900393
	3	754847	1900318	22	754861	1900382
	4	754842	1900322	23	754858	1900374
	5	754837	1900326	24	754855	1900364
	6	754832	1900331	25	754854	1900357
	7	754827	1900336	26	754857	1900350
	8	754823	1900343	27	754863	1900344
	9	754819	1900350	28	754873	1900341
	10	754817	1900356	29	754879	1900334
	11	754816	1900365	30	754882	1900330
	12	754817	1900373	31	754879	1900328
	13	754817	1900385	32	754870	1900323
	14	754820	1900388	33	754862	1900320
	15	754821	1900392	34	754860	1900312

II.1.4 Volumen de materia forestal por afectar.

La estimación del volumen total árbol y número de individuos a remover por especie en los diferentes estratos calificados por el cambio de uso de suelo, se estimó por medio de la evaluación dasométrica en cada uno de los sitios de muestreo, utilizando las metodologías de cálculo y distribución de áreas de muestreo, sugeridos por Romahn et al. (1994) y Mostacedo y Fredericksen (2000):

II.1.4.1 Metodología utilizada para la estimación del volumen por especie.

DISEÑO DE MUESTREO

A) Tipo de muestreo

De acuerdo al tipo de proyecto se optó como mejor alternativa un diseño de muestreo aleatorio. Este muestreo se caracteriza por ser un proceso inductivo que se caracteriza por tener un esquema probabilístico en el cual las probabilidades en las diferentes etapas de muestreo son constantes e iguales y presenta la limitante de ser solamente aplicable a poblaciones homogéneas (Rodríguez, 1998). Dada una serie de elementos: X1, X2, X3, XN, el sistema consiste en la elección de una serie de elementos X1, X2, X3…Xn (N más grande que n), que integren la muestra, donde la elección de los elementos se realiza completamente al azar y sin remplazo (Rodríguez, 1998). Cada combinación posible de los elementos que integran la muestra tiene la misma probabilidad de ser seleccionada.

Sustentando lo anterior y de acuerdo con los recorridos de campo en el sitio del proyecto, así como la información levantada para la determinación del volumen total árbol y número de individuos por medio de las variables dasométricas y condiciones físicas de los sitios, además del apoyo de imágenes satelitales y el sistema de información geográfica generado, se identificó que el uso de suelo y vegetación forestal presente en el área del proyecto corresponde a vegetación de Bosque de Encino-Pino con una superficie de 3,380.2784 m^2.

B) Forma y tamaño de las unidades muestrales (sitios)

Para poder determinar la forma y tamaño de los sitios de muestreo y subsitios para el caso de los diferentes estratos vegetales que se presentaron en el área de evaluación, y que más se adecuaran al tipo de estudio (cambio de uso de suelo en terrenos forestales) considerando las condiciones físicas del lugar, se adaptaron las metodologías establecidas en el "Manual y procedimientos para el muestreo de campo. Re-muestreo 2011" (CONAFOR-SEMARNAT, 2011); y que de acuerdo a esta metodología los sitios de muestreo tendrían que ser de las siguientes medidas: 400 m^2 para el estrato Arbóreo (A), 12.56 m^2 para el estrato Arbustivo (Ar) y 2 m^2 para el estrato Herbáceo (H).

Sin embargo, siguiendo lo sugerido por Mostacedo y Fredericks en (2000), se realizó un pre-muestreo, definiendo por medio de este último el tamaño y forma de los sitios para este tipo de vegetación y proyecto a desarrollar. Finalmente, las dimensiones que se indican en la siguiente Tabla VII.1 e Imagen VII.1, son las definidas para el sitio y subsitios en cada uno

de los estratos vegetales, así mismo se indican los elementos que fueron registrados en cada uno de estos, cabe señalar que para la definición de las especies que integran cada uno de los estratos se consideró como parámetro principal el diámetro localizado a la altura base de 1.30 metros:

Tabla II.3 Dimensiones y elementos registrados por sitio/subsitio de muestreo.

Tipo de vegetación	Sitio/subsitio		Dimensiones	Estrato	Ejemplares registrados
BQP		A	9.78 m Radio, compensado según la pendiente	Arbóreo o superior	Ejemplares con alturas DAP >= 5 cm, y alturas >= 1.5 m.
BQP		Ar	5 x 5 m, compensado según la pendiente	Arbustivo o medio	Ejemplares con altura < 1.5 m y >0.5 m.
BQP		H	Cuadrado de 2 m x 2m	Herbáceo o inferior	Ejemplares con alturas <=0.5 m

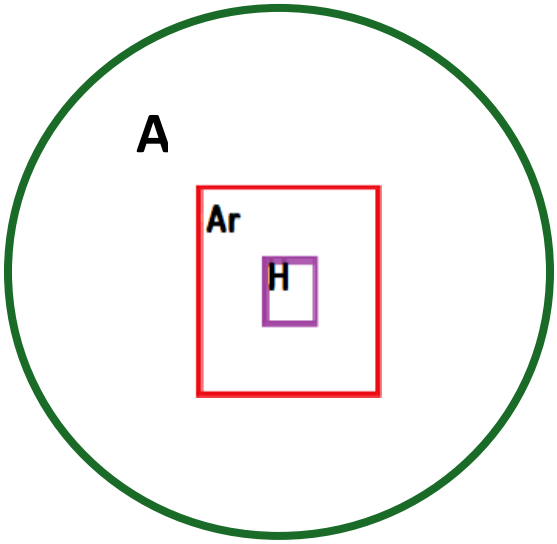


Imagen II.6 Forma de los sitios y subsitios de muestreo en vegetación de Bosque de Encino-Pino (BQP)

Fuente: Elaborado a partir de CONAFOR-SEMARNAT (2011)

En el sitio A (estrato arbóreo), se registraron todos los ejemplares de suculentas, agaves y epífitas (SU), para obtener mejores parámetros de riqueza, considerando además sus hábitos de crecimiento de estas especies, que en muchos de los casos se encuentran en simbiosis con especies arbóreas y arbustivas, de no hacer esta consideración, los registros de epífitas y suculentas hubieran sido escasos y en algunos sitios de muestreo totalmente nula si se hubiesen considerado solo en el estrato herbáceo.

II 1.5 Tamaño de la muestra, nivel de confianza, error e intensidad de muestreo

El tamaño de la muestra, la intensidad y error de muestreo para el área del proyecto se estimaron mediante las siguientes ecuaciones (Rodríguez, 1998):

II 1.5.1 Tamaño de la muestra

El número de observaciones necesarias en una muestra, dependerá de la precisión deseada y de la variabilidad inherente de la población muestreada (Romanhn y Ramírez, 2010).

$$n = \left(\frac{S}{\bar{x} D_{max}}\right)^2$$

En donde

n= es igual al tamaño de la población a muestrear en número de sitios del tamaño que se haya definido

S= desviación estándar.

$\bar{x}$= media aritmética.

E= error de muestreo admisible (1.0 % = 0.1)

FAO. Diseño de muestreo de la Evaluaciones Forestales Nacionales.

De acuerdo con la aplicación de esta fórmula, se obtuvo el siguiente tamaño de muestra mínimo para la vegetación de Bosque de Encino-Pino registrado en el área del proyecto sujeta a CUS:

$$n = \left(\frac{0.1877}{2.1791 * 0.1}\right)^2$$ **n= 1**

INTENSIDAD DE MUESTREO (IM)

La intensidad del muestreo es el porcentaje del área muestreada, resulta de la combinación del tamaño de las parcelas y la densidad del muestreo.

*IM=(n/N) * 100*

Dónde:

IM= intensidad de muestreo (%)

n= área total de los sitios de muestreo levantados (ha)

N= total de área del predio (ha)

En la siguiente tabla se observan los información y datos necesarios para obtener la IM en el área sujeta a CUSTF.

Tabla II.4 Intensidad de muestreo en el área del proyecto

Tipo de vegetación	N= Superficie (has)	Núm. sitios muestreados	Superficie del sitio (has)	n= área total de los sitios (has)	IM (%)
Bosque de Encino-Pino	0.33802784	2	0.05	0.1	29.6

VOLUMEN TOTAL POR ESPECIES MADERABLES

De acuerdo con la NOM-152-SEMARNAT-2006, el Volumen Total Árbol (m^3), se refiere al volumen de madera y corteza del árbol, por lo que para hacer esta estimación se tomó en cuenta la altura total del árbol.

Esta estimación de volúmenes corresponde al estrato arbóreo, en apartados posteriores se presentarán los individuos a remover para los demás estratos, de acuerdo con lo solicitado por el instructivo para la elaboración del Estudio técnico justificativo (ETJ) del trámite de cambio de uso de suelo forestal.

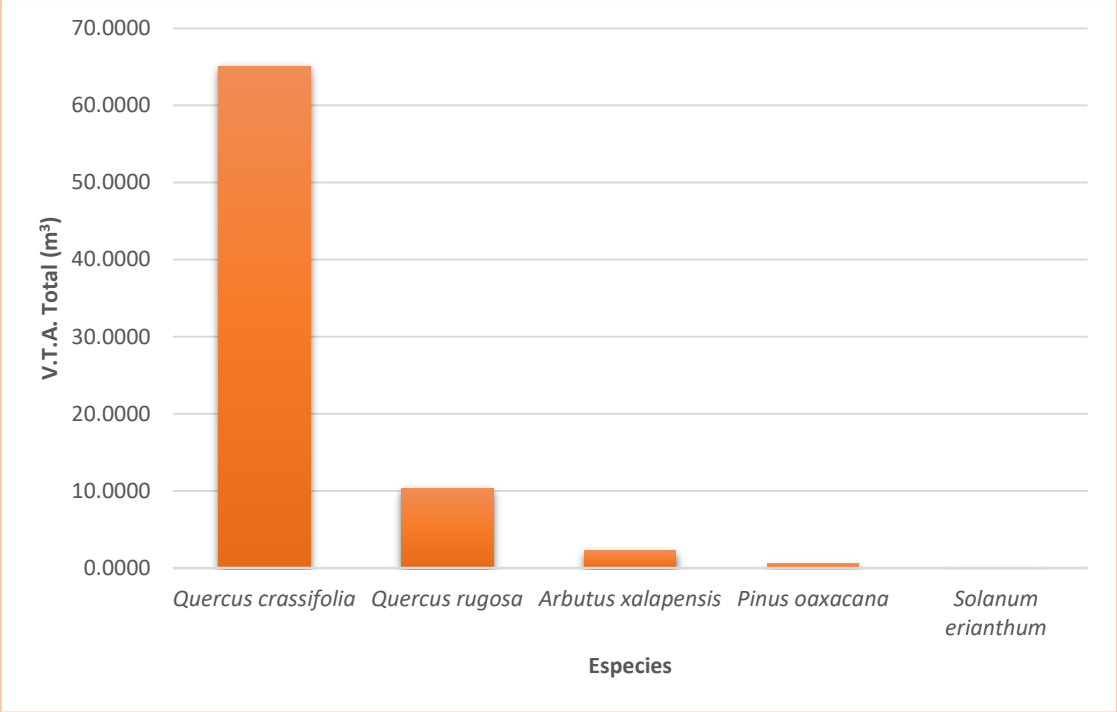
Se presentan los volúmenes totales por tipo de vegetación forestal: Bosque de Encino-Pino.

1.-Vegetación de Bosque de Encino-Pino

En el proyecto con una superficie de 0.33802784 ha, cubierta por vegetación de Bosque de Encino-Pino, se removerán 78.3298 m^3 (V. T. A.) de materia prima forestal en el estrato arbóreo. En la siguiente tabla se desglosan tanto el volumen como número de individuos y área basal ocupada por especie:

Tabla II.5 V. T. A. (m^3) a remover en el estrato arbóreo, por especie en vegetación Bosque de Encino-Pino presente en el área de proyecto

Nombre común	Nombre científico	AB Total (m^2)	VTA Total (m^3)	Núm. Árboles Remover
Encino blanco	*Quercus crassifolia*	11.2519	65.0775	71
Encino cuchara	*Quercus rugosa*	2.4850	10.3521	27
Madroño	*Arbutus xalapensis*	0.7635	2.2868	24
Berenjena silvestre	*Solanum erianthum*	0.0382	0.0678	3
Oaxacana	*Pinus oaxacana*	0.1935	0.5456	3
	Totales	**14.7321**	**78.3298**	**128**

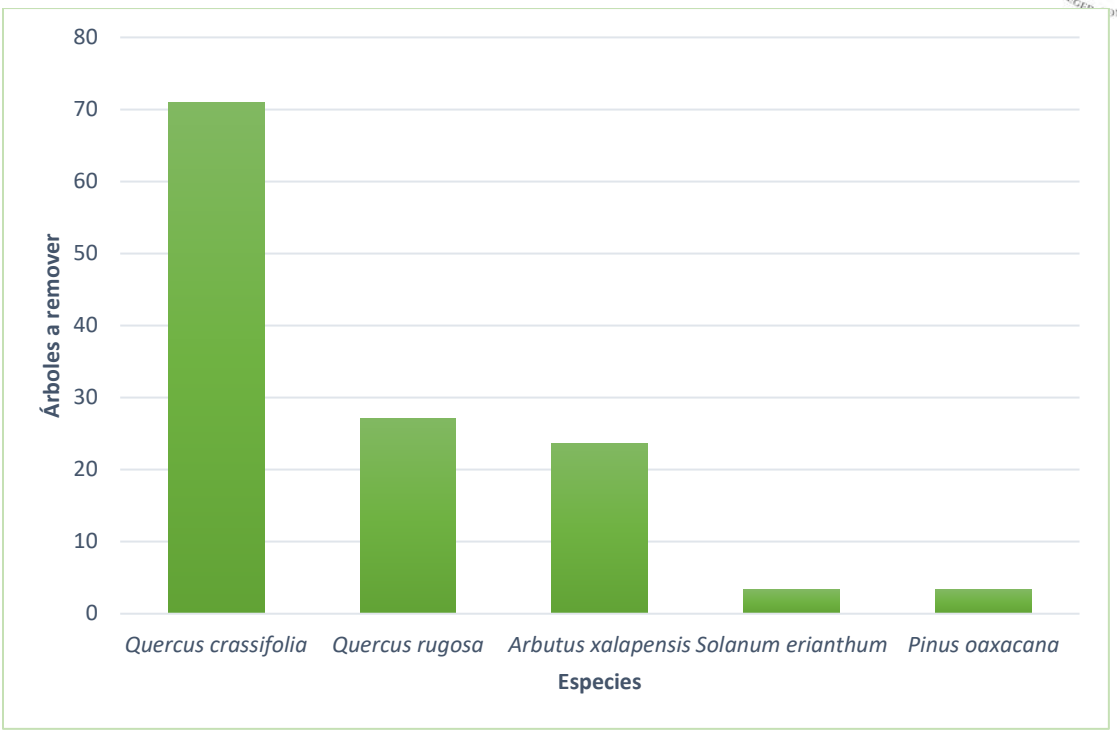


Volumen m³ por especie a remover en una superficie de 0.33802784 ha, estrato arbóreo

Como se observa en la gráfica anterior la especie que presenta mayor volumen m^3 a remover es *Quercus crassifolia* con 65.0775 m^3 lo que representa el 83.08 % y seguido de *Quercus rugosa* que representa el 13.22 % del volumen total a remover en el predio.

NÚMERO DE INDIVIDUOS A REMOVER EN EL ESTRATO ARBÓREO

De acuerdo con la tabla anterior, se removerá 128 individuos de diferentes especies en este estrato. La especie con mayor número de individuos a remover en el estrato arbóreo es: *Quercus crassifolia* con 71 individuos; después le sigue *Quercus rugosa* con 27 individuos, *Arbutus xalapensis* con 24 individuos y, *Solanum erianthum* y *Pinus oaxacana* con 3 individuos cada una, haciendo el total de individuos a remover en el predio.



Número de individuos remover por especie en una superficie de 0.33802784 ha, estrato arbóreo

ESTIMACIÓN DEL NÚMERO DE INDIVIDUOS DE LAS ESPECIES ARBUSTIVAS, HERBÁCEAS, SUCULENTAS Y EPÍFITAS POR AFECTAR

Se presentan los números de individuos totales a remover de forma general de las especies arbustivas, herbáceas, suculentas y epífitas en el predio.

A continuación, se presentan la estimación de los individuos a remover de la siguiente manera:

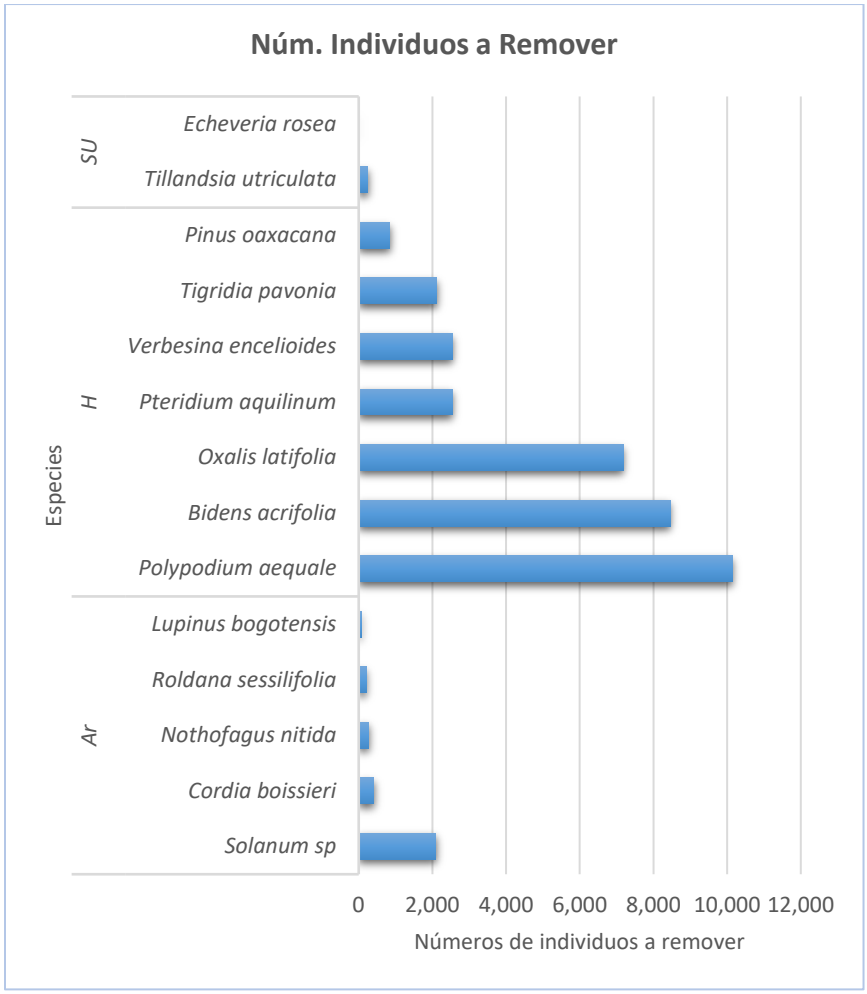
- Por tipo de Estrato por tipo de vegetación Bosque de Encino-Pino

Individuos por especies a remover por estrato

En una superficie de 0.33802784 ha, cubierta por vegetación Bosque de Encino-Pino, se removerán 37,099 individuos en los diferentes estratos (Arbustivo, Herbáceas y suculentas). Información desglosada en la siguiente tabla y gráfica.

Tabla II.6 Individuos totales a remover por estrato, en vegetación de Bosque de Encino-Pino en el proyecto

Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	Núm. Individuos a Remover
Arbustivo	Tallo pintito	*Solanum sp*	2,096
	Ericacea	*Nothofagus nitida*	270
	Sonajita	*Lupinus bogotensis*	68
	Hoja estrella	*Roldana sessilifolia*	203
	Hoja aspera	*Cordia boissieri*	406
Herbáceo	Helecho	*Polypodium aequale*	10,141
	Helecho aguila	*Pteridium aquilinum*	2,535
	Oaxacana	*Pinus oaxacana*	845
	Te limón	*Bidens acrifolia*	8,451
	Orquidea	*Tigridia pavonia*	2,113
	Falsa lantana	*Verbesina encelioides*	2,535
	Trebol	*Oxalis latifolia*	7,183
Suculentas y epífitas	Bromelia	*Tillandsia utriculata*	250
	Conchita rosada	*Echeveria rosea*	3
Total			**37,099**



Individuos totales a remover en el área sujeta a CUSTF, estrato arbustivo, herbáceo y de suculentas y epífitas.

II.1.6 Inversión requerida.

Para la ejecución del proyecto se considera realizar con inversión privada, de tal manera que se contempla un monto total aproximado de $1,819,500.00 (Un millón ochocientos diez y nueve mil quinientos pesos 00/M.N). En el presente monto ya se incluye la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación por los impactos que se lleguen a suscitar en cada etapa del proyecto.

II.1.7 Urbanización del área y descripción.

A continuación, se describen los servicios que requerirá el proyecto en sus etapas y la manera de solventarlos.

Recurso hídrico: Durante la etapa de la preparación del sitio y construcción de los elementos del proyecto el agua será adquirida a través del servicio de agua potable, que es abastecido a la localidad de la cumbre por medio del sistema de gravedad y que es traído de las partes altas de la microcuenca.

Residuos sólidos urbanos: Para una adecuada disposición de los residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar durante las etapas del proyecto se tendrá en el sitio contenedores debidamente rotulados de acuerdo con el tipo de residuo, esto con el objetivo de evitar una posible contaminación de suelo y agua por un manejo inadecuado. Se solicitará ante el municipio de Santa Catarina Ixtepeji, el servicio de recolección de estos residuos durante todas las etapas del proyecto, con ello asegurar una correcta disposición final de los mismos.

Aguas Residuales: En la etapa de preparación del sitio y Construcción de los elementos del proyecto se generarán aguas residuales por la presencia de trabajadores, de tal forma que los mismo utilizaran los sanitarios ya establecidos que están en el centro ecoturístico de la cumbre y que pertenece al Municipio de Santa Catarina Ixtepeji, y que se encuentra a una distancia de 20 metros del proyecto.

Residuos de manejo especial: Durante las actividades de construcción de los elementos del proyecto se generará material vegetal producto del desmonte, no se generarán bultos vacíos de cemento y cal, pedacería de alambre recocido, clavos, madera, alambrón, varillas, etc., ya que no hay obra civil proyectada en la zona.

Combustibles: En la etapa de la preparación del sitio y construcción se utilizará maquinaria y equipo, mismos que requerirán combustible para su funcionamiento, estos serán cargados en gasolineras existentes cercanos al sitio del proyecto, por ello no será necesario el almacenamiento de combustible en el sitio.

II.2 Características particulares del proyecto.

El polígono del proyecto ocupa una superficie total de 8,135.32 m^2, la superficie en donde se considera realizar el cambio de uso de suelo corresponde a un total de 3,380.2784 m^2, el proyecto en sí consiste en hacer un terraplén, en donde la comunidad de Santa Catarina Ixtepeji, almacenará la madera en rollo producto de aprovechamiento forestal vigente, para

posteriormente y de acuerdo al mercado en la zona, sea cargado y trasladado en caminones tipo rabón a sus sitios de procesamiento industrial.

Los lugares no utilizados en el momento, servirán como estacionamiento para vehículos tipo Pick-Up de manera provisional, lo mismo que para grúas de carga y camiones de carga, esta actividad no se hará de forma continua.

II.2.1 Programa general de trabajo.

Por la ejecución del proyecto el promovente considera obtener las autorizaciones correspondientes previo al inicio de las obras y/o actividades, de tal manera que se plantea un periodo de 4 meses para la etapa de la preparación del sitio, para la etapa de la construcción de los elementos del proyecto se solicita un periodo de 8 meses, señalando que esta etapa iniciará en el cuarto mes de haber iniciado con la preparación del sitio, así como 50 años para la operación y mantenimiento de la plataforma. Por la naturaleza y características del proyecto no se considera la etapa de abandono, sin embargo, se realizarán las valoraciones correspondientes al término de la vida útil del proyecto. A continuación, se presenta un diagrama de Gantt donde se muestran las diversas actividades que realizará el proyecto, los periodos en que se ejecutará cada actividad y etapa.

Tabla II.7- Programa de actividades del proyecto por etapa.

ETAPAS	ACTIVIDADES	PERIODO MESES												50 AÑOS
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Preparación del sitio	Desmonte y despalme	■												
	Limpieza		■	■	■									
Construcción	Cortes					■	■	■	■	■				
	Transporte de suelo					■	■	■	■	■	■			

ETAPAS	ACTIVIDADES	PERIODO MESES												50 AÑOS
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Nivelación y limpieza													
Operación y mantenimiento	Operación													
	Mantenimiento													
Abandono del sitio	Por la naturaleza del proyecto, el material con que estará construido, así como el mantenimiento a las instalaciones, esta etapa no se está considerando.													

II.2.2 Etapa de Preparación del sitio.

Para la ejecución del proyecto, se efectuarán las siguientes actividades:

- **Desmonte y despalme:** El proyecto solicita el cambio de uso de suelo en materia de impacto ambiental en una superficie total arbolada de 3,380.2784 m^2 y que cuenta con un tipo de vegetación forestal clasificado como bosque de encino pino, de tal manera se realizarán estas acciones primeramente con herramienta manual (machete, hachas y motosierra), para identificar aquellos individuos que presenten las características óptimas y puedan ser rescatados y reubicados. Posteriormente se efectuará por medio mecánico a través de una retroexcavadora.

- **Limpieza, trazo y nivelación:** Se retirarán ramas y troncos del polígono del proyecto, posterior a ello se iniciará con la nivelación de las áreas donde se encontrarán las diversas obras. Mediante cal e hilos de construcción se realizará el trazo de ubicación de cada elemento del proyecto, esto para iniciar con los cortes y excavación que así se requieran.

II.2.4 Etapa de Construcción.

Durante las actividades constructivas se realizarán las siguientes obras y actividades.

- **Cortes y excavaciones:** Se efectuarán cortes y excavaciones en el terreno, esto principalmente para los polígonos en donde se establecerán ciertos elementos que por sus características constructivas se requiera cimentación.

II.2.5 Etapa de Operación y Mantenimiento.

Concluidas las obras y actividades consideradas, el proyecto estará en condiciones de ofrecer el servicio de almacenamiento de madera en rollo para lo que fue diseñado.

Como se señaló anteriormente, en el sitio se tienen los servicios de energía eléctrica, agua potable, calles de acceso, servicio de telefonía, recolección de residuos sólidos urbanos, la mayoría de estos serán utilizados durante la operación del proyecto, de tal manera que el promovente será el encargado de verificar que los servicios se otorguen al 100%.

Por la operación de las instalaciones se generarán residuos sólidos urbanos, para una adecuada disposición de estos residuos se tendrá en puntos estratégicos contenedores debidamente rotulados de acuerdo con el tipo de residuo, esto con el objetivo de evitar una posible contaminación de suelo y agua por un manejo inadecuado. Se solicitará ante el municipio de Santa Catarina Ixtepeji, el servicio de recolección de estos residuos, con ello asegurar una correcta disposición final de los mismos.

II.2.6 Etapa de Abandono.

De acuerdo con las características del proyecto, su naturaleza, así como de los materiales y tipo de construcción que se implementará, no se tiene contemplada una etapa de abandono. Esta etapa no será necesaria debido a las actividades que se efectúen durante el mantenimiento de los diferentes elementos que conforman el proyecto.

II.2.7 Utilización de explosivos.

En ninguna de las etapas del proyecto se realizará el uso de explosivos de ningún tipo, esto debido a la naturaleza del proyecto y a las características del sitio.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.

En el presente apartado se identifican los residuos que se generarán durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción y la Operación y Mantenimiento del proyecto, así como se describe la forma de manejo y disposición final, tomando en cuenta lo establecido en la LGPGIR y los lineamientos municipales.

II.2.8.1 Etapa de Preparación del sitio.

Por las distintas actividades se requerirá de mano de obra, así como la renta de maquinaria para ciertas actividades, por ello se generarán diversos tipos de residuos, los cuales enseguida se describen la forma de manejo y disposición final adecuada.

- **Residuos sólidos.**

Residuos sólidos urbanos:

Estos residuos serán los que se generen en mayor cantidad, los cuales serán derivados del consumo de alimentos y bebidas por parte de los trabajadores, de tal manera que estos residuos serán almacenados temporalmente en contenedores de 200 litros de preferencia metálicos, para que posteriormente sean entregados al servicio de limpia que ofrece el municipio de Santa Catarina Ixtepeji.

En el polígono del proyecto se tendrán contenedores para el depósito de los mismos, los cuales de manera periódica y constante serán recolectados por el servicio de limpia que se solicitará ante el municipio. En ningún momento se hará una inadecuada disposición de los residuos, ya que pudieran llegar a contaminar el suelo o por acción del viento pudieran llegar al océano pacifico. Otro tipo de residuos serán el producto del desmonte, el cual será materia vegetal como ramas, arbustos, misma que será picada para reintegrase principalmente en sitios destinados para áreas verdes.

Ejemplo de contenedores que se considera instalar en el sitio del proyecto.

Residuos peligrosos:

No se generarán residuos peligrosos durante esta etapa del proyecto, queda prohibido realizar mantenimiento de vehículos y maquinaria en el sitio del proyecto, así como también el almacenamiento de combustible, aceite o envases que pudieran contener dichas sustancias. En caso de algún derrame accidental de estos residuos se procederá a su limpieza inmediatamente, para evitar con ello contaminación al suelo y agua.

Residuos de manejo especial:

En esta etapa no se considera la generación de estos residuos, únicamente se tendrá material resultante producto del cambio de uso de suelo en terrenos forestales y del despalme y corte, el cual se considera reutilizar en su totalidad para el relleno de otra áreas dada la topografía del sitio.

- **Emisiones.**

La maquinaria por utilizar será rentada con alguna empresa cercana al sitio, por lo cual se solicitará se encuentren en óptimas condiciones para evitar emisiones superiores a los

establecidos en la normatividad correspondiente, las emisiones se consideran sean irrelevantes por el periodo corto de duración de esta etapa. De la misma manera se considera la generación de partículas de los polvos por las actividades del proyecto, estas serán menores debido a que se contempla el riego en los frentes de trabajo para minimizar o prevenir el impacto.

II.2.8.2 Etapa de Construcción.

Durante la etapa constructiva del proyecto, se requerirá de materiales de construcción, presencia de trabajadores, de tal manera que por las obras y actividades se generarán diversos tipos de residuos, los cuales a continuación se presenta la forma de manejo y la disposición final que se le dará.

- **Residuos solidos**

Residuos Sólidos Urbanos: Estos residuos serán los que se generen en mayor cantidad, los cuales serán derivados del consumo de alimentos y bebidas por parte de los trabajadores, de tal manera que estos residuos serán almacenados temporalmente en los contenedores de 200 litros que se tendrá instalado, para que posteriormente sean entregados al servicio de limpia que ofrece el municipio.

Residuos peligrosos: No se generarán residuos peligrosos durante esta etapa del proyecto, queda prohibido realizar mantenimiento de vehículos y maquinaria en el sitio del proyecto, así como también el almacenamiento de combustible, aceite o envases que pudieran contener dichas sustancias. En caso de algún derrame accidental de estos residuos se procederá a su limpieza inmediatamente, para evitar con ello contaminación al suelo y agua.

- **Emisiones.**

En la zona del proyecto existen calles y avenidas que constantemente transitan vehículos, los cuales emiten emisiones a la atmosfera. Para el proyecto únicamente acudirán al sitio muy ocasionalmente vehículos que transporten material de construcción, por ello se recomendará a los choferes para que los vehículos de carga se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento. Por otra parte, durante las actividades constructivas se

generarán partículas de polvos, estas serán menores debido a que se considera la aplicación de riego en los frentes de trabajo para minimizar o prevenir el impacto.

Etapa de operación y mantenimiento

Una vez concluida la etapa de construcción, se iniciará con la operación del proyecto, que tendrá como principal actividad el almacenamiento temporal de la madera en rollo producto del aprovechamiento forestal de la comunidad de Santa Catarina Ixtepeji.

- **Residuos sólidos:**

Residuos Sólidos Urbanos: Dentro de estos residuos se incluyen los generados por el consumo de alimentos y bebidas de las personas que se encuentren alojados en el proyecto, también los residuos como papel sanitario, todos estos residuos se clasificarán de acuerdo con sus características y serán dispuestos en pequeños recipientes con tapa, que se ubicarán en puntos estratégicos y baños. Los residuos que sean depositados en estos recipientes serán vaciados diariamente en contenedores con tapa de mayor volumen y almacenados temporalmente, los cuales resguardarán de manera temporal los residuos hasta que sean entregados en los camiones recolectores municipales, que trasladarán los residuos al sitio de disposición final.

- **Emisiones:**

Las emisiones a la atmosfera serán inevitables, ya que de forma continua habrá presencia de vehículos tipo pick-up, grúas de carga con motores con funcionamiento a Diesel y caminos de carga tipo rabón, sin embargo, se realizarán las recomendaciones pertinentes a las personas alojadas en el proyecto para que sus vehículos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

III.1 Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la máxima ley que rige la vida económica, social y política en México. Es la norma fundamental, establecida para regir jurídicamente al país, la cual fija los límites y define las relaciones entre los poderes de la federación: poder legislativo, ejecutivo y judicial, entre los tres órdenes diferenciados del gobierno: el federal, estatal y municipal, y entre todos aquellos y los ciudadanos. Asimismo, fija las bases para el gobierno y para la organización de las instituciones en que el poder se asienta y establece, en tanto que pacto social supremo de la sociedad mexicana, los derechos y los deberes del pueblo mexicano.

En materia ambiental se tienen los siguientes artículos que establece lo siguiente:

Artículo 4°.

"…

"Que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley" ….

…"

Vinculación y compatibilidad: En atención a este artículo se indica un párrafo que es vinculante de manera directa con el proyecto, mismos que se encuentran en cumplimiento, ya que previo a la ejecución de las actividades el promovente deberá contar con la autorización correspondiente ante SEMARNAT, para lo cual, se ingresa esta MIA-P y está en revisión del ETJ, dando cumplimiento a la normatividad ambiental aplicable y se asume la responsabilidad ambiental correspondiente. Dentro de esta MIA-P se ha señalado que el proyecto contempla actividades de cambio de uso del suelo, así, se considera que el proyecto no limita el derecho a un medio ambiente sano para terceras personas, ya que se estará respetando el medio natural existente, este proyecto contempla acciones para no solo minimizar los impactos ambientales, sino también se consideran acciones para favorecer el medio natural existente, recordando que este medio natural ya se encuentra alterado en su entorno.

Artículo 25. Párrafo VII: Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

Vinculación y compatibilidad: Este proyecto se vincula con este artículo en la parte enfocada al cuidado y conservación del medio ambiente, ya que como se ha visto en el capítulo anterior, la zona del proyecto se ha visto afectada por distintas actividades antropogénicas, como es la agricultura, ahora bien, aun cuando el presente proyecto se conforma de un terraplén para maniobras, de manera inevitable se tiene un impacto hacia el medio natural, sin embargo, se considera que este impacto sea mínimo y al contrario puede contribuir en una mejora en la zona del proyecto. Es de indicar que este proyecto se ejecutara con recurso económico de la promovente, por lo tanto, no es necesario un apoyo de la misma índole por parte del gobierno.

III.2 Planes de desarrollo

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024)

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es el documento en el que el Gobierno de México, a través de consultar a la población, explica cuáles son sus objetivos prioritarios durante el sexenio. El objetivo del PND busca establecer y orientar todo el trabajo que realizarán las y los servidores públicos los próximos seis años, para lograr el desarrollo del país y el bienestar de las y los mexicanos, con ello hacer de México un país más próspero, justo e incluyente para todas y todos.

El documento en análisis tiene el objetivo de lograr el desarrollo del país y el bienestar de las y los mexicanos, por lo cual se contemplan 3 ejes principales:

Tabla III.1 Ejes principales del PND (2019-2024).

Eje principal	Objetivo del eje
I.POLITICA Y GOBIERNO	Seguridad del país y Combate a la Corrupción; Garantizar el empleo, educación, salud y bienestar; Respeto a los derechos humanos; La construcción de la paz, seguridad nacional y

	pública; Coordinaciones nacionales, estatales y regionales.
II. POLITICA SOCIAL	Lucha contra la corrupción y la frivolidad, la construcción de la paz y la seguridad, los proyectos regionales y los programas sectoriales que opera el Ejecutivo Federal están orientados a ese propósito sexenal. El derecho a la vida, a la integridad física y a la propiedad serán garantizados por medio de la Estrategia Nacional de Paz y Seguridad. Desarrollo Sostenible, el gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la Generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Derecho a la educación y salud.
III. ECONOMÍA	Programas para el crecimiento económico, así como mantener las finanzas sanas, cuestiones impositivas, y los proyectos relacionados con los sectores de energía y de comunicaciones, con la finalidad de detonar el crecimiento de la economía del país. Así también, Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo**.** Apoyo a la investigación científica y tecnológicas.

Vinculación y compatibilidad: en primera instancia se señala que este plan nacional de desarrollo explica cuáles son sus objetivos prioritarios durante el sexenio, por lo tanto, los ejes y todo lo contenido en dicho plan corresponde al gobierno federal su ejecución, sin embargo, se hace una vinculación de este plan con relación al proyecto, considerando que este proyecto es vinculante directo con el eje II, ya que se trata de un proyecto que considera dentro de sus pilares el medio ambiente, demostrando que no se afecta la hidrología de la zona, no se contemplan obras que puedan alterar el área inundable cercana, no se contemplan obras dentro de zona federal y al ser un proyecto de uso particular, no se tiene el riesgo de poner en peligro la capacidad de satisfacer sus necesidad a generaciones futuras.

En cuanto al eje III, se considera que existe una vinculación indirecta ya que el proyecto generará empleos de forma temporal durante la construcción del proyecto, esto por la contratación de mano de obra local, así, como la compra de material, así mismo generará empleos, esto será así durante los 5 años que tiene de duración el proyecto, ya que es un proyecto destinado un patio para maniobras.

III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo (2022-2028)

El Plan Estatal de Desarrollo 2022-2028, es la guía que conducirá una nueva etapa en la historia de Oaxaca y busca construir un Estado de derechos, bienestar, desarrollo, paz y justicia para todas y todos los oaxaqueños.

Por primera vez en la historia de nuestro estado, se realizó un ejercicio territorial de planeación democrática y popular. Han sido las y los ciudadanos quienes, desde los pueblos y comunidades, han dado forma a un plan estatal incluyente y participativo.

Para lograr esto se realizaron Foros Regionales en cada una de las ocho regiones de nuestro estado, también se llevaron a cabo 15 Foros Temáticos Sectoriales en los que se instalaron 88 mesas de trabajo en coordinación con las dependencias y entidades del Gobierno del Estado.

Se realizaron seis Asambleas Comunitarias para contribuir a un nuevo pacto social comunitario y poner fin a décadas de exclusión y desigualdad.

Para el logro de los objetivos planteados en el Plan Estatal de Desarrollo 2022-2028 se implementarán diversos programas y proyectos que contribuyan a alcanzar un estado de Bienestar, garantizar un Gobierno Honesto, fortalecer la Seguridad y Justicia, promover el Crecimiento y Desarrollo Económico, así como también impulsar una Infraestructura y Servicios Públicos para el Desarrollo.

El PED 2022-2028 está estructurado en cinco ejes programáticos cuatro ejes transversales.

Ejes programáticos:

1. Estado de bienestar para todas las oaxaqueñas y oaxaqueños.
2. Gobierno honesto, cercano y transparente al servicio de los pueblos y comunidades.
3. Seguridad y justicia para vivir en paz.

4. **Crecimiento y desarrollo económico.**
5. Infraestructura y servicios públicos para el desarrollo de Oaxaca.

Ejes transversales:

1. Igualdad de género.
2. **Desarrollo sostenible y cambio climático.**
3. Interculturalidad.
4. Niñas, niños y adolescentes.

Vinculación y compatibilidad: Se considera que es vinculante de forma directa pero temporal con el eje 4, ya que para la ejecución física del proyecto se requiere mano de obra, con lo cual, se genera empleo de forma temporal por la naturaleza del proyecto que es un patio para maniobras, que a su vez creara una derrama económica. La generación de empleo beneficiara directamente a la población de la comunidad en donde se ubica el proyecto, apoyando así la economía local. En este mismo eje es vinculante dado que el proyecto se contempla no impacte de manera significativa hacia los elementos bióticos o abióticos existentes.

III.2.3 Plan de desarrollo municipal de Santa Catarina Ixtepeji

El Gobierno del estado a través de la Coordinación General del Comité Estatal de Planeación para el Desarrollo implementó una aplicación tecnológica de consulta pública llamada Sistema de Información para la Planeación del Desarrollo Municipal (SISPLADE-MUNICIPAL) que presenta información de forma oportuna, actualizada, sistematizada y amigable para la eficiente y transparente asignación de recursos públicos estatales y municipales que contribuyan a mejorar la calidad de vida de la población.

Partiendo del párrafo que antecede, se procedió a revisar la página electrónica del SISPLADE con la finalidad de descargar el plan municipal actualizado, sin embargo, como se observa en la siguiente imagen hasta la fecha de ingreso de esta MIA-P se tiene aprobado el plan municipal de la administración 2023-2025, pero aún no se encuentra disponible para descargar, por lo cual, se optó por realizar la vinculación con el plan municipal más reciente, mismo que corresponde al periodo 2020-2022.

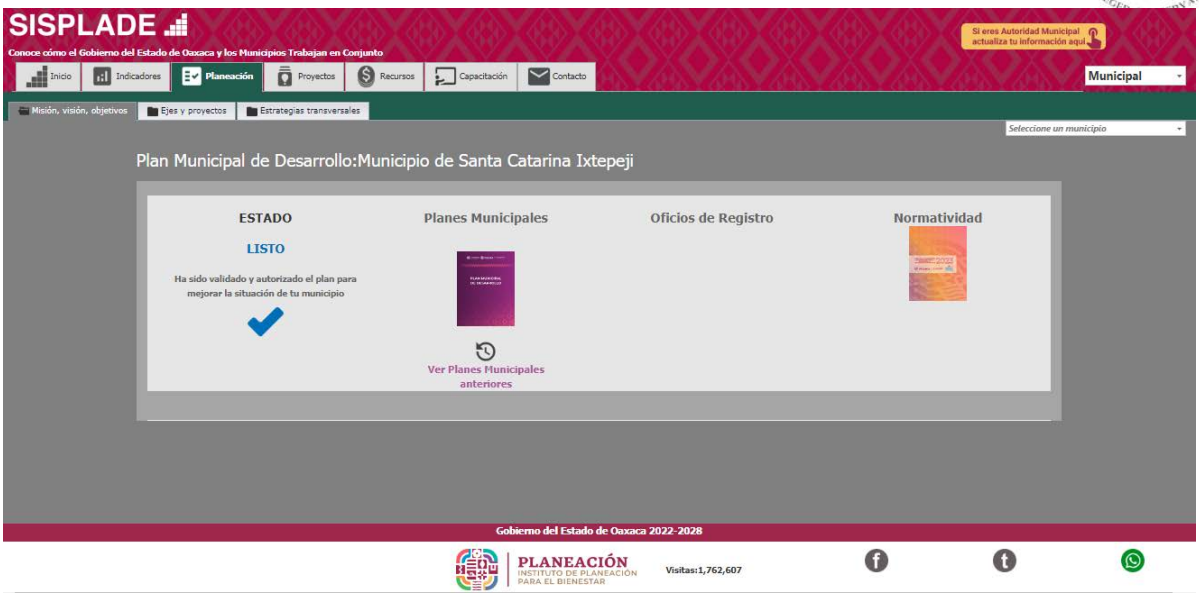


Imagen III.1 Estatus del plan municipal según SISPLADE.

Para la elaboración del Plan de Santa Catarina Ixtepeji (2020-2022) se apoyó en la Guía para la elaboración de los planes municipales de desarrollo sostenible, aportada por el Gobierno del estado de Oaxaca a través de la Coordinación General del Comité Estatal de Planeación para el Desarrollo de Oaxaca, en la cual establece que como autoridades municipales tienen el compromiso de impulsar el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 propuesta por la ONU, así como los objetivos y políticas de los Gobiernos Federal y Estatal.

El contenido del Plan Municipal está integrado por los siguientes cinco ejes temáticos y tres estrategias transversales.

Ejes temáticos:

1. Ixtepeji con Bienestar para Todos, que comprenden acciones para la mejora de la vivienda y sus servicios básicos como drenaje, energía eléctrica, uso de energías no contaminantes, agua potable.
2. **Ixtepeji Limpio y Sustentable, en el cual consideramos importante el tratamiento de la basura que se genera en el municipio y el cuidado de los recursos naturales en riesgo por factores naturales.**
3. **Ixtepeji Trabajador y Próspero. En este eje se establece el fomento a la organización productiva, el apoyo económico a iniciativas de mejora de la**

producción primaria, la transformación de productos y materias primas, y la comercialización aprovechando la estratégica posición del municipio como entrada a la Sierra Juárez.

4. Ixtepeji con Justicia, Seguridad y Armonía. Contempla la profesionalización de los cuerpos de policía comunitarios y a largo plazo lograr que exista una policía municipal profesionalizada.
5. Ixtepeji Unido, Participativo y Abierto. Considera acciones para atender de manera efectiva y eficiente las carencias de la población a través de proyectos integrales impulsados a través de alianzas, fomentar la participación de la mujer y los jóvenes ixtepejanos en la toma de decisiones, y crear formas de gobierno equitativas, transparentes y confiables.

Estrategias transversales:

1. Igualdad de género.
2. Asuntos indígenas.
3. Derechos de niñas, niños y adolescentes.

Vinculación y compatibilidad: Respecto al eje 2 se manifiesta que el proyecto cumple con este eje al ingresarse esta MIA-P y obtener los permisos correspondientes en materia ambiental, con el proyecto no se afectara la hidrología de la zona, además de estar en la mejor disposición para realizar aquellas actividades que condicione la autoridad para minimizar o en su caso compensar los impactos que lleguen a suscitarse. Con respecto al eje 3 se vincula ya que el proyecto es la construcción de un patio de maniobras, apoyando la economía local con empleo.

III.3 Programas de ordenamiento territorial

III.3.1 Programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT)

Un Ordenamiento Ecológico es un instrumento de la política ambiental que se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. Durante este proceso se generan, instrumentan, evalúan y, en

su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca alcanzar un mejor balance entre las actividades productivas y la protección de los recursos naturales a través de la vinculación entre los tres órdenes de gobierno, la participación de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

El POEGT es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

El proyecto se ubica en su totalidad dentro de la Región Ecológica 8.17, de la UAB 74 denominado “Sierras y Valles de Oaxaca”, misma que cuenta con una Política Ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable, con una superficie de 8,311.4 km^2.

De la misma manera, los Rectores del desarrollo son: el Desarrollo Forestal; los Coadyuvantes del desarrollo son la Agricultura; así como los Asociados del desarrollo son la Minería – Poblacional – Turismo –Desarrollo Social; en otros Sectores de interés esta la Ganadería – Industria.

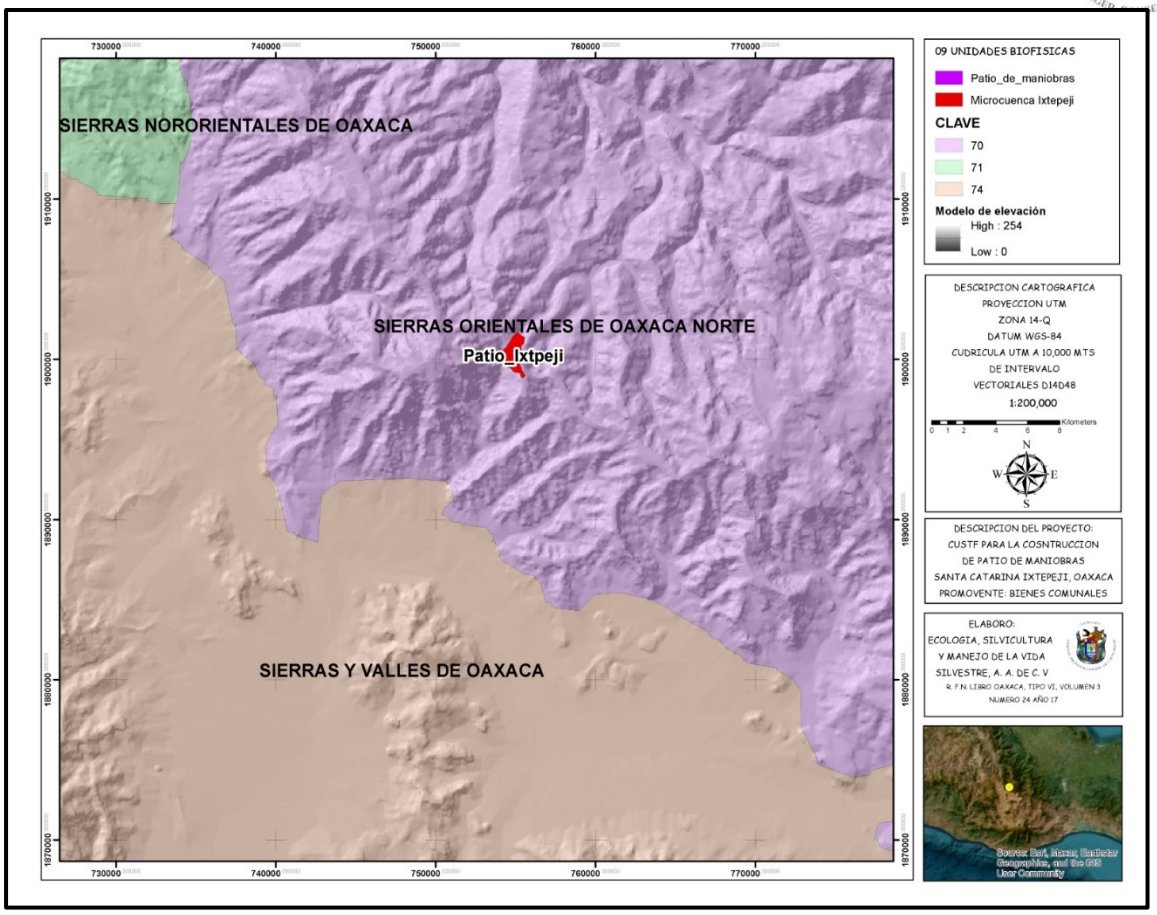


Imagen III.2 Ubicación del proyecto con respecto al POEGT (UAB 74).

A continuación, se presentan las estrategias sectoriales presentes en esta UAB y su vinculación con el proyecto:

Tabla III.2 Análisis de vinculación de las estrategias sectoriales.

ESTRATEGIA DE UAB	VINCULACIÓN AL PROYECTO
Grupo I. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del territorio:	
B) Aprovechamiento sustentable	
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El desarrollo del proyecto no implica el aprovechamiento de especies de flora y/o fauna silvestre, ni del material producto del desmonte, es un proyecto para la construcción de un terraplén para maniobras.

ESTRATEGIA DE UAB	VINCULACIÓN AL PROYECTO
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No habrá aprovechamiento por la realización de actividades económicas de tipo agrícola o ganadero.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	Con el desarrollo del proyecto, no habrá la utilización de implementos agrícolas para actividades del mismo ramo.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No se llevará a cabo el aprovechamiento forestal durante la operación del proyecto, la afectación de los productos forestales será a través del cambio de uso de suelo en la etapa de preparación del sitio.
8. Valoración de los servicios ambientales.	No es vinculable, no se contempla valorizar algún servicio ambiental
C) Protección de los Recursos Naturales	
12. Protección de los ecosistemas.	Como se ha indicado el proyecto sicontempla actividades de desmonte,sin embargo, estas se ejecutaránúnicamente en las áreas donde seplasmarán las obras, asimismo, comose ha señalado y señalara en elcapítulo correspondiente, seproponen acciones que coadyuvenen la conservación de la zonaaledaña al proyecto, así, como laprotección del ecosistema.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No es aplicable al proyecto, no se contempla el uso de agroquímicos o alguna otra sustancia.
D) Restauración	
14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El promovente se compromete a realizar acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas y mantener áreas verdes dentro del proyecto de ser posible.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento	No habrá aprovechamiento de los recursos naturales no renovables durante el desarrollo del proyecto.

ESTRATEGIA DE UAB	VINCULACIÓN AL PROYECTO
sustentable de los recursos naturales no renovables.	
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental apicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No habrá actividades mineras en el desarrollo del proyecto.
16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	No es aplicable al proyecto, asimismo se indica que el proyecto no tiene una naturaleza de producción industrial.
17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	No es aplicable al proyecto, asimismo se indica que el proyecto no tiene una naturaleza de producción industrial.
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente. Asimismo, se indica que el proyecto no tiene una naturaleza de turismo.
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	

ESTRATEGIA DE UAB	VINCULACIÓN AL PROYECTO
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	Con el desarrollo del proyecto se atraerá a la zona de ubicación recursos para beneficio de las poblaciones cercanas.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	El promovente estará en todomomento en coordinación conprotección civil para prevenircualquier emergencia que se pudierapresentar en el sitio del proyecto.
26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física	
C) Agua y saneamiento	
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	No es competencia del promovente, y por ello, al no existir servicios de agua potable y alcantarillado en la zona, el promovente propone sus propios métodos y construcciones para solventar estos servicios.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	
30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente, para llegar al sitio del proyecto ya existe un camino de acceso.
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.
E) Desarrollo Social	
33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente. Se contratará mano de obra local, por lo cual se generarán empleos y

ESTRATEGIA DE UAB	VINCULACIÓN AL PROYECTO
participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	en consecuencia una mejor calidad de vida de los trabajadores y sus familias.
34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente. Secontratará mano de obra local.
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No aplicable al proyecto, no escompetencia del promovente. Se contratará mano de obra local ya sea hombre o mujer.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente. Se contratará mano de obra local.

ESTRATEGIA DE UAB	VINCULACIÓN AL PROYECTO
de pobreza.	
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No aplicable al proyecto, no es competencia del promovente.
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No aplicable al proyecto, no escompetencia del promovente.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinacióninstitucional	
A) Marco jurídico	
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Aplicable al proyecto, ya que no se afectarán predios de terceros.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno	El proyecto es compatible con los distintos ordenamientos territoriales en los cuales se encuentra inmerso.

ESTRATEGIA DE UAB	VINCULACIÓN AL PROYECTO
y concertadas con la sociedad civil.	

Conclusiones: a partir de los criterios anteriores, se puede manifestar que el proyecto es viable y congruente con la política ambiental, los lineamientos y sectores que prevalecen en esta UAB ya que no se trata de un proyecto enfocado al turismo, ganadería o agricultura, asimismo, el promovente no se trata de un ente gubernamental que tenga jurisdicción en gestionar distintas políticas ambientales que se indican en los criterios antes manifestados, por último se manifiesta que si bien es cierto se ejecutaran actividades de desmonte, estas serán puntuales, donde se no se afectaran especies que estén dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

III.3.2 Programa de ordenamiento ecológico regional del territorio en el Estado de Oaxaca (POERTEO)

El ordenamiento ecológico territorial es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, para lo cual es necesaria la integración de esta en el proceso de planeación participativa a fin de verificar la información utilizada y validar los análisis y resultados obtenidos. El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio en el Estado de Oaxaca (POERTEO) fue emitido por el Ejecutivo Estatal a través del extinto Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable, publicado en el Periódico Oficial 27 de febrero de 2016. Basado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, donde se concibe como un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, para lo cual es necesaria la integración de esta en el proceso de planeación participativa a fin de verificar la información utilizada y validar los análisis y resultados obtenidos.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico está compuesto por 55 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), con la siguiente distribución:

- 26 UGAS están definidas con estatus de Aprovechamiento Sustentable (47%), espacialmente representan el 67.79 % del total del territorio en el estado.

- 14 UGAS están definidas con estatus de Conservación con aprovechamiento (25%), espacialmente representan el 9.34 % del total del territorio en el estado.
- 13 UGAS están definidas con estatus de Restauración con aprovechamiento (24%), espacialmente representan el 4.10 % del total del territorio en el estado.
- 2 UGAS están definidas con estatus de Protección (4%), espacialmente representan el 18.78 % del total del territorio en el estado.

De acuerdo con el análisis realizado y con apoyo del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) el proyecto se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 054.

Esta Unidades de Gestión Ambiental presentan la siguiente política y aptitudes:

UGA	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos no recomendados	Sin aptitud
054	Protección	Ecoturismo	Forestal, Apícola, Industria, Industria-Energías alternativas, Minería	Turismo	Agrícola, Acuícola, Asentamientos humanos, Ganadero

La UGA presenta una política de Protección, lo cual significa que su superficie cuenta con áreas propuestas para proteger, las cuales son áreas que, por su relevancia ecológica, se espera que sean declaradas bajo estatus de protección, ya sea por la autoridad competente federal o por la autoridad estatal. En relación a esta política se señala que el proyecto se ubica en una zona con presencia de impactos antropogénicos, como es la agricultura. Asimismo, en el capítulo correspondiente se indican las medidas necesarias enfocadas a minimizar, prevenir o compensar los impactos al entorno, además de ser un proyecto que tiene un uso particular.

Por la naturaleza del proyecto, se tiene una aptitud de industria, aptitud que en la UGA 054 presenta un Uso condicionado, lo cual significa que son sectores con aptitud en la UGA pero que generan conflictos ambientales importantes a otros sectores con un mayor valor de aptitud, situación que no prevalecerá en este proyecto, ya que no se generaran conflictos de ningún tipo con actividades Ecoturísticas (sector con mayor valor de aptitud), ya que el proyecto no interactúa de forma directa con esta actividad, asimismo, este proyecto es de

menor impacto ambiental en comparación con aptitudes como serían las agrícolas y ganaderas, en donde prevalecen superficies mayores, mayores acciones enfocadas al desmonte de vegetación forestal y afectación al suelo por la compactación, agregado de químicos, alteración de la composición del suelo, generación de gases en el caso de la actividad ganadera, etc., donde si bien en el presente proyecto se realizara actividades de desmonte, se considera que estas acciones tendrán menor impacto por las diversas medidas de mitigación y compensación que se plantean en el capítulo correspondiente.

Concluyendo que el proyecto es compatible y congruente con la aptitud de la UGA en la cual se encuentra inmerso, esto debido a que no se afectan aptitudes con mayor valor, asimismo, se ubica en una zona donde ya se han dado distintos impactos ambientales, además de tratarse de un proyecto de uso particular y donde se prevalecerá la protección de las áreas aledañas.

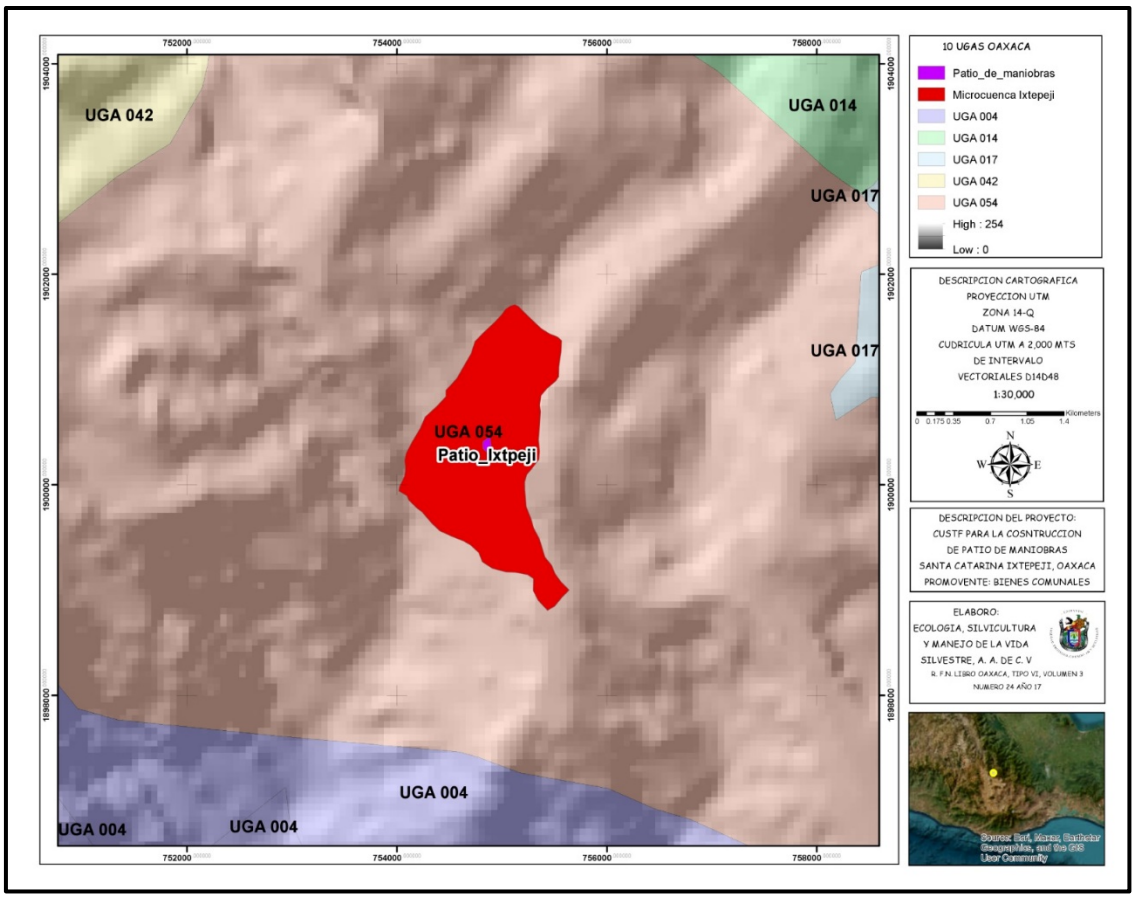


Imagen III.3 Ubicación del proyecto con respecto al POERTEO (UGA 054)

A continuación, se presentan los criterios de regulación ecológica que son aplicables en la UGA´s 054, en la cual se encuentra el proyecto, así como su vinculación y compatibilidad de estos con el proyecto.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
C-01	Se deberán elaborar los programas de manejo de aquellas ANPs que aún no cuenten con este instrumento.	No aplicable en el proyecto, ya que no se llevará a cabo en un ANP.
C-02	Deberá promoverse la incorporación al SINAP de las ANPs que cumplan con el perfil estipulado por la CONANP, e impulsar que el resto de ANPs alcancen el cumplimiento de este perfil para su inscripción.	No aplicable en el proyecto, ya que no se llevará a cabo en un ANP.
C-03	En zonas de manglar y humedales o cercanas a éstos a un radio de 1 km, se deberá evitar toda alteración que ponga en riesgo la preservación de este, que afecte su flujo hidrológico, zonas de anidación, refugio o que implique cambios en las características propias del ecosistema.	No aplicable en el proyecto, ya que no se llevará a cabo en una zona de manglar, ni cerca de una.
C-04	Sólo se permite para fines de autoconsumo la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no maderables que vayan en concordancia con los usos y costumbres de la población rural e indígena.	Todo material orgánico que se genere cuando se haga el despalme será para uso de la comunidad, en caso de que se quiera comercializar se pedirán los permisos correspondientes.
C-05	Toda ANP deberá contar con la definición de los polígonos de zonas núcleo y zonas de amortiguamiento, con sus respectivas subzonas.	No aplicable en el proyecto, ya que no se llevará a cabo en un ANP.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
C-06	En las áreas de Protección que no cuenten con Plan de Manejo, sólo se deberán ejecutar obras para el mantenimiento de la infraestructura ya existente permitiendo la instalación o ampliación de infraestructura básica que cubra las necesidades de los habitantes ya establecidos, en las ANPs que cuenten con Plan de Manejo, deberá observarse lo que en este instrumento se establezca al respecto.	No aplicable en el proyecto, ya que no se llevará a cabo en un ANP.
C-07	Se deberá evitar la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del restablecimiento del equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local.	Para el respetivo programa de rescate y reubicación, así como reforestación, se usarán solamente especies nativas y/o endémicas que sean de beneficio para el ecosistema.
C-08	Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas, considerando las densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entorno.	Para el respetivo programa de rescate y reubicación, así como reforestación, se usarán solamente especies nativas y/o endémicas que sean de beneficio para el ecosistema, y estas estén presentes en el predio en donde se llevara a cabo el proyecto.
C-09	La colecta o extracción de flora, fauna, hongos, minerales y otros recursos naturales o productos generados por estos con cualquier fin, únicamente será posible con el permiso previamente otorgado por la autoridad de medio ambiente y ecología del estado.	Todo material y/o producto orgánico que se genere cuando se haga el despalme será para uso de la comunidad, en caso de que se quiera comercializar se pedirán los permisos correspondientes.
C-010	Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración,	No aplicable en el proyecto, ya que no hay cauces ni flujos de ríos o arroyos que crucen el área del proyecto.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	Las orillas de ríos y arroyos son zonas de transición entre los ecosistemas terrestres y acuáticos (zonas ribereñas). En ellas la vegetación presente, compuesta por árboles, arbustos y hierbas, es conocida como *vegetación ribereña*. Tomando lo anterior, se manifiesta que el proyecto no se ubica de forma aledaña a algún río o cauce.
C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	No existirá una modificación en la hidrología de la zona, asimismo, no se afecta la Hidrología subterránea, de igual manera, no se efectuarán obras de ningún tipo dentro de alguna corriente o cuerpo de agua. De igual manera, no se destruirán obras hidráulicas o alguna obra civil.
C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menos de 50 m.	Misma vinculación a lo señalado en el CRE C-013
C-016	Toda actividad que ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	El proyecto no se ejecutará en presencia de dunas.
C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	No es aplicable, ni responsabilidad del promovente, sin embargo, se señala que no se permitirá la quema de residuos o su inadecuada disposición.
C-029	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	No se permitirá la disposición inadecuada de materiales derivados de las obras, estos residuos se dispondrán donde indique la autoridad municipal.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
C-033	Toda obra de infraestructura en zonas de riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural.	La obra se ha diseñado y ubicado de tal forma que no alteraran los flujos hidrológicos en el área aledaña al proyecto, se conserva en todo momento la vegetación que se ubic ade manera inmediata al polígono del proyecto en evaluación.
C-034	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.	No aplicable en el proyecto, ya que un apiario no es un objetivo.
C-035	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios.	No aplicable en el proyecto, ya que un apiario no es un objetivo.
C-036	En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.	No aplicable en el proyecto, ya que un apiario no es un objetivo.
C-039	La actividad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal.	No aplicable en el proyecto, ya que el proyecto no es para producir carbón vegetal.
C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5 km de desarrollos habitacionales o centros de población.	No aplicable al proyecto.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE)	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
C-046	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	Durante el proyecto se tomarán las medidas necesarias para evitar suelos contaminados.

Conclusiones:

- El proyecto se ubica en una UGA donde existe una política de protección, lo cual se traduce que se ubica dónde existen áreas que podrían ser destinadas a protección como ANPs.
- La actividad del proyecto se encuentra dentro de un uso condicionando, en donde NO se generan conflictos ambientales importantes con otros sectores con aptitud, sino al contrario los impactos por el proyecto en evaluación son mucho menores a los que podrían presentar sectores con una aptitud mayor.
- El proyecto considera con las diversas medidas contempladas el mejorar la protección al ecosistema que existe, ya que actualmente no se aplica ninguna restauración.
- Se ejecutaron los estudios pertinentes para demostrar la viabilidad de construcción del proyecto, así, como se implementarán las recomendaciones dictadas.
- El proyecto no implica la remoción ninguna especie que se encuentre dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- El proyecto no afecta la hidrología de la zona, asimismo, tampoco de modifica la topografía de la zona.
- El sitio del proyecto se ubica en una zona ya impactada en donde predominaban actividades agrícolas, situación que se corrobora al señalar el INEGI y el SIGEIA que el uso de suelo y vegetación que predomina en el sitio del proyecto es de agricultura de temporal anual.

III.4 Leyes y reglamentos aplicables

III.4.1 Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA)

La legislación ambiental de México tiene como eje rector la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), promulgada el 28 de enero 1988. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer distintas bases para: I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar.

En particular el Artículo 28 de la presente Ley Señala que: *"…La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno 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;

…

Siendo específicamente las fracción VII del artículo antes señalado de la LGEEPA aplicable al proyecto, fracción que motiva y justifica la elaboración, ingreso y evaluación ante esta Secretaría de la MIA-P ya que el polígono del proyecto contempla obras y actividades en un área forestal, el polígono del proyecto presenta vegetación de Bosque de encino-Pino, misma que será removida (cambio de uso del suelo) en las áreas específicas donde se ejecutara el proyecto, por lo cual, es aplicable la fracción VII).

Por lo anterior, se está efectuando el ingreso de esta MIA-P, en cumplimiento al artículo 28, donde se señala que quienes pretendan llevar a cabo alguno de las obras o actividades

plasmadas en dicho artículo, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría, situación en la cual recae el presente proyecto.

Artículo 30:- *Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente, cuestión que se sustenta con la presente MIA-P, cumpliendo con los distintos requerimiento, capítulos, anexos e información que se presenta.*

Artículo 34. *[…] Fracción I.- […]. Asimismo, el promovente deberá publicar a su costa, un extracto del proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa de que se trate, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la fecha en que se presente la manifestación de impacto ambiental a la Secretaría;*

…

Artículo 35.- *"Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá: I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados; II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o III.- Negar la autorización solicitada…"*

Artículo 35 BIS.- *La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente.*

Vinculación: De acuerdo con los artículos anteriores, se señala que se está dando cumplimiento a los mismos al ingresar la presente MIA-P con todos los requisitos indicados en esta Ley, esto para que sea sometida a evaluación en materia de impacto ambiental ante la Secretaría, y en su caso se dicte su resolución de manera positiva en los tiempos

establecidos en la presente Ley. De igual manera, en cumplimiento a la normatividad una vez ingresada la manifestación se procederá a la publicación del proyecto en un periódico de amplia circulación, evitando con ello una negativa por incumplimiento a la normatividad aplicable. Asimismo, por las actividades del proyecto se generarán diversos impactos a los componentes, por lo cual en el capítulo VI de la presente MIA-P se proponen medidas de prevención y mitigación encaminadas al cuidado, protección y conservación del medio ambiente.

III.4.2 Reglamento de la Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente (REIA)

Este Reglamento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

Por la ubicación, características y naturaleza del proyecto se requiere previo, al inicio de obras y actividades la autorización en materia de impacto ambiental. Específicamente en el CAPÍTULO II. DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES, artículo 5° indica que quienes pretenden llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, por lo cual el proyecto se ajusta a lo siguiente:

"…

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I….

II….

III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

”

Retomando lo indicado con el artículo 28 de la LGEEPA, se precisa que el presente proyecto se vincula de manera directa con el inciso O) párrafo tercero debido a que se trata de la construcción y operación de obras que tiene como finalidad la construcción de un patio (terraplén) de maniobras, se tiene que realizar actividades de cambio de uso del suelo de áreas forestales.

En lo que respecta a los demás artículos de este Reglamento, se señalan los siguientes:

Tabla III.3 Vinculación y compatibilidad del proyecto con distintos artículos del REIA.

Articulo	Vinculación
Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	El proyecto, por las obras, su naturaleza, dimensiones y ubicación, se señala que no encuadra dentro de las fracciones I, II, III o IV del artículo 11; siendo aplicable el último párrafo, donde se ajusta a la modalidad particular.
Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: I…; II…; III, y IV…En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.	Partiendo de conocer la modalidad que le aplica el proyecto, se procedió a la elaboración de la MIA con los requisitos que señala el artículo 12. En este momento se está ejecutando lo señalado en el artículo 9, al presentar esta MIA-P ante la Secretaría y pueda efectuarse la evaluación correspondiente.
Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: ...	
Articulo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I…; III…; III…	Se está cumpliendo cabalmente con este artículo en el momento que se ingresa la presente MIA-P y presentando todos los anexos correspondientes.
Artículo 36.- Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y	Durante la elaboración de la presente MIA-P se utilizaron las mejores técnicas y metodologías, por lo cual se anexa una carta bajo protesta de decir verdad firmada por el responsable técnico

Articulo	Vinculación
reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigaciones sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.	del proyecto. Asimismo, se considera que se ha presentado la información pertinente para la ejecución de este proyecto.
Artículo 41.- […]. Fracción I. […, el promovente que deberá publicar, en un término no mayor de cinco días contados a partir de que surta efectos la notificación, un extracto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa donde se pretenda llevar a cabo; de no hacerlo, el plazo que restare para concluir el procedimiento quedará suspendido.	Una vez ingresada la MIA-P se procederá a la publicación del proyecto en un periódico de amplia circulación dentro de los días marcados por el Reglamento.
Artículo 42.- El promovente deberá remitir a la Secretaría la página del diario o periódico donde se hubiere realizado la publicación del extracto del proyecto, para que sea incorporada al expediente respectivo.	Una vez realizada la publicación del proyecto en un periódico de amplia circulación se procederá a ingresarlo ante la Secretaría para la integración del expediente.

III.4.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.

Como primera instancia se señala que se efectúa la vinculación con esta Ley debido a que el proyecto contempla actividades de cambio de uso del suelo, señalando que se dará cumplimiento con esta ley al ingresar el Estudio Técnico Justificativo. Dentro de esta Ley se define el cambio de uso de suelo en terreno forestal como "la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales", actividad que se pretende efectuar en el presente proyecto y solo hasta que se cuenten con las autorizaciones correspondientes. A continuación, se señalan algunos artículos con los cuales vinculante el proyecto:

Artículo 93: *La Secretaría autorizará 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, 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.*

En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.

Artículo 98. *Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.*

Los artículos antes señalados son aplicables al proyecto debido a que corresponde a la sección séptima "del cambio de uso del suelo en terrenos forestales", asimismo, aunado a la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental el promovente está en la disposición de obtener la autorización en materia forestal para lo cual se ingresó ante la Secretaría la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales el día 05 de diciembre de 2023 y actualmente se encuentra en evaluación, en donde se demostrará que la biodiversidad del ecosistema que se verá afectado se mantendrá y que la erosión de los suelos, 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, señalando que durante el proceso de evaluación el proyecto será sometido ante el consejo estatal forestal. Asimismo, el promovente se compromete a dar seguimiento a los diversos términos y

condicionantes que establezca la autoridad competente, efectuando el pago al Fondo Forestal Mexicano y las demás disposiciones que establezcan.

III.4.4 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento sustentables de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

Dentro de este reglamento se encuentra la Sección VI, denominada: Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, la cual presenta entre otros, los siguientes artículos:

<table>
<tr><th>Articulo</th><th>Vinculación y compatibilidad.</th></tr>
<tr><td>Artículo 138. Los Terrenos forestales seguirán considerándose como tales, aunque pierdan su cubierta forestal por acciones ilícitas, Plagas, Enfermedades, Incendios, deslaves, huracanes o cualquier otracausa.</td><td>El proyecto se ubica en un sitio donde existe la presencia de vegetación forestal, motivo por el cual se ingresa la presente MIA-P y se tiene también en evaluación el Estudio Técnico Justificativo por el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.</td></tr>
<tr><td>Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente:
I…
…
V…</td><td rowspan="2">Ambos artículos están enfocados principalmente a los contenidos que debe contener la solicitud de cambio de uso del suelo de terrenos forestales, así, como el propio ETJ. El cumplimiento de estos artículos se somete a evaluación de la Secretaría.</td></tr>
<tr><td>Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente:
I…</td></tr>
</table>

Articulo	Vinculación y compatibilidad.
…. XV…	
Artículo 142. La Secretaría, con la participación de la Comisión, propondrá a las dependencias competentes de la Administración Pública Federal en la regulación y control de los sectores aque se refiere el artículo 100 de la Ley, mecanismos que tendrán por objeto coordinar a las autoridades,en sus respectivos ámbitos decompetencia, a través de planes, directrices, órganos, instancias o procedimientos que promuevan la simplificación, mejora y no duplicidad en la emisión de regulaciones, trámites y servicios y que faciliten a los interesados el cumplimiento de sus obligaciones y el ejercicio de sus derechos.	Este articulo hace referencia al proceso de coordinación que debe existir entre la Secretaría y la Comisión, lo anterior no es competencia directa del promovente o del proyecto, pero si puede verse afectado o beneficiado por esta coordinaciónque exista.
Artículo 143. La Secretaría o, en su caso la ASEA, sin perjuicio de lo previsto en el artículo 140, segundo párrafo, resolverá las solicitudes de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, conforme al procedimiento siguiente: I… … V…	Este articulo hace alusión al procedimiento propio de la evaluación del ETJ, por lo cual, se espera que los plazos señalados en este artículo sean los adecuados para que la Secretaría resuelva de la mejor manera el trámite del ETJ ingresado.
Artículo 144. La Secretaría o la ASEA determinarán el monto económico de Compensación ambiental correspondiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 152 de este Reglamento y notificará al solicitante para que realice el Depósito respectivo ante el Fondo, en un plazo que no exceda de treinta días hábiles siguientes a que surta efectos dicha notificación. Una vez que el solicitante haya comprobado que realizó el Depósito a que se refiere el párrafo anterior, mediante copia simple de la	Como parte del proceso y en caso de cumplir con los requerimientos técnicos del proyecto, la Secretaría emitirá el oficio para el proceder con el pago de compensación forestal, cumpliendo en los términos y plazos que determine la autoridad.

Articulo	Vinculación y compatibilidad.
ficha de depósito o del comprobante de transferencia electrónica, la Secretaría o la ASEA, expedirán la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que se expida la autorización, esta se entenderá concedida. La solicitud de autorización será negada en caso de que el interesado no acredite ante la Secretaría o la ASEA haber realizadoel Depósito en los términos previstos en el presente artículo.	

III.4.5 Ley general para la prevención y gestión integral de residuos (LGPGIR)

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con residuos y llevar a cabo su remediación.

Con base al Artículo 5 de dicha ley se entiende como Residuos Sólidos Urbanos aquellos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole. En referencia a los residuos peligrosos se definen como aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con

lo que se establece en esta Ley. En tanto que los residuos de manejo especial son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

En el Artículo 10 señala que los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y disposición final.

Vinculación y compatibilidad: El proyecto considera las etapas de preparación del sitio, construcción y operación en la cual se contempla la generación de residuos sólidos urbanos (RSU) por el consumo de alimento por parte de los trabajadores y residuos de manejo especial por la generación de residuos resultantes de la construcción; en lo que corresponde a los RSU serán almacenados en contenedores debidamente rotulados y cubiertos para que posteriormente el servicio de limpia del municipio pase a recolectarlos y ser llevados para su disposición final correspondiente; en el caso de los residuos de manejo especial serán recolectados, almacenados temporalmente y posteriormente enviados a un sitio de disposición final que el municipio determine; estas acciones se contemplan con la finalidad de no afectar cualquier algún otro sitio no autorizado. Asimismo, se señala que el municipio cuenta con su relleno sanitario, por lo cual, en su caso el promovente se compromete a trasladar los residuos que se generen a dicho relleno.

III.4.6 Reglamento de la Ley general para la prevención y gestión integral de residuos (RLGPEGIR)

El Artículo 1° indica que el presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Observando para ello lo siguiente:

Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo con lo siguiente: I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no especifica; por ser productos

usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; y III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.

Vinculación y compatibilidad

Vinculable, durante las etapas del proyecto se generarán RSU, mismos que serán almacenados en contenedores debidamente rotulados y cubiertos para que posteriormente el servicio de limpia del municipio pase a recolectarlos y ser llevados para su disposición final correspondiente; en el caso de los residuos de manejo especial serán recolectados, almacenados temporalmente y posteriormente enviados a un sitio de disposición final que el municipio determine, situación similar a lo señalado en la Ley de este reglamento.

III.5 Regiones prioritarias de conservación

En este punto se señala que el proyecto no se ubica en ninguna de las regiones prioritarias de conservación, como pudieran ser:

- Regiones Marinas Prioritarias (RMP).
- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).
- Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Pero si se ubica dentro de las siguientes regiones prioritarias:

- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).
- Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA)

Lo anterior, se corrobora con lo dictado por el SIGEIA.

III.6 Normas Oficiales Mexicanas

A continuación, se presentan una serie de Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que se llegan a vincular de manera directa como indirecta.

Norma oficial mexicana	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
NOM-001-SEMARNAT-1996 y/o NOM-001-SEMARNAT-2021, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residualesen aguas y bienes nacionales.Se hace la precisión que se aplicara la NOM-001-SEMARNAT-2021, cuando entre en vigor.	La vinculación de esta NOM es vinculante de forma indirecta, ya que en ningún momento se hará descarga de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, ya que las aguas residuales recibirán previamente un tratamiento antes de llegar a la cisterna de almacenamiento para posteriormente ser trasladadas por una empresa autorizada.
NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	Esta NOM se vincula de forma directa, ya que si bien es cierto el proyecto no contempla propiamente una planta de tratamiento de aguas residuales, se manifiesta que por el tratamiento que recibirán las aguas residuales si se llegaran a generar lodos, por lo cual, se vigilara que estos lodos cumplan con esta NOM.
NOM-161-SEMARNAT-2011, que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo	Toda vez que el proyecto generara residuos de manejo especial por la construcción, se realizaran los cálculos correspondientes para determinar si será necesario un plan de manejo; aunque se espera que al maximizar los diversos materiales de construcción, los residuos que se generen serán mínimos, señalando que en todo momento se hará de una adecuada disposición de los mismos.
NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y	Derivado de los muestreos efectuados, las especies a remover por el cambio de uso de selo no se encontraron especies que se encuentre dentro de esta NOM, asimismo, el proyecto no contempla barreras de ningún tipo

Norma oficial mexicana	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	que puedan impedir el desplazamiento de cualquier tipo de fauna que este o no dentro de la NOM. Asimismo, se señala que en el sitio del predio solo se detectó una especie de fauna en algún estatus de esta NOM, en este caso en Pr (Sujeta a protección).
NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Esta norma se aplicará en los vehículos que se ocupen durante el transporte de material para la construcción de las obras que conforman el proyecto, asimismo, se señala que si bien es cierto durante la ejecución del proyecto se generara ruido, estos se encontraran dentro de los parámetros permisibles y dentro de un horario.
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.	
Norma oficial mexicana nom-052- semarnat-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Será de observancia la presente norma solo en caso de que llegue a suscitar algún incidente donde estén, este tipo de residuos.

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

IV.1 Delimitación del Área de Influencia

El área de influencia se define por procesos que se llevan a cabo en la zona donde se desarrollará el proyecto, considerando principalmente la distribución y alcance de los impactos ambientales que pudieran generarse tanto en las obras como en las actividades. El área de influencia delimitada geográficamente mediante los criterios de dimensiones del proyecto, riesgos ambientales y factores socioeconómicos.

Los aspectos por evaluar para la determinación del área de influencia se deben plantear considerando una organización jerárquica de medio y componente, en la cual, los medios se entienden como la división general del ambiente y máxima categoría de abordaje, y los componentes corresponden a los elementos ambientales que constituyen un medio, como se presenta a continuación:

- El medio abiótico contiene los componentes geológicos, geomorfológico, paisaje, suelo y uso del suelo, hidrológico, hidrogeológico, oceanográfico, geotécnico y atmosférico, entre otros.
- El medio biótico comprende los componentes flora, fauna e hidrobiota.
- El medio socioeconómico consta de los componentes demográfico, espacial, económico, cultural, arqueológico y político-organizativo.

➢ **MEDIO ABIÓTICO**

Se identificaron los componentes abióticos influenciados por el proyecto.

- Hidrología: Para este componente no se identificaron afectaciones, por lo tanto, no se encontró alguna área de influencia.
- Geología: Para este componente no se identificaron afectaciones, por lo tanto, no se encontró alguna área de influencia.
- Suelo: Los aspectos ambientales a considerar para las actividades del proyecto serán: susceptibilidad a la erosión, modificación de las propiedades físicas y químicas por la inadecuada disposición de residuos, compactación, cambio en la morfología del suelo, deslaves o inestabilidad que se caracterizan por tener particular influencia

en el polígono del proyecto, es decir no se extienden en áreas colindantes, debido a ello, el área de influencia de este componente, es el mismo polígono del proyecto.

- Aire: En este componente se identificaron los siguientes aspectos ambientales: energía sonora, disminución de la calidad del aire, tránsito de vehículos durante la operación, emisiones por los vehículos de los visitantes durante la operación, se considera que para este componente no se define un área de influencia ya que estos impactos (sonoros y emisiones) no tienen una amplitud o distribución importante en la zona.

- Paisaje: Paisaje es el fenosistema o parte manifestada de los ecosistemas y geosistemas que, en este sentido, el estudio del paisaje es, en gran medida, el de los indicadores, de los signos y manifestaciones externas cuya detección, análisis y comparación facilita el conocimiento del medio ambiente, el reconocimiento e identificación de estas manifestaciones se da por un observador. En el caso del proyecto, las modificaciones visuales se presentarán de manera puntual en el polígono del proyecto, y son apreciables desde diversos sitios de visualización. De acuerdo con Frugone (2015), los sitios de visualización son aquellos que habitualmente son recorridos por un observador común, y aquellos que pudieran considerarse posibles miradores, por sus características panorámicas, debido a ello para el área de influencia del proyecto se tomaron como puntos de observaciones las zonas altas más cercanas al sitio, desde donde es posible la visualización del polígono del proyecto.

Debido a lo mencionado en los párrafos anteriores, el área de influencia para este componente se presenta en la figura siguiente:

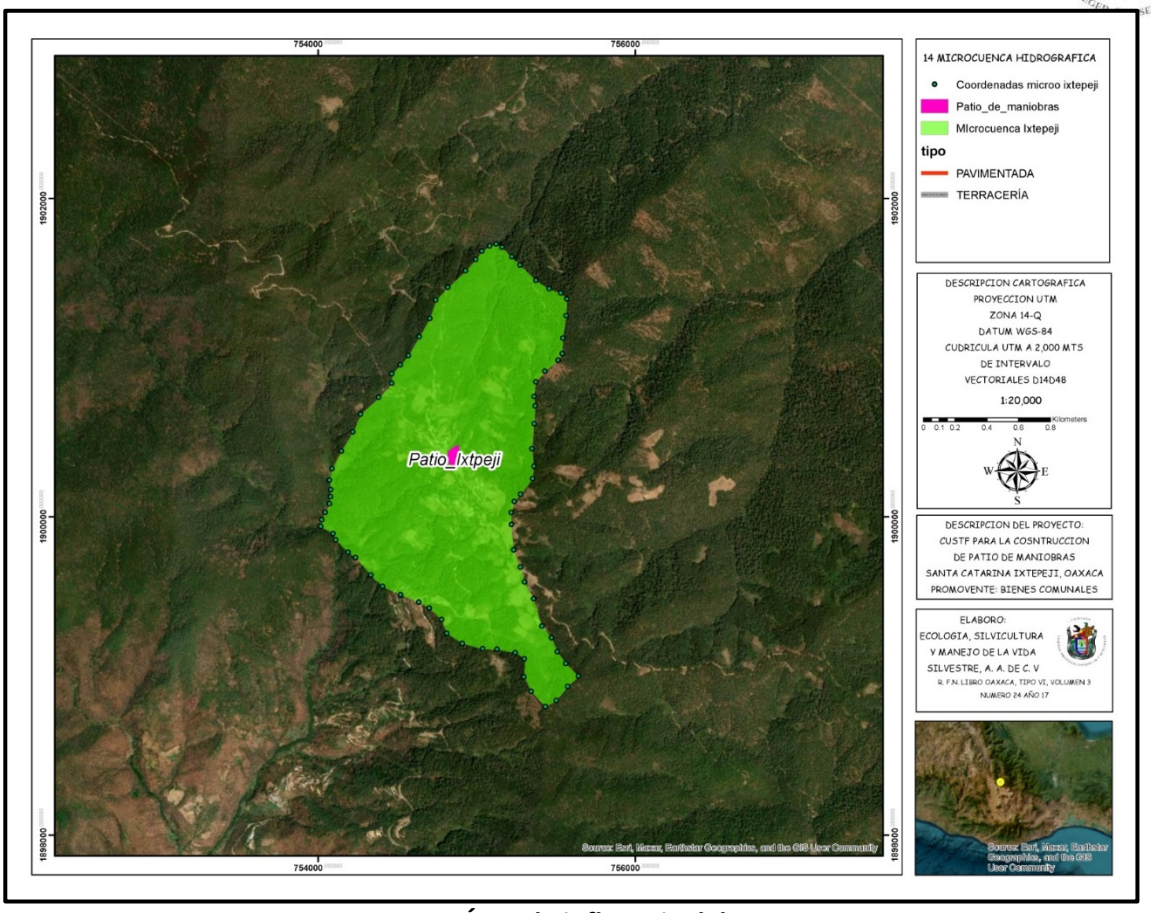


Imagen IV.1. Área de influencia del proyecto

➢ MEDIO BIÓTICO

- Vegetación:

De acuerdo con la metodología de Pinzón, et al., (2018), en lo que respecta a la afectación de ecosistemas, el impacto generado por la pérdida de cobertura se restringe al área puntual afectada. Para determinar el área de influencia considerando los criterios de conectividad ecológica, se retoman los siguientes conceptos:

Fragmentos: Son las diferentes unidades morfológicas que se pueden diferenciar en el territorio (Vila, et al., 2006).

Fragmentación: Es el proceso de división de un hábitat continuo en secciones. Los fragmentos resultantes difieren del hábitat original en ser de menor tamaño, en estar aislados en mayor o menor grado, y en tener efectos de borde (Vila, et al., 2006). Los efectos

de borde son las diferencias que percibimos. En los bordes hay cambios en la composición, estructura y función de una franja cercana al borde, debido a que el microclima (viento, temperatura y humedad) es distinto. Estas diferencias ocasionan cambios de abundancia en las especies y en sus relaciones ecológicas (Peña- Becerril, et al., 2005).

Corredores: Son las conexiones existentes entre unos fragmentos y otros (Vila, et al., 2006).

Matriz: Es el complejo formado por fragmentos y corredores. Desde un punto de vista funcional, una correcta interpretación de la matriz requiere de la determinación del elemento dominante. El elemento dominante es el que ocupa una mayor superficie y está mejor conectado y acaba desempeñando un papel fundamental en la dinámica del paisaje (Vila, et al., 2006).

Para la delimitación del área de influencia del proyecto, se consideran las barreras físicas presentes en el área y se toma lo expuesto por Peña- Becerril, et al., (2005), que manifiesta que algunas investigaciones han llegado a la conclusión de que el efecto de borde afecta solamente a los primeros 50 metros al interior del ecosistema. Por lo que el área de influencia del proyecto, se considera 50 m a partir del polígono del proyecto, esta distancia corresponde a los 50 m del efecto borde. Resaltando que dentro de este margen de 50 metros ya se ubican barreras físicas antropogénicas, como son el camino de acceso y los terrenos de cultivo existentes.

- Fauna:

De acuerdo con la tabla de indicadores que pueden ser utilizados para la definición de polígonos del área de influencia para los componentes bióticos expuesta en la Guía para la identificación y delimitación del área de influencia (Pinzón, et al., 2018) se considera que:

Cuando se realiza la modificación del hábitat para la fauna silvestre por actividades de desmonte, la delimitación del área de influencia es el área intervenida, es decir es un área puntual. De igual forma se consideran los efectos que se tendrán sobre el área de desplazamiento de la fauna, para la cual se retoma el “efecto borde” establecido con anterioridad, por lo que la zona de influencia del proyecto en el componente fauna también es de 50 m a partir del perímetro del polígono.

IV.2 Delimitación del Sistema Ambiental

El Sistema Ambiental (SA) puede definirse como el conjunto de elementos, socioeconómicos, bióticos y abióticos que interactúan en un territorio geográfico, finito,

cartografiable, este se encuentra delimitado e integrado por unidades ambientales y procesos ecosistémicos, con los cuales interactúan las obras y actividades del proyecto.

El delimitar y describir el SA es de gran relevancia, debido a que se toma como un instrumento de medición para conocer las condiciones actuales del área donde se pretende llevar el proyecto, permitiendo obtener herramientas útiles para identificar los posibles impactos tanto negativos como positivos. Se delimitó el sistema ambiental con información de hidrología superficial de INEGI (Región Hidrológica 28. Papaloapan).

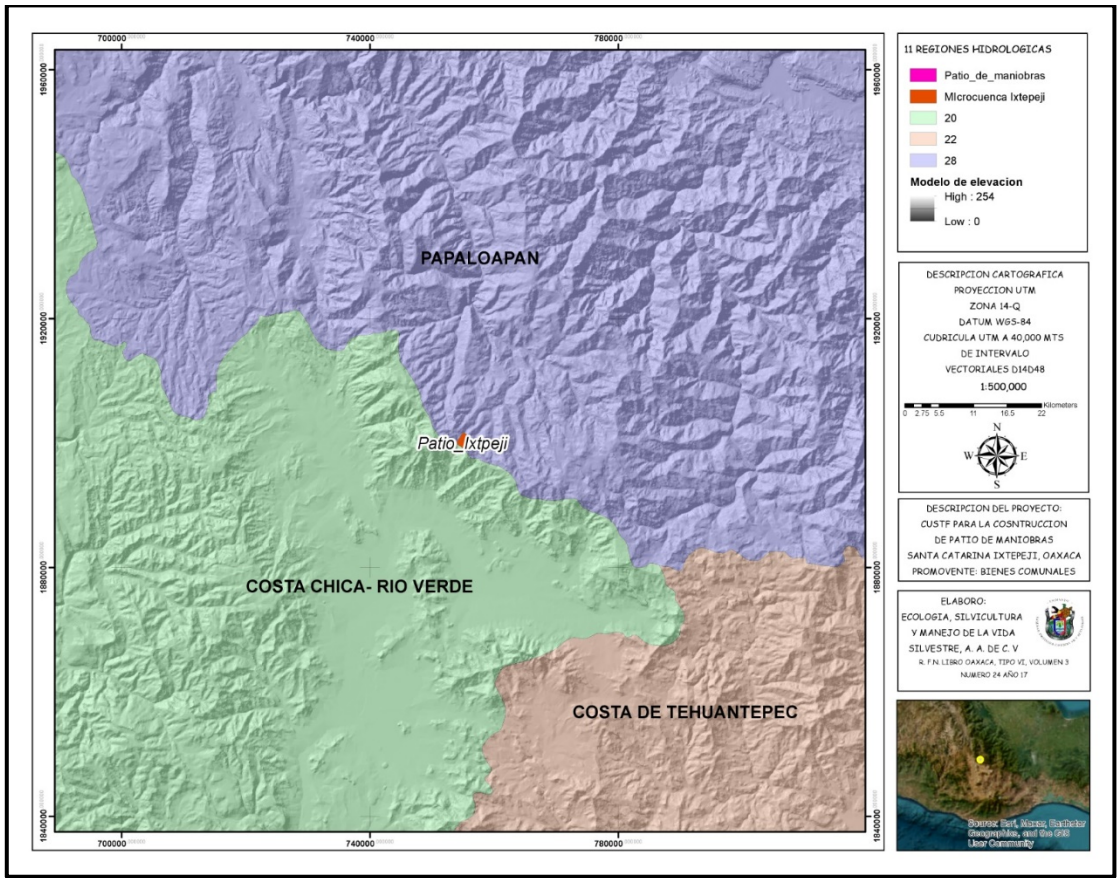


Imagen IV.2 Delimitación del sistema ambiental para el proyecto respecto a la Región Hidrólogica.

La superficie del SA es de 240.1579 ha, fue delimitado con la ayuda del software ArcGis 9.3, en la siguiente tabla se muestran las coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator), con un DATUM definido como WGS-84, para una zona de cuadriculas 14, Banda Q.

IV.3 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental

IV.3.1 Medio Abiótico

Climas.

El clima es el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un lugar determinado. Este es el resultado de la interacción de varios factores que influyen directamente en sus características dentro de las cuales se encuentran la temperatura, precipitación, humedad presión del aire y vientos. De estos elementos los más importantes son la temperatura y la precipitación, porque en gran parte, los otros elementos del clima están estrechamente relacionados con estos.

Existen diferentes sistemas para clasificar el clima, una de las clasificaciones que más ha sido utilizada es la de Wladimir Köppen modificada por Enriqueta García en 1973 (INEGI Climatología).

- Tipos de clima

El clima predominante en el Sistema Ambiental es un Clima Templado Subhúmedo con Lluvias en Verano, de Mayor Humedad, los climas templados se producen en terrenos con altitud de 2 000 m o más, se localizan en su mayoría en la mitad poniente del estado, ya que hacia el oriente son menos las áreas que llegan a esa altura sobre el nivel del mar. Abarcan, en conjunto, 19.56% de la superficie de la entidad. La temperatura media anual que los caracteriza varía entre 12.0º y 18.0ºC, la temperatura media del mes más frío, de -3.0º a 18.0ºC y la precipitación total anual alcanza de 500 a 3 000 mm. Al relacionar estos dos elementos, los climas templados en el estado, considerando la extensión que comprenden, se dividen en: templado subhúmedo con lluvias en verano (de mayor humedad 8.71%, de humedad media 3.75% y de menor humedad 3.20%), templado húmedo con abundantes lluvias en verano (3.87%) y templado húmedo con lluvias todo el año (0.03%).

Es el de mayor humedad dentro de los templados subhúmedos, su precipitación total anual va de 800 a 1 500 mm y su porcentaje de lluvia invernal es menor de 5. Con base en las estaciones meteorológicas establecidas en las zonas primera, segunda y cuarta, el valor menor de temperatura media es de 14.9ºC, respecto al mes más frío, por lo general es enero, con 16.5ºC, seguido de diciembre, con 12.4ºC; el mes más caliente, en poco más de la mitad de las estaciones, es mayo, el valor mayor; la oscilación media anual de la temperatura es predominantemente menor de 5.0ºC y el clima es considerado isotermal. El mes de menor humedad es febrero, seguido de enero, diciembre y marzo; el mes de mayor humedad es junio, septiembre o julio, el promedio más bajo de precipitación corresponde al último mes, con 185.4 mm.

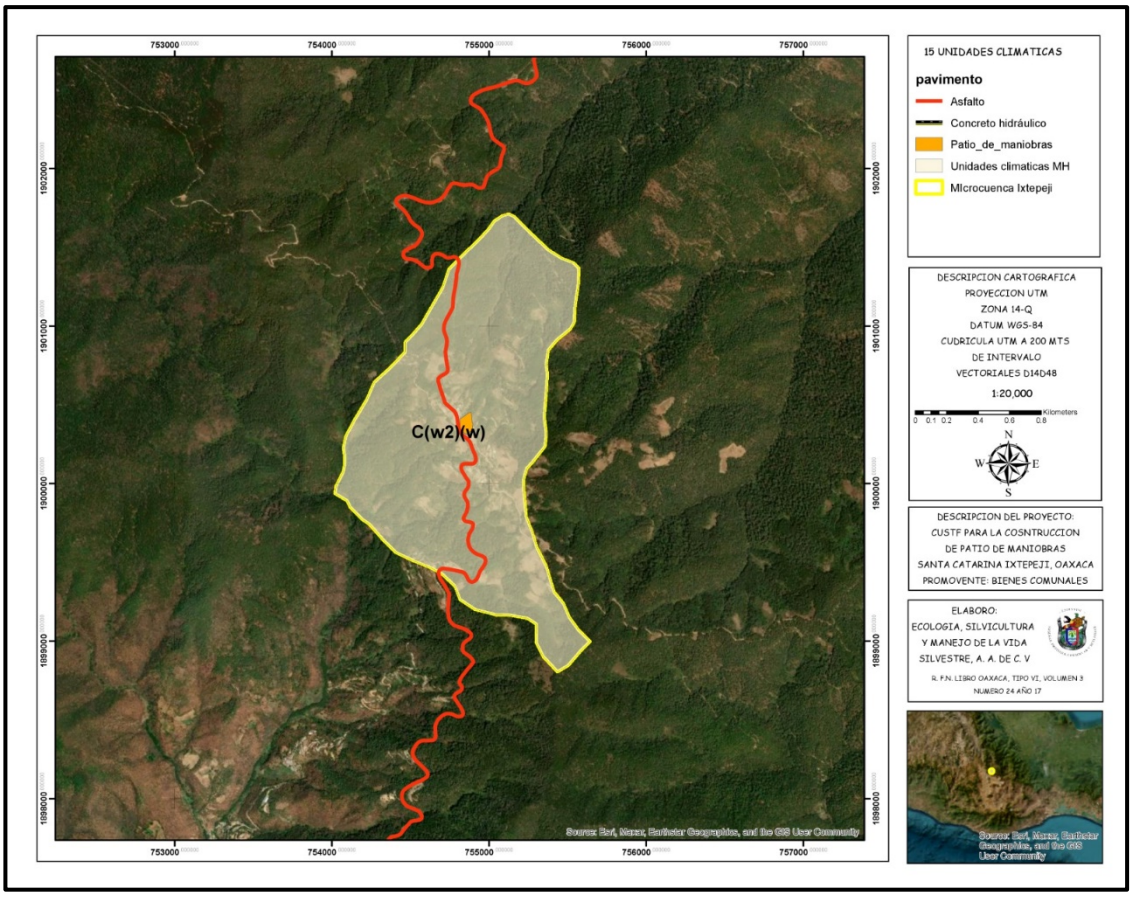


Imagen IV.3. Clima presente en el sistema ambiental

Se ha extraído de la estación climatológica 20367, denominada presa el estudiante, ubicada en el Municipio de Tlalixtac de Cabrera en las coordenadas geográficas 17°8´11" Latitud N. y 96°37´41" Longitud W a 3,034 m.s.n.m. Se encuentra operando actualmente y cuenta con datos desde 1 de enero de 1982 hasta el 31 de diciembre del 2016.

En promedio las temperaturas máximas se alcanzan desde el mes de marzo, abril, mayo y septiembre con temperaturas por encima de los 35°C, en contraste las temperaturas más bajas en promedio se presentan de diciembre y enero con temperaturas no mayores a 20°C. Por otro lado, las precipitaciones mostraron los siguiente: la precipitación media anual es de 699 mm con mayores aportaciones en los meses de mayo a julio; diciembre y enero son los meses más secos con precipitaciones promedio de 2.5 y 9.5 mm respectivamente.

Geología y geomorfología

La geología es la ciencia que investiga el origen, así como la clasificación a las rocas, los tipos de estructuras que conforman a las unidades de roca y la forma de relieve que se desarrolla por los procesos internos y externos plasmados en la corteza terrestre (INEGI, 2005). El estado de Oaxaca presenta las características geológicas más complejas del país, debido a la serie de eventos tectónicos superpuestos que han ocurrido en su territorio a lo largo del tiempo geológico y que generaron, por consecuencia, una gran diversidad de unidades litológicas aflorantes (INEGI, 2004).

- Descripción de la unidad geológica

a) Ki(lu-ar). Entidad: Unidad cronoestratigráfica; Clase: Sedimentaria; Tipo: Lutita Arenisca; Era: Mesozoico; Sistema: Cretácico; Serie: Cretácico inferior

La unidad lutita-arenisca Ki(lu-ar), se muestra al noroeste, pero sobre todo al centro del estado de Oaxaca, en este último caso, la asociación consiste de una alternancia de terrígenos de origen marino, de color negro a pardo claro. Las lutitas son físiles, en capas de 30 cm de espesor y micropliegues de arrastre. Las areniscas contienen granos subangulosos a subredondeados, con matriz areno-limosa y cementante calcáreo, en capas de 10 a 50 cm de espesor. La unidad se encuentra fuertemente tectonizada y sobreyace discordantemente a las rocas del Complejo Oaxaqueño y subyace en concordancia a las rocas calcáreas de la Formación Tepozcolula. Se expresa morfológicamente como montañas y cerros bajos de pendientes suaves.

Sistema Cretácico. La unidad clasificada como lutita Ki(lu), aflora en la porción occidental de la sierra Juárez, al norte de la entidad, con una morfología de montañas con grandes escarpes; además, en algunas zonas al norte de la ciudad de Oaxaca de Juárez, las lutitas son calcáreas de color amarillo y café claro, depositadas en un ambiente nerítico, en estratos delgados y rasgos de incipiente metamorfismo, muy fracturadas e intemperiadas. Sobreyacen transicionalmente al miembro arcillo-arenoso y subyacen de la misma manera al miembro calcáreo-arcilloso de la Formación Zapotitlán.

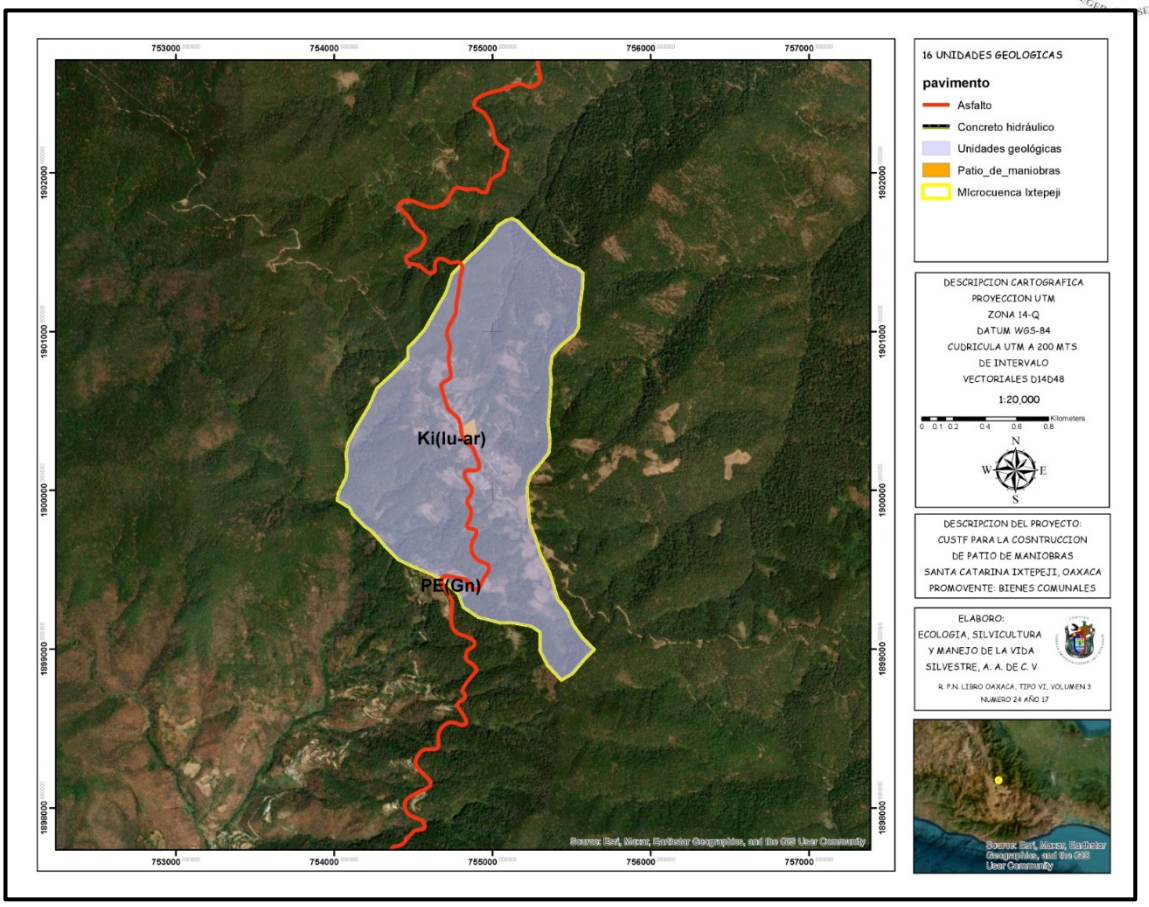


Imagen IV.4. Tipos de rocas presentes en el sistema ambiental

- Geomorfología

La geomorfología estudia las formas superficiales de la corteza terrestre. En el territorio municipal se define por la provincia sierra madre del sur (Figura IV.4). En el sistema ambiental se observan en su mayoría una sierra alta compleja.

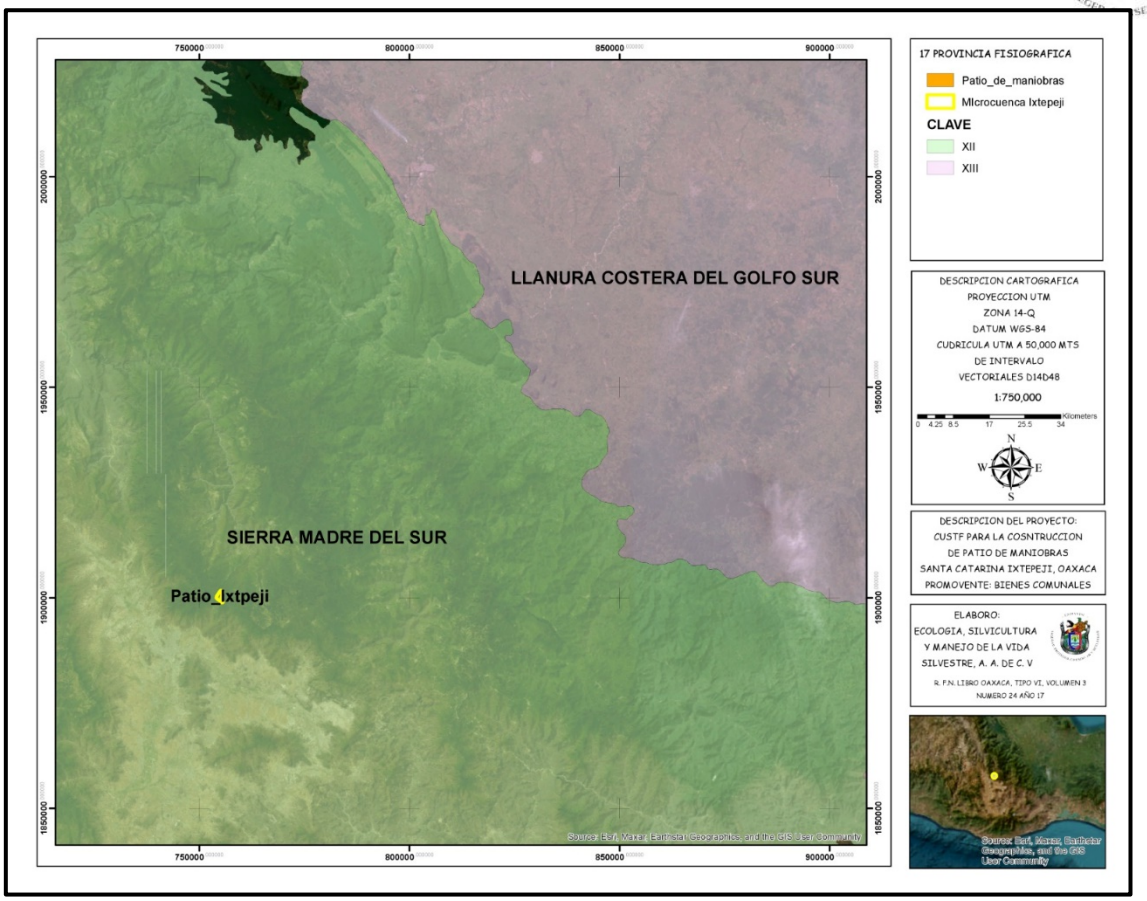


Imagen IV.5. Provincia Fisiográfica del territorio de área de influencia.

Edafología

El suelo está compuesto por minerales, materia orgánica, diminutos organismos vegetales y animales, aire y agua. Es una capa delgada que se ha formado muy lentamente, a través de los siglos, con la desintegración de las rocas superficiales por la acción del agua, los cambios de temperatura y el viento. Las plantas y animales que crecen y mueren dentro y sobre el suelo son descompuestos por los microorganismos, transformados en materia orgánica y mezclados con el suelo.

De acuerdo con el INEGI (2007), En México existen 26 de los 32 grupos de suelo reconocidos por el Sistema Internacional Base Referencial Mundial de Recursos Suelo (IUSS, 2007). De la siguiente descripción de manera descendente dominan en el territorio nacional los Leptosoles, Regosoles, Phaeozems, Calcisoles, Luvisoles y Vertisoles, que, en conjunto, ocupan el 81.7% de la superficie del país (SEMARNAT, 2008).

- Tipos de suelo en el sistema ambiental

a) Regosol eútrico+Luvisol vértico+Cambisol húmico

Regosoles. Estos suelos ocupan el primer lugar de dominancia con 33.09% de la superficie estatal (Oaxaca). Se caracterizan por presentar un horizonte A ócrico, o bien, un horizonte gléyico a más de 50 cm de profundidad. Cuando la textura es arenosa, estos suelos carecen de láminas de acumulación de arcilla, así como de indicios del horizonte cámbico u óxico. No están formados de materiales producto de la intensa remoción del horizonte superior, en solución o suspenden.

Son de origen residual formados a partir de rocas de muy diversa naturaleza: ígneas intrusivas ácidas, metamórficas, volcanoclásticas y sedimentarias, como también de origen aluvial a partir de sedimentos recientes; todos estos materiales conforman topoformas de sierras, lomeríos, mesetas y valles, en los que predominan muy diversos climas desde cálidos húmedos, pasando por los templados, hasta climas secos.

En la entidad se encuentran tres tipos de regosoles: éutricos, calcáneos y dístricos.

Los regosoles éutricos comprenden el 91.78% de los regosoles. Presentan las características mencionadas con anterioridad y, además, saturación de bases de moderada a muy alta, por lo que son suelos con fertilidad moderada a alta. De estos suelos 93.46% están limitados por fase lítica, 0.57% por fases gravosa y pedregosa, 1.72% por fases salina y/o sódica y sólo 4.25% son profundos sin ninguna limitante. Las texturas varían desde arena hasta migajón arcillo-arenoso. Los colores son pardos, a veces con tonos amarillentos o grisáceos, o con color gris o amarillo. La variación en el pH va de moderada a ligeramente ácido. Los contenidos de materia orgánica en el horizonte superficial en general son muy pobres, aunque se llegan a encontrar contenidos extremadamente ricos. La capacidad de intercambio catiónico fluctúa de baja a moderada y la saturación de bases de moderada a muy alta. Las cantidades de sodio intercambiable varían de bajas a muy bajas, las de potasio bajas a muy bajas, las de calcio y de magnesio de muy bajas a moderadas.

Luvisoles. Al igual que los acrisoles, los luvisoles son suelos que se caracterizan por la presencia de un horizonte B argilico, pero son más fértiles y menos ácidos que aquellos. Ocupan 5.68% de la superficie estatal y gran parte con limitantes: 21.10% por fase pedregosa, 6.23% por fase gravosa y 45.61 % por fase lítica; los suelos profundos sin limitantes comprenden el 27.06%. Son fundamentalmente de origen residual a partir de rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas, y en menor extensión de origen aluvial, sobre topoformas de sierras, lomeríos, llanuras y valles. En la entidad se encuentran cuatro tipos de luvisoles; vérticos, crómicos, órticos y cálcicos.

Los luvisoles vérticos comprenden el 46.82% de los luvisoles y son principalmente suelos limitados por fase lítica (94.7%) y en menor extensión por fase gravosa (5.3%). Tienen un horizonte B argilico que en algún periodo en la mayoría de los años, presenta grietas de 1 cm o más de ancho dentro de los 50 cm del límite superior del horizonte B y que se extienden a la superficie, o al menos a la base del horizonte A. Los colores que presentan son pardo rojizo oscuro y rojo oscuro, las texturas varían de migajón arcilllo-arenoso en la superficie a arcilla en los horizontes subsuperficiales, el pH es ligeramente ácido en el horizonte superficial y en los horizontes de más abajo de fuertemente ácido a moderadamente ácido, la capacidad de retención de nutrientes es alta en todo el espesor, la saturación de bases en general es alta con cantidades de sodio intercambiable muy bajas, muy bajas de potasio, altas de calcio y bajas a moderadas de magnesio. Se localizan en áreas de la sierra Juárez entre San Juán Bautista Cuicatlán y Capulálpam de Méndez, al oriente de Miahuatlán de Porfirio Díaz y occidente de Tamazulápam del Espíritu Santo.

Cambisoles. Suelos que se caracterizan por presentar un horizonte B cámbico; el horizonte cámbico es un horizonte alterado que se encuentra por lo de sierras, lomeríos, valles y llanuras, en las que se presentan muy diversos climas.

Tienen algunas limitantes, 34.72% con fase lítica, 32.17% con fases gravosa y pedregosa, y 33.11% no tienen ninguna limitante. En la entidad existen varios tipos de cambisoles: éutricos, crómicos, calcicos, húmicos, dístricos, vérticos y ferrálicos.

Los cambisoles húmicos comprenden 4.61% de los cambisoles y se caracterizan por presentar un horizonte A úmbrico, que tiene contenidos de materia por lo general extremadamente ricos y pH muy fuertemente ácido (4.8-5.0). En general son suelos limitados por fase lítica y los colores que muestran son negro o gris oscuro en la superficie y pardos, a veces con tonos amarillentos o grisáceos, a más profundidad. Sus texturas varían de migajón arenoso, pasando por franca y migajón arcilloso, hasta arcilla. La capacidad de intercambio catiónico va de baja a alta (7.8-31.3 meq/100 g) y saturación de bases de baja a moderada (20.2-48.3%) con cantidades muy bajas de sodio y de potasio, bajas a moderadas de calcio y muy bajas a moderadas de magnesio. Se localizan en áreas al sur de Ayotzintepec y al sur de San Juan Bautista Valle Nacional.

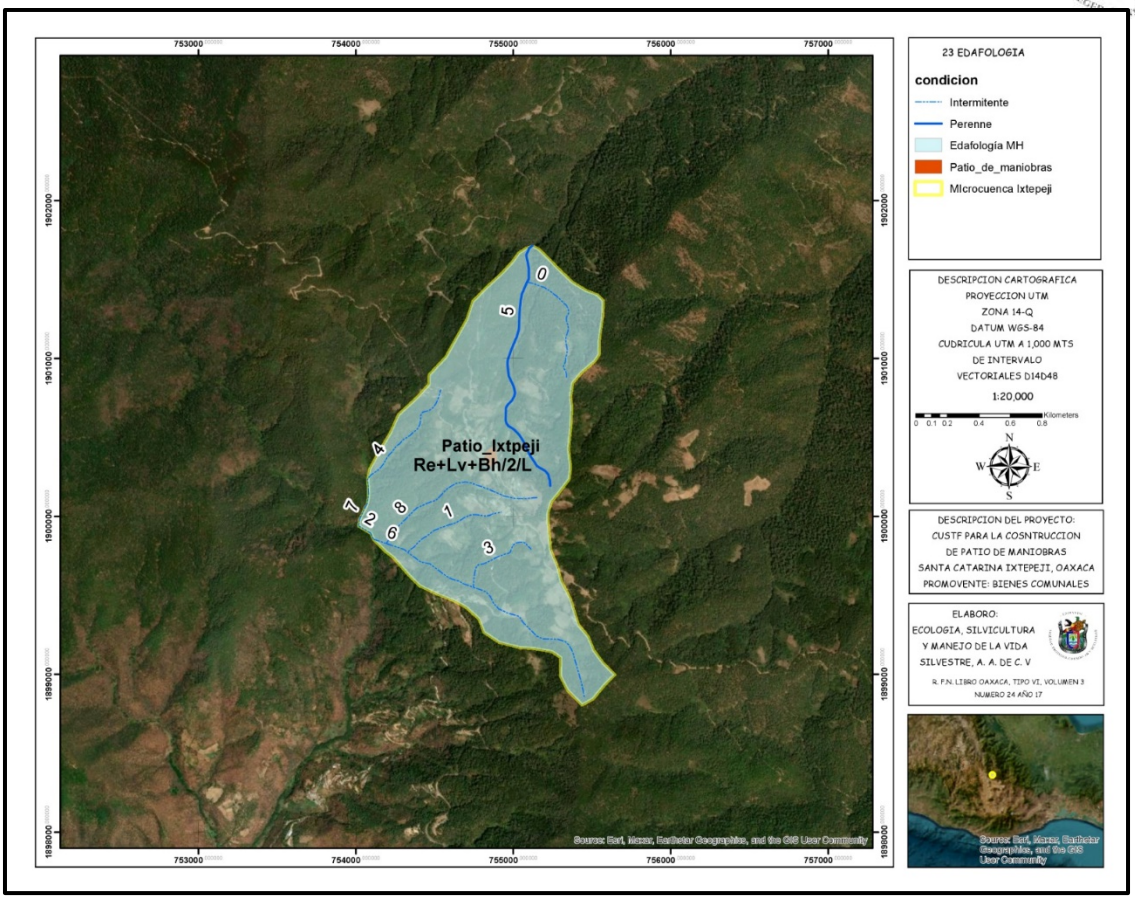


Imagen IV.6. Tipo de suelo encontrados en el sistema ambiental

Hidrología

La hidrología es la ciencia que trata de las propiedades, ocurrencia, circulación y distribución del agua, sobre la corteza terrestre y debajo de ella, su presencia en la atmósfera y sus relaciones con el medio ambiente. Es la ciencia que trata las diversas fases del ciclo hidrológico (INEGI, 1989).

Conociendo a detalle el ciclo hidrológico, se podrá comprender mejor el comportamiento del agua, tanto en la superficie de la tierra como en el subsuelo. Para ello, se pueden distinguir dos campos de estudio: hidrología de superficie e hidrología de subsuelo (INEGI, 1989).

- Hidrología superficial

Es el estudio de los elementos que condicionan el comportamiento de las aguas superficiales, así como de las características del medio que determinan su condición.

El sistema ambiental se encuentra delimitada dentro de la cuenca Rio Papaloapam y Río Atoyac, en la Región Hidrológica 28 Papaloapam, subcuenca RH28Af Quiotepec.

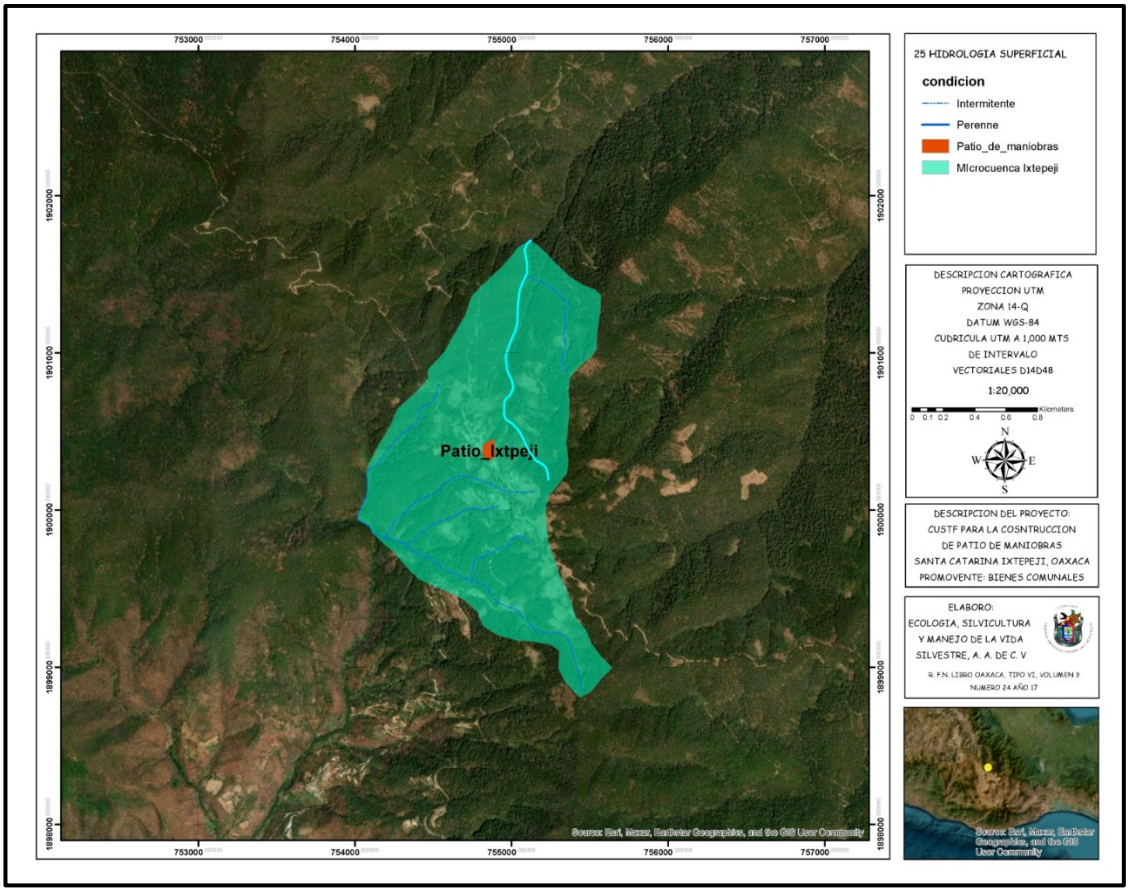


Imagen IV.7. Hidrología superficial dentro del sistema ambiental.

RH-28 Papaloapan

Esta región hidrológica pertenece a la vertiente del Golfo de México, se localiza en la porción norte del estado, conteniendo 24.37% de la superficie del mismo; colinda al norte con la RH-27 Tuxpan-Nautla y con el Golfo de México; al este con la RH-29 Coatzacoalcos; al sur con la RH-22 Tehuantepec y con la RH-20 Costa Chica-Río Verde; por último, al oeste con la RH-18 Balsas. En territorio oaxaqueño corresponde a la parte alta de la cuenca del río del mismo nombre, esta área drena la vertiente oriental de las sierras Mazateca y Juárez, zonas donde se registran algunas de las láminas de lluvia más altas del país, es precisamente donde tienen origen los escurrimientos más caudalosos del estado, razón por la cual se encuentran dos obras de captación que destacan a nivel nacional: las presas de

almacenamiento Presidente Miguel Alemán y Miguel de la Madrid Hurtado, siendo la primera donde se ubica la hidroeléctrica de Temascal. En el Estado solo incluye a la Cuenca A, Río Papaloapan (A).

RH 28. Río Papaloapan (A):

Es la cuenca de mayor superficie dentro del estado de Oaxaca (24.37%), limita al sur con la cuenca Río Atoyac (A) de la RH-20 y con la cuenca Río Tehuantepec (B) de la RH-22; al este con la cuenca Río Coatzacoalcos (B) de la RH-29; al oeste con la cuenca Río Atoyac (A) de la RH-18; mientras que al norte penetra a los estados de Puebla y Veracruz-Llave. Dentro de la entidad la cuenca incluye parte de las regiones Cañada, Sierra Norte, Papaloapan, Mixteca y Valles Centrales. En aproximadamente 90% del área predominan sierras con geoformas de más de 1 000 m de altitud, las máximas elevaciones son del orden de 3 250 msnm, corresponden a las sierras Mazateca y Juárez, el resto de la cuenca corresponde a la subprovincia fisiográfica Llanura Costera Veracruzana, extensa planicie aluvial interrumpida sólo por lomeríos y pequeñas sierras calcáreas. En promedio la precipitación total anual alcanza 2 062 mm, que representan un volumen de48 968 mm3, de los cuales escurren 12 242 mm3, es decir 25%. De acuerdo a la permeabilidad del terreno, densidad de la vegetación y precipitación, el porcentaje de agua de lluvia que escurre se presenta en los rangos siguientes (clasificación del INEGI presente en la cartografía 1:250 000 Aguas Superficiales): el porcentaje mayor que es de 30, se presenta en grandes extensiones de las sierras donde generalmente la permeabilidad del terreno es baja, la vegetación es densa y las lluvias además de ser frecuentes son las más intensas; el rango que integra los coeficientes de escurrimiento de 20 a 30% se localiza en áreas diseminadas por toda la cuenca, los índices de permeabilidad y densidad de la vegetación son altos así como los registros de lluvia que varían entre 1 200 y 2 500 mm. Las áreas con coeficientes de escurrimiento de 10 a 20% se encuentran distribuidas ampliamente en toda la cuenca, presentan varios rangos de permeabilidad y densidad de vegetación, la precipitación total anual varía entre 600 y 4 500 mm. En la zona serrana existe una compleja red hidrográfica generalmente de tipo dendrítico o cárstico, en la llanura cambia radicalmente a tipo meándrico, las corrientes que sobresalen por su caudal son los ríos Tonto, Santo Domingo, Cajonos, Lalana y Puxmetacán.

El Río Tonto entra al estado de Oaxaca en dirección sureste proveniente del estado de Veracruz-Llave, antes de llegar a la presa Presidente Miguel Alemán drena un área muy pequeña; sin embargo, su caudal es el principal aporte para esta magna obra civil, su gasto es de aproximadamente 20% del volumen medio anual que descarga el río Papaloapan al Golfo de México; se describe como un río maduro y limpio de sedimentos, ya que sus aguas arrastran uno de los porcentajes más bajos deazolve, una de las razones es la abundante vegetación que se desarrolla dentro de la cuenca; al salir de la presa recorre un tramo de aproximadamente 30 km, posteriormente es utilizado como línea divisoria entre los estados

de Oaxaca y Veracruz-Llave; finalmente por margen izquierda, se incorpora al caudal del río Papaloapan.

El río Santo Domingo es el principal afluente del Papaloapan, en su parte alta se forma por la unión de dos grandes colectores, los ríos Salado y Grande; el primero de ellos drena el Valle de la Cañada y parte de la Mixteca Alta, tiene una de las cuencas más áridas y desforestadas de la región, por lo que produce más del 60% de los azolves que llegan al río Papaloapan, entra al estado de Oaxaca por el noroeste con dirección sureste, el volumen medio anual se estima en 214.24 mm3 que corresponde a un gasto medio de 6.78 m3/seg. El Río Grande capta los escurrimientos de la vertiente occidental de la sierra Juárez; nace a una altura de 3 060 msnm a partir de donde toma dirección noroeste, antes de la confluencia con el Río Salado su longitud es de 185 km y la pendiente promedio es de 0.0138; durante el periodo un volumen medio anual de 957.78 mm3 que equivalen a un gasto medio de 30.66 m3/seg; a partir de la confluencia de los ríos Salado y Grande se forma el río Santo Domingo y desde este punto hasta la unión con el río Papaloapan tiene una longitud de 147.2 km y pendiente promedio de 0.0033, en su recorrido drena el cañón que lleva su nombre, antes de la fusión con el río Papaloapan desemboca en la presa Miguel de la Madrid Hurtado, para después recibir por margen derecha al río Valle Nacional y posteriormente convertirse en el cauce principal del río Papaloapan, reconocido como el segundo sistema fluvial más importante del país. Los ríos Santo Domingo y Papaloapan, después de su unión con el Río Tonto, salen del estado con un volumen medio anual de 21 647.29 mm3 y gasto medio de 685.67 m3/seg, de acuerdo con los datos aportados por la Estación Hidrométrica Papaloapan durante el periodo 1948-1977 El río Cajonos nace en la sierra Juárez a 3 100 msnm, drena un área de 2 995 km2; antes de salir del estado recorre 194.9 km de terrenos con pendiente promedio de 0.0157, el volumen medio anual durante el periodo 1955–1985, de acuerdo con los datos de la Estación Hidrométrica Monte Rosa es de 3 431.98 mm3, que significan un gasto de 108.73 m3/seg; este río es el cauce principal del Tesechoacan, importante afluente que recibe por margen izquierda al río Papaloapan antes de desembocar a la Laguna de Alvarado en el estado de Veracruz-Llave.

La infraestructura hidráulica de esta cuenca consiste en dos presas de almacenamiento, la Hidroeléctrica Presidente Miguel Alemán, construida sobre el cauce del Río Tonto en la cabecera municipal Temascal; cuenta con 830 m de cortina de enrocamiento y corazón impermeable, vertedor de cresta controlada en la margen derecha; su vaso de almacenamiento tiene una capacidad de 9 000 mm3; los usos de esta presa son múltiples, entre los que se tienen los siguientes: control de avenidas, generación de energía eléctrica, mejoramiento de la navegación en el Papaloapan, riego y control de azolves; la capacidad de producción de energía es de 154 000 kilowatts (kw) en cuatro unidades de 38 500 kw cada una, el volumen turbinado es de 14 979 mm3; el riego beneficia una superficie de 700 ha aunque tiene capacidad para irrigar 100 000 ha. Otra de las grandes obras civiles

construida recientemente es la presa Miguel de la Madrid Hurtado, edificada sobre el cauce del río Santo Domingo, su cortina tiene una altura de 70 m y longitud de corona de 1 680 m, es de material graduado con corazón impermeable y enrocamiento, cuenta con vertedor de cresta controlada (puertas radiales) en la margen izquierda, la capacidad máxima del vertedor es de 6 m3/seg, cuenta con 3 túneles de desvío, cada uno con 12 metros de diámetro y longitud de 450 m; tiene capacidad de almacenamiento de 5 380 mm3; el propósito principal de esta obra es el control de avenidas, que protege 200 000 ha de riego, actualmente forma un solo embalse con la presa Presidente Miguel Alemán, con ello se incrementó la capacidad de generación de electricidad y ha fomentado la producción pesquera; el espejo de agua que forman las dos presas de almacenamiento constituye un sistema de vasos intercomunicados de 75 000 ha, configurando así el segundo cuerpo de agua más extenso del país, situación que amplía el potencial para el desarrollo de actividades piscícolas y recreativas.

La hidroeléctrica de Temascal se abastece de la cuenca del río Santo Domingo con 5 869 mm3 y de la cuenca del Río Tonto con 9 110 mm3; además, se encuentra en proceso de ampliación con dos unidades de 100 kw cada una, lo que, sumado a la capacidad actual, se incrementará a 354 000 kw. El resto de la infraestructura hidráulica se refiere a las presas derivadoras construidas en la región Cañada, siendo 13 las de mayor beneficio para áreas regables; sobre todo derivan agua del Río Grande y algunas de sus afluencias para beneficiar un área aproximada de 5 000 ha. La Cuenca Río Papaloapan (A) exhibe fuertes problemas de contaminación por descargas de aguas residuales industriales.

RH 20 Río Atoyac (A):

Esta cuenca ocupa la mayor extensión de la Región Hidrológica 20, con 19.24% de territorio estatal, dentro del cual es la segunda de mayor dimensión y se emplaza hacia el centro, oeste y sur del mismo; limita al norte con las cuencas Río Atoyac (A) y Río Papaloapan (A) de las RH-18 y RH-28 respectivamente; al este con la cuenca Río Tehuantepec (B) de la RH-22; al sur con la cuenca Río Colotepec y otros (C) de la RH-21 y con el Océano Pacífico; mientras que al oeste con las cuencas Río La Arena y otros (B) y Río Ometepec o Grande (C) de la misma RH-20, además de penetrar al estado de Guerrero. La red principal de drenaje es de tipo dendrítico, en general con orientación noroeste-sureste; sin embargo, ríos como El Atoyaquillo, San Pedro, Río Grande, El Campanario, Sola de Vega, así como algunos tramos del Atoyac y el San Francisco, no tienen un cauce con orientación definida o con una tendencia marcada. Las isoyetas registran valores que varían desde 600 hasta 2 500 mm, los registros más bajos corresponden a la región Valles Centrales; la cuenca recibe en promedio 2 241.1 mm3 de lluvia al año, de los cuales se escurre 22.5%, equivalente a 504.25 mm3.

En la región Valles Centrales, la topografía es en general de formas suaves y homogéneas, típica de un valle aluvial intermontano, el relieve es sólo interrumpido por lomeríos o cerros bajos de formas escarpadas, las láminas de precipitación son en promedio del orden de 700 mm al año, la interrelación de estos factores junto con la escasa pendiente, originan los valores de escurrimiento más bajos que caen entre 0 y 5%; el siguiente rango va de 5 a 10%, se presenta al norte de la cuenca en un área donde dominan las rocas calizas de permeabilidad alta; el rango de escorrentía de 10 a 20% se presenta en áreas pequeñas y dispersas de la cuenca, contrario a las zonas con rangos entre 20 y 30% que se encuentran en las sierras donde la baja permeabilidad, fuerte pendiente del terreno y valores de precipitación superiores a 1 500 mm, propician altos índices de escorrentía; el porcentaje máximo corresponde a valores mayores a 30%, los factores que inciden en estas áreas son la baja capacidad de infiltración de los materiales que se localizan al noroeste de la cuenca, donde la densidad de vegetación es media y el total de lluvia anual es del orden de 2 000 mm.

Generalmente, en las zonas desprovistas de vegetación, el proceso de erosión comprende considerables extensiones, dentro de esta cuenca el proceso se ha iniciado y avanza rápidamente en los valles de Miahuatlán, Tlacolula y algunas porciones localizadas al noroeste de la ciudad de Oaxaca de Juárez; es posible observar la formación de cárcavas de gran profundidad y extensión, se desarrollan por la circulación de arroyos torrenciales en zonas desprovistas de vegetación, el agua que circula lleva consigo fuerte carga de sólidos en suspensión.

La corriente más relevante por su magnitud e importancia económica dentro de la cuenca es el río Atoyac-Verde, tiene una longitud aproximada de 437 km y pendiente de 0.0052, se forma por la confluencia de dos afluentes muy importantes para la región, los ríos Atoyac y Verde. El primero es considerado el cauce principal, nace a 2 270 msnm al noroeste de la ciudad de Oaxaca de Juárez, pasa por la capital del estado con dirección norte-sur, pendiente suave y cauce indefinido en algunos tramos, precisamente antes de ingresar a la mancha urbana, cruza longitudinalmente los valles de Etla, Zaachila-Zimatlán y Santa María Ayoquezco, rodea al cerro Piedra de Lumbre, donde aumenta su pendiente hasta el oeste de Santa Catarina Coatlán donde cambia bruscamente de dirección, sigue una trayectoria sinuosa hacia el oeste hasta su confluencia con el Río Verde. Debido a la compleja orografía de la Sierra Madre del Sur, recibe gran número de afluentes, por margen derecha se incorporan importantes tributarios de régimen perenne, entre ellos los ríos Mangal, San Bernardo, Serrano, Sola de Vega, El Anís, Minas, Súchil y San Pedro; mientras que por margen izquierda se agregan los ríos Miahuatlán, Ladrón y Cieneguilla, además de gran número de tributarios de régimen intermitente. Los usos principales de esta corriente en orden de importancia son: riego, pecuario y doméstico; es una de las corrientes más contaminadas del estado, ya que recibe y transporta gran parte de la polución que se genera

en la región más poblada del estado y con mayor número de industrias: Valles Centrales, ahí se descargan las aguas residuales municipales e industriales de todas las localidades y fábricas asentadas en dicha región.

El Río Verde tiene su origen en la Sierra Madre del Sur a 2 400 m s.n.m., se forma por la integración de los ríos Putla, Tutacuini, Jicaltepec, Cuananá y El Cangrejo; en general tiene dirección norte–sur, drena un área de 7 990.5 km2, el volumen medio anual transportado durante el periodo 1962–1991 fue de 3 439.74 mm3, se une por margen derecha al río Atoyac; a partir de esta confluencia toma el nombre de Verde-Atoyac, sigue con dirección al sur en una trayectoria errática que forma meandros de tipo libre hasta su desembocadura en el mar; aguas abajo de la unión de los ríos Atoyac y Verde se localiza la Estación Hidrométrica Paso de Reina, que durante el periodo 1960-1983 reportó un volumen medio anual de 4 275.21 mm3, que representan un gasto medio de 135.26 m3/seg.

El Distrito de Riego Río Verde se encuentra ubicado en terrenos que pertenecen a los municipios de Santiago Jamiltepec y Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, su fuente de abastecimiento es el Río Verde del cual se utilizan sus aguas en las zonas de riego ubicadas en ambas márgenes; 120 mm3 al año se destinan a la regeneración del complejo lagunar Chacahua-Pastoría. La infraestructura desarrollada consiste en una presa derivadora ubicada sobre el cauce del Río Verde, con un vertedor de 750 m de longitud y una altura promedio sobre el lecho del río de 4 m, con capacidad de 10 000 m3/seg; dos canales principales, el de la margen derecha de 8 km de largo y capacidad de 4.9 m3/seg, y el de la margen izquierda con 22.84 km de longitud y 11.56 m3/seg de capacidad. Actualmente se riegan 716 ha de la margen derecha y 2 050 ha del área localizada en la margen izquierda.

De las obras hidráulicas de importancia en esta cuenca, sobre todo en Valles Centrales, destacan las presas Lic. Matías Romero o Cuajilotes con capacidad de almacenamiento de 3 mm3, El Bayito con 688 500 m3 de capacidad, El Estudiante y La Azucena con 976 280 m3 entre ambas, Los Ocotes con 450 000 m3, El Antisco con 300 000 m3 y San José con 350 000 m2, todas con cortina de enrocamiento. Las presas derivadoras hacen un total de 54, en conjunto benefician 3 609 ha. Todas las obras hidráulicas en el área son destinadas principalmente al riego, por esta razón la mayor parte de las derivadoras se encuentran en los afluentes y subafluentes de los ríos Atoyac y Colorado, estos afluentes menores tienen corto desarrollo y cuencas pequeñas; debido a ello, sus aguas se captan antes de llegar al valle donde grandes cantidades de su caudal se perdían al momento de infiltrarse en el material granular que forma dicho valle.

RH28Af-Quiotepec:

Tabla IV.1 Subcuenca Hidrológica Quiotepec

PROPIEDAD	VALOR
Perímetro (km)	435.71
Área (km^2)	4,944.73
Densidad de drenaje	1.9143
Coeficiente de compacidad	1.7474
Longitud promedio de flujo superficial de la subcuenca (km)	0.13059604
Elevación máxima en la subcuenca (m)	3360
Elevación mínima en la subcuenca (m)	520
Pendiente media de la subcuenca (%)	31.76
Elevación máxima en corriente principal (m)	3223
Elevación mínima en corriente principal (m)	517
Longitud de corriente principal (m)	186,557
Pendiente de corriente principal (%)	1.45
Sinuosidad de corriente principal	1.77114113

Elaboración con base en el SIATL (Simulador de Flujos de Agua de cuencas
Fuente: Atlas de Riesgos del Municipio de Ixtlán de Juárez, 2013

- Hidrología subterránea

La hidrología de las aguas subterráneas, llamada también geohidrología, es la aplicación de métodos de investigación de la geología, al estudio de las aguas subterráneas (INEGI, 1989).

Los estudios de este tipo implican el análisis de los elementos que condicionan su comportamiento, distribución y movimiento entre los materiales que constituyen el subsuelo como son, la porosidad, permeabilidad, grado de fracturamiento, características estructurales, y zonas de recarga y descarga natural, entre otros. Con estos elementos se pueden establecer las llamadas unidades geohidrológicas (INEGI, 1989).

La conformación de los depósitos acuíferos es regida por tres propiedades importantes. La primera es la porosidad; segunda la permeabilidad y la tercera es la capacidad volumétrica de la unidad litológica contenedora (INEGI, 1996).

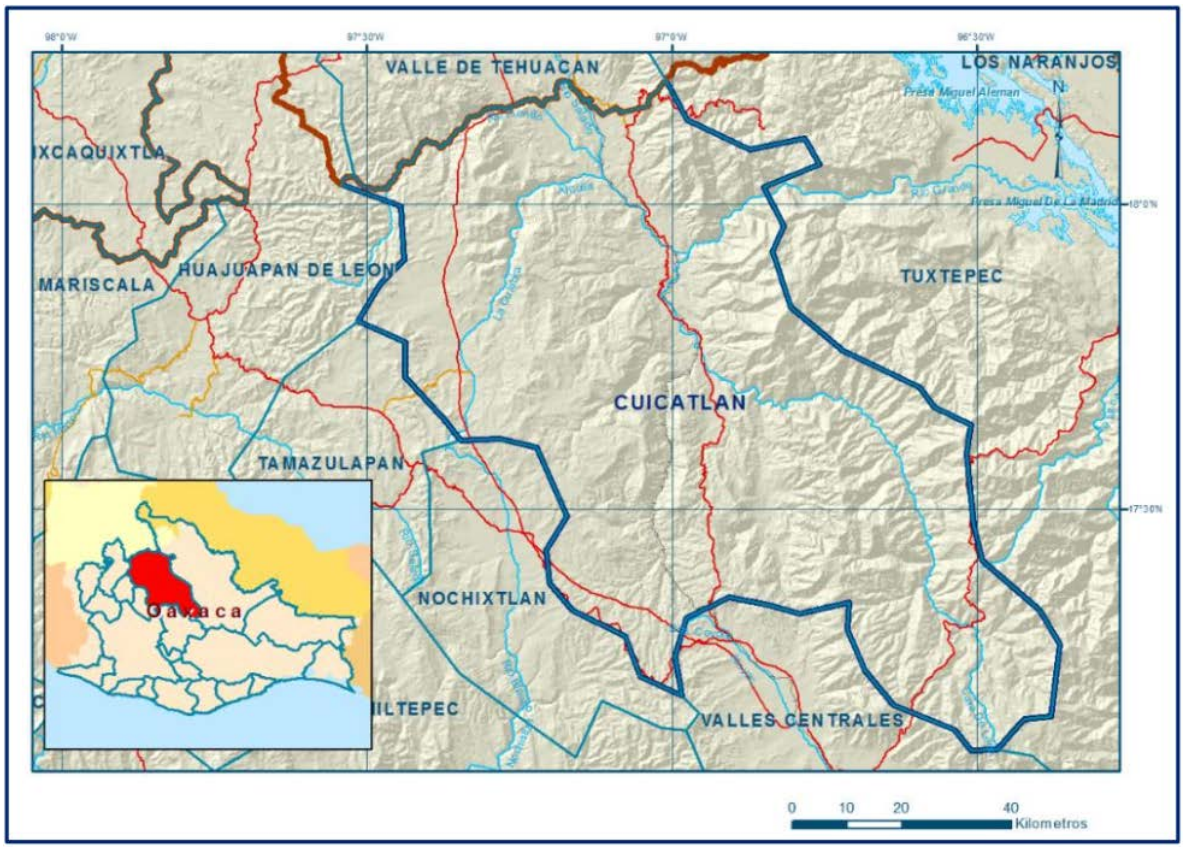


Imagen IV.8 Localización del Acuífero Cuicatlán de influencia en el sistema ambiental.
Fuente: Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el Acuífero Cuicatlán, estado de Oaxaca, 2023.

El acuífero pertenece a la Región Hidrológica RH-28 Papaloapan, pertenece a la Cuenca Hidrológica A Río Papaloapan y a la subcuenca hidrológica f Río Quitepec.

La cuenca del Río Papaloapan está dividida en tres zonas: La Cañada o Alto Papaloapan, Medio Papaloapan y Bajo Papaloapan. De acuerdo con esta división, el acuífero se encuentra ubicado en su mayor parte en la subcuenca Medio Papaloapan.

El Río Papaloapan nace en las inmediaciones de Coajimoloyas, en la Sierra Juárez, tomando una dirección general hacia el NW con el nombre de Río Grande, recibe las aportaciones de los ríos Las Vueltas, Tomellín, Apoala y San Pedro, labrando el cañón de Tomellín. En la porción suroriental del acuífero existe una serie de vertientes del Rio Grande, que confluyen en la corriente principal del río Salado; en tanto que al noroeste los tributarios más importantes son los Río Hondo y Xiquila. El tipo de drenaje que predomina en la región es el dendrítico.

Los principales ríos de la región tienen un patrón de escurrimiento de tipo dendrítico o ramificado bien desarrollado y en menor proporción subparalelo. Los escurrimientos son de tipo intermitente y sólo los ríos más importantes son perennes, que mantienen un caudal base importante durante el estiaje. En el territorio del acuífero no existe infraestructura hidráulica para el aprovechamiento del agua superficial.

Tabla IV. 2 Disponibilidad media anual de agua subterránea para el Acuífero Cuicatlán

Acuífero	Clave	R	DNC	VEAS	DMA	DMA negativa
Cuicatlán	2012	34.4	6.8	4.24	23.35	0

Donde: R: Recarga total media anual; DNC: Descarga natural comprometida; VEAS: Volumen de extracción de aguas subterráneas; DMA: Disponibilidad media anual de agua subterránea. Los valores se presentan en hectómetros cúbicos/año (hm^3/año)

De la tabla anterior se observa que el acuífero posee una disponibilidad media anual positiva; es decir, que existe volumen disponible para otorgar concesiones adicionales a las que ya existan, ya que se presenta mayor recarga que el volumen que se está extrayendo.

- **Corrientes subterráneas-Acuífero Cuicatlán:**

El acuífero Cuicatlán, definido con la clave 2012 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en la porción noroccidental del estado de Oaxaca, en el límite con el estado de Puebla, entre los paralelos 17°06'16" y 18°12'13" de latitud norte y los meridianos 96°21'50" y 97°30'57" de longitud oeste, comprendiendo una superficie de 7,451 km2.

Limita al norte con el acuífero Valle de Tehuacán, perteneciente al estado de Puebla; al este con Tuxtepec, al sur con Valles Centrales, al suroeste con Nochixtlán, al oeste con Tamazulapan y al noroeste con Huajuapan de León todos ellos pertenecientes al estado de Oaxaca.

Geología del Subsuelo.

De acuerdo con la información geológica y geofísica así como la geología superficial, recaba en el acuífero y por correlación con acuíferos vecinos, es posible establecer que el acuífero se encuenta constituido, en su porción superior, por los sedimentos aluviales de granulometría variable, desde gravas hasta arcillas, que conforman el cauce y la llanura de inundación de los ríos Salado, Grande y otros, y arroyos intermontanos, así como los conglomerados polimícticos, cuyos materiales que los originaron fueron transportados por los escurrimientos superficiales desde las regiones topográficamente más altas de la región. La porción inferior del acuífero está alojada en rocas sedimentarias y volcánicas (areniscas, lutitas, tobas y andesitas), que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento.

A mayor profundidad, las calizas y areniscas constituyen horizontes acuíferos que pueden presentar condiciones de semiconfinamiento o de confinamiento, debido a que su litología incluye alternancia con lutitas y limolitas. Las fronteras y barreras al flujo subterráneo, así como el basamento geohidrológico del acuífero están representadas por las mismas rocas sedimentarias y volcánicas fracturadas, cuando desaparece su fracturamiento a profundidad, y por las secuencias de depósitos terrígenos finos que conforman las lutitas y limolitas. El basamento geohidrológico regional está constituido por las rocas metamórficas, metasedimentarias y metavolcánicas que constituyen los complejos Oaxaqueño y Acatlán.

IV.3.2 Medio Biótico

Vegetación

La cobertura de la tierra y su uso representan los elementos integrantes de los recursos básicos. Los cambios en la cobertura y uso del suelo afectan los sistemas globales, dichos cambios ocurren en un modo localizado que en su conjunto llegan a sumar un total significativo, reflejado en buena medida en la cobertura vegetal, razón por la cual se toman como referencia para algunas aplicaciones que van desde el monitoreo ambiental (INEGI, 2017).

La información de Uso de Suelo y Vegetación se agrupa de acuerdo a sus afinidades y similitudes (INEGI, 2017).

Información ecológica, florística y fisonómica: incluye las agrupaciones de las comunidades vegetales, definidas con base a sus afinidades ecológicas y florísticas.

Información agrícola, pecuaria, forestal: presenta información sobre áreas dedicadas a las actividades agropecuarias, así como zonas con plantaciones comerciales con fines de explotación forestal.

Otro Rasgo: incluye información que se genera o actualiza de acuerdo con el insumo base y complementa la información temática.

Los Usos de Suelo y Vegetación encontrados para el sistema ambiental se aprecia en la imagen IV.13.

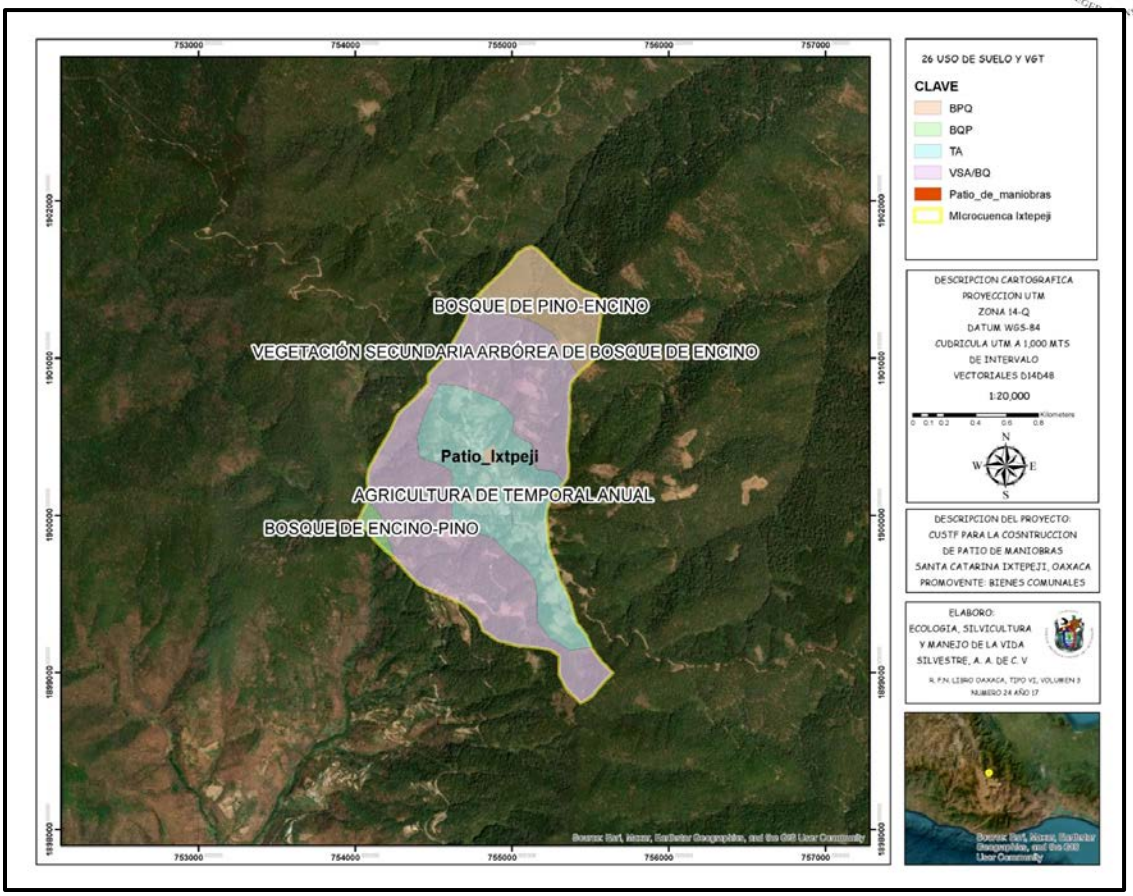


Figura IV.9 Tipo de Uso de Suelo y Vegetación encontrados en el Sistema Ambiental.

- AGRICULTURA DE TEMPORAL

La agricultura de temporal o secano, es aquella que depende de la precipitación pluvial para que los cultivos se desarrollen y alcancen su punto de madurez. Este tipo de agricultura domina ampliamente sobre la de riego en el estado, pues cubre una mayor superficie, comprende 93% de los terrenos agrícolas, mientras que la de riego abarca sólo 7%. Se desarrolla en todo el estado, pero la mayor proporción se ubica hacia el oriente y sur de la entidad, siendo los distritos de Costa e Istmo los que poseen la mayor superficie, en conjunto concentran poco menos de la mitad de las tierras temporaleras. Sin embargo, las adversidades del clima y la baja tecnificación dificultan el buen desarrollo de esta importante actividad y determinan un alto grado de aleatoriedad a la producción de los cultivos de temporal, los niveles de productividad entre el temporal y el riego son tan dispares, que el valor de la producción por hectárea de estos últimos supera ampliamente al valor de los de temporal, es por ello que se puede considerar como sinónimo de la agricultura de subsistencia.

En Oaxaca la agricultura de temporal incluye una amplia variabilidad de productos; sin embargo, la mayor parte de la superficie se destina a la obtención de cultivos como el maíz, que constituye para el campesino un bajo costo de inversión, una seguridad en la alimentación y una reserva que puede ser transformada en dinero.

- BOSQUE DE PINO ENCINO

Es una comunidad de bosque ampliamente distribuida en Oaxaca, conformada por diferentes especies de pinos y encinos, en donde, dependiendo del dominio de unos y otros, se denomina pino-encino cuando rebasan en número las coníferas y encino-pino cuando lo hacen las latifoliadas.

Casi la totalidad de estos bosques se localizan en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, excepto pequeñas áreas muy localizadas al oriente del estado, en la provincia de la Cordillera Centroamericana. Crece en ambientes influenciados por climas templados subhúmedos y semicálidos subhúmedos; en las sierras del oriente del estado, donde este bosque se desarrolla en niveles altitudinales inferiores, el clima corresponde a semicálido húmedo con lluvias todo el año e inclusive, penetra hasta lugares donde colinda con selva alta perennifolia.

Los límites altitudinales de este tipo de vegetación se sitúan, el inferior hacia menos de 500 msnm en la región de barlovento de las sierras orientales del estado, y el superior alcanza hasta poco más de 3 000 m en la sierra Juárez y 3 250 m en el cerro Negro, ubicado al suroeste de Asunción Nochixtlán, en la subprovincia costera del sur pero en su gran mayoría estas comunidades se mantienen entre 1 500 y 2 500 msnm.

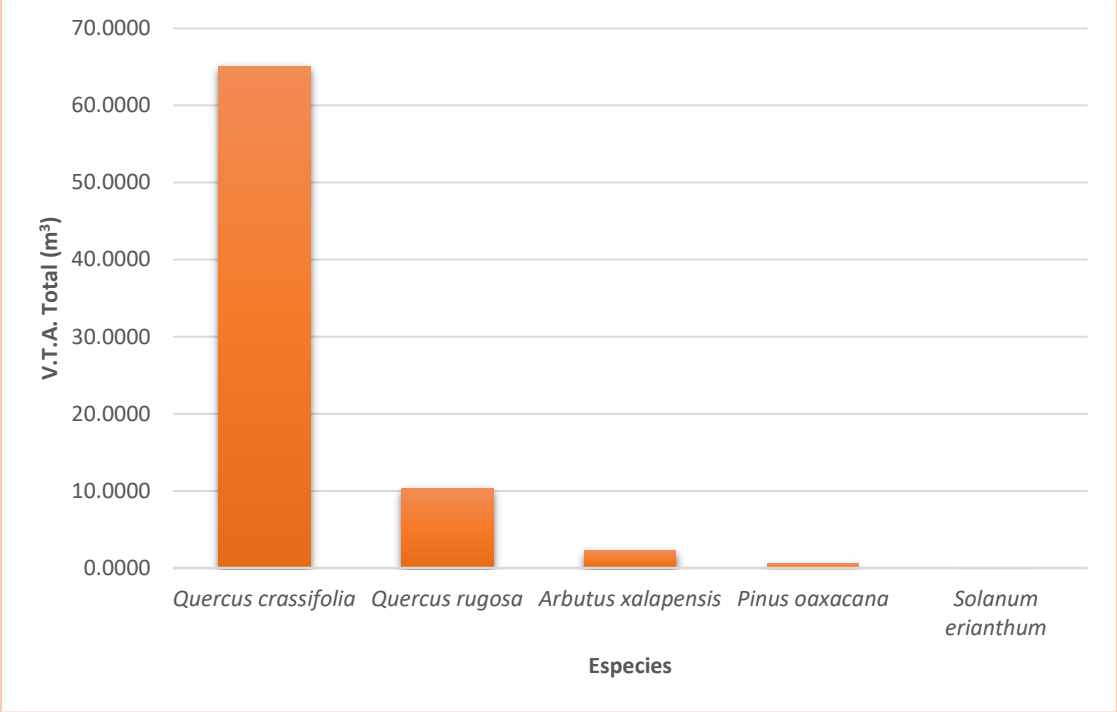
En la microcuenca, la comunidad se desarrolla en altitudes entre 800 y 1 400 m, donde colinda con bosque de pino, de encino, bosque mesófilo de montaña, selva baja caducifolia e inclusive hace contacto con selva alta perennifolia. Crece bajo la influencia de climas cálidos y semicálidos subhúmedos con régimen de lluvias de verano y precipitaciones superiores a 1 500 mm, las temperaturas son altas la mayor parte del año; el sustrato rocoso consta de rocas ígneas y complejos metamórficos del Paleozoico, que dan lugar a suelos de escasa profundidad, pedregosos, con texturas francas limitados por el lecho rocoso, clasificados como Regosol, Cambisol y menores de 10 cm, clasificados como Litosol. Es frecuente el dominio de Pinus oocarpa y Pinus michoacana, con alturas de hasta 18 m en asociación con varias especies de Quercus, con tallas hasta de 8 m, entre los que destacan: Quercus peduncularis (encino blanco), Q. conspersa (encino rojo), Q. glaucescens (encino amarillo), Q. tuberculata, Q. oleoides (yag psuy), Quercus spp.; en el estrato arbustivo inferior a 2 m Byrsonima crassifolia (nanche dulce) y Leucothoe mexicana (hierba de la sarna) son frecuentes; en el nivel herbáceo menor a 0.5 m: Pteridium aquilinum (yogo), Stevia sp. y Muhlenbergia sp.

VEGETACIÓN A REMOVER

En una superficie de 0.33802784 ha, cubierta por vegetación de Bosque de Encino-Pino, se removerán 78.3298 m3 (V. T. A.) de materia prima forestal en el estrato arbóreo. En la siguiente tabla se desglosan tanto el volumen como número de individuos y área basal ocupada por especie:

Tabla IV. 3 V. T. A. (m^3) a remover en el estrato arbóreo, por especie en vegetación Bosque de Encino-Pino presente en el área de proyecto

Nombre común	Nombre científico	AB Total (m^2)	VTA Total (m^3)	Núm. Árboles Remover
Encino blanco	*Quercus crassifolia*	11.2519	65.0775	71
Encino cuchara	*Quercus rugosa*	2.4850	10.3521	27
Madroño	*Arbutus xalapensis*	0.7635	2.2868	24
Berenjena silvestre	*Solanum erianthum*	0.0382	0.0678	3
Oaxacana	*Pinus oaxacana*	0.1935	0.5456	3
Totales		**14.7321**	**78.3298**	**128**

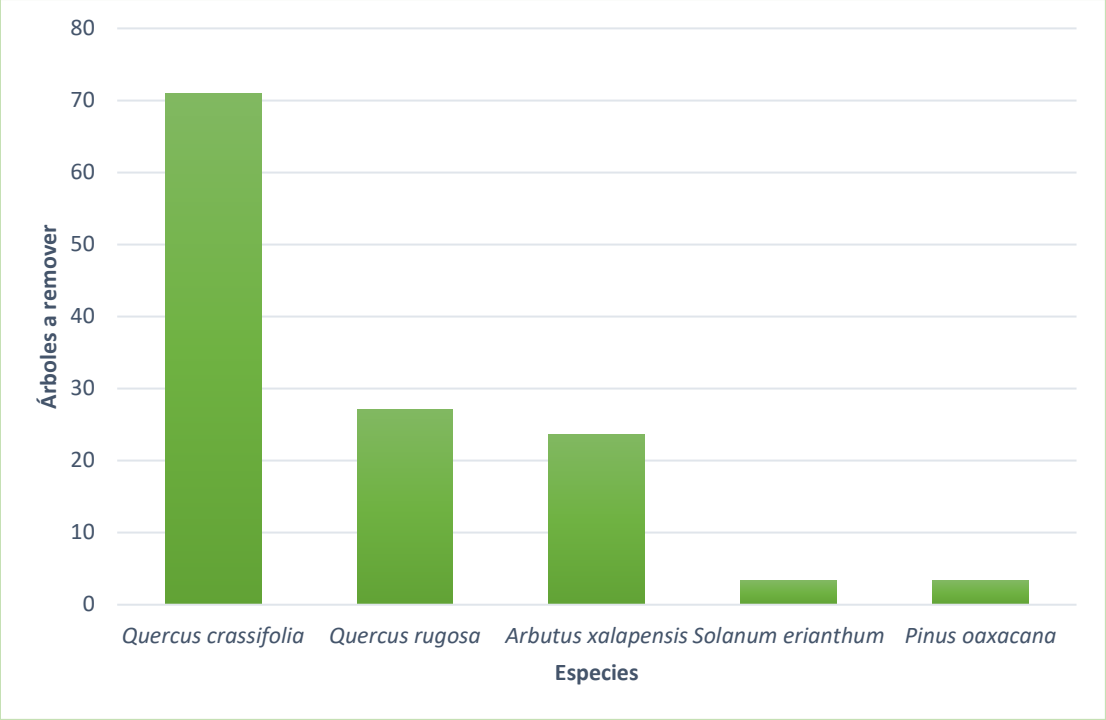


Volumen m3 por especie a remover en una superficie de 0.33802784 ha, estrato arbóreo

Como se observa en la gráfica anterior la especie que presenta mayor volumen m3 a remover es Quercus crassifolia con 65.0775 m3 lo que representa el 83.08 % y seguido de Quercus rugosa que representa el 13.22 % del volumen total a remover en el predio.

NÚMERO DE INDIVIDUOS A REMOVER EN EL ESTRATO ARBÓREO

De acuerdo con la tabla anterior, se removerá 128 individuos de diferentes especies en este estrato. La especie con mayor número de individuos a remover en el estrato arbóreo es: Quercus crassifolia con 71 individuos; después le sigue Quercus rugosa con 27 individuos, Arbutus xalapensis con 24 individuos y, Solanum erianthum y Pinus oaxacana con 3 individuos cada una, haciendo el total de individuos a remover en el predio.



Número de individuos remover por especie en una superficie de 0.33802784 ha, estrato arbóreo

ESTIMACIÓN DEL NÚMERO DE INDIVIDUOS DE LAS ESPECIES ARBUSTIVAS, HERBÁCEAS, SUCULENTAS Y EPÍFITAS POR AFECTAR

Se presentan los números de individuos totales a remover de forma general de las especies arbustivas, herbáceas, suculentas y epífitas en el predio.

A continuación, se presentan la estimación de los individuos a remover de la siguiente manera:

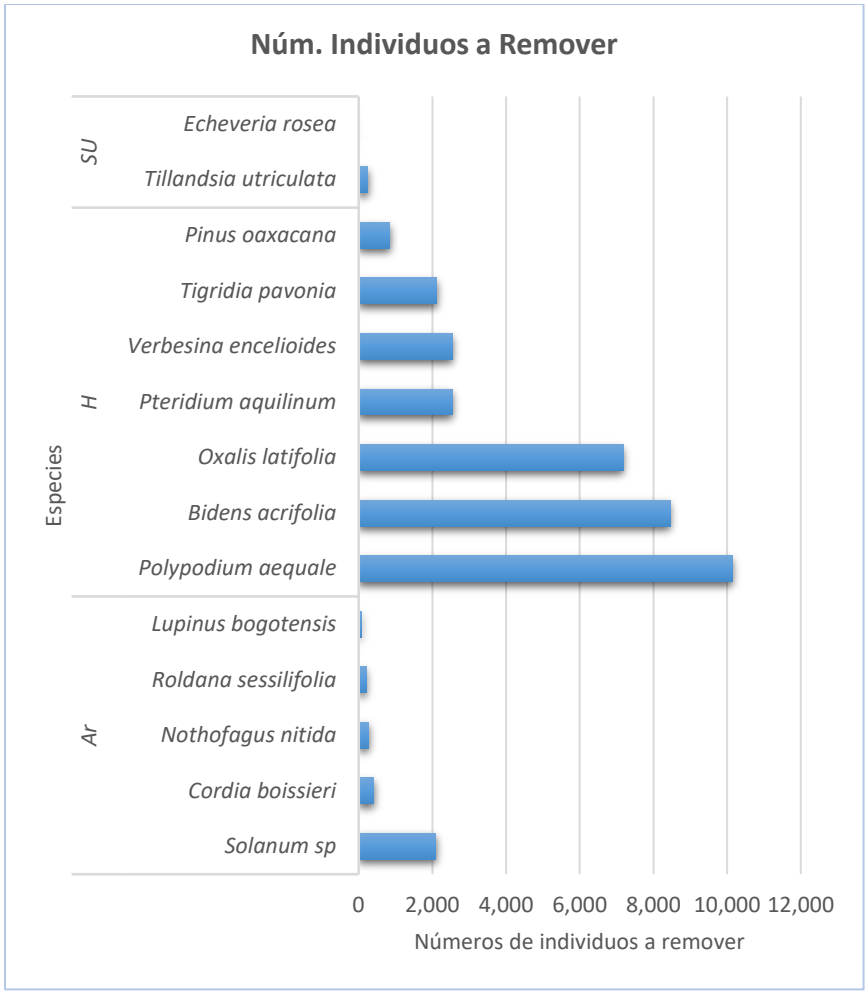
- Por tipo de Estrato por tipo de vegetación Bosque de Encino-Pino

Individuos por especies a remover por estrato

En una superficie de 0.33802784 ha, cubierta por vegetación Bosque de Encino-Pino, se removerán 37,099 individuos en los diferentes estratos (Arbustivo, Herbáceas y suculentas). Información desglosada en la siguiente tabla y gráfica.

Tabla IV.4 Individuos totales a remover por estrato, en vegetación de Bosque de Encino-Pino en el proyecto

Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	Núm. Individuos a Remover
Arbustivo	Tallo pintito	*Solanum sp*	2,096
	Ericacea	*Nothofagus nitida*	270
	Sonajita	*Lupinus bogotensis*	68
	Hoja estrella	*Roldana sessilifolia*	203
	Hoja aspera	*Cordia boissieri*	406
Herbáceo	Helecho	*Polypodium aequale*	10,141
	Helecho aguila	*Pteridium aquilinum*	2,535
	Oaxacana	*Pinus oaxacana*	845
	Te limón	*Bidens acrifolia*	8,451
	Orquidea	*Tigridia pavonia*	2,113
	Falsa lantana	*Verbesina encelioides*	2,535
	Trebol	*Oxalis latifolia*	7,183
Suculentas y epífitas	Bromelia	*Tillandsia utriculata*	250
	Conchita rosada	*Echeveria rosea*	3
Total			**37,099**



Individuos totales a remover en el área sujeta a CUSTF, estrato arbustivo, herbáceo y de suculentas y epífitas.

Fauna

En la siguiente tabla se presenta la composición de especies para el área solicitada para cambio de uso de suelo, obtenida a través del muestreo en campo, se incluye su estado de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.5 Listado de especies registradas en el área del proyecto

GRUPO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	CATEGORIA NOM-059
Herpetofauna	Lagartija espinosa	*Sceloporus formosus*	Phrynosomatidae	S/C

GRUPO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	CATEGORIA NOM-059
	Lagartija espinosa del mezquite	*Sceloporus grammicus*	Phrynosomatidae	Pr
	Abaniquillo de encino de Oaxaca	*Anolis quercorum*	Dactyloidae	S/C
Mamíferos	Ardilla vientre rojo	*Sciurus aureogaster*	Sciuridae	S/C
	Mapache	*Procyon lotor*	Procyonidae	S/C
Aves	Zopilote común	*Coragyps atratus*	Cathartidae	S/C
	Paloma doméstica	*Columba livia*	Columbidae	S/C
	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	S/C
	Chachalaca pálida	*Ortalis poliocephala*	Cracidae	S/C
	Vireo anteojillo	*Vireo solitarius*	Vireonidae	S/C
	Paloma doméstica	*Columba livia*	Columbidae	S/C
	Tortolita cola larga	*Columbina inca*	Columbidae	S/C
	Cuervo común	*Corvus corax*	Corvidae	S/C
	Quebrantahuesos	*Caracara cheriway*	Falconidae	S/C

IV.3.3 Medio Socioeconómico

El análisis del medio socioeconómico se abordó a nivel del municipio analizando el número de pobladores, los servicios a los que tienen acceso y la ocupación de estos.

Factor demográfico

- Población

En el año 2020 el INEGI realizó El Censo de Población y Vivienda correspondiente a la nueva década, dicho censo mostró lo siguiente para el Municipio de Santa Catarina Ixtepeji.

Los resultados del censo indican que la población total de Santa Catarina Ixtepeji en 2020 fue 2,675 habitantes, siendo 52.8% mujeres y 47.2% hombres. Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 20 a 24 años (226 habitantes), 0 a 4 años (225 habitantes) y 10 a 14 años (207 habitantes). Entre ellos concentraron el 24.6% de la población total. (INEGI, 2020).

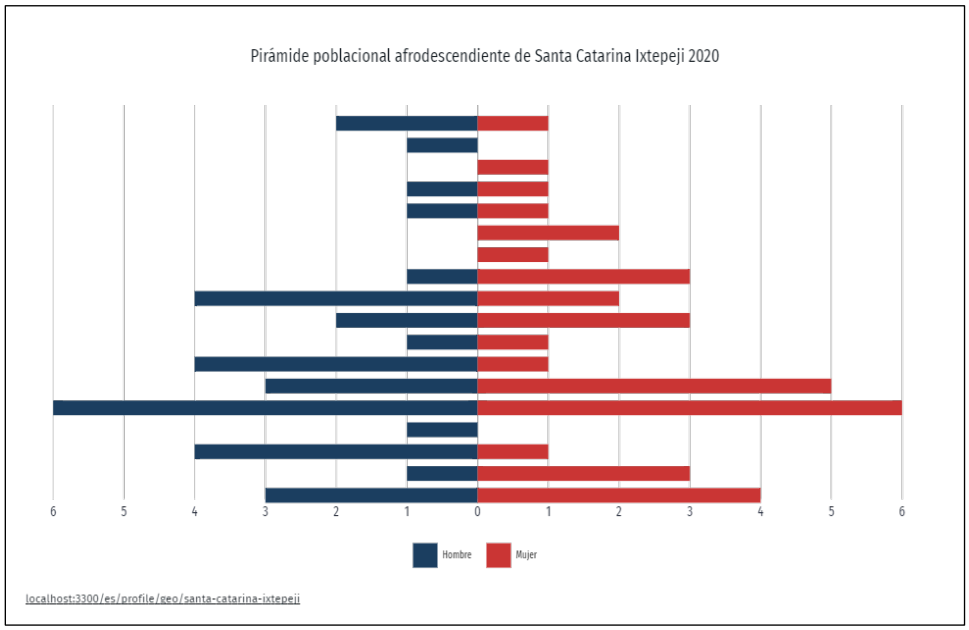


Imagen IV.9 Pirámide poblacional por intervalos de sexo y edad.

Factor social

- Vivienda y servicios

En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 3 y 2 cuartos, 32.1% y 27.6%, respectivamente. En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 1 y 2 dormitorios, 46.5% y 36.1%, respectivamente. El 0.65 % de las viviendas cuentan con paneles solares, el 2.2 % cuenta con calentador de agua y el 0.13 % dispone de aire acondicionado, el 14.1 % tiene acceso a internet, el 10.6 % dispone de computador y el 67.7 % dispone de celular (INEGI, 2020).

- Derecho habiencia

En Santa Catarina Ixtepeji, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron Centro de Salud u Hospital de la SSA (Seguro Popular) (2.05k), Consultorio de farmacia (230) y IMSS (Seguro social) (193). En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron Pemex, Defensa o Marina (1.35k) y No Especificado (1.09k).

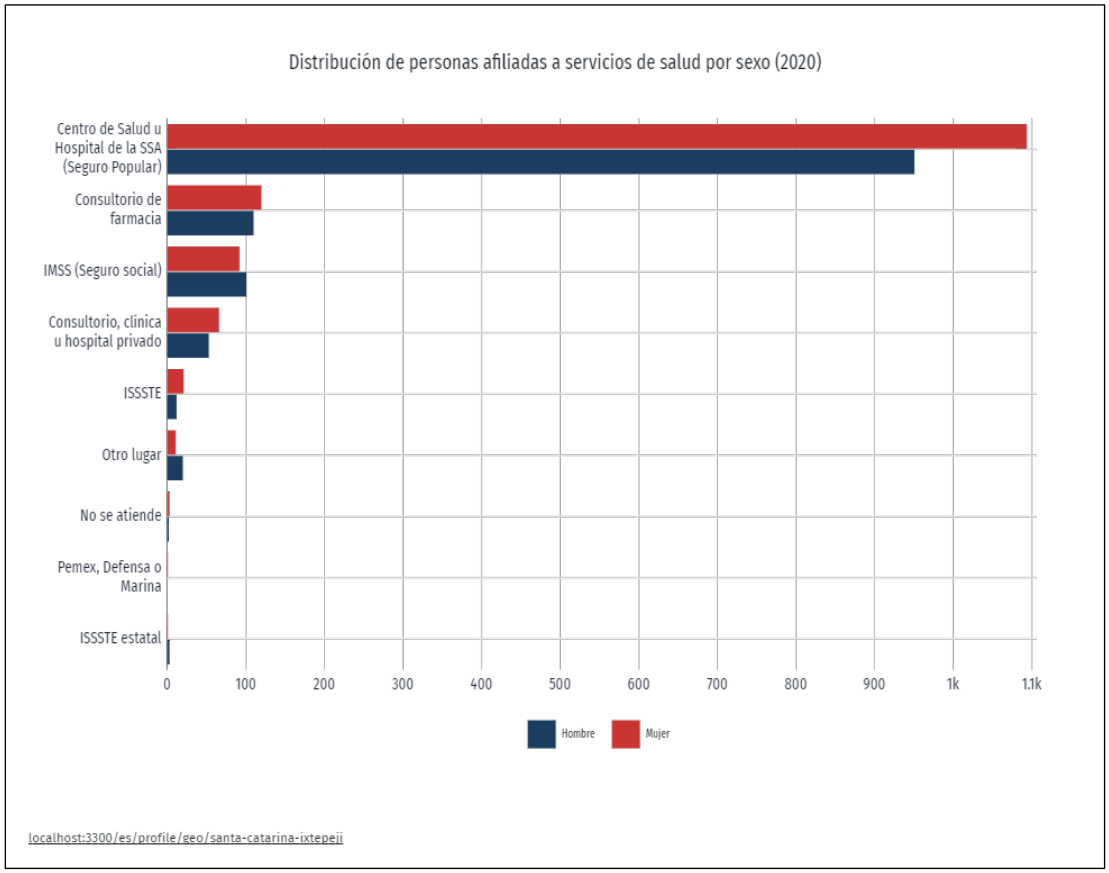


Imagen IV. 10 Distribución porcentual de la población afiliada a su institución de salud correspondiente.

IV.3.4 Paisaje

El paisaje es la percepción plurisensorial de un sistema de relaciones ecológicas (Díaz-Pineda, 1973). La consideración de paisaje como elemento del ambiente implica dos aspectos fundamentales: el paisaje como unión de una serie de características del medio físico y la capacidad que tiene éste para absorber los usos y actuaciones que se desarrollan

sobre él. El análisis y la interpretación del paisaje depende de la percepción del entorno y se caracteriza basándose en tres aspectos: visibilidad, calidad visual y fragilidad visual.

Visibilidad. Conjunto de elementos del paisaje que pueden observarse desde un punto determinado o punto de observación, se orienta hacia el sentido estético o de percepción, interesa como expresión espacial y visual del medio.

Calidad visual. el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido, o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserven. Incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua; el entorno inmediato en él que se aprecian valores como las formaciones vegetales, litología y grandes masas de agua; y el fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto.

Fragilidad visual. La susceptibilidad de un territorio a la intervención, cambio de uso y ocupaciones que se pretendan desarrollar en él. La fragilidad visual de un paisaje es la función inversa a la capacidad de absorción de las alteraciones sin pérdida de su calidad, y está conceptualmente unida a los atributos anteriores (visibilidad y calidad paisajística). Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (vegetación y usos de suelo, pendiente, fisiografía) y morfológicos (compacidad, forma y tamaño de la unidad de paisaje).

Análisis del paisaje

La valoración de la calidad y fragilidad visual y el análisis de visibilidad permiten conocer cómo una determinada actividad afectará al paisaje y, sobre todo, determinar qué valor tiene para un fin de protección. Por lo tanto, se deben considerar las áreas con los valores de mayor calidad y fragilidad visual como zonas prioritarias para la protección y conservación.

Para el estudio de la calidad y fragilidad visual del paisaje se utilizó el método indirecto de Bureau of Land Management (B.L.M., 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje; se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, se suma cada uno de estos criterios comparándose con valores tabulados se determina la calidad y fragilidad visual.

- Calidad visual del paisaje

Tabla IV.6. Factores para evaluar la calidad visual del paisaje.

COMPONENTES	CRITRIOS DE VALORACIÓN Y PUNTUACIÓN		
	Alta	Media	Baja
Geomorfología (G)	Relieve muy montañoso, marcado y prominente o bien relieve de gran variedad superficial.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes.	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
Vegetación (V)	Gran variedad de formaciones vegetales, con formas, texturas y distribución interesantes.	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
Fauna (F)	Presencia de fauna permanente en el lugar, o especies llamativas, o alta riqueza de especies.	Presencia esporádica en el lugar, o especies poco vistosas, o baja riqueza de especies.	Ausencia de fauna de importancia paisajística.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
Agua (A)	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas, láminas de agua en reposo, grandes masas de agua.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
Color (C)	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10

Fondo Escénico (E)	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
Singularidad o Rareza (S)	Paisaje único o poco corriente, o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, pero similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
Actuaciones Humanas (H)	Libre de intervenciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10

Tabla IV. 7. Clases de valoración de la calidad visual del paisaje.

Clase	Valoración	Calidad visual
A	Alta	220 - 360
B	Media	70 - 210
C	Baja	10 - 60

La evaluación arrojó como resultado que la calidad visual del paisaje tiene una valoración media tal como se muestra en la tabla IV.8.

Tabla IV.8. Evaluación

Componentes	Puntuación
Geomorfología (G)	30

Componentes	Puntuación
Vegetación (V)	10
Fauna (F)	30
Agua (A)	10
Color (C)	10
Fondo Escénico (E)	30
Singularidad o Rareza (S)	10
Actuaciones Humanas (H)	20
Total	**150**

- Fragilidad visual del paisaje

Tabla IV. 9. Factores para evaluar la fragilidad del paisaje.

FACTORES	ELEMENTOS	FRAGILIDAD		
		Alta	Media	Baja
Biofísicos	Pendientes (P)	Pendientes de más de 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización.	Pendientes entre 15 y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado.	Pendientes entre 0 y 15%, plano horizontal de dominancia.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Densidad Vegetacional (D)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbácea.	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustiva.	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
		Vegetación monoespecífica,	Mediana diversidad de	Alta diversidad de especies, fuertes e

FACTORES	ELEMENTOS	FRAGILIDAD		
		Alta	Media	Baja
	Contraste Vegetacional (C)	escasez vegetacional, contrastes	especies, con contrastes evidentes, pero no sobresalientes.	interesantes contrastes.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Alturas de la Vegetación (h)	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 m de altura o Sin vegetación.	No hay gran altura de las masas (< 10 m), ni gran diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
Visualización	Tamaño de la Calidad Visual (T)	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 500 m). Dominio de los primeros planos.	Visión media (500 a 2000 m), dominio de los planos medios de visualización.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Forma de la Cuenca Visual (F)	Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual o muy restringida.	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Compacidad (O)	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos, ni elementos que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado.	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia constante de zonas de sombra o menor incidencia visual.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
Singularidad		Paisaje singular, notable, con	Paisaje interesante pero	Paisaje común, sin riqueza visual o

FACTORES	ELEMENTOS	FRAGILIDAD		
		Alta	Media	Baja
	Unicidad del paisaje (U)	riqueza de elementos únicos y distintivos.	habitual, sin presencia de elementos singulares.	muy Singularidad alterado.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
Visibilidad	Accesibilidad Visual (A)	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción.	Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual, Visibilidad vistas escasas o breves.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10

Tabla IV. 10. Clases de valoración de la fragilidad visual del paisaje.

Clase	Valoración	Calidad visual
A	Alta	190 - 270
B	Media	100 - 180
C	Baja	10 - 90

La tabla IV.11 muestra el resultado de la evaluación de fragilidad paisaje, el cual obtuvo una calificación de media (B).

Tabla IV. 11. Evaluación de la fragilidad del paisaje.

Componentes		Puntuación
Biofísicos	Pendientes (P)	30
	Densidad Vegetacional (D)	20

Componentes		Puntuación
	Contraste Vegetacional (C)	20
	Alturas de la Vegetación (h)	10
Visualización	Tamaño de la Calidad Visual (T)	20
	Forma de la Cuenca Visual (F)	20
	Compacidad (O)	10
Singularidad	Unicidad del paisaje (U)	20
Visibilidad	Accesibilidad Visual (A)	20
Total		170

- Absorción visual del paisaje

Así mismo, la fragilidad visual del paisaje, entendida como la capacidad de absorción ante la ocurrencia de algún factor extrínseco, también se puede determinar mediante una Factores de Absorción visual técnica basada en la metodología de Yeomans (1986). Esta técnica consiste en asignar puntajes a un conjunto de atributos del paisaje, valorados con base en su condición actual (Tabla IV. 12).

Tabla IV. 12. Elementos para evaluar la calidad de absorción del paisaje.

ELEMENTOS	VALORES CALIDAD de ABSORCIÓN VISUAL		
	Alta	**Media**	**Baja**
Pendientes (S)	Poco inclinado (0-25% pendiente).	Inclinado suave (25-55% pendiente).	Inclinado Pendientes (pendiente > 55%)
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Diversidad vegetacional (D)	Diversificada e interesante.	Mediana diversidad, repoblaciones.	Eriales, prados y matorrales. Sin

ELEMENTOS	VALORES CALIDAD de ABSORCIÓN VISUAL		
	Alta	**Media**	**Baja**
			vegetación o monoespecífica.
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Erasionabilidad del suelo (E)	Poca o ninguna restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Contraste suelo/vegetación (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación.	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación.	Contraste visual bajo entresuelo y vegetación, o sin vegetación.
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Vegetación, potencial de regeneración (R)	Alto potencial de regeneración.	Potencial de regeneración medio.	Sin vegetación, o Potencial de regeneración bajo.
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Contraste suelo/roca (C)	Contraste alto.	Contraste moderado.	Contraste bajo o inexistente.
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1

Consecuentemente, los puntajes de cada atributo se ingresan en una fórmula el resultado obtenido se compara con una escala de referencia. La fórmula aplicada en el análisis de la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV) es la siguiente:

$$CAV = S * (E + R + D + C + V)$$

Donde:

S = Pendiente

E = Erosionabilidad del suelo

R = Potencial de regeneración

D = Diversidad de la vegetación

C = Contraste suelo/roca

V = Contraste suelo/vegetación

La CAV se determina conforme al resultado obtenido en la fórmula anterior, comparado con una escala de referencia, la cual se indica en la Tabla IV.13.

Tabla IV. 13. Valores para la escala del CAV.

Análisis	Puntaje
Capacidad de Absorción Visual (CAV)	Baja≤15
	Moderada = 15 y <30
	Alta ≥ 30

Los puntajes obtenidos de cada elemento, así como su evaluación se presentan en la tabla IV.16 teniendo como resultado una calidad de absorción visual como moderada.

Tabla IV.14. Resultado de la evaluación de la CAV.

Componentes	Puntuación
Pendientes (S)	1
Diversidad vegetacional (D)	2
Erasionabilidad del suelo (E)	2
Contraste	2

Componentes	Puntuación
suelo/vegetación (V)	
Vegetación, potencial de regeneración (R)	2
Contraste suelo/roca (C)	1
Total	**9**

IV.3.5 Diagnóstico Ambiental

El diagnóstico ambiental es un resumen sobre el estado actual del sitio en donde se desarrollará el proyecto, así como del sistema ambiental. Este se obtiene al realizar un concentrado de toda la información recabada en el presente capítulo.

Ya analizados los elementos abióticos del sistema ambiental se puede deducir lo siguiente: se presenta clima Templado Subhúmedo con Lluvias en Verano. La superficie del SA tiene un rango de pendientes predominante de 25-50, con suelos regosoles eútricos (susceptibles a la erosión), luvisoles vérticos y cambisoles húmicos.

En cuanto al sistema biótico: el sistema ambiental en su mayoría de acuerdo con el Uso de Suelo y Vegetación de INEGI, se presenta una vegetación secundaria arbóreo de bosque de encino, sin embargo, existe una pequeña superficie de Bosque de Encino-Pino. Los estudios mostraron que la vegetación a remover se efectuará en 3,380.2784 m^2, y será de Bosque de Encino-Pino.

Poniendo en contexto lo anterior, así como analizando que la calidad y fragilidad visual del paisaje ponderadas como medias, así como una absorción visual del paisaje es baja. Podemos hacer referencia a que los trabajos a desarrollarse deberán realizarse con estricto apego con medidas que no fomenten la erosión del suelo.

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

V.1 Identificación de impactos ambientales.

El término impacto se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en su entorno; este último concepto identifica la parte del medio ambiente afectada por la actividad, o más ampliamente, que interacciona con ella. Por lo tanto, el impacto ambiental se origina en una acción humana y se manifiesta según, en tres fases sucesivas:

1. La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental

2. La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental

3. La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones y en último término, para la salud y bienestar humano

Hablando de impactos ambientales estos pueden ser actual y ocasionado por una actividad en funcionamiento, o potencial y referirse, en este último caso, el riesgo de impacto de una actividad en marcha o a los impactos que se derivarían de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado.

Para conocer más sobre impactos ambientales se consideran las siguientes clases de impactos:

Impactos por aprovechamiento. Estos impactos se asocian a las actividades que utilizan recursos ambientales y que, al no respetar los criterios de sostenibilidad, ponen en riesgo tanto a los recursos que se aprovechan como otros factores ambientales ligados a estos (la sobreexplotación de los recursos naturales renovables y no renovables), los impactos generados se producen cuando se extraen del entorno o de los ecosistemas bienes o servicios por encima de las tasas de renovación propia de cada recurso;

Impactos de ocupación. Se dan como consecuencia de que algún elemento o actividad humana modifique la condición inicial del elemento afectado, impidiendo su funcionamiento y afectando su calidad. En general este tipo de impactos adquiere un valor alto cuando la extensión de afectación es alta, lo que provoca afectación de ambientes y con ello la viabilidad de las especies que se desarrollan en el área (minería, unidades habitacionales, vías de comunicación).

Impactos por residuos, emisiones o descargas. Son el resultado de los procesos desarrollados en las distintas actividades productivas y cuyo resultado se expresa en diversos materiales que son generados al ambiente. Estos materiales en cualquiera de las fases sólida, líquida o gaseosa tienden a generar alteraciones en algunos de los componentes ambientales, rebasando en muchos casos, la capacidad de asimilación de los ecosistemas.

A todos estos tipos de impactos, se pueden integrar otras categorías de impactos que resultan de la falta de acción, estos tipos de impacto son consecuencia del abandono de actividades tradicionales por parte de las comunidades humanas. Finalmente, también conviene integrar los impactos de carácter positivo como aquellos que favorecen el desempeño de alguna de las variables o componentes ambientales en el área.

Impacto por falta de acción. Este tipo de impacto se refiere a los que surgen por disminución o ausencia de la intervención humana:

Subexplotación de recursos o ecosistemas. Cuando en una comunidad se ha inducido un aprovechamiento continuo de los ecosistemas, el paisaje, la cultura y en general el equilibrio ambiental, como una práctica ligada al desarrollo de las sociedades humanas, se ha inducido un equilibrio en los ecosistemas dado por la continuidad de uso y de aprovechamiento,

Impacto por pasividad. Se aplica a la falta de intervención ante situaciones que propician impactos ambientales o ante degradaciones, provocadas por fenómenos naturales o por situaciones artificiales, que se auto alimentan sino se interviene (colección de fauna, setas, hongos, extracción de minerales, caza, pesca furtiva).

Impactos positivos. El desarrollo de infraestructura que ha creado el hombre, representado por ecosistemas, paisajes, culturas y elementos diversos;

Características de los impactos ambientales

Cada uno de los impactos ambientales que se identifican y valoran en un proyecto pueden ser distinguidos como:

Respecto a la calidad ambiental (carácter del impacto). Positivo o negativo, en el primer caso cuando los parámetros relacionados con la calidad ambiental se ven incrementados, en contraposición cuando los parámetros vinculados con la calidad ambiental se ven disminuidos en impacto, será negativo;

Respecto a la intensidad (I). Cuando se modifica la calidad y dimensiones del componente ambiental vinculado de forma adicional la intensidad de la perturbación, estos elementos se relacionan de forma estrecha con los aspectos de magnitud e importancia:

Alta: Es aquel impacto que representa un grado alto de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

Media: Es aquel impacto que representa un grado medio de incidencia de la acción sobre el factor ambiental.

Baja (1): Es aquel impacto que representa un grado bajo de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

Respecto a su extensión (EX). Se refiere a la extensión geográfica del impacto, considerando las siguientes categorías:

Localizado (2): Cuando el impacto se produce en un área o sector limitado

Extensivo (4): Cuando el impacto se produce en un área o sector Extenso

Por el momento o temporalidad de expresión (MO). En esta categoría se expresan los impactos temporales en niveles de **corto, mediano o largo plazo**. Las acciones que generan los impactos pueden tener un comportamiento de afectación similar de los componentes ambientales, expresándose los efectos también de forma inmediata a mediano plazo o un tiempo mayor:

Próximo: Cuando el impacto se presenta al momento de la acción sobre el factor en el ámbito en que actúa.

Alejado: Cuando el impacto se presenta después de haber realizado la acción sobre el factor en el ámbito en que actúa.

Por su persistencia (PE). Esta categoría se refiere al tiempo de acción del impacto, reconociendo tres niveles:

Fugaz: Aquel que supone una alteración no permanente en un tiempo menor a un año.

Temporal: Aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es corto.

Permanente: Aquel que supone una alteración indefinida en el Tiempo.

Por su capacidad de recuperación (RV). esta categoría está relacionada con la anterior, se reconocen los impactos como **reversibles e irreversibles:**

Reversible: Ocurre cuando la alteración causada puede ser asimilada por el entorno.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad externa de retornar por medio naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción.

Acciones y/o alteraciones (AC). Se reconocen tres calificaciones:

Simple: Aquel cuyo impacto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevas alteraciones, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia.

Acumulativos: Son aquellos resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre algún recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro.

Sinérgicos: Son aquellos que se producen cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental que el efecto suma de las incidencias individuales, contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo, aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

Por su efecto (EF). Que tan de forma directa o indirecta se refleja el impacto sobre los ecosistemas o factores ambientales identificados con el desarrollo del proyecto:

Directo: Cuando el atributo ambiental o recurso afectado recibe el impacto de las actividades de construcción u operación del proyecto sin la participación de factores externos.

Indirecto: Cuando el atributo ambiental o recurso afectado puede recibir el impacto de otra variable afectada y no directamente de alguna actividad de construcción u operación del proyecto.

Nivel del impacto (NI). Se clasifican tres formas de calificación:

Compatible: Este se define como la carencia de impacto o la recuperación inmediata del factor ambiental tras el cese de la actividad. Para este caso no se

necesitan medidas de mitigación.

Moderado: Tratándose de impactos adversos, estos se dan cuando la recuperación de las condiciones iniciales requiere de cierto tiempo. Se precisan medidas de mitigación que aceleren la recuperación de los parámetros ambientales afectados.

Severo: Estos son aquellos cuya magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones del medio, la implantación de medidas de mitigación. La recuperación, aún con estas medidas, es a largo plazo.

Crítico: Es cuando la magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. En este caso se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas de mitigación.

Recuperabilidad. La capacidad de recuperar la condición natural del entorno, con la debida aplicación de las medidas de mitigación ambiental:

Mitigable: Cuando los efectos del impacto pueden ser minimizados, revertidos o anulados con la implementación de medidas de mitigación o corrección.

No mitigable: Cuando los efectos del impacto no pueden ser minimizados, revertidos o anulados con la implementación de medidas de mitigación o corrección.

V.2. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

V.2.1 Indicadores de impacto

Diagnosticar un impacto significa conocerlo e interpretarlo en todos sus términos; sólo después de un diagnóstico certero podrá plantearse con solidez, la posibilidad, oportunidad y premura de la intervención sobre un impacto, así como los instrumentos (preventivos, correctores, curativos o potenciativos) más adecuados para su tratamiento.

Para llevar a cabo una buena identificación, evaluación y valoración de los impactos ambientales que serán generados por la realización de un proyecto y que ayuden a plantear medidas de mitigación idóneas para la protección de cada uno de los factores ambientales identificados y a ser afectados se deben de considerar los siguientes elementos:

***La manifestación o síntoma en que se expresa el efecto sobre el medio, en ocasiones la manifestación es obvia, fácilmente perceptible, otras veces no y requiere análisis técnicos no accesibles a cualquiera*.** Durante los trabajos de CUSTF, en la etapa de preparación del sitio específicamente de las actividades de desmonte y despalme, se podrá observar de forma directa los procesos de remoción de la vegetación forestal en el ecosistema definido como vegetación de Bosque de Encino-Pino, en regular estado de conservación, posterior a esto se presentarán las actividades de extracción y transporte del material vegetal y será el funcionamiento y movimiento de vehículos transportistas lo que genere más impactos visuales y ambientales, así como la generación de ruidos por el funcionamiento de maquinaria pesada, así como la generación de gases a la atmosfera y la generación de residuos sólidos.

***Las causas o cadenas de causas que originan el impacto*.** Las principales causas identificadas que originaran algún tipo de impacto a los factores ambientales positivos y negativos o adversos y benéficos se enlistan a continuación:

a) Remoción total de la vegetación forestal presente en el área

b) Despalme de la superficie a afectar

c) Utilización de maquinaria pesada y vehículos automotores para la extracción y transporte del material clasificado como de manejo especial

d) Presencia de personal laboral durante las horas y días de trabajo

e) Realización de trabajos de nivelación

***Los efectos o cadenas de efectos, es decir, las repercusiones en las personas, en la comunidad biótica, en el espacio o en las actividades*.** El proyecto implica la emisión de ruidos, gases y partículas suspendidas en el aire (polvos), lo cual podría provocar **enfermedades bronco respiratorias en los trabajadores y en la gente que transita por** el lugar, de forma paralela se generarán fuentes de empleo hacia pobladores de la región por un periodo de 1 año, tiempo propuesto para llevar a cabo el cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

***Los agentes implicados tanto en las causas como en los efectos, por agente se entiende las personas físicas o jurídicas implicadas en el impacto*.** El CUSTF, es con la finalidad de llevar a cabo de forma organizada y parcial, el proyecto “Terraplén de maniobras”.

Tabla X.1.- Agentes implicados y función por el proyecto de CUSTF.

AGENTE	FUNCION
Titulares del terreno	Dueños y promoventes del proyecto que dispondrán de un área con una superficie total de 8,135.32 m^2, que serán destinadas al CUSTF, para la construcción del proyecto "Terraplén de maniobras".
Asesor técnico ambiental	Responsable de la caracterización física y biológica del sitio donde se llevará a cabo el CUSTF y de la MH como área de influencia del proyecto, así como el de la identificación de los impactos ambientales generados y de la propuesta de las medidas de mitigación ambiental idóneas y acordes para la protección del medio ambiente, así como de la ejecución de los trabajos de CUSTF conforme a lo indicado en la Legislación Forestal vigente.
Autoridades ambientales	Son del orden federal, estatal y municipal, las cuales validaran y observaran lo necesario a la propuesta técnica, con el fin de que se cumplan leyes, reglamentos y normas que permitan una interacción ambiental entre el desarrollo inmobiliario y el medio ambiente, así mismo serán las responsables de que a través de visitas de inspección y vigilancia hagan respetar a los promoventes y/o responsables del CUSTF la aplicación correcta de las medidas de mitigación establecidas en la autorización correspondiente.

Las localizaciones de decir la identificación del espacio donde residen las causas y donde se manifiesta los efectos, incluido el que se adopta como central- la manifestación de los impactos ambientales por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, será extendido desde el sitio del proyecto, hasta los asentamientos urbanos colindantes a la zona del proyecto, por medio de la generación de empleos de forma temporal,

La gravedad del impacto para los de signo negativo y el grado de bondad para los positivos. Se generarán impactos ambientales clasificados como negativos y en caso de no cumplir con las medidas de mitigación estos pudieran provocar un deterioro severo a los recursos naturales y ecosistemas cercanos a la zona del proyecto, en lo que se refiere a los impactos ambientales de tipo positivo estos podrían considerarse como moderados ya que se refiere a la generación de empleos de forma temporal durante el tiempo que dure la etapa de cambio de uso de suelo, posterior a esto solo se harán las actividades de restauración del sitio en la forma que dispongan las autoridades competentes en la materia en las zonas propuestas para tal fin.

La evolución tendencia en el tiempo hacia su agravamiento o resolución. La agravación de los impactos ambientales será visible y de forma permanente a largo plazo sino se aplican las medidas correctivas en el tiempo y sitios adecuados, principalmente en la estructura de la vegetación aledaña y hacia la fauna silvestre local.

La sensibilidad de los agentes implicados, de la administración y de la población en general y de la consiguiente disposición a intervenir. Por tratarse de un terreno con de carácter comunal, las autoridades competentes en verificar que todo se lleve conforme a la ley es la representación del comisariado de bienes comunales y su consejo de vigilancia de Santa Catarina Ixtepeji, quienes mantendrán comunicación continua con la persona responsable del proyecto y con Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, por ser el órgano normativo en materia ambiental.

La percepción del problema por parte de la población afectada, es decir, la sensibilidad ante el impacto y la disposición a presionar y participar en la solución al problema. El sitio del proyecto, donde se solicita la autorización para la realización del CUSTF, forma parte de un terreno de uso común del Municipio de Santa Catarina Ixtepeji, por el tipo de proyecto se generarán una serie de impactos ambientales a los recursos suelo, vegetación y aire principalmente, por lo que el titular de la autorización y propietario, quedan comprometidos a respetar y aplicar cada una de las medidas de mitigación ambiental para no afectar a terceras persona que se encuentren asentadas en las área aledañas.

La relación directa o indirecta con otros impactos, incluyendo los posibles efectos de

sinergia; afecciones indirectas a la flora, fauna y paisaje. La fauna silvestre como son réptiles y pequeños mamíferos serán desplazados a áreas aledañas y en algunos casos reubicados, para el caso de aves estas pueden acoplarse al proyecto por sus movimientos migratorios y considerando la superficie del proyecto, ya que hacia las partes aledañas se conservan superficies con vegetación original y que forman parte de la MH.

Las posibilidades de intervención sobre causas, efectos, manifestación, agentes, población, etc., y de carácter preventivo, curativo o compensatorio. Cada uno de los impactos ambientales a generar por los procesos de desmonte, despalme, tendrá la aplicación de una medida de mitigación ambiental que permita asegurar que el entorno ambiental se conserve y no se deteriore al mediano y largo plazo por los procesos de erosión principalmente.

***La urgencia o prioridad con que se debe intervenir*.** Se planean las actividades de CUSTF a un periodo de 1 año.

El nivel de responsabilidad o administrativo más adecuado para su resolución y control, siempre de acuerdo con el principio de subsidiaridad, que indica cómo los problemas deben tratarse al nivel de responsabilidad más bajo posible y solo deben intervenir el nivel superior cuando no lo haga el inferior. Los responsables y/o promoventes del CUSTF, será el titular de la autorización, por lo que será el responsable de hacer cumplir con la normatividad ambiental aplicable, las recomendaciones de tipo técnico propuestas por el asesor ambiental y las condicionantes emitidas por la representación en el Estado de la SEMARNAT, en la autorización correspondiente.

Los objetivos a cubrir en su tratamiento preventivo o correctivo dentro del principio de mejora continua y progresiva. El objetivo principal del proyecto es la construcción de un terraplén que tendrá diversos usos, donde se distribuye un tipo de vegetación forestal clasificada como vegetación de Bosque de Encino-Pino.

V.2.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

En la siguiente tabla se describen y enlistan los indicadores de impacto ambiental a los diferentes factores ambientales identificados como afectados por el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales clasificados como vegetación de Bosque de Encino-Pino.

Para la definición de la lista de indicadores de impacto ambiental, se consideró la columna

de factores ambientales identificados como factores afectados por el desarrollo del proyecto y su identificación se dio por su localización a lo largo de la superficie del proyecto.

Tabla X.2. Lista de los diferentes indicadores de impacto en cada una de las actividades en las diferentes etapas que componen el proyecto

ACTIVIDAD	INDICADORES DE IMPACTO
Rescate de especies de flora y fauna silvestre	**Aire**.- contaminación de bajo efecto por la emisión de gases y partículas suspendidas por el tránsito de vehículos automotores, durante el desarrollo del CUSTF. **Fauna.-** se generará un impacto positivo por medio del rescate y reubicación de especies, principalmente pequeños mamíferos y réptiles, para el caso de aves se hará el ahuyentamiento de las mismas y rescate de nidos. **Paisaje.-** afectación de forma poco significativa por el tránsito y presencia de trabajadores, de forma específica en una superficie de 8,135.32 m^2.
Desmonte	**Flora.**- se hará la remoción total de la vegetación en sus diferentes estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo) en una superficie total de 3,380.2784 m^2, en un tipo de vegetación clasificada como vegetación de Bosque de Encino-Pino. **Fauna.-** la fauna silvestre en la que se incluyen mamíferos, aves, y reptiles, serán desplazados hacia áreas de la microcuenca hidrológica forestal buscando sitios de anidación y hábitats, para el caso de reptiles y anfibios posible mortandad por los trabajadores en el sitio del proyecto, lo cual se mitigará por medio de la ejecución de un programa de rescate y reubicación. **Suelos.-** perdida de su cubierta vegetal en una superficie total de 3,380.2784 m^2, haciéndolo más susceptible a los procesos de erosión. **Aire.-** contaminación por emisión de gases, partículas

ACTIVIDAD	INDICADORES DE IMPACTO
	suspendidas en el aire y emisión de ruido generadas por el funcionamiento de vehículos automotores y maquinaria pesada **Paisaje.**- afectación de forma significativa por la emisión de partículas suspendidas en el aire, derribo de árboles, extracción de material vegetal y presencia antropogénica en horarios y días de trabajo. **Población.**- generación de empleos a habitantes de la zona, principalmente del Municipio de Santa Catarina Ixtepeji.
Despalme	**Fauna.-** atropellamiento de reptiles y pequeños mamíferos, por los vehículos en movimiento, así como la mortandad para especies de reptiles por los trabajadores en la zona, captura de fauna silvestre por pobladores y trabajadores que transiten y laboren en el área del proyecto. **Suelos.**- remoción de la capa superficial y compactación del suelo en una superficie total de 8,135.32 m^2, haciéndolo más susceptible a los procesos de erosión hídrica en la temporada de lluvias. **Aire.-** contaminación por emisión de gases, partículas suspendidas en el aire y emisión de ruido. **Paisaje.-** afectación de forma significativa por la emisión de partículas suspendidas en el aire, derribo de árboles, extracción de material vegetal y presencia antropogénica en horarios de trabajo. **Población.-** generación de empleos a pobladores del Municipio de Santa Catarina Ixtepeji.
Limpieza	**Aire.-** contaminación por emisión de gases, partículas suspendidas en el aire y emisión de ruido, por la

ACTIVIDAD	INDICADORES DE IMPACTO
	circulación de vehículos auto motores tipo Pick-up. **Paisaje.**- afectación de forma poco significativa por la emisión de partículas suspendidas en el aire, debido a la extracción de material vegetal producto del cambio de uso de suelo y presencia antropogénica en horarios y días de trabajo. **Población.**- generación de empleos de forma directa a los pobladores Municipio de Santa Catarina Ixtepeji.

V.2.3 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos.

V.2.4 Criterios

Identificación de Impactos

En el desarrollo de este apartado se diseñó un proceso metodológico que comprende por una parte, la consideración del diagnóstico ambiental del sitio del proyecto como área donde se llevaran a cabo las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales clasificados como vegetación de Bosque de Encino-Pino, en un ecosistema de montaña para identificar cada uno de los factores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), de manera que, se hizo un análisis de las interacciones que se producen entre ambos y se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del proyecto sobre estos factores ambientales.

Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos.-

Se entiende por acción, en general, la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental (Gómez-Orea 2002). Para la determinación de dichas acciones, se desagrega el proyecto en dos niveles: las etapas y las actividades concretas, propiamente dichas.

Actividades del proyecto: se refieren a las que forman la estructura vertical del proyecto, y son las siguientes:

a. Desmonte y despalme

b. Limpieza

c. Cortes

d. Transporte de suelo

e. Nivelación y limpieza

f. Operación

g. Mantenimiento

Acciones concretas: las acciones se refieren a una causa simple, concreta, bien definida y localizada de impacto como parte de una actividad realizada.

Tabla X.3. Actividades del cambio de uso de suelo por el desarrollo del proyecto

PROYECTO	ACTIVIDAD
Terraplén para maniobras	Desmonte y despalme
	Limpieza
	Cortes
	Transporte de suelo

PROYECTO	ACTIVIDAD
	Nivelación y limpieza
	Operación
	Mantenimiento

Factores del entorno susceptibles de recibir impactos.

Se denomina entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales suelo, y agua (Gómez-Orea 2002), así como las consideraciones de índole social.

Tabla X.4. Componentes y factores del entorno.

Medio	Componente	Factor
Abiótico	Aire	Niveles de hidrocarburos
		Confort sonoro diurno
		Polvos, humos y partículas en suspensión
	Suelo	Relieve y carácter topográfico
		Contaminación del suelo y

Medio	Componente	Factor
		subsuelo
	Paisaje	Calidad
Biótico	Flora	Cobertura vegetal
		Vegetación natural de medio valor
	Fauna	Especies y poblaciones en general
		Corredores
		Hábitats faunísticos de especies silvestres
Socioeconómico	Población	Actividades económicas inducidas
		Riesgo de accidentes

Identificación de las interacciones proyecto-entorno

Para el desarrollo de la presente sección, se consideraron técnicas conocidas para la identificación de impactos en las diferentes etapas del proyecto, las principales herramientas utilizadas son:

a) El sistema de información geográfica.

b) Grafos o redes de interacción causa-efecto

c) Matrices de interacción

d) Identificación, evaluación, calificación y descripción por parte de especialistas ambientales

A continuación, se describen brevemente cada una de ellas:

Tabla X.5. Descripción de las herramientas utilizadas en la identificación de impactos.

Herramienta	Descripción
El sistema de información geográfica.	Parte importante de los SIG's, es la elaboración descriptiva y de forma gráfica de las condiciones físicas que guarda un área delimitada que es parte del proyecto o que forma parte del área de influencia del mismo, sabiendo que un impacto ambiental puede ser calificado por su ubicación y su extensión. Así con la ayuda de un SIG se puede calificar un impacto ambiental conociendo por ejemplo el tipo de suelo y su susceptibilidad a los procesos de erosión en alguna de las etapas y actividades que se llevan a cabo, antes, durante y después de la ejecución de una actividad.
Grafos o redes de interacción causa-efecto	Consisten en representar sobre el papel las cadenas de relaciones sucesivas que van del proyecto a cada uno de los factores ambientales afectados. Aun cuando esta técnica es menos utilizada que las matrices de interacción, refleja de una mejor manera la cadena de acontecimientos y sus interconexiones, es decir, las redes de relaciones entre la actividad y su entorno. Se sugiere que la técnica del grafo y la de las matrices deben considerarse de forma complementaria. (Gómez-Orea, 2002) En la técnica del grafo, los impactos vienen identificados por las flechas, las cuales definen relaciones causa-efecto: la causa está en el origen, y el efecto en el final de la flecha.
Matrices de interacción	Son cuadros de doble entrada en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto causa de impacto y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos, ambas entradas identificadas en tareas anteriores. En la matriz se señalan

Herramienta	Descripción
	las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales, cuya significación habrá que averiguar después.
Identificación, evaluación, calificación y descripción por parte de especialistas ambientales	Las consultas a paneles de expertos se facilitan mediante la utilización de métodos diseñados para ello en donde cada participante señala los factores que pueden verse alterados por el proyecto y valora dicha alteración según una escala preestablecida y por aproximaciones sucesivas, en donde se comparan y revisan los resultados individuales, se llega a un acuerdo final que se especifica y justifica en un informe. (Gómez-Orea, 2002)

Las técnicas de identificación de los impactos significativos conforman, por lo tanto, la parte medular de la metodología de evaluación y se registran numerosas propuestas en la literatura especializada, algunas muy simples y otras sumamente estructuradas, siendo la identificación de impactos el paso más importante en la EIA ya que "un impacto que no es identificado, no es caracterizado, ni evaluado, ni descrito".

- **El sistema de información geográfica**

Para la caracterización de las áreas que componen las UMM para ambos grupos productores se utilizó

a) Datos vectoriales escala 1:250,000 geología editados por el INEGI

b) Datos vectoriales escala 1:250,000 edafología editados por el INEGI

c) Datos vectoriales escala 1:250,000 climas editados por el INEGI

d) Datos vectoriales escala 1:250,000 topografía editados por el INEGI

e) Modelo de elevación para el estado de Oaxaca

f) Datos vectoriales escala 1:250,000 tipos de vegetación y uso de suelo editados por el INEGI, serie VI

g) Datos vectoriales escala 1:250,000 topográficos, hidrológicos y de población editados por el INEGI

h) Datos vectoriales escala 1:50,000 carta E14D38 Santa Catarina Ixtepeji, serie III editados por el INEGI, 2013

Lo anterior permitió evaluar la situación ambiental del área que compone el sitio del proyecto y del Sistema Ambiental delimitado como área de influencia del proyecto.

V.2.5 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Grafos o redes de interacción causa-efecto

Se realizaron grafos para cada actividad del cambio de uso de suelo en terrenos forestales clasificados como vegetación de Bosque Encino-Pino como proyecto a evaluar. Se eligió dicha técnica ya que representan sobre el papel las cadenas de relaciones sucesivas que van del proyecto a cada uno de los factores ambientales identificados como afectados. Aún en la técnica del grafo, los impactos vienen identificados por las flechas, las cuales definen relaciones causa-efecto (la causa está en el origen, y el efecto en el final de la flecha), se hizo una modificación a la técnica y se adicionó el efecto de manera escrita para cada componente, lo anterior para una mejor y clara comprensión del efecto o impacto sobre el ambiente.

Matrices de interacción

Siguiendo la observación que hace Gómez-Orea, y mencionada anteriormente, respecto de la conveniencia de considerar la técnica del grafo y la de las matrices de forma complementaria, se elaboró la siguiente matriz de interacciones o de identificación de impactos, tomando en cuenta en todo momento el juicio de expertos y la información cuantitativa generada con el SIG, además de la prospección ambiental del área y unidades ambientales definidas.

La matriz de interacciones se implementó considerando las actividades previstas por el proyecto y los factores ambientales relevantes por componente ambiental potencialmente afectable. Esta matriz se denominó *Matriz de Identificación de Impactos,* la cual permite identificar los impactos positivos y negativos que generará el proyecto, evidenciando qué

componente es el más afectado por el desarrollo del proyecto y la etapa del desarrollo del mismo que generará más efectos positivos o negativos, así como la cuantificación de las acciones que generarán con mayor recurrencia cada impacto identificado. Como ya se mencionó anteriormente, esta primera matriz, apoya el análisis del grafo y el SIG, enmarcados en todo momento por los evaluadores de los impactos ambientales.

Cabe mencionar la importancia y valor del análisis descrito ya que no solo se identifican los impactos, sino que como resultado de ello se definirán posteriormente las medidas de prevención, mitigación y compensación que son integradas en programas que conforman el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental propuesto para el proyecto.

Especialistas ambientales

El juicio de expertos se consideró en todo momento para la identificación, caracterización, y evaluación de los impactos del proyecto para tal efecto se contó con la presencia de un Ing. Forestal especialista en manejo ambiental, dos técnicos auxiliares, un Ing. Forestal especialista en inventarios forestales y elaboración de SIG, un Biólogo especialista en Manejo de Recursos Naturales (flora y fauna silvestre).

A continuación, se presenta la matriz que se elaboró para el proyecto.

Medio	Abiótico						BIOTICO					SOCIOECONOMICOS		Totales	
Componentes	AIRE			SUELO		PAISAJE	FLORA		FAUNA			POBLACION			
Acciones / Factores	NIVELES DE HIDROCARBUROS	CONFORT SONORO DIURNO	POLVOS, HUMOS Y PARTICULAS SUSPENDIDAS	RELIEVE Y CARÁCTER TOPOGRAFICO	CONTAMINACION	CALIDAD	COBERTURA VEGETAL	VEGETACION NATURAL DE MEDIO VALOR	ESPECIES Y POBLACIONES EN GENERAL	CORREDORES	HABITATS FAUNISTICOS DE ESPECIES SILVESTRES	ACTIVIDADES ECONOMICAS INDUCIDAS	RIESGO DE ACCIDENTES	Interacciones negativas	Interacciones positivas
Desmonte y despalme						-			-	-	-	+	-	5	1
Limpieza	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	+	-	11	1
Cortes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	12	1
Transporte de suelo	-	-	-							-	-	+	-	6	1
Nivelación y limpieza	-	-	-	+		+						+	-	4	3
Operación		-	-	+	+	+					-	+	-	4	4
Mantenimiento				+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	9	1
Interacciones negativas	2	3	3	1	2	3	2	2	3	3	3	0	4	51	
Interacciones positivas	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	4	0		12
															63

Matriz: ***Matriz de identificación de impactos (Interacciones proyecto-entorno)***

Se analizaron las interacciones proyecto-factores ambientales, desglosando el proyecto en actividades concretas que afectan los diferentes factores ambientales identificados y evaluados, que a su vez se expresó como componentes y factores que pudieran verse afectados por las acciones del proyecto. De ello se identificaron 63 interacciones entre las 7 actividades que componen o que integran el proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales clasificados como vegetación de Bosque de Encino-Pino y 6 factores ambientales que se ven afectados durante la ejecución de las actividades y de las cuales se generan un total de 51 impactos ambientales negativos y 12 impactos ambientales positivos, los impactos positivos se refieren a la generación de empleos hacia los pobladores de la zona.

Los factores ambientales negativos identificados se dan durante las etapas de preparación del sitio (desmonte y despalme), aun cuando estos impactos fueron identificados como negativos, esto no quiere decir que su efecto a los factores ambientales evaluados es irreversible o no mitigable, ya que parte de los objetivos y metas para el desarrollo del proyecto, es lograr la sustentabilidad y la compatibilidad ambiental entre el desarrollo inmobiliario posterior al CUSTF y los factores ambientales para lograr la persistencia y sustentabilidad de los mismos, una vez concluido el cambio de uso de suelo.

Cribado y denominación de las interacciones o impactos

De las 63 interacciones encontradas en la matriz de interacciones se realizó un cribado, es decir, se analizan cuáles son los efectos que resultan de dichas interacciones entre la obra o actividad y los factores ambientales que se intervienen, que para el caso del presente proyecto se tienen 13 impactos ambientales.

A continuación, se enlistan los impactos ambientales identificados, denominándolos en términos de la alteración que introduce la actividad en los factores del entorno, presentándolos en forma de tabla asociados a los factores en los que incide cada uno.

Tabla V.6. Factores e impactos ambientales.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Número de impacto ambiental	Descripción del impacto
Aire	Niveles de hidrocarburos	1	Contaminación al aire por el funcionamiento de vehículos con motores a gasolina y Diesel
	Confort sonoro diurno	2	Contaminación del aire por medio de la generación de ruidos causados en horarios de trabajo por el funcionamiento de maquinaria, vehículos y herramientas
	Polvos, humos y partículas en suspensión	3	Generación de polvos y humos provenientes del escape y tránsito de vehículos
Suelo	Relieve y carácter topográfico	4	Cambio en la topografía del terreno durante la actividad de despalme
	Contaminación del suelo y subsuelo	5	Contaminación del subsuelo por posibles malos manejos de combustibles tipo gasolina, diésel y aceites
Paisajes	Calidad	6	Afectación significativa por actividades de desmonte, despalme y presencia antropogénica.
Flora	Cobertura vegetal	7	Pérdida de cobertura vegetal en una superficie de 3,380.2784 m^2.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Número de impacto ambiental	Descripción del impacto
	Vegetación natural de medio valor	8	Pérdida de individuos de especies vegetales utilizadas como leña combustible
Fauna	Especies y poblaciones en general	9	Pérdida de individuos de especies animales
	Corredores	10	Afectación de pasos para especies de fauna identificadas como de sendero
	Hábitats faunísticos de especies silvestres	11	Perdida de individuos por la alteración de hábitats
Población	Actividades económicas inducidas	12	Generación de empleos hacia los pobladores de la zona
	Riesgo de accidentes	13	Durante los trabajos de desmonte, despalme y limpieza, en esta última en menor probabilidad

Valoración de impactos

Según Gómez-Orea (2002), el valor de un impacto mide la gravedad de éste cuando es negativo y el "grado de bondad" cuando es positivo; en uno u otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma en que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración. Se puede concretar en términos de magnitud y de incidencia de la alteración.

a) La **magnitud** representa la cantidad y calidad del factor modificado, en términos relativos al marco de referencia adoptado.

b) La **incidencia** se refiere a la severidad: grado y forma, de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración que son los siguientes: consecuencia, acumulación, sinergia, momento, reversibilidad, periodicidad, permanencia, y recuperabilidad.

Caracterización de Impactos: índice de incidencia

Como se mencionó anteriormente, la incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, por lo que tomando como base el juicio de expertos, la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales, y el grafo que le dio origen, se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental, a dichos impactos se atribuye un índice de incidencia que variará de 0 a 1 mediante la aplicación del modelo conocido que se describe a continuación y propuesto por Gómez Orea (2002), de manera que la autoridad pueda replicarlos al evaluar la MIA.

1) Se tipificaron las formas en que se puede describir cada atributo, es decir el carácter del atributo.

2) Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable.

3) El índice de incidencia de cada impacto, se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, que se muestra a continuación, por medio de la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto (Tabla X.6) y sus rangos de valor o escala de la tabla X.7:

$$I = I + EX + MO + PE + RV + AC + EF + NI + MC \qquad \text{Expresión X.1}$$

4) Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la expresión X.2.

$$\text{Incidencia} = I - I_{min} / I_{max} - I_{min} \qquad \text{Expresión X.2}$$

Siendo:

I = el valor de incidencia obtenido por un impacto.

I_{max}= el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 24, por ser 8 atributos con un valor máximo cada uno de 3. (para esta calificación no se contempla como atributo el signo del evento).

I_{min} = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 8, por ser 8 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

Tabla V.7. Atributos de los impactos ambientales

Atributo	Carácter del atributo	Valor o calificación
Carácter	Positivo	(+)
	Negativo	(-)
Intensidad (I)	Alta	3
	Media	2
	Baja	1
Extensión (EX)	Localizado	2
	Extensivo	4
Momento (MO)	Próximo	4
	Alejado	2
Persistencia (PE)	Fugaz	1
	Temporal	2

Atributo	Carácter del atributo	Valor o calificación
	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Reversible	2
	Irreversible	4
Acciones y/o Alteraciones (AC)	Simple	1
	Acumulativo	3
	Sinérgico	6
Efecto (EF)	Directo	4
	Indirecto	2
Nivel del Impacto (NI)	Compatible	1
	Moderado	4
	Severo	6
	Critico	8
Recuperabilidad (MC)	Mitigable	4
	No mitigable	8

Como resultado de la aplicación de los pasos descritos, se obtuvo la matriz 2: *Matriz de Caracterización de impactos* ambientales, misma que permite:

a) Evaluar los impactos ambientales generados en términos de su importancia.

b) Conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto.

Identificar y evaluar los impactos acumulativos y residuales, derivados de la evaluación puntual de los atributos de *acumulación y recuperabilidad*.

Tabla V.8. Matriz 2 de Caracterización de Impactos Ambientales (sin medidas)

COMPONENTE	IMPACTO	NUMERO DE IMPACTO AMBIENTAL	CARÁCTER	INTENSIDAD (I)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	ACCIONES Y/O ALTERACIONES (AC)	EFECTO (EF)	NIVEL DE IMPACTO (NI)	RECUPERABILIDAD (MC)	Incidencia	Índice de incidencia
Aire	Niveles de hidrocarburos	1	-	2	4	2	2	2	1	2	1	4	20	0.61
	Confort sonoro diurno	2	-	2	2	2	1	2	1	2	1	4	17	0.44
	polvo, humos y partículas en suspensión	3	-	2	4	2	2	2	1	2	4	4	23	0.78
Suelo	Relieve y carácter topográfico	4	-	3	2	2	4	4	6	4	8	8	41	1.78
	Contaminación del suelo y subsuelo	5	-	1	2	2	2	2	1	2	4	4	20	0.61
Paisaje	Calidad	6	+	2	2	4	1	2	1	2	1	4	19	0.56
Flora	Cobertura vegetal	7	-	3	2	2	4	4	6	4	6	8	39	1.67
	Vegetación natural de medio valor	8	-	1	2	2	2	2	1	2	1	4	17	0.44
Fauna	Especies y poblaciones en general	9	-	1	2	2	2	2	1	2	1	4	17	0.44

COMPONENTE	IMPACTO	NUMERO DE IMPACTO AMBIENTAL	CARÁCTER	INTENSIDAD (I)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	ACCIONES Y/O ALTERACIONES (AC)	EFECTO (EF)	NIVEL DE IMPACTO (NI)	RECUPERABILIDAD (MC)	Incidencia	Índice de incidencia
	Corredores	10	-	2	4	2	2	2	1	2	1	4	20	0.61
	hábitats faunísticos de especies silvestres	11	-	1	2	2	2	2	1	2	4	4	20	0.61
Socioeconómico	Actividades económicas inducidas	12	+	3	4	2	2	2	1	2	4	4	24	0.83
	Riesgos de accidentes	13	+	2	2	2	2	2	1	2	1	4	18	0.50

Tabla X.9 Matriz 3 de Jerarquización de Impactos Ambientales (sin medidas)

COMPONENTE	IMPACTO	NUMERO DE IMPACTO AMBIENTAL	CARÁCTER	INTENSIDAD (I)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	ACCIONES Y/O ALTERACIONES (AC)	EFECTO (EF)	NIVEL DE IMPACTO (NI)	RECUPERABILIDAD (MC)	Incidencia	Índice de incidencia
Aire	Niveles de hidrocarburos	1	-	2	4	2	2	2	1	2	1	4	20	0.61
	Confort sonoro diurno	2	-	2	2	2	1	2	1	2	1	4	17	0.44
	Polvo, humos y partículas en suspensión	3	-	2	4	2	2	2	1	2	4	4	23	0.78
Suelo	Relieve y carácter topográfico	4	-	3	2	2	4	4	6	4	8	8	41	1.78
	Contaminación del suelo y subsuelo	5	-	1	2	2	2	2	1	2	4	4	20	0.61
Paisaje	Calidad	6	+	2	2	4	1	2	1	2	1	4	19	0.56
Flora	Cobertura vegetal	7	-	3	2	2	4	4	6	4	6	8	39	1.67
	Vegetación natural de medio valor	8	-	1	2	2	2	2	1	2	1	4	17	0.44
Fauna	Especies y poblaciones en general	9	-	1	2	2	2	2	1	2	1	4	17	0.44
	Corredores	10	-	2	4	2	2	2	1	2	1	4	20	0.61
	hábitats faunísticos de especies silvestres	11	-	1	2	2	2	2	1	2	4	4	20	0.61

COMPONENTE	IMPACTO	NUMERO DE IMPACTO AMBIENTAL	CARÁCTER	INTENSIDAD (I)	EXTENSION (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	ACCIONES Y/O ALTERACIONES (AC)	EFECTO (EF)	NIVEL DE IMPACTO (NI)	RECUPERABILIDAD (MC)	Incidencia	Índice de incidencia
Socioeconómico	Actividades económicas inducidas	12	+	3	4	2	2	2	1	2	4	4	24	0.83
	Riesgos de accidentes	13	+	2	2	2	2	2	1	2	1	4	18	0.50

Categoría	Intervalo de valores
Despreciables	Menor a 0.33
No significativo	0.34 a 0.66
Significativo	Mayor a 0.66

Matrices 2 y 3 ***Matriz de Caracterización de Impactos Ambientales y Matriz de Jerarquización de Impactos Ambientales***

La Matriz de Caracterización de Impactos Ambientales (matriz 2), se obtuvo como resultado de la evaluación de los impactos ambientales en función al índice de incidencia. La Matriz de Jerarquización de Impactos Ambientales (matriz 3), es solamente una variante de la de Caracterización de Impactos Ambientales, con el objetivo de ordenar los impactos de mayor a menor para una mejor visualización de la jerarquía de los mismos, asignándoles un código de color para facilitar su valoración.

Una vez acotados el resto de los impactos se tiene que los impactos adversos más relevantes por su incidencia, sin medidas y excluyendo los impactos positivos, es el cambio en el relieve del suelo ya que por el tipo de proyecto que implica una actividad que afectaría la forma natural de terreno, aun cuando el desmonte se ve como una afectación mayor, este efecto es mitigable y reversible por medio de la reubicación y reforestación de las áreas propuestas, para el caso de los impactos positivos el de mayor impacto es el dirigido a la población por medio de la generación de empleos de forma temporal. Es importante recalcar que por medio de la aplicación de las medidas de mitigación ambiental en tiempo y forma el proyecto a que hace referencia a un cambio de uso de suelo, será factiblemente ambiental.

También se puede observar que, aunque se identificaron impactos ambientales clasificados como negativos, la mayor parte de estos son al corto plazo, temporales, reversibles y recuperables cuando se llevan a cabo de forma precisa y en el sitio de identificación las medias de mitigación ambiental o para el tipo de proyecto las actividades de restauración de suelos, rescate y reubicación de especies de flora y fauna silvestre.

Con base en los valores obtenidos para la incidencia de cada impacto, se asignaron las categorías mostradas en la Tabla V.10, mismas que corresponden a los colores usados en la matriz de jerarquización, que si bien resultan del uso de una técnica determinada, en su interpretación se ajustan a las especificidades de la zona del proyecto en cuanto a continuidad de los componentes y factores que definen a los ecosistemas que ocurren en la región y a la definición de impacto ambiental relevante.

Tabla V.10. Categorías de significancia de los impactos ambientales evaluados

Categoría	Interpretación	Intervalo de valores
Despreciables	Alteraciones de muy bajo impacto a componentes o procesos que no comprometen la integridad de los mismos.	Menor a 0.33
No significativo	Se afectan procesos o componentes sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas de los que forman parte.	0.34 a 0.66
Significativo	Se pueden generar alteraciones que sin medidas afecten el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro de la MH.	Mayor a 0.66

De la anterior clasificación de impactos, si bien como se comentó anteriormente, es una clasificación previa en esta etapa de la evaluación, es conveniente acotar que los impactos despreciables, serán aquellos que no se van a considerar en la valoración de impactos, es decir, aun cuando en esta etapa hemos efectuado una valoración de los impactos, a nivel de la incidencia, debemos seguir evaluando los impactos por su magnitud y finalmente su significancia, por lo que, dicho análisis dejará excluidos a los impactos clasificados como "despreciables" aunque no por ello no se tomen en cuenta en el establecimiento de medidas para su prevención, mitigación, o compensación en el siguiente capítulo. Lo anterior se deriva de la propuesta de Gómez Orea sobre no estudiar todos los impactos con la misma intensidad, sino que conviene centrarse sobre los impactos clave.

Caracterización de Impactos: determinación de la magnitud

Como ya se mencionó anteriormente, el valor de un impacto se expresa en términos de la incidencia y la magnitud, y en consecuencia la relevancia o significancia de un impacto.

La **magnitud**, como ya se citó anteriormente, representa la cantidad y calidad del factor modificado, en términos relativos al marco de referencia adoptado, misma que para el proyecto, se expresará en términos de la extensión de la alteración al componente en relación a las áreas donde se ubica el proyecto.

Retomando los resultados en la matriz de jerarquización, por su incidencia, el impacto más relevante es sobre el suelo en cuanto a la alteración de su relieve y topografía, en el caso de la magnitud, la cobertura vegetal es el componente mayormente afectado en términos de extensión o superficie intervenir durante cada anualidad, por lo que aun cuando representa una extensión grande del área, en términos relativos al marco de referencia, no representa una afectación a la integridad funcional del ecosistema. Si bien es cierto que el componente de mayor afectación por su extensión son los suelos por el tipo de proyecto y en menos grado de afectación otros componentes como la fauna y la flora, que también se verán afectados, sin embargo, y de igual manera en referencia a las áreas consideradas dentro del presente proyecto, no se afectan los procesos que definen su existencia con la aplicación de las medidas de mitigación correspondientes, garantizando con ello la conservación de los componentes ambientales asociados a este espacio, tales como los recursos regionales; en particular el proyecto no puede ocasionar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o que si bien se afectará el hábitat de individuos de flora y fauna.

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

Las medidas de mitigación ambiental, son aquellas que se definen como las acciones que se llevan a cabo para prevenir una afectación mayor o en su caso nulificar un efecto negativo, generado por una actividad antropogénica hacia los diferentes factores que compone un ecosistema o el medio ambiente que lo rodea.

Considerando que, el proyecto se dirige a llevar a cabo el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en una superficie de 8,135.32 m2 de un tipo de vegetación clasificada como vegetación de Bosque Encino-Pino, las medidas de mitigación aquí descritas y recomendadas se hacen con el objetivo de que los impactos ambientales identificados no tomen una categoría irreversible por la falta de aplicación de las medidas correspondientes en su momento.

La descripción de las medidas de mitigación, se hace conforme a la tabla en la cual se enlistan y describen los impactos ambientales identificados de acuerdo al factor ambiental que sufrirá algún efecto negativo o positivo por la realización del cambio de uso de suelo.

VI.1 Factor ambiental Aire

Impacto ambiental identificado.- niveles de hidrocarburos y que se refiere a la contaminación del aire por el funcionamiento de vehículos con motores a gasolina y diésel

Medidas de mitigación:

- Cumplir con lo señalado en la NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

- Dar cumplimiento a la NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

- Cumplir con horarios de trabajo establecidos a 8 horas de labor por día y solo en días laborales.

- Los vehículos que ingresen a la zona de trabajo, por medio de sus operadores, deberán presentar la bitácora correspondiente de sus unidades de motor en donde demuestren los mantenimientos preventivos a cada una de las

unidades, así como sus calcas de verificación para los vehículos que aplique dicha medida.

- No se permitirá el acceso al sitio de trabajo, a vehículos que a simple vista de sus escapes se aprecie humo opaco y de color oscuro.

Impacto ambiental identificado.- confort sonoro diurno y que se refiere a la contaminación del aire por medio de la generación de ruidos causados en horarios de trabajo por el funcionamiento de maquinaria, vehículos y herramientas:

- Se deberán establecer horarios de trabajo, a fin de mitigar la generación de ruido a la atmósfera.

- Cuando el uso de las maquinaria pesada y vehículos automotores no sea necesario su funcionamiento, estos deberán permanecer apagados.

- En caso de la utilización de motosierras para la realización del derribo de la vegetación, estas deberán estar en óptimas condiciones de uso.

- No se permitirá el uso de bocinas o altavoces, así como la utilización del claxon de los vehículos automotores.

Impacto ambiental identificado.- Generación de polvos y humos provenientes del escape y tránsito de vehículos.

- Se deberán establecer horarios de trabajo y de ser posible las actividades de despalme de sitio, deberán hacerse de forma paulatina, no con horarios corridos, esto ayudara a bajar la intensidad de la dispersión de polvos.

- Durante las actividades de despalme, se deberán hacer riegos de forma continua, por medio de la contratación del servicio de abastecimiento de agua en centros con registros ante la Comisión Nacional del Agua, como órgano regulatorio.

- Se establecerán letreros, sobre todo en caminos de acceso y en la entrada al sitio del proyecto, en los cuales se regule la velocidad máxima de circulación para todos los vehículos automotores.

- Se deberán impartir platicas a cada uno de los operadores de las diferentes unidades de motor, a fin de indicarles que se deberán respetar los límites de velocidad establecidos.

Factor ambiental suelo.-

Impacto ambiental identificado, relieve y carácter topográfico

- En la matriz No. 3 calificación y jerarquización de los impactos ambientales, este impacto se definió como como irreversible y permanente, ya que el tipo de proyecto y que será la apertura del camino, el relieve y topografía no volverá a su

estado original; sin embargo, por medio de la ingeniería durante su trazo, se procurará minimizar las actividades de nivelación en zonas donde sean necesarias y sobre todo de compactación y con esto tratar de conservar en lo posible la topografía original del terreno.

Impacto ambiental identificado, contaminación del suelo y subsuelo, Contaminación del subsuelo por posibles malos manejos de combustibles tipo gasolina, diésel y aceites

- Queda estrictamente prohibido, la compostura de vehículos automotores hacia el interior del área del proyecto
- La carga de combustible a la maquinaria pesada, se hará de forma tal que se deberá evitar el escurrimiento de combustible ya sea diésel o gasolina al suelo
- Se prohíbe la carga de combustible a vehículos tipo pick-up, en el área del proyecto, estos deberán abastecerse de combustible en las gasolineras ubicadas sobre carretera federal
- En caso de escurrimiento de material peligrosos, como son gasolina, diésel y/o aceites, los responsables del proyecto, deberán hacer el retiro inmediato de suelo contaminado, almacenarlo en recipientes herméticos y transportar el material contaminado a los centros de disposición final registrados ante las instancias federales en la materia
- Queda estrictamente prohibido, el almacenamiento de sustancias clasificadas como peligrosas hacia el interior del área del proyecto,
- En caso de que los promoventes por alguna causa de fuerza mayor, decidan realizar el almacenamiento de sustancias peligrosas en el área del proyecto, el sitio destinado para tal fin, deberá ser construido de acuerdo a las especificaciones señaladas en las normas correspondientes para los centros de almacenamiento temporal de sustancias clasificadas como peligrosas

VI.2 Factor ambiental Paisaje

Impacto ambiental.- calidad, Afectación significativa por actividades de desmonte, despalme y presencia antropogénica.

- Para mitigar los efectos al paisaje sobre todo en las actividades de desmonte y despalme, se recomienda respetar los horarios establecidos de trabajo, así como los días laborales
- El derribo del arbolado solicitado en el cambio de uso de suelo, será de forma paulatina y preferentemente por cuadrantes

- Los vehículos y maquinaria utilizada para el desmonte y despalme, deberán permanecer en buenas condiciones para evitar la dispersión de gases e hidrocarburos, además de cuando no estén operando, deberán permanecer apagados y debidamente estacionados

- Para evitar la vista de polvos emitidos por el tránsito de vehículos, se deberán aplicar riegos de forma constante

- Una vez concluido el cambio de uso de suelo, así como concluida la limpia, se deberá hacer el retiro inmediato de la maquinaria y personal laborable del sitio

VI.3 Factor ambiental flora

Impacto ambiental identificado.- cobertura vegetal. Pérdida de cobertura vegetal en una superficie de 3,380.2784 m^2.

- Ejecución de un programa de rescate y reubicación de especies de importancia ecológica localizadas en el sitio del proyecto, cuyos detalles se especifican en el capítulo IX del Estudio Técnico Justificativo.

- Se respetará el número de individuos y volumen por especie, calculados y señalados en el capítulo VII de este documento, además de dejar en pie el arbolado más representativo del área y el establecimiento de áreas verdes distribuidas en el área.

- Para evitar la afectación a la vegetación aledaña a la zona del proyecto, el derribo de los árboles deberá hacerse de forma direccional, dirigiendo la caída hacia el interior del sitio del proyecto.

- El derribo y corte de la vegetación, deberá hacerse de forma organizada y de preferencia por medio de la utilización de herramienta como motosierras, hachas y machetes.

- Se prohíbe la remoción de vegetación para apertura de nuevos accesos al sitio del proyecto, en el entendido que actualmente se cuenta con una brecha transitable en cualquier época del año al sitio del proyecto.

- Queda estrictamente prohibido el aprovechamiento de cualquier especie vegetal, fuera del área del proyecto.

- Se establecerán letreros prohibitivos para el uso incorrecto de la vegetación hacia el interior del sitio del proyecto.

Impacto ambiental.- vegetación natural de medio valor. Pérdida de individuos de especies vegetales utilizadas como leña combustible

- El desmonte soló se hará en la superficie solicitada al cambio de uso de suelo de 3,380.2784 m^2, y será dirigido a especies clasificadas dentro de la vegetación definida como Bosque de Encino-Pino.

- El producto obtenido del cambio de uso de suelo, será utilizado de acuerdo a los usos y costumbres de los habitantes de la zona por medio de su donación por parte de las responsables del proyecto.

- En caso de que las responsables del proyecto, decidan el traslado del producto forestal obtenido, deberán realizar la solicitud correspondiente para la obtención de remisiones forestales y no incurrir en faltas administrativas.

VI.4 Factor ambiental fauna

Impacto ambiental. - especies y poblaciones en general Pérdida de individuos de especies animales

- La aplicación del programa de rescate dirigido a la fauna silvestre, se deberá aplicar dos semanas antes de iniciar con el cambio de uso de suelo, a fin de llevar a cabo el rescate, ahuyentamiento y reubicación de especies de mamíferos, aves y réptiles, para asegurar su permanencia en sitios alternos

- Es necesario llevar a cabo actividades de seguimiento, para garantizar que la fauna silvestre sobre todo pequeños mamíferos, no retornen al sitio del proyecto, en caso de ser así, es necesaria su captura y nueva reubicación

- Antes de iniciar con las actividades del cambio de uso de suelo, las responsables del proyecto, deberán contratar personal especializado para la impartición de platicas o talleres, dirigidos hacia operadores y trabajadores para que, por medio de estas, se induzca la cultura del cuidado y protección de la fauna silvestre

- Se establecerán, hacia el interior del sitio del proyecto, así como en el acceso principal letreros prohibitivos, dirigidos al público en general, en los que se prohíba la captura, extracción y uso incorrecto de la fauna silvestre

Impacto ambiental. Corredores y hábitats faunísticos, Afectación de caminos para especies de fauna identificadas como de sendero

- Por medio del rescate de las especies de fauna silvestre y su reubicación en sitios de la microcuenca hidrológico forestal como área de influencia del proyecto, se pretende otorgar nuevos espacios de la fauna para su reincorporación a su hábitat natural

- Es necesario que las responsables del proyecto lleven a cabo un programa de monitoreo para dar seguimiento a la adaptación de las especies de fauna silvestre en los sitios de su reubicación

VI.5 Factor ambiental población

Impactos ambientales.- actividades económicas inducidas: Generación de empleos hacia los pobladores de la zona

- Considerando que se trata de un efecto positivo no se plantean medidas de mitigación para tal

Impacto ambiental: riesgo de accidentes, Durante los trabajos de desmonte, despalme y limpieza, en esta última en menor probabilidad

- Se deberá establecer un sistema de letreros preventivos para disminuir el riesgo de accidentes en el área del proyecto.
- Queda obligado el uso de equipo industrial de protección.
- Cada operador y trabajador a cargo de actividades determinadas, deberá comprobar su experiencia en cada una de estas, a fin de que la inexperiencia origine accidentes en las áreas de trabajo.
- Las responsables del proyecto, quedan obligadas a proporcionar el equipo necesario para la aplicación de primeros auxilios.
- Las responsables del proyecto, deberán contar con un plan de contingencia, para trasladar a personas accidentadas y dependiendo de la gravedad a los sitios médicos para su atención inmediata.

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

Luego de realizar le evaluación de los posibles impactos ambientales que pudieran originarse por el desarrollo del proyecto, así como de las medidas a implementar, en el presente capítulo se realiza una proyección de los escenarios que pudieran presentarse en el área del proyecto considerando sus componentes físicos, biológicos y sociales.

Es así, que a continuación se realiza el análisis del pronóstico ambiental considerando tres escenarios:

1. Escenario ambiental actual (sin proyecto)
2. Escenario ambiental con proyecto (sin medidas de mitigación)
3. Escenario ambiental con proyecto (con medidas de mitigación)

Los componentes del sistema a analizar en cada uno de los escenarios son:

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

VII.1 Escenario ambiental actual (sin proyecto)

A continuación, se presenta una descripción de las condiciones físicas y biológicas que guarda el sistema ambiental y zona del proyecto actualmente. Cabe recalcar que el sitio donde pretende ejecutarse el proyecto se encuentra aledaño a la carretera No. 175 Ixtlán-Oaxaca, con gran flujo vehicular e infraestructura ecoturística colindante.

Tabla VII.1 Escenario ambiental actual

Componente	Descripción
Flora	Dentro del sistema ambiental se reconocen los siguientes usos de suelo y vegetación: Bosque de pino encino, presente en 12.52% de él; Bosque de encino pino (1.27%); Agricultura de temporal anual (30.16%); Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino (55.95%). Dentro de los muestreos efectuados en el sistema ambiental, se reconocieron las siguientes especies*: Quercus crassifolia, Q. rugosa, Polypodium aequale, Tillandsia utriculata, Arbutus xalapensis, Solanum erianthum, Nothofagus nítida, Pinus oaxacana, P. douglasiana, Roldana sessilifolia, Cordia boissieri, Baccharis lancifolia, Quercus engelmannii, Tovomita longifolia, Cleistanthus schlechteri, Symplocos limoncillo, Lonicera mexicana, Nephrolepis rivularis, Adiantum scabrum, Solanum sisymbriifolium, Maianthemum paniculatum*. Ninguna de ellas clasificada en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Específicamente, en el área a desarrollar el proyecto se presenta una vegetación clasificada como Bosque de encino pino, en una superficie de 3,380.2784 m^2. De los muestreos efectuados, se distinguieron tres estratos vegetales más el grupo de vegetación; las principales especies identificadas son: *Quercus crassifolia, Q. rugosa, Polypodium aequale, Tillandsia utriculata, Arbutus xalapensis, Solanum erianthum, Echeveria rosea, Solanum sp., Nothofagus nitida, Lupinus bogotensis, Pteridium aquilinum, Pinus oaxacana, Bidens acrifolia, Roldana sessilifolia, Cordia boissieri, Tigridia pavonia, Verbesina encelioides, Oxalis latifolia*. De éstas, ninguna se encuentra en categoría de riesgo, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-210; una de ellas es introducida (*Nothofagus nitida*), una de ellas endémica (*Echeveria rosea*), y el resto nativas. En caso de no efectuarse el proyecto, los componentes de flora descritos son susceptibles de sufrir afectación, derivado del fácil acceso a la zona.
Fauna	La Sierra Norte de Oaxaca ha sido reconocida como una zona de gran diversidad faunística y que por lo tanto, forma parte de la fauna potencial presente en el Sistema Ambiental; sin embargo, de los muestreos efectuados se reconoció la presencia de las siguientes especies: *Coragyps atratus, Columba livia, Zenaida asiática, Ortalis poliocephala, Buteo jamaicensis, Trogon mexicanus, Vireo solitarius, Pitangus sulphuratus, Cathartes aura, Columba livia, Columbina inca, Corvus corax, Caracara cheriway, Falco peregrinus, Marmosa canescens, Sciurus aureogaster, Didelphis marsupialis, Bassariscus*

Componente	Descripción
	sumichrasti, Procyon lotor, Oligoryzomys fulvescens, Sceloporus formosus, Sceloporus grammicus, Phrynosoma braconnieri, Mesapis juarezi, Anolis quercorum, Pitouphis lineaticollis, Thamnophis godmani, Thorius insperatus. Por otro lado, dentro del área solicitada para la ejecución del proyecto se realizaron también muestreos, de los cuales se registró la presencia de: *Coragyps atratus, Columba livia, Zenaida asiática, Ortalis poliocephala, Vireo solitarius, Columbina inca, Corvus corax, Caracara cheriway, Sciurus aureogaster, Procyon lotor, Sceloporus formosus, Sceloporus grammicus, Anolis quercorum*. Como se observa, diversas especies registradas corresponden a aves, de fácil desplazamiento y/o especies que se han adaptado a vivir en ambientes antropizados, indicativos de disturbio en el ecosistema, por lo que, de no ejecutarse el proyecto, dichas especies seguirán prosperando.
Suelo	Dentro del Sistema Ambiental, se identifica la asociación de suelo Re+Lv+Bh/2/L.- Regosol eútrico + Luvisol virtico + Cambisol húmico/Clase textural media/Fase física lítica. El suelo dominante, Regosol, es el más dominante dentro del Estado, son suelos de origen residual formados por rocas de muy diversa naturaleza: ígneas intrusivas ácidas, metemórficas, volcanoclásticas y sedimentarias, así como también de origen aluvial a partir de sedimentos recientes. Por otro lado, en el 53.33% del Sistema Ambiental se reconoce una erosión hídrica laminar en grado leve, mientras que el restante 49.71%, se reconoce sin erosión evidente. Dentro del área del proyecto, el suelo presente corresponde a Regosol eutrico, con tasas de erosión hídrica y eólica estimadas en 0.729 ton/año.
Agua	El Sistema Ambiental se encuentra delimitado dentro de la cuenca Rio Tehuantepec, en la región hidrológica 28 Papaloapam, subcuenca Quiotepec, correspondiente al Acuífero Cuicatlán. Se presenta un flujo máximo de 970.69 m^3/s, considerando el área de influencia del cauce natural más cercano a la zona del proyecto. Dentro del área solicitada para ejecución del proyecto no se encuentran corrientes superficiales temporales ni permanentes, y se estima una infiltración anual de 2,135.85 m^3 al subsuelo. De no ejecutarse el proyecto solicitado, la superficie está susceptible a recibir impactos antrópicos, debido a la cercanía con la carretera y

Componente	Descripción
	zona ecoturístico, compactando el suelo y con ello, reduciendo la capacidad de infiltración natural al subsuelo.
Aire	Debido a la cercanía del polígono con la carretera 175 e instalaciones ecoturísticas, el flujo vehicular ocasiona una disminución constante de la calidad del aire en la zona, generada por las emisiones contaminantes y ruidos.
Paisaje	La región Sierra Norte del Estado de Oaxaca y el Sistema Ambiental tiene un atractivo turístico debido a lo intrincado del relieve, lo cual genera atractivos paisajísticos que han favorecido la creación de centros ecoturísticos encaminados a que los visitantes disfruten de ellos de una manera sustentable y amigable con el ambiente. La comunidad de Santa Catarina Ixtepeji está enclavada en una zona boscosa, sujeta a aprovechamiento forestal maderable. La cercanía del proyecto a la zona ecoturística y a la carretera ha generado afectación al paisaje, con la instalación de infraestructura urbana, y el tránsito de vehículos y personas ha favorecido que se generen tiraderos de basura, reduciendo la calidad paisajística de la zona. De no ejecutarse el proyecto, la tendencia de cambio seguirá sin control, agudizando las afectaciones al paisaje y al atractivo visual de la zona.
Socioeconómico	En el censo de 2020, Santa Catarina Ixtepeji contaba con 2,675 habitantes, lo cual significa un incremento poblacional de 1.6%, con relación al censo efectuado en 2010; el municipio se considera con un grado de marginación medio. El 71% de la superficie boscosa se destina a aprovechamiento forestal, por lo que gran parte de la población depende económicamente de las actividades que el bosque genera. El área solicitada para el proyecto será destinada a un patio de maniobras que facilite el transporte, almacenamiento y carga de los productos forestales, coadyuvando así a la economía de la población. De no ejecutarse el proyecto, la comunidad no contará con el patio de maniobras necesario para el buen ejercicio de la actividad forestal.

Imagen VII. 1 Derecha: condición de la vegetación en el área del proyecto. Izquierda: ubicación del proyecto con relación a la carretera 175.

Imagen VII.2 Infraestructura urbana colindante a la zona del proyecto

VII.2 Escenario ambiental con proyecto (sin medidas de mitigación)

A continuación, se presenta un análisis de los posibles escenarios que se presentarían a los diferentes componentes ambientales, en el supuesto de ejecutar el proyecto, y sin aplicar las medidas de prevención, mitigación o compensación a los impactos ambientales.

Tabla VII.2 Escenario ambiental con proyecto (sin medidas de mitigación)

Componente	Descripción
Flora	La ejecución del proyecto sin considerar las medidas descritas, pondría en riesgo a la vegetación colindante, ejemplo, al no realizar una adecuada señalización del polígono autorizado y sobrepasar el número de individuos descritos a desmontar. Asimismo, el no realizar un derribo direccional compromete también el entorno y pone en riesgo al personal responsable de la actividad. Al no establecer letreros prohibitivos de la comercialización de la flora extraída, se estaría favoreciendo la comercialización ilegal de tales recursos.
Fauna	Si no se realiza un ahuyentamiento y en su caso rescate previo a realizar el cambio de uso de suelo en el polígono solicitado, se corre el riesgo de disminuir las poblaciones faunísticas identificadas. Asimismo, el no establecer letreros prohibitivos de la comercialización de los individuos faunísticos rescatados, pone en riesgo su permanencia en el ecosistema, además de constituir un delito.
Suelo	El ejecutar el proyecto sin realizar las acciones de compensación y mitigación, repercutirían en aumentar los niveles de erosión hídrica y eólica en la superficie solicitada en 3.708 toneladas anuales, dejando el suelo expuesto a procesos erosivos que incrementarían el nivel de degradación reportado para el Sistema Ambiental. Por otro lado, el no colocar contenedores de residuos debidamente señalados, aumenta también el riesgo de contaminación edáfica, al igual que realizar el mantenimiento a maquinaria y vehículos en el sitio, sin llevarlos a un taller debidamente autorizado y que cuente con medidas que aseguren evitar derrames de contaminantes.

Componente	Descripción
Agua	La ejecución del proyecto disminuiría la capacidad de infiltración de agua en poco más de 147 m^3 anuales, cantidad que dejaría de infiltrar al subsuelo sin la correcta implementación de las medidas descritas. Asimismo, el no colocar contenedores de residuos debidamente señalados, aumenta también el riesgo de contaminación edáfica, y posterior lixiviación de contaminantes al acuífero, al igual que realizar el mantenimiento a maquinaria y vehículos en el sitio, sin llevarlos a un taller debidamente autorizado y que cuente con medidas que aseguren evitar derrames de contaminantes.
Aire	Permitir el tránsito de vehículos que trabajen el en el área del proyecto sin el respectivo monitoreo de emisiones, repercutirá en disminuir la calidad del aire en el Sistema Ambiental. Si se emplea maquinaria para el derribo y extracción de los productos de desmonte y despalme, se coadyuva a incrementar también los niveles de contaminación ambiental y auditiva. Asimismo, si se permite el uso de fuego se incrementaría la cantidad de contaminantes emitidos a la atmósfera.
Paisaje	El realizar las actividades de desmonte y despalme de forma desordenada y sin respetar los horarios de trabajo, repercutiría de manera negativa a la calidad del paisaje, generando un ambiente no agradable para los visitantes del centro ecoturístico aledaño y zonas colindantes.
Socioeconómico	Debido a la naturaleza del proyecto, no se consideran impactos negativos al componente socioeconómico, salvo el contratar personal ajeno a la población en las distintas etapas del proyecto.

VII.3 Escenario ambiental con proyecto (con medidas de mitigación)

En el presente apartado se realiza el análisis del escenario ambiental considerando la ejecución del proyecto, con la correcta implementación de las medidas de mitigación y compensación propuestas, asegurando así su viabilidad ambiental.

Tabla VII.3 Escenario ambiental con proyecto (con medidas de mitigación)

Componente	Descripción
Flora	Se realizará el rescate de ejemplares de flora de importancia ecológica, los cuales serán reubicados dentro del sistema ambiental delimitado, asegurando su permanencia dentro del ecosistema de Bosque de encino pino. Se delimitará el polígono autorizado, asegurando así que no se traspasarán los límites y afectará flora aledaña. Igualmente, el derribo ordenado y direccional asegura tal hecho, al no dañar ejemplares colindantes. Queda estrictamente prohibida la comercialización de cualquier ejemplar o derivado de flora a los trabajadores contratados en las distintas etapas de desarrollo del proyecto. La prohibición del uso de fuego o químicos en el desmonte de estratos inferiores asegura también que no habrá afectación a la flora colindante.
Fauna	El realizar actividades de ahuyentamiento de fauna específicos a cada grupo, minimiza el riesgo de afectación a sus poblaciones por la ejecución del proyecto. Solo en caso necesario, se realizará la reubicación de ejemplares de lento desplazamiento o nidos. El establecimiento de letreros prohibitivos, así como la realización de pláticas de concientización ambiental asegurarán que personal que labore en el proyecto no lucre con los ejemplares rescatados.
Suelo	La reforestación de 1.1753 hectáreas provenientes del rescate de ejemplares de importancia ecológicas del sitio del proyecto, asegura que se disminuirá la erosión en 33.967 toneladas anuales, lo cual compensa con mucho la cantidad de suelo que se erosionaría si éste permaneciera sin cobertura vegetal en un año. De manera adicional, se propone la implementación de obras de conservación de suelo (zanjas trinchera) en dicho polígono de reubicación, las cuales coadyuvarán en la captación de suelo que pudiera erosionarse por acción del agua y/o viento. La colocación de contenedores de residuos debidamente señalados, disminuye el riesgo de contaminación edáfica, al igual que realizar el mantenimiento a maquinaria y vehículos en el sitio, llevándolos a un taller debidamente autorizado y que cuente con medidas que aseguren evitar derrames de contaminantes.

Componente	Descripción
Agua	La reforestación de 1.1753 hectáreas provenientes del rescate de ejemplares de importancia ecológicas del sitio del proyecto, asegura que se aumentará la infiltración de agua al subsuelo en 512.49 m^3 anuales, lo cual compensa con mucho la cantidad de agua que dejaría de infiltrarse si éste permaneciera sin cobertura vegetal en un año. De manera adicional, se propone la implementación de obras de conservación de suelo (zanjas trinchera) en dicho polígono de reubicación, las cuales coadyuvarán en la captación de agua pluvial, asegurando una mayor recarga al subsuelo. Por otro lado, la colocación de contenedores de residuos debidamente señalados su correcta disposición, asegura que no se generará lixiviación de contaminantes al manto freático, asegurando con ello la calidad del agua que infiltra. Debido a la cercanía con centros de población, no será necesaria la instalación de baños portátiles, por lo que se instará a los trabajadores a dirigirse a dichos centros.
Aire	Realizar la verificación vehicular a la maquinaria y vehículos que se empleen en el proyecto, asegura que se cumpla con la Norma **NOM-041-SEMARNAT-2006,** que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
Paisaje	El realizar las actividades de desmonte y despalme de forma ordenada y respetando los horarios de trabajo, no repercutirá de manera visual al paisaje del sistema ambiental.
Socioeconómico	Debido a la naturaleza del proyecto, la ejecución del proyecto repercutirá de manera positiva a la comunidad de Santa Catarina Ixtepeji, coadyuvando a la mejor ejecución de su programa de manejo forestal y por lo tanto, aumentando sus ingresos.

VII.4 Pronóstico ambiental

El pronóstico ambiental son estimaciones de análisis de los posibles eventos, desenlaces o situaciones que se presentarán en el futuro determinado.

Tomando en cuenta la definición anterior, así como los escenarios planteados en Tablas VII.1, VII.2 y VII.3, se concluye lo siguiente.

En el escenario actual, existen diversos factores antrópicos que han mermado la calidad física y biológica del sistema ambiental, al efectuarse actividades sin la regulación correspondiente y en sí mismo, por la ubicación del proyecto, aledaña a una carretera ampliamente transitada. En caso de no ejecutarse el proyecto, es de esperar que dicha merma se acentúe o acreciente y no se genere tampoco algún tipo de afectación a la población solicitante o promovente del proyecto.

Por otro lado, la ejecución del proyecto sin la correcta ejecución de las medias propuestas, llevaría a una inminente pérdida de la biodiversidad tanto de flora como de fauna, así como afectaciones a la cantidad y calidad de agua infiltrada, al suelo erosionado y a la calidad de aire y vida de los pobladores y visitantes.

Sin embargo, la correcta implementación y seguimiento de las mediadas descritas, asegura que la ejecución del proyecto no disminuirá la biodiversidad del sistema ambiental, ni generará impactos negativos a los factores físicos del entorno. Por el contrario, se abonará a conservar la biodiversidad, y el bienestar de la población.

VII.5 Evaluación de alternativas

Dada la relevancia y ubicación del proyecto solicitado, no se consideran alternativas para su ejecución, ya que la creación de espacios para el manejo y control los productos derivados del aprovechamiento son de gran importancia para el buen manejo de madera en rollo. Durante la construcción y durante el funcionamiento de estas infraestructuras se generan además empleos beneficiando a esta comunidad que como se menciona, depende en gran medida de las actividades forestales autorizadas por la Secretaría. Asimismo, las mediadas propuestas aseguran que lo anterior se cumpla sin causar detrimento ambiental.

VII.6 Programa de Vigilancia Ambiental

El objetivo del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), como su nombre lo indica, consiste en asegurar la correcta vigilancia y ejecución de las medidas descritas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, para asegurar que se minimicen los impactos por el desarrollo del proyecto “Terraplén de maniobras”.

VII.6.1 Objetivo general

Contar con un instrumento que permita a los involucrados en la ejecución y supervisión del proyecto, realizar un seguimiento sistemático del cumplimiento de lo estipulado en la Manifestación de Impacto Ambiental, en base a la predicción realizada sobre los efectos ambientales del proyecto; así como facilitar la toma de decisiones sobre la aplicación oportuna de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos ambientales.

VII.6.2 Objetivos específicos

- Verificar la correcta ejecución de las medias de prevención, compensación y mitigación descritas.
- Realizar el seguimiento de los impactos ambientales durante las etapas del proyecto y en caso necesario, proponer medidas que aseguren su compensación o mitigación.
- Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable durante el proyecto.
- Verificar la correcta ejecución del rescate, almacenamiento temporal y posterior reubicación de flora de importancia ecológica.
- Verificar la correcta ejecución de las obras de conservación de suelos propuestas.

VII.6.3 Forma de llevar a cabo la verificación ambiental

Para cumplir con los objetivos establecidos en el presente programa, se realizarán visitas in situ, por un tercero contratado por el promovente, el cual fungirá como prestador de servicios ambientales y asesor ambiental.

Mediante los recorridos en toda el área del proyecto, se aplicará una hoja de chequeo que contenga el diagnóstico ambiental, la relación de los impactos, y las medidas de mitigación recomendadas en el estudio para cada etapa a fin de verificar su existencia y cumplimiento.

Dado el tipo y la magnitud del proyecto a desarrollar y las medidas recomendadas, se propone que se realice una visita por mes, para el seguimiento y cumplimiento de las medidas de prevención propuestas.

La hoja de chequeo deberá contener los componentes ambientales cuyos impactos hayan sido evaluados en el estudio a fin de identificar si efectivamente se están dando y en su caso, si su comportamiento se ajusta a la pronostico realizada.

En caso contrario, deberá registrarse la desviación encontrada tanto en la existencia del impacto como en su comportamiento a fin de que el promovente proponga durante las visitas de supervisión, las medidas de mitigación procedentes.

VII.6.4 Lista de impactos e indicadores de seguimiento

Tabla VII.4 Medidas de impacto e indicadores de seguimiento

Componente	Medida	Indicador
Flora	Delimitación del polígono autorizado	Supervisión visual de la delimitación de con estacas o cinta del polígono autorizado
	Rescate y reubicación de flora.	Número de ejemplares rescatados y superficie reforestada
	Prohibición de la extracción de flora o sus derivados	Número de letreros prohibitivos instalados
	Prohibición del uso de fuego o químicos en el desmonte	Número de letreros prohibitivos instalados
Fauna	Ejecución del programa de ahuyentamiento previo al cambio de uso de suelo	Número de individuos por grupo avistados o en su caso, rescatados.
	Prohibición de la extracción y comercialización de fauna o sus derivados	Número de letreros prohibitivos instalados
Suelo	Reforestación de 1.1753 hectáreas con especies provenientes del rescate	Número de ejemplares reubicados y superficie reforestada

Componente	Medida	Indicador
	Construcción de zanjas trinchera en el polígono de reubicación de especies	Número de zanjas construidas
	Colocación de contenedores de residuos	Número de contenedores debidamente señalizados instalados
Agua	Reforestación de 1.1753 hectáreas con especies provenientes del rescate	Número de ejemplares reubicados y superficie reforestada
	Construcción de zanjas trinchera en el polígono de reubicación de especies	Número de zanjas construidas
	Colocación de contenedores de residuos	Número de contenedores debidamente señalizados instalados
	Verificación vehicular	Hologramas de verificación de los vehículos utilizados en las diferentes etapas del proyecto
Aire	Verificación vehicular	Holograma de verificación de los vehículos utilizados en las diferentes etapas del proyecto
Paisaje	Establecimiento de horarios de trabajo para el desmonte y despalme	Obligatoriedad de cumplir con los horarios establecidos por el promovente

Tomando en cuenta la lista de la Tabla VII.4 y en cada visita se propone usar el siguiente formato, para que ésta sea lo más objetiva posible, y susceptible de cuantificación y verificación. Asimismo, que en caso necesario, permita proponer medidas adicionales que aseguren la mitigación de posibles impactos posteriores.

Fecha de verificación: _____ Responsable: _____

Medida	Cumple		Evidencia de cumplimiento / indicador	Observaciones o recomendaciones
	Si	No		

Cabe señalar que los formatos generados en cada visita de inspección y vigilancia se integrarán en una bitácora de seguimiento de cumplimiento de medidas, la cual será entregada a SEMARNAT con la periodicidad que se indique, como evidencia de cumplimiento de condicionantes. Dicha bitácora deberá acompañarse también de evidencia fotográfica del cumplimiento de las medidas.

De manera adicional, se señala que deberá darse cumplimiento a los programas de Rescate y reubicación de flora y fauna anexos, los cuales cuentan con sus propios parámetros de seguimiento.

GLOSARIO

Abiótico: Relativo a lo no vivo, estructuras, formaciones, elementos inertes. La parte no viviente en la estructura de cualquier ecosistema o lugar.

Acuíferos: Formaciones de rocas que permiten que el agua pase a través de ellas, en condiciones normales, y son capaces de suministrarla por gravedad o bombeo.

Aire: Mezcla de gases de que está compuesta la atmósfera.

Agua: Sustancia formada por la combinación de un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno. Es inodora, incolora e insípida.

Aguas superficiales: El agua en la superficie de la tierra expuesta a la atmosférica, la forman los ríos, arroyos, lagos, presas, mares internos y el océano.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Antropogénico: Relativo al hombre o de origen humano. Se puede aplicar a las concepciones excesivamente centradas en la problemática humana, olvidándose de los efectos, problemas y daños que se causan a los ecosistemas y al ambiente.

Arbusto: Planta leñosa perenne, relativamente baja, con varios tallos que nacen del suelo o próximos a él.

Área de influencia: Es el área donde se presentarán o tendrán influencia los impactos benéficos o adversos de un proyecto. Un mismo proyecto puede tener diferentes áreas de influencia, dependiendo de los factores ambientales que vayan a ser afectados.

Áreas Naturales Protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

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

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

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

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

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

Cuenca: Área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor y a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente al mar.

Daño a los ecosistemas. Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

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

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

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

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

Erosión: Resultado de la interacción de agentes activos: agua, clima, factores bióticos y hombre; sobre un agente pasivo que es el suelo, cuya consecuencia es el traslado de partículas en él de un lugar a otro.

Escurrimiento: Parte de la precipitación caída en una zona que desagua a través de surcos hechos por la corriente II Flujo superficial del agua proveniente de un área o volumen total del flujo superficial durante un tiempo específico.

Hábitat: Es el ambiente natural de un organismo, el lugar donde se encuentra o hábitat de modo natural II La suma de las condiciones y factores ambientales de un lugar específico que es ocupado por un organismo, o comunidad de organismos II El medio y condiciones de un lugar específico en que vive y se desarrolla un organismo, colonia o comunidad de organismo.

Evaluación de impacto ambiental. Procedimiento mediante el cual la Semarnat realiza el estudio y dictamen sobre las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) que le son presentadas. Es sobre todo un Instrumento de política ambiental aplicable a obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrio ecológico. Sirve para generar información ambiental que permita evaluar el costo y el beneficio social en cada proyecto de desarrollo. Esto permite proponer medidas técnicas para minimizar los costos o ampliar los beneficios de tal manera que el balance ambiental de un proyecto resulte lo más favorable posible. La Evaluación de Impacto Ambiental es un instrumento de aplicación específica y requiere de analizar las particularidades de cada caso, ejerciendo una regulación en distintos planos y etapas de desarrollo de un proyecto. Mediante este procedimiento, la autoridad ambiental establece las condiciones a las que se debe sujetar la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos por la normatividad, con el fin de proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas y evitar o reducir al mínimo su efectos negativos . A través de este instrumento se plantean opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del ambiente y manejo de los recursos naturales. Tiene sus bases jurídicas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) de la cual se deriva el Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental, en el que se establecen dos modalidades para la presentación de evaluación del estudio de impacto ambiental.

Impacto ambiental. Modificaciones al ambiente ocasionadas por actividades antropogénicas (realizadas por el hombre) o por fenómenos naturales como ciclones, huracanes, terremotos y erupciones volcánicas.

Inspección: Acto de molestia que realiza la Secretaría, por conducto de la Procuraduría Federal de protección al Ambiente, cuyo objeto es verificar el cumplimiento de las disposiciones contenidas en Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como de las que de la misma se deriven.

Manejo ambiental: Instrumento mediante el cual se intenta concretar, con respecto a nuestro entorno, aquellas aspiraciones definidas como positivas por el sistema de valores

representativos de los intereses de la población afectada con las intervenciones que se llevan a cabo en el ecosistema de gestión.

Manejo forestal: Conjunto de actividades de caracterización, planificación, aprovechamiento, regeneración, reposición, protección del bosque, conducentes a asegurar la producción constante de madera y otros bienes y servicios ambientales.

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

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

Matriz de impactos: Consiste en la valoración cualitativa de los impactos, es de tipo causa-efecto, por medio de un cuadro de doble entrada, donde las columnas serán las acciones impactantes y las filas los componentes medio ambientales susceptibles de recibir impactos.

Medidas correctivas o de urgente aplicación: Tienen por objeto evitar que se sigan ocasionando afectaciones al ambiente, los ecosistemas o sus elementos; restablecer las condiciones de los recursos naturales que hubieren resultado afectados por obras o actividades; así como generar un efecto positivo alternativo y equivalente a los efectos adversos en el ambiente, los ecosistemas y sus elementos que se hubieren identificado en los procedimientos de inspección.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

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

Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Ordenamiento territorial: Tiene por objeto establecer las condiciones de uso y ocupación del territorio y de sus componentes, de manera que dicho uso se realice de acuerdo con las características ecológicas, económicas, culturales y sociales de estos espacios, teniendo en cuenta la fragilidad, vulnerabilidad y endemismo de los ecosistemas y las especies, así como la erosión genética, con el fin de obtener el máximo aprovechamiento sin comprometer su calidad y sostenibilidad.

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

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

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

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

Regeneración: Acción de regeneración II Formación nueva de órganos en cualquier parte del organismo que no haya manifestado antes su capacidad de reproducción.

Regeneración de suelos (o restauración): Conjunto de prácticas mecánicas, vegetativas y agronómicas que se tienen que aplicar a un terreno o área determinada, para restituir su capacidad reproductiva.

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

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

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

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

Servicios ambientales: son todos aquellos beneficios que obtenemos de la naturaleza, tanto materiales –como los alimentos, fibras y la madera-, como aquellos menos perceptibles: la purificación del agua y del aire, la captura de carbono y la belleza escénica de los bosques.

Sistema ambiental: Puede ser definido como un conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los demás componentes del sistema dentro de la región en donde se va a desarrollar el Proyecto

BIBLIOGRAFIA

- Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el Acuífero Cuicatlán, estado de Oaxaca, 2023
- Atlas de Riesgos del Municipio de Ixtlán de Juárez, 2013.
- BLM (U.S.D.I., Bureau of Land Management) 1980: Visual resource management program. Div. of Recreation and Cultural Resource. Stock No.0224-011-000116-6. Government Printing Office, Washington, D.C: U.S
- GÓMEZ OREA, D., 1988. Evaluación de impacto ambiental de proyectos agrarios. IRYDA. Madrid
- INEGI. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, escala 1: 250 000, Serie II (Continuo Nacional). México. 2007.
- INEGI. Guía para la interpretación de cartografía. 2005
- INEGI. Guía para la interpretación de cartografía. Hidrológía 1989
- INEGI. Guía para la interpretación de cartografía Uso de Suelo y Vegetación. 2017
- INEGI. Sistema de Información geográfica del estado de Oaxaca. 2004.
- IUSS, Grupo de Trabajo WRB. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103. FAO. Roma. 2007.
- Mostacedo B. y Frederiksen T.S. 2000. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. BIOLFOR. Bolivia.
- Peña- Becerril, Juan C.; Monroy-Ata, Arcadio; Álvarez-Sanchéz, Francisco J. y Orozco.Almanza, Ma. Socorro. 2005. USO DEL EFECTO DE BORDE DE LA VEGETACIÓN PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DEL BOSQUE TROPICAL.
- Rodríguez, F.C. 1998. Aplicación de diseños de muestreo en inventarios forestales. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. División Forestal. 156 p.
- ROMAHN DE LA V., C.F.; RAMÍREZ, M.H. y TREVIÑO, G.J.L. 1994. Dendrometría. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Estado de México.

- Vila, J.; Varga, D.; Llausàs, A. y Ribas, A. (2006): Conceptos y métodos fundamentales en ecología del paisaje (landscape ecology). Una interpretación desde la geografía. Doc. Anàl. Geogr

- Yeomans, W. Visual Impact Assessment: Changes in Natural And Rural Environment. Via Aplidations: A Recommended Framework. 1986

Busquedas en línea:

- DATA MÉXICO, 2023. https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/santa-catarina-ixtepeji

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0024/02/24

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente al domicilio, Registro Federal de Contribuyentes, correo electrónico y teléfono en las páginas 12 y 13.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA

V. Firma del titular del área.

Biól. Abraham Sánchez Martínez.

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_11_2024_SIPOT_1T_2024_ART69 en la sesión concertada el 19 de abril del 2024.

Disponible para su consulta en: http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_11_2024_SIPOT_1T_2024_ART69.pdf