



I. Unidad Administrativa que clasifica: Oficina de Representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Jalisco.

II. Identificación del Documento: Versión publica de MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR [MIA-P] Proyecto: CASA HABITACIONAL-LOCAL COMERCIAL-BODEGA CUASTECOMATES, Municipio Cihuatlán, Estado de Jalisco. Clave de proyecto: 14JA2024UD045.

III. Partes y secciones clasificadas: Páginas 4, 5 y 7.

IV. Fundamentos Legales y Razones: Artículo 113 fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Artículo 116 de la Ley de General de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Así como de los Lineamientos Trigésimo octavo, cuadragésimo y cuadragésimo primero de los Lineamientos generales en materia de clasificación y desclasificación de la información, así como para las versiones públicas. La información solicitada contiene Datos Personales concernientes a personas físicas identificadas o identificables como lo son Domicilio particular, Nombre, Firma, Código QR, Teléfono particular, Correo Electrónico particular, CURP, Credencial para Votar y RFC, por considerarse información confidencial.

**MEDIO
AMBIENTE**
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

**V. FIRMA DEL TITULAR:
LIC. RAÚL RODRÍGUEZ ROSALES**

Rodríguez Rosales



OFICINA DE REPRESENTACIÓN
DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS
NATURALES EN EL ESTADO
DE JALISCO

TITULAR DE LA OFICINA DE REPRESENTACIÓN DE LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES EN JALISCO.

VI. Fecha de clasificación, número e hipervínculo al acta de sesión de Comité donde se aprobó la versión pública:

ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69, en la sesión celebrada el 16 de octubre del 2024.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69



Construcción de casa habitación con local comercial y bodega en Cuastecomates, Municipio de Cihuatlán, Jalisco

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Particular

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

Casa habitación-local comercial-bodega Cuastecomates.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El terreno donde se realizará el proyecto se ubica en la localidad de Cuastecomates, Municipio de Cihuatlán, Jalisco, específicamente frente a la playa, dentro de la zona federal marítimo terrestre concesionada al Restaurante Cuastecomates. Con dirección Calle Costera, # 12, Cuastecomates, Municipio de Cihuatlán, Jalisco (Anexo 1, Figura 1).

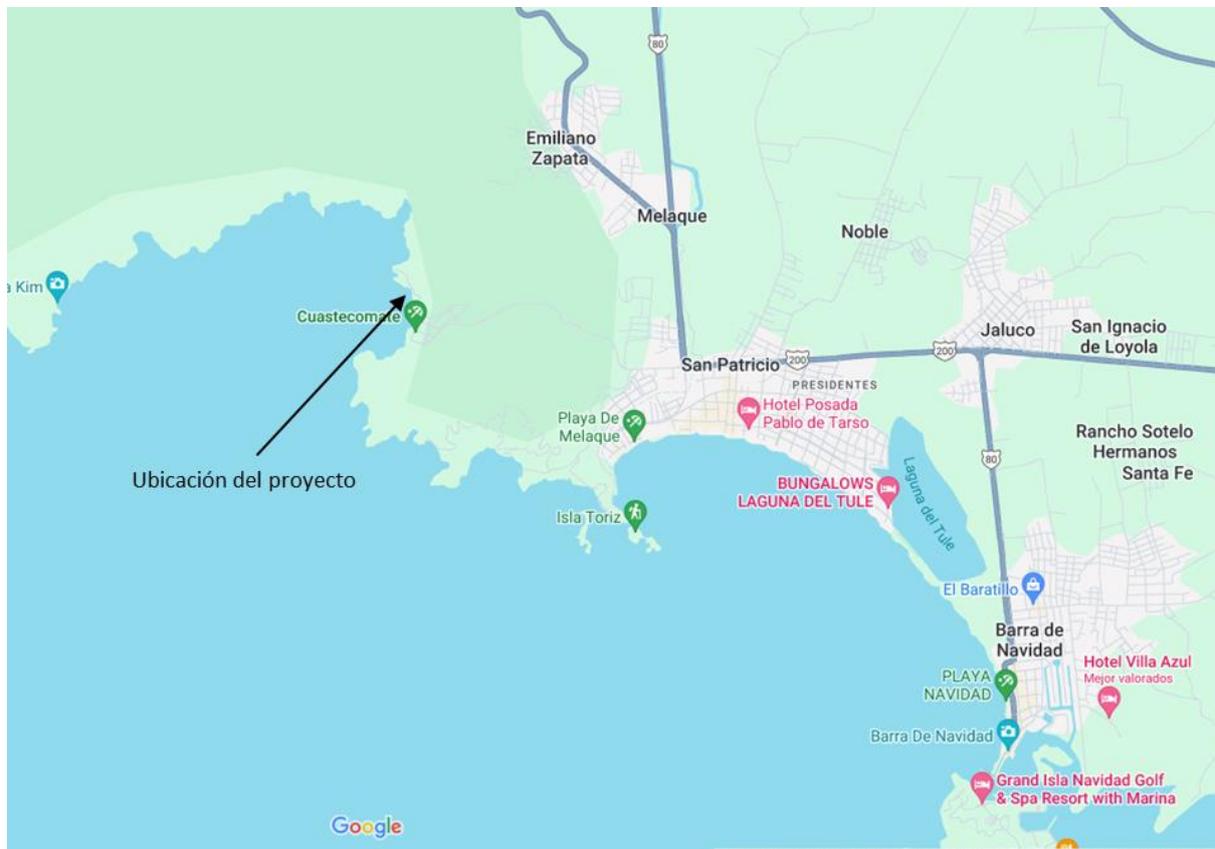


Figura 1. Ubicación del sitio del proyecto, en la localidad de Cuastecomates, Municipio de Cihuatlán, Jalisco.

La zona donde se ubica el proyecto presenta riesgo potencial de exposición a la acción de las mareas y oleaje durante eventos de tormentas tropicales y/o huracanes. El Atlas Nacional de Riesgo, señala al Municipio de Cihuatlán (atlasnacionalderiesgos.gob.mx/InformacionBasicaMunicipal/Jalisco/14022.pdf), en un grado de peligro por ciclones tropicales MEDIO, con declaratoria de desastre por ciclones tropicales con valor de 5 y declaratorias de emergencia por ciclones tropicales con valor de 5.

De acuerdo con el Atlas de Riesgo del Municipio de Cihuatlán, el municipio está identificado con un nivel de peligro por inundación alto (CENAPRED, 2016). Su valor umbral de precipitación acumulada en 12 horas es de 139.59 mm. Se define como inundación la presencia de agua en zonas donde normalmente no se encuentra que, de manera general, provoca afectaciones a la población. Este fenómeno puede ser generado por el desbordamiento de un cauce, desfogue de presas o falla de infraestructura hidráulica (fluviales); acumulación de agua en las zonas urbanas por incapacidad de drenaje (pluviales) o el incremento de ésta en cuerpos de agua de origen lacustre y costero debido a la presencia de ciclones tropicales o tsunamis. Este nivel de riesgo, sin embargo, es poco probable que se de en la localidad de Cuastecomates, donde no existen cauces o presas que representen una amenaza de inundación, así como tampoco los escurrimientos fluviales, debido a que la topografía de la zona y el drenaje de la zona urbana tienen un drenaje pluvial eficiente hacia el mar, lo que reduce en gran medida el riesgo de inundación en la localidad de Cuastecomates y particularmente el sitio donde se ubica el proyecto.

Por otra parte, el Atlas de vulnerabilidad hídrica en México señala al municipio de Cihuatlán con un índice de vulnerabilidad social bajo (Figura 2), lo cual apoya el análisis anterior, del bajo riesgo de inundación del sitio del proyecto.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de una casa habitación con local comercial y bodega, con un diseño arquitectónico de doble planta. En la planta baja el proyecto contempla dos recámaras, un local comercial y una bodega-oficina, mientras que en la planta alta comprende dos recámaras, un área continua de sala-comedor-cocina y un balcón.

El sitio considerado para la construcción del proyecto comprende un polígono de forma rectangular con una superficie total de 119.94 m², ubicado en la zona urbana de Cuastecomates, municipio de Cihuatlán, Jalisco, el cual es parte de una concesión vigente de zona federal marítimo terrestre otorgada para servicio de restaurante (anexo 5). Con el proyecto se pretende complementar la infraestructura requerida para la prestación del servicio de restaurante que actualmente ofrece el concesionario del terreno, así como para el resguardo y la vigilancia de las instalaciones, por medio de una presencia permanente en las instalaciones del restaurante.

El proyecto comprende realizar diversos trabajos de preparación del sitio, como la demolición de muros y cimientos existentes y el retiro de escombros fuera de la obra, así como el trazo y nivelación para la excavación para obtener los niveles de desplante del proyecto.

La etapa de construcción comprende la cimentación, nivelación y cortes de taludes, el levantamiento de muros, colado de castillos y dallas, escalera, firmes, vitropisos, enjarre de muros armado, colado de losa para techos y pintado de muros.

La cimentación contempla zapatas corridas y aisladas con concreto armado que transmiten al terreno la carga recibida a través de las columnas. La cimentación está resuelta a base de una losa corrida de concreto armado de 90 cm de espesor con trabes cuyas características se detallan en el proyecto estructural. En la cimentación están previstos los pasos para las redes de instalaciones sanitarias, así como el futuro desplante del proyecto arquitectónico.

En lo que respecta a la instalación hidrosanitaria, el proyecto plantea la instalación a la red principal de aguas residuales, permitirá su aprovechamiento para el funcionamiento de los muebles sanitarios. Para ello se han diseñado cisternas para agua potable, y el agua pluvial, será fuera de la obra.

La etapa de operación del proyecto comprende la ocupación del inmueble y el funcionamiento de este como casa habitación, bodega y local comercial.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto casa habitación-local comercial-bodega será parte complementaria de la infraestructura existente del restaurante Cuastecomates, con el cual el concesionario tendrá la facilidad de resguardar y vigilar las instalaciones, así como de ofrecer servicios de venta de productos diversos a los turistas que visitan la playa de Cuastecomates y apoyar los servicios que ofrece el restaurante.

El proyecto Costa Alegre figura como el principal impulsor del desarrollo turístico y económico de la zona costera de Jalisco. Actualmente se está promoviendo fuertemente el crecimiento urbano del poblado de Cuastecomates con nuevos fraccionamientos y la venta de terrenos. Se espera que en el corto y mediano plazo se dé un incremento importante en la población local y flotante (turistas), los cuales también demandarán servicios y actividades turísticas. El proyecto propuesto se plantea como una alternativa para cubrir las demandas actuales y futuras de la actividad turística, considerando el escenario ambiental de la caleta de Cuastecomates y las perspectivas de crecimiento urbano y turístico de la misma, tomando como base el modelo de playa incluyente y sustentable.

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto

De acuerdo con los planos arquitectónicos, el proyecto se desarrollará sobre una fracción del terreno de 119.94 m², de un total del terreno de 750 m² concesionado al Sr. [REDACTED] y la Sra. [REDACTED]

Ubicado en la calle costera N° 12 en Cuastecomates, municipio de Cihuatlán, Jalisco, México. Las coordenadas geográficas de su ubicación se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Coordenadas UTM de ubicación del sitio del proyecto.

Punto	Coordenada Norte	Coordenada Este
1	2126399.00	528465.00
2	2126395.00	528463.00
3	2126404.00	528453.00
4	2126400.00	528448.00

La planta de esta sección del terreno es de forma irregular, similar a un rectángulo, con una superficie aproximada de 119.94 m², con las siguientes medidas y colindancias: al norte, en 19.85m, con propiedad de condueños; al sur, en 19.85 m, con terreno propiedad del mismo concesionario; al oriente, en 5.60 m, con la calle costera; al poniente, en 5.22 m, con el mismo concesionario. Las dimensiones de cada una de las áreas del proyecto se presentan en el cuadro 2.

Debido a la ubicación del proyecto dentro de la zona urbana y a que en sus colindancias con la playa no existe vegetación, no habrá afectaciones en la cobertura vegetal, ni tampoco con la fauna asociada (ejemplo, tortuga marina, aves, crustáceos).

Cuadro 2. Cuadro de superficies del proyecto.

Áreas del proyecto	Superficie (m2)
PLANTA BAJA	
Oficina y Bodega	14.30
Baño de oficina y Bodega	5.14
Recamara N° 1	20.70
Baño Recamara N°1	4.24
Recamara N°2	20.70
Baño Recamara N° 2	4.24
Local Comercial	24.24
Marquesina	26.55
TOTAL SUP. CONSTRUIDA	120.11
PLANTA ALTA	

Sala, Comedor y Cocina	40.53
Baño	5.14
Recamara N° 1	25.61
Baño Recamara N°1	5.44
Recamara N°2.	-31.52
Baño Recamara N° 2.	-4.14
Pasillo	5.47
Marquesina	13.22
TOTAL SUP. CONSTRUIDA	131.08

En la figura 3 y el anexo 6 se presenta el plano de conjunto del proyecto, en el cual se muestra la distribución de las obras que conforman el proyecto.

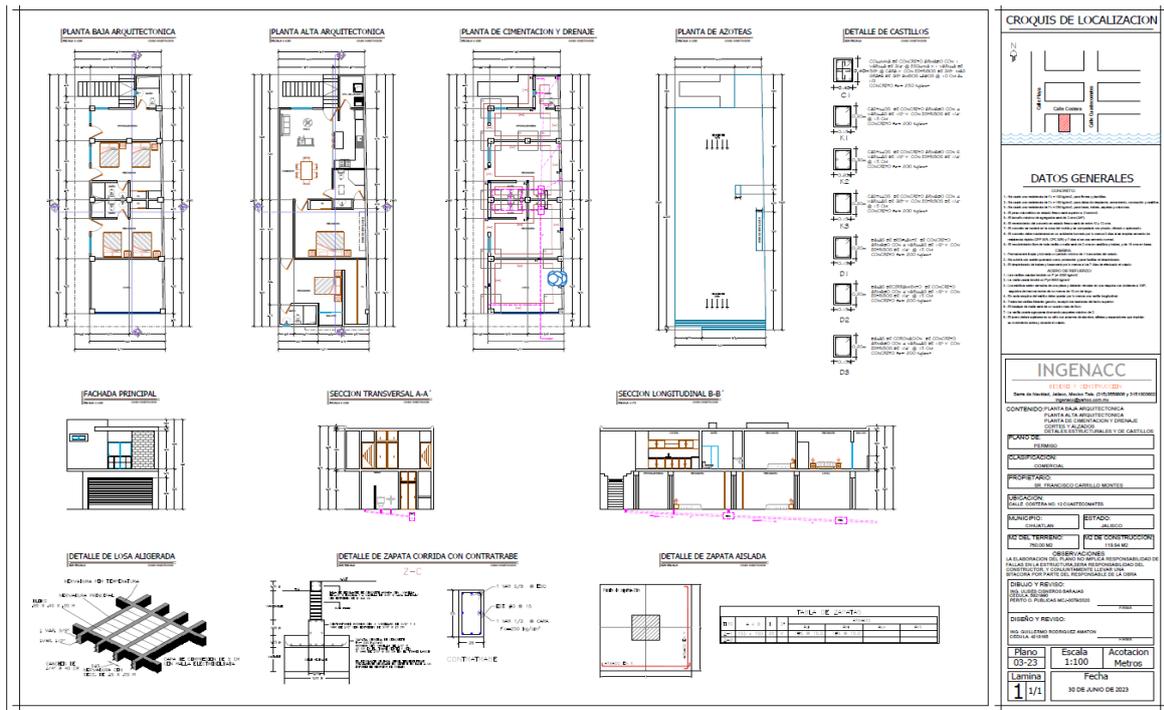


Figura 3. Plano de conjunto del proyecto, en el cual se muestra la distribución de las obras que conforman el proyecto.

II.1.3 Inversión requerida

El costo total del proyecto casa habitación local comercial es de [REDACTED] [REDACTED] En el cuadro 3 se presenta el costo por etapa del proyecto.

El proyecto no requiere invertir en medidas de prevención o mitigación debido a que el sitio donde se realizará la construcción es parte de las instalaciones de un restaurante, ubicado dentro de la zona urbana de la localidad de Cuastecomates, donde no existe elementos naturales o componentes biológicos que pudieran verse afectados durante las fases de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto.

Cuadro 3. Costos del proyecto desglosado por fase de desarrollo.

CONCEPTO	IMPORTE (\$)
Preparación del terreno	[REDACTED]
Construcción planta baja	[REDACTED]
Construcción planta alta	[REDACTED]
Operación	-
Total	[REDACTED]

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La localidad de Cuastecomates forma parte del corredor turístico denominado Costa Alegre, el cual comprende los municipios de Tomatlán, Cabo Corriente, La Huerta y Cihuatlán. En esta región, el desarrollo turístico aún no ha logrado detonar de acuerdo con los planes de desarrollo turístico estatales propuestos en la última década; la estrategia general planteada para el desarrollo turístico sustentable de la Costa Alegre ha sido basada en el consenso de empresarios, prestadores de servicios y sector social en pro de lograr la certificación de la Costa Alegre como destino verde, que consiste, principalmente, en regular e impulsar el crecimiento de nuevas actividades turísticas, responsables con el medio ambiente y fomentar el equilibrio social, económico y urbano (SECTUR, 2012).

Un avance promisorio de desarrollo turístico se concretó en la costa sur de Jalisco durante el año 2016, con la denominación de Playa y Pueblo totalmente Incluyente de la localidad de Cuastecomates, municipio de Cihuatlán, siendo la segunda en su tipo en el país. Desde entonces, la afluencia de turistas se ha duplicado durante todo el año (Raúl Rodríguez, presidente de restauranteros de Cuastecomates, comunicación personal), generando una importante derrama económica en el municipio de Cihuatlán. La instalación de infraestructura para facilitar la movilidad de personas con cualquier tipo de discapacidad, así como la belleza paisajística, tranquilidad, accesibilidad y seguridad a bañistas y visitantes que brinda la playa de Cuastecomates ha sido el principal atractivo para los turistas locales, nacionales e internacionales.

El área donde se realizará el proyecto ya cuenta con los servicios básicos de urbanización, como red de electricidad pública, red de agua potable y drenaje y vialidades con pavimento hidráulico, los cuales serán aprovechadas para cubrir las necesidades y requerimientos del proyecto.

En lo que respecta a la instalación hidrosanitaria, el proyecto plantea la instalación a la red principal de aguas residuales, permitirá su aprovechamiento para el funcionamiento de los muebles sanitarios. Para ello se han diseñado cisternas para agua potable, y el agua pluvial, será fuera de la obra.

El diseño de la instalación eléctrica incluye las bases para recibir medidores de la línea principal, y las secundarias y las alimentaciones de fuerza y alumbrado.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa de trabajo

El tiempo estimado para concluir en su totalidad la construcción de la casa habitación-local comercial-bodega es de 19 semanas (cuadro 4). Una vez terminada se pondrá en operación para la realización de las actividades previstas, las cuales consideran los servicios de vivienda familiar, venta de productos de abarrotes y almacenamiento de muebles y productos y alimentos para servicio del restaurante. El tiempo estimado de la etapa de operación de la casa habitación-local comercial-bodega es de 50 años.

Cuadro 4. Programa de trabajo de la casa habitación-local comercial-bodega.

SEMANAS	1	2	3	4	5	5	6	7	8	9
Demolición-Retiro escombros	x									
Excavación	x									
Cimentación	x	x	x	x	x					
Muros-castillos- columnas- dalas Enjarres					x	x	x	x	x	x

SEMANAS	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Firme			x							
Colocación vitropiso			x							
Azulejo Cocina				x						
Agua Potable										
Electricidad				x	x					
Drenaje	x									
Gas	x									
Aluminio						x			x	

Suministro Muebles								x		x	
Teja Azotea									x	x	
Impermeabilizar Azotea										x	
Fondear										x	
Pintar										x	
Retiro Escombro										x	

II.2.2 Representación gráfica local

El área del proyecto se encuentra ubicada en las coordenadas geográficas 19 13' 51.4'' latitud norte y 104 43' 45.7'' longitud O, a una elevación de 6 msnm en la localidad de Cuastecomates, municipio de Cihuatlán, Jalisco (Figura 4).

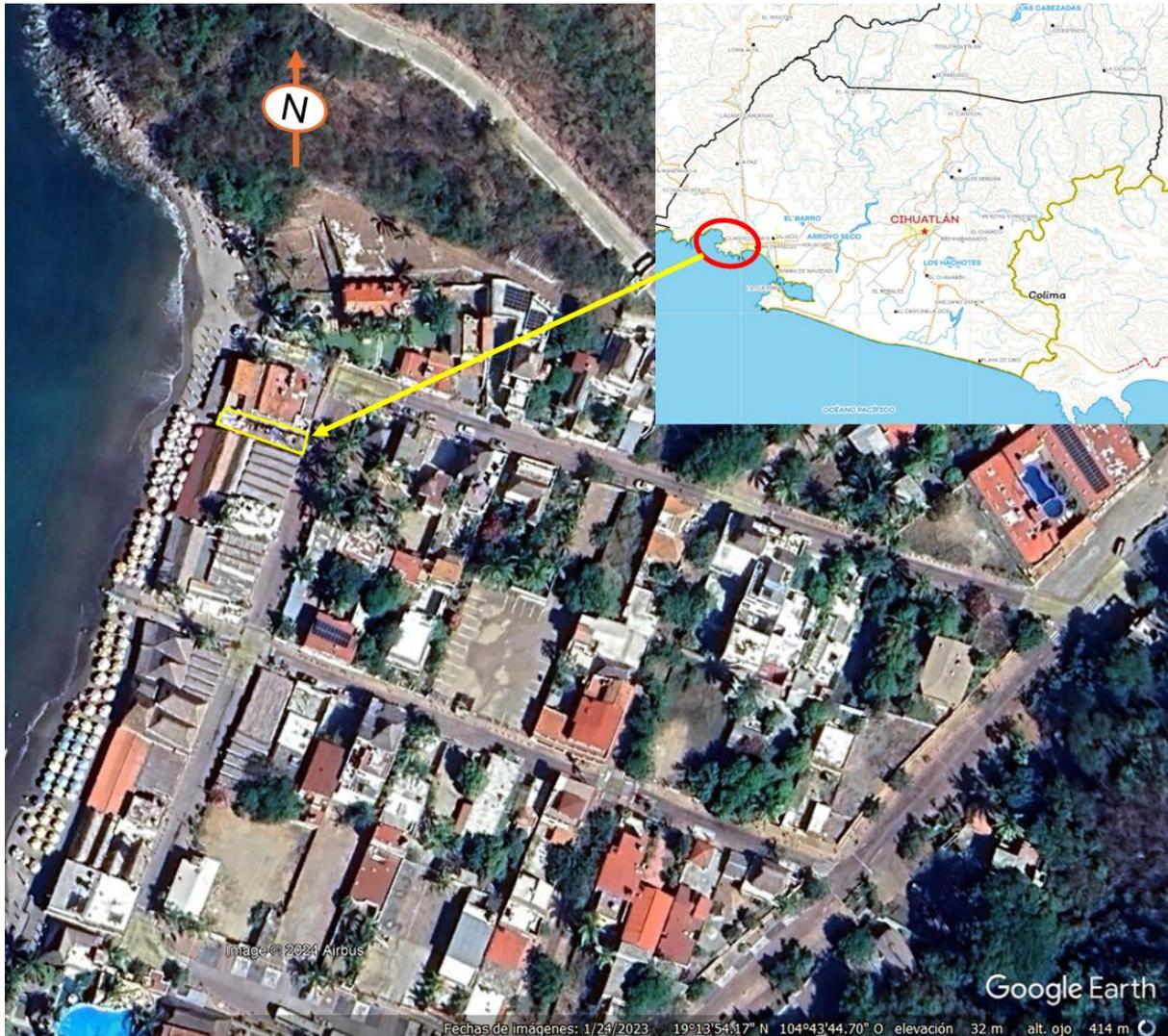


Figura 4. Ubicación del sitio del proyecto para la representación gráfica local.

El SA es parte de la Provincia Sierra Madre del Sur, la Subprovincia Llanura, Lomeríos y Sierras de Jalisco y Colima y la Región fisiográfica Sierras del Tuito-Río Tomatlán-Cerro Ciruelo Gordo.

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Cihuatlán, el proyecto se localiza dentro de la UGA Tu4 28C, con uso de suelo predominante en turismo, nivel de fragilidad alto, sin uso compatible y con uso condicionado a asentamientos humanos.

Según la CONAGUA (2014), el municipio de Cihuatlán se encuentra en la Región Hidrológica Administrativa VIII Lerma-Santiago-Pacífico. El territorio municipal está dentro de las cuencas Río Marabasco A, Río Marabasco B y Río Purificación, de las cuales el 100 % tienen disponibilidad y el 0% presentan déficit de disponibilidad de agua superficial (IIEG, 2022).

II.2.3 Etapa de preparación del sitio y construcción

Etapa de preparación del sitio

Actividades

1. Demolición de un muro de ladrillo enjarrado y de un firme o piso existente en el sitio del proyecto, el cual forma parte de las instalaciones del restaurante Cuastecomates. La demolición del muro se realizará de manera manual, utilizando como herramientas martillos y marros demoledor de muros y concreto.

Los impactos ambientales que se generarán con esta actividad son:

Ruido: generado por el uso de los martillos y marro

Aire: incremento de partículas de polvo suspendidas en el aire

2. Retiro de escombros generados por la demolición del muro y firme del piso. Los escombros serán recogidos con una máquina retroexcavadora y dispuestos en un camión de volteo para su disposición en sitios destinados para ello en la zona.

Los impactos ambientales generados con esta actividad son:

Ruido: generado por la maquinaria utilizada (retroexcavadora y camión)

Aire: generación de dióxido de carbono emitido por los motores de la maquinaria empleada y emisión de partículas suspendidas por el material de demolición.

3. Excavación para desplante de cimentación. La excavación se realizará a pico y pala para cimentación corrida y zapatas. El material (arena) sacado durante la excavación será retirado y transportado en un camión de volteo para su posterior deposición en sitios destinados para ello en la zona.

Los impactos generados con esta actividad son:

Aire: por la generación de dióxido de carbono emitido por el camión de volteo e incremento de partículas de polvo suspendidas en el aire.

Etapa de construcción

Actividades

1. Cimentación. Comprende la colocación de zapatas, trabes corridas, dalas de desplante, dados, muros e impermeabilización de dalas. Los materiales requeridos son: cemento, mortero, ladrillo, varilla de acero, grava, arena e impermeabilizante.

Todo el trabajo se realizará de manera manual, utilizando una revolvedora de cemento. La grava, arena y cemento serán abastecidos con camiones de los distribuidores de acuerdo con los requerimientos del programa de obra.

Los impactos generados durante esta actividad son:

Suelo: compactación por el peso del concreto utilizado en la colocación de zapatas, dalas y trabes (estructura) y alteración de la composición por productos químicos del cemento (calidad).

Aire: incremento de partículas de polvo suspendidas en el aire a partir de los materiales de cemento y mortero durante el uso de la revolvedora de concreto y generación de dióxido de carbono durante la operación de la misma y por los camiones distribuidores de los materiales.

Ruido: generado por la operación de la revolvedora de concreto.

2. Levantamiento de muros. Consiste en el pegado de tabiques (ladrillo, block), colado de castillo y dalas de amarre.

Los impactos potenciales durante esta actividad son:

Aire: incremento de partículas de polvo suspendidas en el aire a partir de los materiales de cemento y mortero durante el uso de la revolvedora de concreto y generación de dióxido de carbono durante la operación de esta y por los camiones distribuidores de los materiales.

Ruido: generado por el uso de herramientas de corte y golpe, manuales y eléctricas.

Suelo: generación de residuos sólidos derivados de los materiales utilizados en la construcción.

Paisaje: con la elevación de los muros se introduce un elemento no natural al paisaje, e interfiere con la visibilidad y belleza natural del paisaje.

3. Cimbra y colado de losas/techo: consiste en la colocación de la estructura de soporte del techo (cimbra) de la primera y segunda plantas, a base de varillas, casetón y el vertimiento de la mezcla de cemento y grava (colado).

Los impactos potenciales durante esta actividad son:

Aire: incremento de partículas de polvo suspendidas en el aire a partir de los materiales de cemento y mortero durante el uso de la revolvedora de concreto y generación de dióxido de carbono durante la operación de esta y por los camiones distribuidores de los materiales.

Ruido: generado por el uso de herramientas de corte y golpe, manuales y eléctricas.

Suelo: generación de residuos sólidos derivados de los materiales utilizados en la construcción.

Paisaje: se introduce un elemento no natural al paisaje, e interfiere con la visibilidad y belleza natural del paisaje.

4. Firmes/ pisos: consiste en la colocación de la capa horizontal de concreto en la parte inferior de la primera planta de la construcción.

Los impactos potenciales durante esta actividad son:

Aire: incremento de partículas de polvo suspendidas en el aire a partir de los materiales de cemento y mortero durante el uso de la revolvedora de concreto y generación de dióxido de carbono durante la operación de esta y por los camiones distribuidores de los materiales.

Ruido: generado por el uso de herramientas de corte y golpe, manuales y eléctricas.

Suelo: generación de residuos sólidos derivados de los materiales utilizados en la construcción y compactación del suelo por el peso de la loza.

5. Enjarre muros: consiste en recubrir los muros con concreto.

Los impactos potenciales durante esta actividad son:

Aire: incremento de partículas de polvo suspendidas en el aire a partir de los materiales de cemento y mortero durante el uso de la revolvedora de concreto y generación de dióxido de carbono durante la operación de la misma y por los camiones distribuidores de los materiales.

Ruido: generado por el uso de herramientas de corte y golpe, manuales y eléctricas.

Suelo: generación de residuos sólidos derivados de los materiales utilizados en la construcción.

6. Casa terminada

Paisaje: se introduce un elemento no natural al paisaje, e interfiere con la visibilidad y belleza natural del paisaje.

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto (uso habitacional del inmueble) se generarán residuos sólidos, como basura orgánica (desechos por preparación de alimentos) e inorgánica (plásticos y metal de envases de bebidas y alimentos), dióxido de carbono (CO₂) por el uso de estufa y descargas de aguas residuales hacia la red de drenaje por el uso de baño (regadera y servicio sanitario) y

cocina (lavado de alimento y utensilios de cocina). Otros residuos generados serán por el mantenimiento de las instalaciones, como pintado de muros y herrería.

Se prevé que durante esta etapa no se generarán impactos ambientales que afecten los elementos naturales del sitio del proyecto, debido a que los residuos sólidos serán manejados de acuerdo con el protocolo estándar de urbanización del municipio, el cual consiste en su deposición temporal en contenedores para su recolección y disposición final en el vertedero municipal.

II.2.5 Etapa de abandono del sitio

Considerando que el proyecto es para complementar la infraestructura de un restaurante ubicado en una playa con un nivel alto de turismo y con una tendencia de alto desarrollo se estima una duración mínima de 50 años de funcionamiento del proyecto. Al término de este plazo se evaluará la pertinencia de conclusión del proyecto o de su continuación.

II.2.6 Utilización de explosivos

El proyecto no requiere del uso de explosivos en ninguna de sus etapas.

II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

El sitio del proyecto se ubica dentro de la zona urbana de Cuastecomates, una localidad con una alta afluencia de turismo y por consiguiente con una alta generación de residuos sólidos y líquidos en la localidad. Debido a esto, la localidad cuenta con un servicio municipal eficiente de recolección de basura. La mayoría de los desechos sólidos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto serán recolectados por este medio y también por contrato de servicios de recolección particulares.

Etapa de preparación del sitio

Los desechos generados serán escombros derivados de la demolición de muros y pisos de las instalaciones donde se realizará el proyecto. En este caso se contratará servicios de recolección particular para su traslado y vertimiento en lugares autorizados por el municipio.

Los desechos líquidos derivados de las necesidades fisiológicas de los trabajadores serán vertidos en los servicios sanitarios (baños) existentes en las instalaciones del restaurante, los cuales están conectados a la red de drenaje de la localidad.

Las emisiones a la atmósfera en esta etapa serán mínimas y consistirán en la generación de partículas de polvo suspendidas en la atmósfera debido a la demolición de los muros y en la generación de CO₂ por los camiones de carga empleados para el transporte del escombros hacia los vertederos.

La demolición de los muros y piso producirá emisiones de ruidos por el impacto de las herramientas y equipos utilizados. Sin embargo, estos también serán mínimos y se estima que no sobrepasen los niveles (60-80 decibeles) que dañan la capacidad auditiva.

Etapas de construcción

Es la etapa más prolongada en duración de tiempo, los residuos que se generarán son sólidos, derivados de los empaques de los materiales utilizados en la construcción (cemento, cartón, madera), desechos de metal (pedazos de varilla, alambre, clavos) y plásticos (pvc, cables electricidad, envolturas, botellas por el consumo de alimentos de los trabajadores), entre los más comunes. La disposición de estos residuos se realizará en contenedores que se instalarán para ello y serán transportados al vertedero municipal.

La generación y disposición de los desechos líquidos serán similares que en la etapa de preparación del sitio. Igualmente, la emisión de gases, partículas y ruidos a la atmósfera será generados por los camiones de carga empleados para el transporte de materiales y escombros, el manejo de arena, cemento y tabiques y el uso de herramientas y equipos de corte, golpeteo y mezcladoras de materiales para la elaboración de concreto.

Etapas de operación del proyecto

Se generarán residuos sólidos principalmente por la preparación de alimentos y envases de materiales de limpieza. La generación de residuos líquidos será por el uso de agua potable para lavado de trastes de cocina, uso de la regadera y sanitarios de servicio de baño y limpieza de la casa. Los residuos sólidos serán dispuestos para la recolección del servicio municipal y los residuos líquidos serán canalizados a la red de drenaje de la localidad.

II.2.7 Generación de gases de efecto invernadero

II.2.7.1 Generación de gases de efecto invernadero: CO₂, CH₄, N₂O,

La principal fuente de producción de gases de invernadero (GEI) se genera con la producción de energía a partir de combustibles fósiles. Entre los principales gases emitidos por centrales eléctricas que queman combustibles fósiles están CO₂, CH₄ y N₂O, siendo el CO₂ con mucho el principal. En México, las emisiones totales de GEI de las 102 centrales eléctricas consideradas ascendieron a 118 millones de toneladas de CO₂, distribuidas de la siguiente manera: 117,737,070 t de CO₂ (o 99.5% del total), 2,569 t de CH₄ y 1,745 t de N₂O (CCA, 2024).

La energía eléctrica sigue siendo la fuente principal que impulsa y sostiene el desarrollo económico global; las industrias, ciudades y automotores utilizan energía eléctrica y derivados del petróleo para su funcionamiento, lo cual genera gases de efecto invernadero.

Se cuantificará la generación de gases efecto invernadero en cada una de las etapas del proyecto utilizando la herramienta Calculadora de Emisiones para el Registro Nacional de Emisiones, disponible en línea a través de la página de la SEMARNAT. Las estimaciones se harán con base en el consumo estimado de energía eléctrica, diesel y gas LP estimadas durante el tiempo de vida útil del proyecto, aproximadamente 50.5 años.

II.2.7.2 Estimación de cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto

El gasto o consumo de energía eléctrica y de combustible fósil, como gas LP y diesel, demandado en las diferentes fases del proyecto será mínimo, requiriendo energía eléctrica y diesel en las fases de preparación del sitio y construcción y energía eléctrica y gas LP en la fase de operación.

El proyecto requiere de 19 semanas para su construcción, mientras que la fase de operación se estima un tiempo de vida útil del proyecto de 50 años. En el cuadro 5 se presenta un estimado del gasto promedio de energía por tipo de fuente en cada etapa del proyecto considerando el periodo de tiempo requerido.

Cuadro 5. Gasto estimado de tipo de energía requerido por el proyecto.

Etapa	Energía Eléctrica (kWh)	Diesel (L)	Gas LP (L)	Tiempo
Construcción	500	300		19 semanas

Operación	90,000.00		7500	50 años
-----------	-----------	--	------	---------

Con los datos del cuadro anterior se estimó la cantidad de gases de efecto invernadero generados por etapa y por fuente de energía (Cuadro 6).

Cuadro 6. Gases de efecto invernadero estimados por fase del proyecto durante la vida útil del proyecto.

Etapa	Tipo de energía	Gases efecto invernadero		
		CO2 (t)	CH4 (t)	N2O (t)
Construcción	Energía eléctrica	0.24	0	0
	Diesel	0.78	0	0
	Gasolina	0.26	0	0
	Total	1.28	0	0
Operación	Energía eléctrica	43.5	0	0
	Gas LP			
Total		44.78		

II.2.7.3 Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

Con base en las estimaciones realizadas (Cuadro 6), los gases de efecto invernadero que se generarán durante la construcción y operación de proyecto, en el tiempo total estimado del proyecto (50.5 años) será el dióxido de carbono (CO₂), con un total de 44.78 t., con una tasa anual de 0.89 t. Debido a las características y dimensiones del proyecto no es posible aplicar un mecanismo de control o reducción de las emisiones.

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

A. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El POEGT se decretó el 7 de septiembre de 2012 (D.O.F, 2012). Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este programa y sin menoscabo del cumplimiento de Programas de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) o Regional (POER) vigentes.

El modelo del POEGT para el país mexicano se sustenta primero en una regionalización ecológica en donde se definen características físico-bióticas. Se describen y se identifican áreas de atención prioritaria, a las cuales les asignan propuestas de corresponsabilidad sectorial para el desarrollo productivo y de asentamientos humanos. Cada una de estas regiones está acompañada de lineamientos, estrategias ecológicas y acciones que deben ser observados por los sectores.

El POEGT se constituye por 80 regiones ecológicas y 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB). Para cada región ecológica, se identifican las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial que tienen como fin indicar los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

El proyecto casa habitación-local comercial-bodega se localiza en la región ecológica 8.33, en la UAB No. 119, Lomeríos de la Costa de Jalisco y Colima. Se localiza en la franja oeste de Jalisco, y se extiende por una superficie de 6,787.58 km².

La UAB No. 119 tiene una política ambiental que contempla protección, aprovechamiento sustentable y restauración, y su prioridad de atención está clasificada como Media.

Para orientar los objetivos del proyecto, el promovente asume el compromiso de contribuir a mantener una congruencia con las prioridades de este POEGT en el desarrollo sustentable, para ello, se ha llevado a cabo el siguiente análisis-vinculación del proyecto con respecto al POEGT (Cuadro 7).

Cuadro 7. Cuadro de análisis-vinculación del proyecto con relación al POEGT.

	REGIÓN ECOLÓGICA: 8.33 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 119. Lomeríos de la Costa de Jalisco y Colima		
	Localización: Franja oeste de Jalisco		
	Superficie en km2: 6,787.58 km2.	Población Total: 266,782 hab.	Población Indígena: Sin presencia
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial: Sin información. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 12.5. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.		
Escenario al 2033:	Inestable a Crítico		
Política Ambiental:	Protección, Aprovechamiento Sustentable y Restauración		
Prioridad de Atención:	Media		

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
119	Preservación de Flora y Fauna Turismo	Forestal Minería	Agricultura Ganadería	CFE SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 30, 31, 33, 36, 37, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 119				Vinculación con el proyecto	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.			El proyecto contempla la aplicación de medidas de prevención, mitigación y/o compensación con la finalidad de conservar lo mejor posible los sitios de conservación y protección.	
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.			El proyecto no contempla actividades agrícolas, se pretende construir la infraestructura turística.	
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.			Son acciones gubernamentales no tienen relación con el proyecto.	
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.			El proyecto no es de tipo agrícola	
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de			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).	

<p>económicas de producción y servicios</p>	<p>promover una minería sustentable. 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</p>	
<p>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</p>		
<p>D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional</p>	<p>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. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p>	<p>Son acciones gubernamentales no tienen relación con el proyecto</p>
<p>E) Desarrollo Social</p>	<p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p>	<p>Son acciones gubernamentales no tienen relación con el proyecto</p>

Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Son acciones gubernamentales no tienen relación con el proyecto
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Son acciones gubernamentales no tienen relación con el proyecto

El proyecto representa un incremento de la calidad de los servicios que propician un alto nivel de desarrollo turístico, lo cual cumple con los objetivos que establece el POEGT, por su compatibilidad con las estrategias de aprovechamiento sustentable de recursos y actividades económicas de producción y servicios.

B. Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas.

a) Leyes

Para verificar la congruencia entre los instrumentos normativos aplicables en materia ambiental, se analizaron las leyes, reglamentos y normas existentes, de las cuales se realizó un compendio de acuerdo con la temática y contenido de sus articulados respectivos, por lo que se determinó que el proyecto deberá estar sujeto al cumplimiento de los siguientes ordenamientos:

b) Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La actual Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, considera dentro de su contenido (Artículo 4º.) que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar y faculta al Congreso para (Artículo 73 fracción XXIX-G) expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Cuadro 8. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Especificaciones	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 4o.</p> <p>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.</p> <p>XXIX-G.- Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de las entidades federativas, de los Municipios y, en su caso, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.</p>	<p>Ingreso de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) del proyecto para su autorización correspondiente por parte de la SEMARNAT para garantizar el respeto a este derecho.</p>
<p>Artículo 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.</p> <p>El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará al cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución.</p> <p>Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación.</p> <p>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.</p> <p>La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al</p>	<p>El proyecto va a generar empleos y derrama económica en la región.</p> <p>El presente estudio se pone a consideración de la SEMARNAT para su dictamen.</p> <p>El promovente del presente proyecto corresponde a la iniciativa privada.</p> <p>En el presente documento se establecen medidas de mitigación de impactos ambientales, además de señalar la forma del aprovechamiento, a fin de lograr la sustentabilidad del recurso.</p> <p>El promovente del proyecto se compromete a cumplir con todas y cada una de las disposiciones que dicte la autoridad, a fin de realizar el aprovechamiento solicitado de manera regular y sustentable.</p>

desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable que incluya vertientes sectoriales y regionales, en los términos que establece esta Constitución.	
--	--

c) Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)

La LGEEPA 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.

Cuadro 9. Vinculación del proyecto con la LGEEPA.

Especificaciones	Vinculación con el proyecto
<p>ARTÍCULO 1o.- 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 las bases para:</p> <p>I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;</p> <p>II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;</p> <p>III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;</p> <p>IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;</p> <p>V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;</p> <p>VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;</p> <p>VII.- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación</p>	<p>La integración de la presente MIA-P tiene como finalidad demostrar que las actividades que se llevarán a cabo durante el desarrollo del proyecto resultan compatibles en la zona donde se encuentra.</p>

<p>y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;</p> <p>VIII.- El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el Artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución; Fracción reformada DOF 19-01-2018</p> <p>IX.- El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y las Instituciones académicas y de investigación, los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental;</p> <p>X.- El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.</p>	
<p>ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de 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 alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;</p> <p>X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;</p>	<p>El proyecto requiere la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT, al tratarse de un desarrollo en zona federal y en la zona costera.</p>
<p>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.</p>	<p>La presente MIA-P se ingresa a la SEMARNAT para obtener la autorización en materia de impacto ambiental para el desarrollo del proyecto.</p>

d) Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Los preceptos de esta ley son reglamentarios del artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico. Busca garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

Esta ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, para lo que se espera la reparación y compensación de dichos daños, como lo establece el artículo primero: “cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.”

De acuerdo con lo dictaminado en el:

Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

En caso de que durante la ejecución de este proyecto se realice alguna acción u omisión que tenga efectos adversos sobre el ambiente, el promovente está obligado a revertir y/o reparar dichos efectos.

b) Reglamentos

Derivan de las Leyes generales analizadas y deberán ser acatados en la totalidad de su contenido durante las diferentes etapas de ejecución del proyecto, en todo el conjunto de obras y actividades.

a) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Este ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y 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.

Cuadro 10. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Especificaciones	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:</p> <p>Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:</p> <p>a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;</p> <p>b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y</p> <p>c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.</p>	<p>El presente proyecto se vincula con el inciso Q</p>
<p>Artículo 9o.- 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.</p> <p>La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.</p>	<p>La presente MIA-P se ingresa a la SEMARNAT para obtener la autorización en materia de impacto ambiental para el desarrollo del proyecto</p>
<p>Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:</p> <p>I. Regional, o</p>	<p>El presente proyecto corresponde a la modalidad Particular</p>

II. Particular	
----------------	--

c) Normas Oficiales Mexicanas

Cuadro 11. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.

NOM	Descripción de la norma	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT-2021	Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.	No se van a descargar aguas residuales en aguas y bienes nacionales. La descarga se realizará en las redes municipales de drenaje sanitario
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.	Los vehículos que usan gasolina como combustible, que se utilicen durante todas las etapas del proyecto se conservarán en buenas condiciones mecánicas para mantenerlos dentro de los límites permisibles establecidos en esta norma.
NOM-043-SEMARNAT-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.	Se tendrá un control de la emisión de partículas provenientes de la maquinaria que las genera.
NOM-045-SEMARNAT-2017	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.	Los vehículos equipados con motor a diésel, que se utilicen durante todas las etapas del proyecto se conservarán en buenas condiciones mecánicas para mantenerlos dentro de los límites permisibles establecidos en esta norma.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	El responsable del proyecto será el encargado de supervisar y asegurarse de que se cumpla con las disposiciones establecidas en la normatividad aplicable a los residuos peligrosos.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Se tiene conocimiento de las especies de flora y fauna que están o se puedan presentar en el sitio del proyecto y el sistema ambiental, se tiene especial atención sobre las que se encuentran en alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.
NOM-080-ECOL-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.	Las actividades serán diurnas solamente y la actividad vehicular será controlada y regulada por los responsables de proyecto.

Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Dentro del proyecto MIA Cuastecomates no se localiza ninguna Área Natural Protegida, siendo las ANP más cercanas: la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán, localizada a una distancia de 120 km en línea recta del área del proyecto; y la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala, localizada a 22 km en línea recta del área del proyecto.

C) Ordenamientos Jurídicos Estatales y Municipales

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco

La Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET), a través del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, publicado en el Diario Oficial del Estado el 28 de Julio del 2001, y posteriormente actualizado el 27 de Julio de 2006, vierte consideraciones oficiales sobre los criterios de protección, conservación y restauración de los recursos naturales de la entidad, de prevención, y disminución de la contaminación ambiental, y constituye las bases para el establecimiento de políticas, estrategias y programas para el aprovechamiento y uso sustentable de los recursos naturales en el Estado de Jalisco.

El Sistema de Consulta del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, permite realizar la consulta específica de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, así como sus criterios de regulación ecológica, fragilidad, usos compatibles, usos condicionados, usos incompatibles y políticas ambientales.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio (MOET) es físicamente un mapa que contiene áreas con usos y aprovechamientos permitidos, prohibidos y condicionados. Para el Estado de Jalisco ya se cuenta con un Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial. Publicado en el Periódico Oficial "El Estado de Jalisco" (Figura 5).

Debido a la importancia ambiental que este documento posee es necesario vincularlo con nuestro proyecto ya que debemos acatar los lineamientos que éste propone para no interferir con los usos del área donde se ubica el proyecto. Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA), son áreas con características en cuanto a recursos naturales, ecológicos y administraciones comunes en los que se ponderan varios

Cuadro 12. Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del proyecto MIA Cuastecomates.

UGA	Ah2 8 A	Tu4 28 C
Nivel de fragilidad	2 Baja	4 Alta
Política territorial	Aprovechamiento	Conservación
Uso del suelo predominante	Asentamientos humanos	Turismo
Uso compatible	Infraestructura Agroindustria	
Uso condicionado		Asentamientos humanos (baja)
Criterios	MaE 3, 5, 7, 14, 16 Ah 1-3, 4, 5, 6, 8 If 1, 6, 7, 13, 17, 19, 23 In 1, 2	MaE 2, 3, 5, 7, 16, 31, 44 Ah 1-3, 4, 5, 6, 8 If 1, 6, 7, 10, 13, 16, 17, 19 Tu 1, 6-14, 16-25, 26, 27, 28, 35, 36 Ag 2, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 28

Cuadro 13. Vinculación de los criterios de la UGA Ah2 8 A con el proyecto

UGA Ah2 8 A	
Uso Marismas y Esteros (MaE)	
Criterios	Vinculación con el proyecto
3. Las descargas residuales deberán tratarse mediante sistemas de aireación y/o pozas de oxidación, que garanticen el cumplimiento de los parámetros establecidos en la NOM-001-ECOL-1996	Las descargas residuales serán canalizadas hacia el sistema de drenaje municipal.
5. Se deberá proteger y restaurar las corrientes, arroyos, canales, ríos y cauces que atraviesan los asentamientos urbanos y turísticos.	La zona del proyecto no cuenta con cauces permanentes.
7. Se deberá dar prioridad a la aplicación de plaguicidas de baja residualidad.	El proyecto no contempla el uso de plaguicidas.
14. No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas, próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.	Los residuos sólidos urbanos generados en cualquiera de las etapas del proyecto serán transportados al relleno sanitario autorizado más cercano.
16. Los herbicidas deberán ser del tipo biodegradables.	El proyecto no contempla el uso de herbicidas.
Uso Asentamientos Humanos (Ah)	
Criterios	Vinculación con el proyecto

1. La definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos, deberá evaluar las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas locales en congruencia con la propuesta del ordenamiento ecológico.	Se presenta la MIA para evaluar estas condiciones y obtener autorización en materia ambiental.
2. El programa de Desarrollo Urbano deberá incluir lineamientos en la construcción de obras para la prevención de riesgos naturales relacionados a sismos, inundaciones, derrumbes y deslizamientos, ciclones e incendios.	Se cumplirá con los lineamientos en la construcción del proyecto
3. Las ampliaciones a nuevos asentamientos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y doméstico independientes.	El proyecto contempla la instalación de drenaje pluvial. El drenaje doméstico de será dirigido al sistema municipal de drenaje. Estos dos sistemas tendrán líneas de conducción independientes
4. Las áreas verdes serán preferentemente de especies nativas.	El proyecto reforestará con especies nativas de la región (jardineras).
5. Las vialidades y espacios abiertos deberán revegetar con vegetación preferentemente nativa.	El proyecto reforestará con especies nativas de la región (jardineras, vialidades).
6. Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos.	El proyecto contará con infraestructura propia para el acopio de los residuos sólidos.
8. Se deberá establecer una superficie mínima de 8.0 metros cuadrados/ por habitantes de áreas verdes de acceso al público.	Se cumplirá con este criterio
Uso Infraestructura (If)	
Criterios	Vinculación con el proyecto
1. Los proyectos solo podrán desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso, en forma gradual de conformidad al avance de este y en apego a las condicionantes de impacto ambiental.	El proyecto no contempla desmonte de áreas verdes.
6. No deben usarse productos químicos ni fuego en la preparación y mantenimiento de derechos de vía.	El uso del fuego o químicos están prohibidos dentro de cualquier área del proyecto. No se tiene considerada ninguna quema.
7. Deberá evitarse la contaminación del agua, aire y suelo por las descargas de grasas y aceites o hidrocarburos provenientes de la maquinaria utilizada en las etapas de preparación de sitio y construcción.	La maquinaria utilizada en el desarrollo del proyecto no se le dará mantenimiento dentro del predio sino en lugares establecidos por el contratista con el fin de no generar residuos peligrosos
13. Las áreas urbanas y/o turísticas deben contar con infraestructura para la captación del agua	No se tendrá recolección de agua pluvial debido a la alta incidencia de dengue en la zona.

pluvial.	
17. Los caminos, andadores y estacionamientos deberán estar revestidos con materiales que permitan tanto la infiltración del agua pluvial al subsuelo, así como con un drenaje adecuado.	Los andadores serán revestidos con material que permita la infiltración de agua pluvial.
19. El manejo de lodos provenientes de las plantas de tratamientos de aguas residuales deberá cumplir con la normatividad oficial vigente	Sin vinculación. El proyecto no contempla la instalación de planta de tratamiento de aguas residuales.
23. En la construcción de letrinas y fosas sépticas se deberán utilizar materiales filtrantes.	Sin vinculación. El proyecto no contempla la construcción de letrinas o fosas sépticas.
Uso Industria (In)	
Criterios	Vinculación con el proyecto
1. Se permiten industrias relacionadas al procesamiento de productos agropecuarios.	Sin vinculación. El proyecto es del sector turístico.
2. La industria deberá estar rodeada por barreras de vegetación nativa.	Sin vinculación. El proyecto es del sector turístico.

Cuadro 14. Vinculación de los criterios de la UGA Tu4 28 C con el proyecto

UGA Tu4 28 C	
Uso Marismas y Esteros (MaE)	
Criterios	Vinculación con el proyecto
1. En las áreas jardinadas solo deberá utilizar fertilizantes orgánicos.	Se cumplirá este criterio.
2. Los desmontes aprobados para los proyectos se realizarán de manera gradual conforme al avance de obra e iniciando por un extremo, permitiendo a la fauna las posibilidades de establecerse en las áreas aledañas.	El proyecto no contempla desmonte de áreas verdes.
3. Las descargas residuales deberán tratarse mediante sistemas de aireación y/o pozas de oxidación, que garanticen el cumplimiento de los parámetros establecidos en la NOM-001-ECOL-1996	Las descargas residuales serán canalizadas hacia el sistema de drenaje municipal.

<p>5. Se deberá proteger y restaurar las corrientes, arroyos, canales, ríos y cauces que atraviesan los asentamientos urbanos y turísticos.</p>	<p>La zona del proyecto no cuenta con cauces permanentes.</p>
<p>9. Se deberán establecer prácticas vegetativas para el control de la erosión.</p>	<p>Se cumplirá este criterio.</p>
<p>11. Se deben mantener inalterados los cauces y escurrimientos naturales.</p>	<p>El proyecto no contempla la alteración de cauces y escurrimientos.</p>
<p>13. No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales.</p>	<p>No derribaran los árboles y arbustos que se encuentren a las orillas del camino.</p>
<p>14. No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas, próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.</p>	<p>Los residuos sólidos urbanos generados en cualquiera de las etapas del Proyecto serán transportados al relleno sanitario autorizado más cercano</p>
<p>15. Se prohíbe el uso de plaguicidas no especificados en el Catálogo Oficial de Plaguicidas (CICOPLAFEST) y de aquellos de alta permanencia en el medio.</p>	<p>El proyecto no contempla el uso de plaguicidas.</p>
<p>16. Los herbicidas deberán ser del tipo biodegradables.</p>	<p>El proyecto no contempla el uso de plaguicidas.</p>
<p>17. Para reforestar sólo se deberán emplear especies nativas.</p>	<p>Se cumplirá este criterio.</p>
<p>18. Conservar o restaurar la vegetación ribereña en una franja mínima de 50 metros del cauce de los ríos.</p>	<p>No se tienen cauces en la zona del proyecto.</p>
<p>19. No se permite la deforestación en los bordes de ríos, arroyos y cañadas respetando el arbolado en una franja de 50 metros a ambos lados del cauce.</p>	<p>No se tienen cauces en la zona del proyecto.</p>
<p>20. Se deben conservar en pie los árboles muertos de la vegetación nativa que presenten indicios de</p>	<p>La zona del proyecto no presenta árboles, sin embargo, los árboles cercanos de cualquier especie y diámetro vivo o muertos que contengan</p>

utilización por parte de la fauna que habite dichos sitios.	un nido de ave activo o madriguera con crías serán conservados.
21. La introducción de especies exóticas de flora y fauna deberá estar regulada con base en un plan de manejo autorizado.	No se tiene contemplada la introducción de especies exóticas de flora y fauna.
23. La realización de obras en zonas en donde se encuentren especies incluidas en la NOM-059-ECOL-1994 quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.	El proyecto contempla las medidas de mitigación, control, preservación, restauración y conservación para la protección de las especies bajo algún estatus de protección.
28. No se permite la quema de material vegetal producto del desmonte.	El proyecto no contempla la quema de vegetación y/o desmonte.
38. Se deberá mantener como mínimo el 60 % de la superficie con vegetación nativa representativa de la zona.	Se cumplirá este criterio.

Uso Asentamientos Humanos (Ah)

Criterios	Vinculación con el proyecto
1. La definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos, deberá evaluar las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas locales en congruencia con la propuesta del ordenamiento ecológico.	Se presenta la MIA para evaluar estas condiciones y obtener autorización en materia ambiental.
2. El programa de Desarrollo Urbano deberá incluir lineamientos en la construcción de obras para la prevención de riesgos naturales relacionados a sismos, inundaciones, derrumbes y deslizamientos, ciclones e incendios.	Se cumplirá con los lineamientos en la construcción del proyecto
3. Las ampliaciones a nuevos asentamientos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y doméstico independientes.	El proyecto contempla la instalación de drenaje pluvial.

	<p>El drenaje doméstico de será dirigido al sistema municipal de drenaje.</p> <p>Estos dos sistemas tendrán líneas de conducción independientes</p>
4. Las áreas verdes serán preferentemente de especies nativas.	El proyecto reforestará con especies nativas de la región (jardineras).
5. Las vialidades y espacios abiertos deberán revegetar con vegetación preferentemente nativa.	El proyecto reforestará con especies nativas de la región (jardineras, vialidades).
6. Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos.	El proyecto contará con infraestructura propia para el acopio de los residuos sólidos.
8. Se deberá establecer una superficie mínima de 8.0 metros cuadrados/ por habitantes de áreas verdes de acceso al público.	Se cumplirá con este criterio
10. Se promoverá la instalación de sistemas domésticos para la captación de agua de lluvia en áreas rurales.	No se tendrá recolección de agua pluvial debido a problemas con el dengue en la región.
11. Las poblaciones con menos de 1500 habitantes deberán dirigir sus descargas por lo menos hacia letrinas o contar con sistemas alternativos para el manejo de las aguas residuales.	El proyecto verterá sus aguas residuales en el sistema de drenaje municipal.
12. La quema de corral o traspatio de residuos sólidos, solo se permitirá en asentamientos humanos menores a 1500 habitantes	El proyecto no contempla la quema de residuos sólidos.
Uso Infraestructura (If)	
Criterios	Vinculación con el proyecto
1. Los proyectos solo podrán desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso, en forma gradual de conformidad al avance de	El proyecto no contempla desmonte de áreas verdes.

este y en apego a las condicionantes de impacto ambiental.	
4. Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y/o arbustos nativos.	Se cumplirá con este criterio
5. Los taludes en caminos deberán estabilizarse y revegetar con vegetación nativa.	Sin vinculación. El proyecto no contempla la construcción de caminos.
6. No deben usarse productos químicos ni fuego en la preparación y mantenimiento de derechos de vía.	El uso del fuego o químicos están prohibidos dentro de cualquier área del proyecto. No se tiene considerada ninguna quema.
7. Deberá evitarse la contaminación del agua, aire y suelo por las descargas de grasas y aceites o hidrocarburos provenientes de la maquinaria utilizada en las etapas de preparación de sitio y construcción.	La maquinaria utilizada en el desarrollo del proyecto no se le dará mantenimiento dentro del predio sino en lugares establecidos por el contratista con el fin de no generar residuos peligrosos
8. No deberán realizarse nuevos caminos vecinales sobre acantiladas, dunas y áreas de alta susceptibilidad a derrumbes y deslizamientos.	Sin vinculación. El proyecto no contempla la construcción de caminos.
10. En desarrollos turísticos, la construcción de caminos deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, así mismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados	El proyecto no contempla la construcción de caminos.
13. Las áreas urbanas y/o turísticas deben contar con infraestructura para la captación del agua pluvial.	No se tendrá recolección de agua pluvial debido a la alta incidencia de dengue en la zona.
16. Los nuevos caminos estatales y federales deberán preferentemente realizarse en un sentido perpendicular a la línea de la costa.	Sin vinculación. El proyecto no contempla la construcción de caminos.

18. Se permite la creación de embarcaderos rústicos de madera para lanchas y pangas.	Sin vinculación.
19. El manejo de lodos provenientes de las plantas de tratamientos de aguas residuales deberá cumplir con la normatividad oficial vigente	Sin vinculación. El proyecto no contempla la instalación de planta de tratamiento de aguas residuales.
24. Los servicios de telefonía, energía eléctrica, telegrafía serán planeados e instalados siguiendo las disposiciones y condicionamientos del Estudio de Impacto Ambiental.	Se cumplirá con este criterio
25. Los nuevos caminos que se realicen cerca de humedales bajo política de protección deberán respetar una franja de al menos 100 metros entre el derecho de vía y el límite de la vegetación del estero.	Sin vinculación.
27. No se permite el uso de explosivos.	Sin vinculación.
29. En desarrollos urbanos y turísticos, las características de las construcciones estarán sujetas a la autorización de Impacto Ambiental.	El proyecto cumplirá los lineamientos arquitectónicos. Se cumplirá los criterios señalados por la autoridad Municipal, Estatal y Federal
30. No se permiten dragados.	Sin vinculación.
Uso Turismo (Tu)	
Criterios	Vinculación con el proyecto
1. Los campos de golf serán autorizados solamente bajo las condicionantes de estudios de impacto ambiental.	Sin vinculación.
2. Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería y destrucción de nidos y crías.	Se cumplirá este criterio. Se vigilará durante todas las etapas del proyecto que no exista afectación a la fauna.

<p>5. El área natural a conservar en cada predio para desarrollo deberá contar con la vegetación mejor conservada.</p>	<p>Se cumplirá este criterio.</p>
<p>6. El establecimiento de desarrollos estará condicionado a la capacidad de respuesta instalada (servicios) del centro urbano de la región.</p>	<p>El proyecto es acorde y considera la capacidad instalada del centro urbano.</p>
<p>7. Los desarrollos deberán contar con instalaciones sanitarias y de recolección de basura en sitios estratégicos</p>	<p>Los residuos sólidos se almacenarán y se encontrarán de forma temporal en contenedores de basura, hasta ser llevados al relleno sanitario autorizado</p>
<p>8. Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y paisaje del sitio.</p>	<p>El diseño arquitectónico del proyecto está orientado a mantener la imagen de la zona.</p>
<p>9. Solo la superficie de desplante podrá ser desmontada y despalmada totalmente.</p>	<p>Se cumplirá este criterio.</p>
<p>10. En el área de servicios, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.</p>	<p>Se cumplirá este criterio.</p>
<p>11. Las aguas tratadas en las plantas de los desarrollos deberán emplearse en el riego de las áreas jardinadas.</p>	<p>Sin vinculación.</p>
<p>12. Los tanques, tinacos y cisternas, deberán estar ocultos a la vista.</p>	<p>Se cumplirá este criterio.</p>
<p>13. Quedan prohibidas las quemas, el uso de herbicidas defoliantes y el de maquinaria pesada en la preparación del sitio.</p>	<p>El proyecto no contempla la quema, el uso de herbicidas, y el uso de maquinaria pesada.</p>
<p>14. Se debe contemplar la instrucción de los trabajadores de obra en la adopción de medidas preventivas adecuadas contra siniestros.</p>	<p>Se cumplirá este criterio.</p>

<p>15. Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.</p>	<p>Se utilizarán las vialidades ya existentes dentro de la localidad, evitando la perturbación a la fauna.</p>
<p>16. Los camiones transportistas de material se deberán cubrir con lonas durante la construcción de obras.</p>	<p>Se cumplirá este criterio.</p>
<p>17. No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.</p>	<p>Se destinará el material a bancos de desperdicios previamente identificados por la autoridad municipal.</p>
<p>18. La densidad bruta máxima de cuartos estará dada por el estudio de impacto ambiental correspondiente.</p>	<p>Se cumplirá este criterio.</p>
<p>19. Los proyectos de desarrollo deberán considerar el acceso público a la zona federal marítimo-terrestre vía terrestre.</p>	<p>Se cumplirá este criterio.</p>
<p>20. Las instalaciones hoteleras y de servicios deberán estar conectadas al drenaje municipal y/o a una planta de tratamiento de agua residuales o en su caso, contar con su propia planta.</p>	<p>No se tiene proyectado la construcción de ninguna infraestructura hotelera.</p>
<p>21. No se permite la construcción en las paredes de los acantilados.</p>	<p>Sin vinculación.</p>
<p>22. La construcción en la cima de los acantilados solo se permite mediante estudios de factibilidad que evalúen el riesgo por deslizamientos, erosión del oleaje y estabilidad geológica</p>	<p>Sin vinculación.</p>
<p>23. Toda descarga de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-ECOL-96 y NOM-031-ECOL-96.</p>	<p>No se tiene proyectado la construcción de PTAR, las aguas residuales serán vertidas en el sistema de drenaje municipal.</p>
<p>24. Solo se permite la colocación de plantas nativas en las siguientes áreas de los campos de</p>	<p>Sin vinculación.</p>

<p>golf: vialidades, zonas adyacentes a los “fairway”, “tees” y “greens”.</p>	
<p>25. Los campos de golf deberán contar con un vivero de plantas nativas para la restauración de las zonas perturbadas.</p>	<p>Sin vinculación.</p>
<p>26. Se deben establecer zonas de amortiguamiento adyacentes a los proyectos colindantes con áreas para la protección.</p>	<p>Se cumplirá este criterio.</p>
<p>27. Los servicios turísticos asociados a cuerpos de agua deberán contar con un PROGRAMA DE MANEJO de aguas residuales, disposición de residuos sólidos y reglamentos en espacios recreativos.</p>	<p>Dentro de la superficie donde se pretende llevar a cabo el proyecto no se encuentran cuerpos de aguas.</p>
<p>28. No se utilizará el frente de playa para estacionamiento.</p>	<p>No se utilizará el frente de playa como estacionamiento.</p>
<p>31. El área ocupada por todos los desarrollos en su conjunto no deberá sobrepasar el 20 % de la superficie total de la unidad de gestión.</p>	<p>El porcentaje de ocupación de la UGA no sobrepasa el 20% con todos los desarrollos en su conjunto.</p>
<p>32. Cada desarrollo turístico deberá consistir en un 30 % de superficie de desplante, 35 % como máximo para área de servicios y al menos 35 % de área natural para su conservación.</p>	<p>Se cumplirá este criterio.</p>
<p>33. El diseño de las construcciones debe emplear una arquitectura armónica con el paisaje considerando técnicas y formas constructivas locales</p>	<p>El proyecto contempla diseños arquitectónicos acordes al paisaje y las costumbres locales.</p>
<p>34. Los desarrollos turísticos deben considerar en sus proyectos el mínimo impacto sobre la vida silvestre y acciones que tiendan a minimizarlos generados por los mismos.</p>	<p>El proyecto contempla las medidas de mitigación, protección y conservación necesarias para no afectar a la vida silvestre del sitio.</p>

35. Sólo se deberán emplear especies nativas y propias de la región en la creación de áreas jardinadas.	Se utilizarán especies propias de la región para las áreas de jardín.
36. Se establecerán las medidas necesarias para que la emisión de ruidos generados por vehículos automotores cumpla con lo establecido en la NOM-080-ECOL-1994.	No rebasaría los límites de decibeles en cuestión de contaminación auditiva.

El proyecto MIA Cuastecomates se planeó con apego a los criterios y políticas establecidas por el Ordenamiento Ecológico del Estado de Jalisco, de la Región Costa Sur, y del Municipio de Cihuatlán.

Plan Estatal de Desarrollo de Jalisco 2013-2033

Los objetivos planteados en el Plan Estatal de Desarrollo de Jalisco (PED) 2013-2033 están alineados con los del Programa Nacional de Desarrollo y los de la Política de Bienestar del Estado de Jalisco.

El PED 2013-2033 busca ser un instrumento estratégico que facilite la orientación de las acciones de sociedad y gobierno para lograr el desarrollo sostenible de Jalisco. En el PED se orienta la acción pública a lo largo de cinco ejes o propósitos que son:

- I. Territorio y medio ambiente sustentable
- II. Economía próspera
- III. Equidad de oportunidades
- IV. Educación de calidad
- V. Estado de derecho

Con respecto al eje “Territorio y medio ambiente sustentable”, plantea que el futuro del estado de Jalisco se encuentra en el manejo sustentable y sostenible de su territorio; en el uso adecuado, la conservación y protección de los recursos naturales existentes, especialmente del agua; en el ordenamiento ecológico del territorio, el crecimiento ordenado de sus ciudades; en la construcción de una movilidad adecuada en sus metrópolis y conectividad interregional e interestatal, y finalmente, en la

implementación de las herramientas adecuadas para la protección a la población civil ante los cada vez más frecuentes riesgos naturales y antrópicos que trae el cambio climático.

Por lo antes mencionado, se observa que con el desarrollo del proyecto MIA Cuastecomates, se contribuirá al cumplimiento del eje “Territorio y medio ambiente sustentable”, respetando en todo momento el uso adecuado de los recursos naturales, así como los criterios del ordenamiento ecológico del territorio.

De igual forma, el proyecto contribuirá al cumplimiento del eje “Economía próspera”, incentivando la generación de fuentes de empleo para los habitantes de la comunidad.

Plan Regional de Desarrollo 2030, Región 08 Costa Sur

La región Costa Sur cuenta una superficie territorial de 7,205.64 km², que corresponde al 9.11% de la superficie total del Estado, misma zona que linda al Norte con la región Sierra Occidental, al Noroeste con la región Costa Norte, al Oeste, Suroeste y sur con el Océano Pacífico; al Sureste con el Estado de Colima, y al Este con la región Sur y la región de la Sierra de Amula.

Los municipios que conforman la región Costa Sur son los siguientes:

- Atlán de Navarro
- Casimiro Castillo
- Cihuatlán
- Cuautitlán de García Barragán
- La Huerta
- Villa Purificación

Cuadro 15. Vinculación del proyecto con los resultados esperados del Plan Regional de Desarrollo (PRD), Región Costa Sur.

Resultados esperados del PRD Región Costa Sur	Vinculación con el proyecto
<p>1. Reducir la tasa de desempleo A través de fomentar y apoyar las inversiones de particulares, impulsar el asociacionismo de empresarios y productores, incrementar y ampliar la cobertura de apoyos financieros, reducir paulatinamente los programas que fomentan el paternalismo, así como fomentar la instalación de empresas que exploten el vocacionamiento regional; se deberán implementar mecanismos para reducir la especulación de los suelos, así como desalentar el incremento de los asentamientos irregulares y se privilegie la destinación de reservas territoriales para la instalación de parques agroindustriales.</p>	<p>El proyecto contempla la generación de empleos temporales en la etapa de preparación y construcción de este, mientras que empleos permanentes se generan a lo largo de la operación del proyecto.</p>
<p>7. Revertir el deterioro ambiental. Atendiendo de manera integral las principales causas que provocan la pérdida de zonas forestales, para ello se deberá controlar y erradicar los asentamientos humanos irregulares, reducir las condiciones y probabilidades de los incendios, a través de controlar las quemas agropecuarias y ampliar la vigilancia forestal. Aunado a lo anterior se tendrá que apoyar la creación de plantas tratadoras de residuos sólidos, dar mantenimiento y ampliar las plantas de tratamiento de aguas residuales, reformar la ley y evitar el uso indiscriminado de agroquímicos, así como poner mayor énfasis en el cuidado y control de la emisión de contaminantes a la atmósfera.</p>	<p>Se cumplirá la normatividad vigente en los tres niveles de gobierno. El proyecto no contempla el uso de agroquímicos, ni la quema de vegetación. El proyecto cumplirá con todos los lineamientos derivados de la aprobación de la MIA-P</p>

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

En el presente capítulo se describen y analizan los elementos bióticos, abióticos, socioeconómicos y del paisaje donde se ubica el proyecto, tomando en cuenta el área de influencia y el sistema ambiental del cual forma parte. A partir de ello se elabora el diagnóstico ambiental para identificar el estado actual del sistema. Con esto realizará la identificación, evaluación y pronóstico de los impactos al medio con el fin de prevenir y mitigar el impacto que ocasionará el proyecto.

IV.1. Delimitación del área de influencia (AI)

Para la delimitación del AI se utilizaron criterios relacionados con las características ambientales del sitio del proyecto, el tipo y dimensiones del proyecto, así como los impactos potenciales generados.

Considerando que el proyecto se ubica dentro de la zona urbana y que sus dimensiones particulares corresponden a una casa habitación unifamiliar (superficie total de 119.94 m²), así como el tipo y magnitud de los impactos potenciales y reales del proyecto y las características ambientales y socioeconómicas de la localidad de Cuastecomates, se determinó como AI la zona correspondiente a la zona urbana de la localidad de Cuastecomates y la playa colindante, la cual en total comprende un área de 8.1 hectáreas. (Figura 6). La playa tiene una longitud aproximada de 200 m y un ancho promedio de 15 m, delimitada en ambos extremos por pequeños acantilados rocosos.

En la última década, el crecimiento de la zona urbana se ha desarrollado hacia la parte noreste de la localidad de Cuastecomates, extendiéndose hacia la parte del cerro contiguo, lo cual ha propiciado la pérdida de cobertura de vegetación y modificaciones a la topografía del terreno. Es muy probable que la tendencia de crecimiento en esta zona continúe en los próximos años debido a la oferta de terrenos en venta y a la belleza paisajística de la zona.

La principal problemática en el área de influencia se genera por la actividad turística, caracterizada por una alta afluencia de personas durante todo el año que visitan la playa y los restaurantes de la localidad. Esto genera una gran cantidad de residuos sólidos y aguas residuales que impactan y contaminan principalmente el medio marino. Por su parte, la alta demanda de servicio de restaurantes propicia la

ocupación de la zona de playa con sombrillas y mobiliario, lo cual reduce el espacio de tránsito de personas en la playa, interfiere con la apreciación de la belleza del paisaje y la anidación de las tortugas marinas durante la temporada reproductora (junio-diciembre).

Los impactos potenciales del proyecto, en sus diferentes etapas, son considerados de magnitud baja y de alcance limitado, debido a que el área del sitio del proyecto es parte de las instalaciones de un restaurante localizado dentro de la zona urbana y que está en colindancia con la playa de Cuastecomates, por lo que no se alterarán de manera significativa ningún proceso o componente del sistema natural y urbano.

En el área de influencia delimitada, es decir la zona urbana de la localidad de Cuastecomates, la vegetación existente mayormente corresponde a especies de ornato, plantadas por los residentes de la localidad y por el municipio; el hábitat natural ha sido modificado con el desarrollo paulatino de la zona urbana, aunque existen algunas especies arbóreas nativas. En este sentido, el proyecto no afectará, ni requiere de la eliminación de ningún elemento arbóreo.

De forma similar, el proyecto tampoco representa un riesgo o amenaza para la fauna en la zona de influencia del proyecto. Las principales especies presentes corresponden al grupo de las aves, pequeños mamíferos y reptiles, los cuales en su mayoría son de presencia temporal u ocasional. Dentro de los principales procesos bióticos detectados en el área de influencia está el de la anidación y eclosión de tortugas marinas en la playa de Cuastecomates, que se presenta durante los meses de julio a enero. Entre las especies que anidan en esta playa, por orden de importancia están, la tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*), tortuga Negra (*Chelonia agassizii*) y la tortuga Laúd (*Dermochelys coriacea*). Aunque la playa es considerada de baja anidación, el proyecto no afectará de manera significativa este proceso. Entre los impactos potenciales están el ruido y la iluminación durante la etapa de funcionamiento del proyecto, generados como parte del uso de la casa habitación, aunque estos impactos ya se dan por las casas y restaurantes existentes en el AI. Entre los efectos de dichos impactos potenciales están la interrupción del proceso de anidación de la tortuga y la desorientación de las crías en su ingreso al mar.



Figura 6. Área de influencia (AI), comprende la zona urbana de la localidad de Cuastecomates, Municipio de Cihuatlán, Jalisco.

IV.2. Delimitación del sistema ambiental (SA)

El SA se delimitó con base en el análisis de las características ambientales de la zona y del alcance de los impactos potenciales que generará el proyecto. Se consultaron las cartas hidrológica, topográfica, edafológica, geológica y de vegetación del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). Además, se consideró el sistema de unidades de gestión ambiental (UGAs) del Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Cihuatlán.

El análisis integral de las cartas temáticas mostró características ambientales similares y relativamente homogéneas en la zona contigua al área de influencia del proyecto. Esta zona (SA, Figura 7) se constituye por una formación cerril con una estructura edáfica superficial dominada por regosoles (Figura 8).



Figura 7. Polígono del sistema ambiental (SA).

El SA delimitado localmente se le conoce como “Cerro de Cuastecomates” o “Cerro de la Garra”. En su parte baja bordea la zona urbana de la localidad de Cuastecomates y la línea de costa de la bahía de Cuastecomates, mientras que en la parte alta comprende la zona del parteaguas del cerro. En la parte norte está delimitado por la carretera que da acceso al pueblo de Cuastecomates y en la parte sur está delimitado por una cañada, que es una de las principales escorrentías dentro del SA. En total, el SA comprende un área de 58 hectáreas, representando una tercera parte de la formación cerril existente ubicada en la parte sur de la carretera a Cuastecomates. En el cuadro 16 se presentan las coordenadas del polígono del SA.

Cuadro 16. Coordenadas geográficas del polígono del sistema ambiental

Puntos	Latitud norte	Longitud oeste
A	191340.70	1044355.32
B	191351.60	1044339.26
C	191354.69	1044392.62
D	191353.36	1044307.43

CASA HABITACIÓN-LOCAL COMERCIAL-BODEGA CUASTECOMATES

E	191333.59	1044329.27
F	191330.60	1044338.20

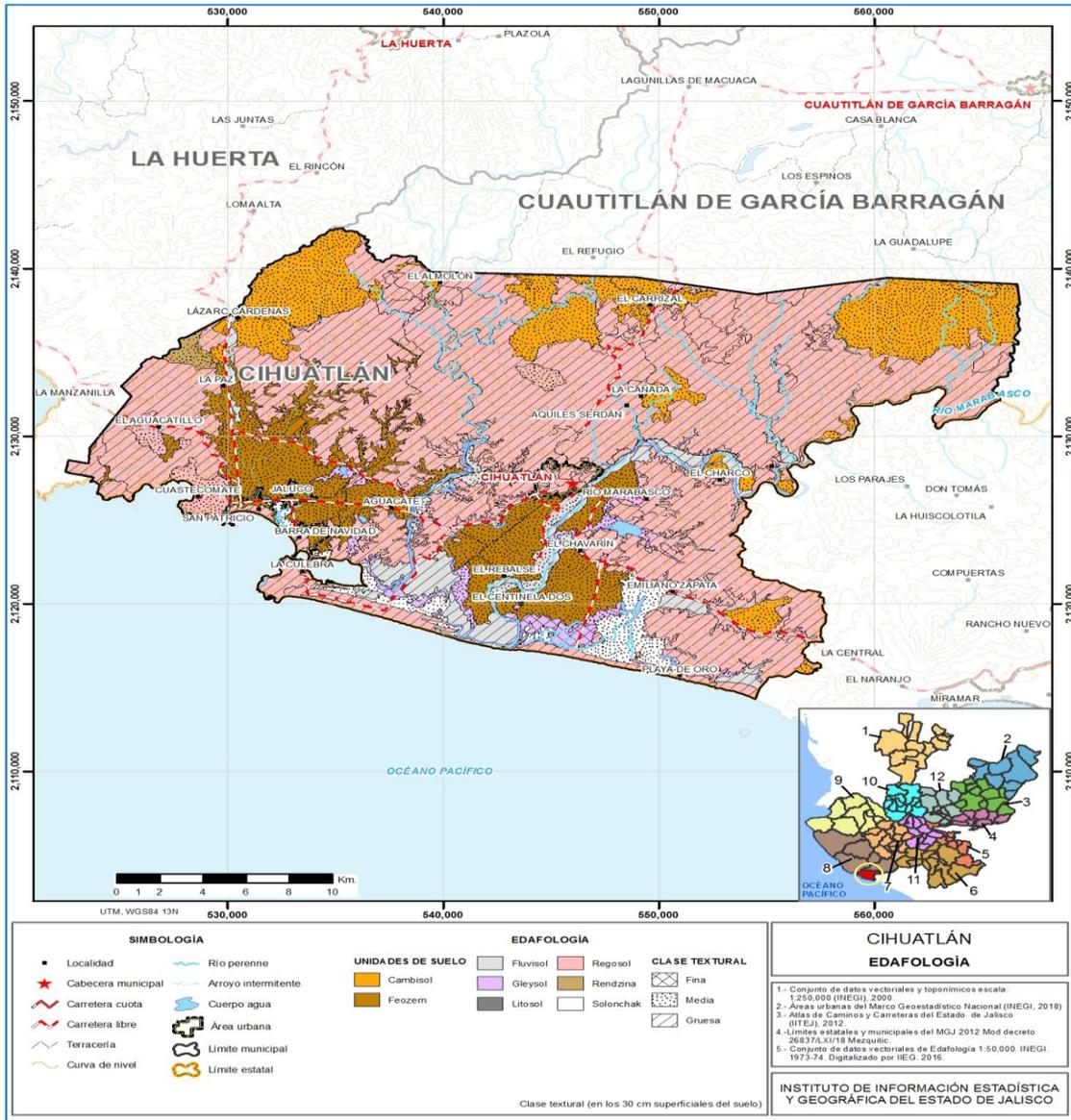


Figura 8. Carta edafológica del Municipio de Cihuatlán

El SA es parte de la Provincia Sierra Madre del Sur, la Subprovincia Llanura, Lomeríos y Sierras de Jalisco y Colima y la Región fisiográfica Sierras del Tuito-Río Tomatlán-Cerro Ciruelo Gordo (Figura 9).

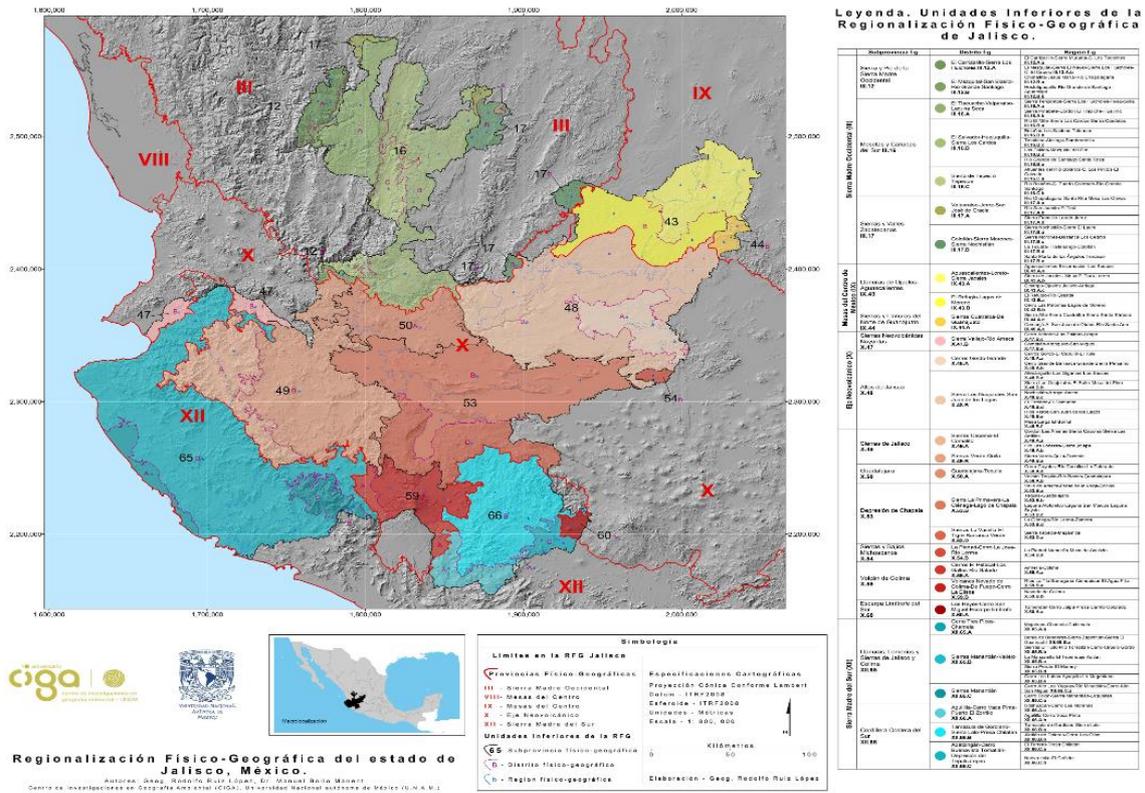


Figura 9. Regionalización físico-geográfica del estado de Jalisco, México (Fuente: Ruiz López y Bollo Manent, 2018).

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Cihuatlán, el proyecto se localiza dentro de la UGA Tu4 28C (Figura 10), con uso de suelo predominante en turismo, nivel de fragilidad alto, sin uso compatible y con uso condicionado a asentamientos humanos, lo que la hace compatible para el proyecto que se desea realizar.

Los impactos potenciales derivados del proyecto dentro del SA se estiman serán mínimos o inexistentes, dado la baja magnitud y alcance de los mismos; se restringirán al sitio del proyecto y su zona de influencia, por lo cual no interferirá con ningún componente biótico o abiótico o proceso ecosistémico dentro del SA.



Figura 10. Mapa de UGA's del Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Cihuatlán.

IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA)

La estructura geológica y edafológica del SA se caracteriza por formaciones rocosas compuestas por rocas ígneas intrusivas y roca aluvial con conglomerados y suelos tipo regosol eútrico y feozem háplico (Figura 8) con poco desarrollo, claros y pobres en materia orgánica pareciéndose bastante a la roca que les da origen. Son someros con fertilidad variable y su productividad se relaciona a su profundidad y pedregosidad. Estas características le confieren una estructura relativamente firme y

estable al suelo, con un bajo riesgo de erosión, a pesar de que las pendientes son pronunciadas, alcanzando una altitud máxima de 110 msnm en distancias menores a 200 m (Figura 11). La estabilidad del suelo obedece en parte a las características físicas intrínsecas de dureza del suelo y a la poca perturbación de la cobertura vegetal. Además de estos factores, la baja precipitación en la zona también contribuye a una baja erodabilidad (susceptibilidad del suelo a la erosión por el agua o el viento), a pesar de que durante el periodo de lluvias suelen presentarse de manera ocasional algunos eventos extraordinarios, como tormentas tropicales y huracanes con episodios de alta precipitación.



Figura 11. Topografía del sistema ambiental. Fuente: INEGI, 2015.

La vegetación representativa en este ecosistema cerril (SA) es la selva baja caducifolia (Figura 12), caracterizada por una marcada estacionalidad en su fenología, en la cual durante la época de lluvias (junio-octubre), la vegetación luce exuberantemente verde, contrastando con la época de secas (noviembre-mayo), en la cual la mayor parte de las especies vegetales se desprenden de sus hojas (más del 95 %), exhibiendo un aspecto grisáceo y desolador, con muchos árboles que parecen muertos.

Con base en observaciones y datos registrados en campo, la estructura de la comunidad vegetal del SA se caracteriza por un estrato arbustivo de 2-12 m de altura, con una riqueza de especies moderada (potencialmente 30 especies arbustivas) y una dominancia baja (aproximadamente 5 especies representan la mayor abundancia

de individuos). El periodo en el que se recolectaron los datos corresponde a la estación de estiaje, por lo que la fisonomía y paisaje de la vegetación en el SA se caracterizó por la presencia de árboles sin hojas, también posiblemente acentuado por las sequías que se han presentado en los últimos 5 años en la zona. A pesar de ello, el SA presenta un estado de conservación bueno y un grado bajo de perturbación, debido principalmente al desarrollo de nuevos fraccionamientos habitacionales y por deforestación para uso de mampostería en cercas de potreros y madera para construcción de viviendas rústicas y muebles. En el cuadro 17 se presenta el listado de las especies registradas in situ.

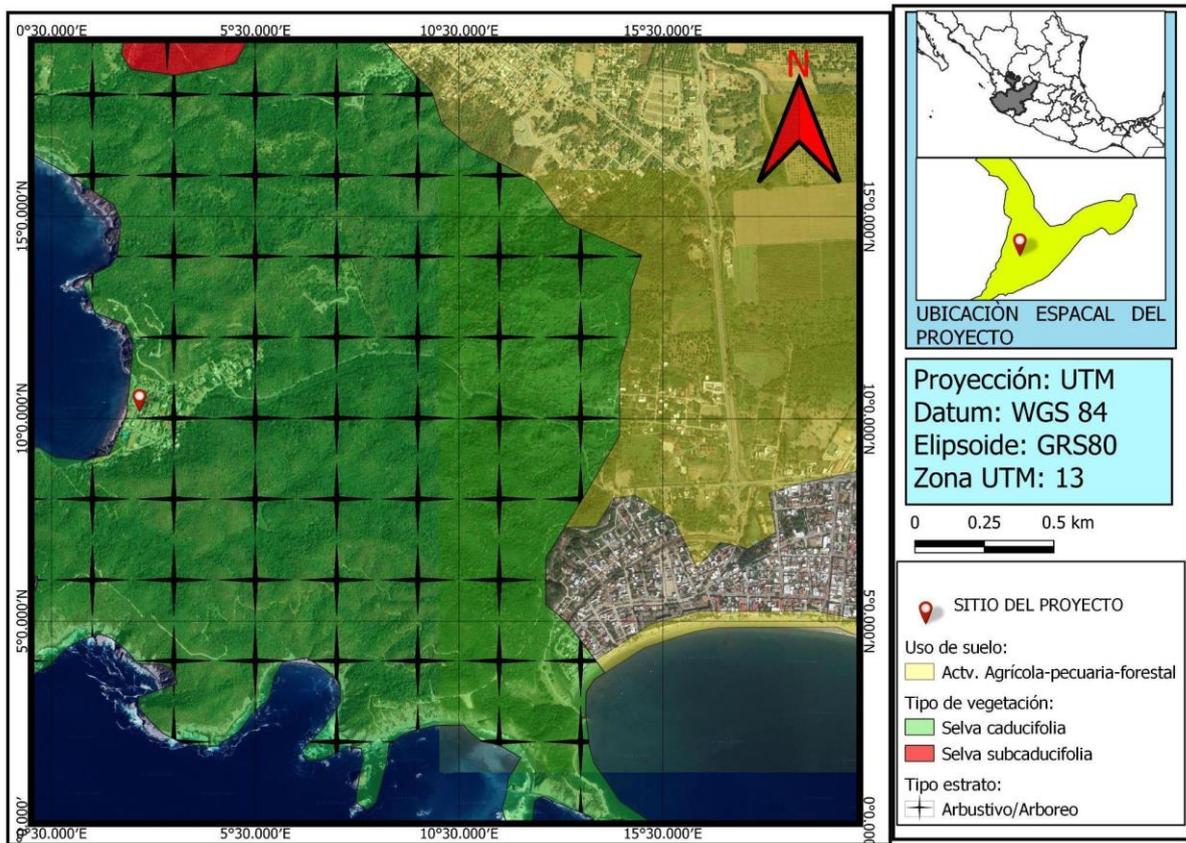


Figura 12. Tipo de vegetación presente en el sistema ambiental.

Cuadro 17. Listado de especies de flora registradas en el área de influencia (AI) y sistema ambiental (SA).

Nombre científico	Nombre común	Sistema ambiental	Área de influencia	Sitio del proyecto	Nom-059-SEMARNAT-2010
<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo rojo	x			
<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalalate	x			
<i>Luehea candida</i>	Algodoncillo	x			
<i>Celtis reticulata</i>	Garabato negro	x			
<i>Cordia alliodora</i>	Botoncillo	x			
<i>Cynophalla verrucosa</i>	Suelda con suelda	x			
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásima	x	x		
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Clavellina	x			
<i>Caesalpinia cacalaco</i>	Palo fierro	x			
<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite	x			
<i>Heliocarpus occidentalis</i>	Majahua	x			
<i>Apoplanesia paniculata</i>	Llora sangre	x			
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Rosa amarilla	x			
<i>Bursera copallifera</i>	Copal	x			
<i>Sideroxylon capiri</i>	Tempisque	x			No endémica (A)
<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote	x			
<i>Piranhea mexicana</i>	Palo prieto	x			
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Palo brasil	x			
<i>Bursera grandifolia</i>	Papelillo	x			
<i>Jacaratia mexicana</i>	Bonete	x			
<i>Vitex mollis</i>	Ahuilote	x			
<i>Curatella americana</i>	Rasca vieja	x			
<i>Crescentia alata</i>	Cuastecomate	x	x		
<i>Pseudosmodingium perniciosum</i>	Hincha huevos	x			
<i>Ficus insipida</i>	Higuera	x			
<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahuanance	x			
<i>Senna atomaria</i>	Vainillo	x			
<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo	x			
<i>Swietenia humilis</i>	Cobano	x			
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Huanacxtle	x	x		
<i>Tabebuia rosea</i>	Rosa morada		x		
<i>Pistacia vera</i>	Pistache		x		
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamuchil		x		
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro		x		
<i>Cocos nucifera</i>	Palma de coco		x		
<i>Sabal mexicana</i>	Palma real		x		
<i>Bougainvillea glabra</i>	Bugambilia		x		
<i>Mangifera indica</i>	Mango		x		
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche		x		
<i>Roseodendron donnell-smithii</i>	Primavera		x		
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Obelisco		x		
<i>Citrus aurantifolia</i>	Limón		x		
<i>Gardenia</i>	Gardenias		x		
<i>Moringa oleifera</i>	Moringa		x		
<i>Delonix regia</i>	Tabachin		x		
<i>Ficus benjamina</i>	Laurel india		x		
<i>Azadirachta indica</i>	Neem		x		
<i>Psidium guajava</i>	Guayabo		x		
<i>Bursera ariensis</i>	Papelillo blanco	x			

En relación con las características hidrológicas, en el SA existen cañadas que durante la estación de lluvias (julio-septiembre) constituyen las principales escorrentías superficiales y son de carácter intermitente y su duración se restringe durante los eventos de lluvia, con descarga directa a la bahía y de bajo caudal debido al nivel bajo

de precipitación en la zona (1,105.29 mm promedio anual histórico del municipio de Cihuatlán, IIEG, 2023). En la parte alta del cerro existe un pequeño estanque artificial construido (hace más de dos décadas) para recolectar agua pluvial y tiene la función de abrevadero para el ganado (confinado en algunos potreros) y la fauna silvestre de la zona (Figura 13). La disponibilidad de agua en este estanque es temporal debido a la escasa captación de este debido a que esta ha disminuido por el azolvamiento del mismo y la baja precipitación de la zona.

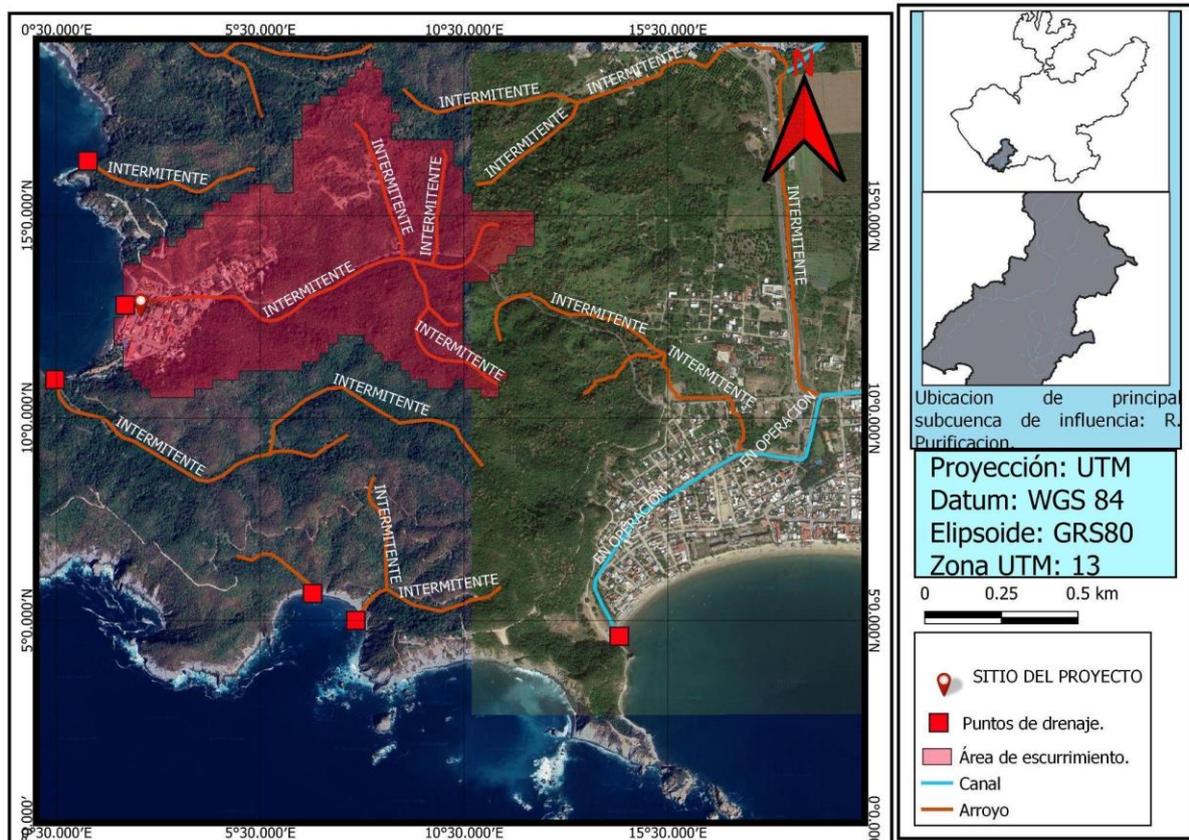


Figura 13. Hidrología superficial del sistema ambiental.

El sistema de escorrentías en el SA no ha sido alterado por las intervenciones humanas históricas y actuales, a pesar de que el camino-brecha (construido hace más de tres décadas) bordea un tramo de una de las principales escorrentías ubicada en la parte sur del SA.

Topográficamente el SA corresponde a una sección de la ladera occidental del Cerro Cuastecomates. Esta ladera se caracteriza por presentar altitudes que van de 3 a 120 m, con pendientes de hasta 30% de inclinación. La topografía en el SA se ha mantenido relativamente inalterada. Las modificaciones más importantes son un camino-brecha de aproximadamente 4 m de ancho y una longitud de 1.3 km,

construido hace más de tres décadas, que bordea el margen sur del cerro (a espaldas del hotel La Quinta Gran Bahía de Cuastecomates) y sube hacia la parte alta en sentido hacia el este, hasta alcanzar la parte alta del cerro, donde se encuentra un abrevadero (estanque artificial) de aproximadamente 3500 m de área. La otra modificación se ubica en el margen norte del cerro y corresponde a la construcción (hace aproximadamente cuatro décadas) de la carretera de acceso hacia el poblado de Cuastecomates (Figura 14).

El SA tiene relevancia socioeconómica, debido al atractivo paisajístico que ofrece el mar y la vegetación selvática. Esto ha promovido la venta de terrenos y la construcción de viviendas residenciales de uso vacacional dentro del área del SA y en el AI. Otro de los usos en el SA es la práctica de actividades recreativas, como el senderismo para el avistamiento de la fauna silvestre, principalmente de la avifauna. Estas actividades se consideran de muy bajo impacto.



Figura 14. Mapa de áreas perturbadas actuales e históricas del sistema ambiental.

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

Los cambios y alteraciones existentes actualmente en el SA en algunos de los componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos mencionados en el apartado previo ocurrieron en las últimas cuatro décadas. Durante este tiempo han estado sujetos a una dinámica de cambios naturales e inducidos por intervención de

actividades humanas. Entre los principales factores naturales están los ciclones, que afectan la estructura de la vegetación por el rompimiento de ramas y derribo de árboles, las tormentas tropicales que afectan la estructura del suelo a través de la erosión por periodos prolongados de precipitación y las sequías, que afectan la fenología de la mayoría de las especies por el estrés y déficit hídrico. Entre los factores antrópicos se encuentran la tala o deforestación de especies de interés maderable y medicinal y la construcción de viviendas residenciales en la parte baja del SA.

El estudio de la vegetación brinda mucha información sobre el estado de perturbación o conservación en el cual se encuentra un lugar determinado, ya que en cada etapa sucesional se registran cambios en la biomasa, la productividad y la composición de especies. La composición de formas de vida presentes de una comunidad también es importante como indicador de los efectos de disturbios. En las selvas baja caducifolia se ha observado que en sitios más perturbados la abundancia de arbustos se incrementa, mientras que en los bosques más conservados predominan los árboles (Hartter et al., 2008).

Los datos de vegetación recabados en los muestreos realizados dentro del SA fueron durante los meses de febrero y marzo, correspondiente al periodo de estiaje, cuando las especies se han desprendido de sus hojas; mecanismo para evitar la pérdida de agua por transpiración ante la falta de esta. Durante este periodo la selva muestra un panorama desolado, con apariencia de un bosque seco o muerto. De acuerdo con los datos registrado de diámetro y altura de las especies y a las observaciones, se determinó que en el SA predominan las formas de vida arbustivas, con un diámetro promedio de 7.4 cm, una moda de 5.4 cm y mediana de 5.7 cm y con una altura promedio de 5.6 m y una moda y mediana de 5 m respectivamente. Por otra parte, los valores estimados del índice de diversidad de Shannon-Winer (2.5 y 3) indican una comunidad con una diversidad normal, mientras que los valores del índice de Simpson indican una diversidad alta (0.94 y 0.88).

El predominio de formas arbustivas y de los valores de diversidad estimados en el SA indican que la comunidad de la selva baja caducifolia se encuentra en una etapa sucesional de crecimiento. Esto posiblemente relacionado a las perturbaciones antrópicas y a la dinámica de factores forzantes, como los ciclones y tormentas tropicales y las sequías, los cuales alteran de manera cíclica el proceso sucesional de la selva, manteniendo la funcionalidad del SA en un estado continuo de

regeneración, sin alcanzar el máximo desarrollo y crecimiento (madurez), debido a la interrupción constante del proceso de sucesión.

Históricamente el SA se han presentado ciclones y tormentas tropicales que han afectado a la vegetación nativa de la zona, entre los huracanes más intensos ocurridos en los últimos años en el municipio de Cihuatlán se encuentran “Jova (2011) y “Patricia” (2015). Aunque no existen estudios que evalúen el grado de afectación en esta zona, se sabe que entre los principales daños o alteraciones ocasionados por huracanes y tormentas tropicales están la mortalidad de árboles por el derribo de la acción de los fuertes vientos y por erosión del suelo (lluvia excesiva), rompimiento de ramas. Las funciones que realiza el bosque tropical caducifolio están relacionadas con cuatro tipos de procesos ecológicos fundamentales: los del ciclo del agua, los ciclos de nutrientes, el flujo de energía y la dinámica de los grupos de organismos que viven juntos e interactúan entre sí en diferentes partes del bosque, conocidos como comunidades bióticas (CONABIO, 2019). Dichos procesos, todos interconectados, pueden cambiar drásticamente en respuesta a las perturbaciones causadas por los huracanes, que modifican significativamente la cantidad, la calidad y la temporalidad de la lluvia. La alteración se manifiesta en importantes procesos como la cantidad de agua que se infiltra en el suelo y la que escurre hacia las partes bajas del terreno, en las cantidades de nutrientes disueltos en ella o adheridos al suelo que se erosiona, en la productividad del ecosistema y en las variaciones en la composición de especies y su distribución en el paisaje (García-Méndez et al., 2020).

Las sequías (no estacionales) también se presentan con cierta regularidad en el SA, y son parte de la variabilidad climática de la zona. Corresponden a un periodo de lluvia anormalmente baja y prolongado, muy por debajo del promedio. En el municipio de Cihuatlán, las sequías se han acentuado en la última década, con sequías moderadas (2015-2023), severas (2019, 2021, 2023) y extremas (2021) (CONAGUA). De acuerdo con el diagnóstico de la Costa sur de agosto del 2023 del Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco (IEEG), en el municipio de Cihuatlán se reportaron sequías moderadas (24.5), sequía extrema (34.2) y sequía extrema (33.8). El porcentaje por categoría se refiere a toda la superficie del municipio o región sin importar la cobertura de uso de suelo y vegetación, sin incluir los cuerpos de agua.

Los efectos de las sequías dependen del tipo de suelo, condiciones de drenaje del suelo, niveles de evapotranspiración y profundidad de extracción de agua del suelo por las raíces, un período de escasas precipitaciones puede, o no, reducir

severamente la cantidad de agua del suelo disponible para plantas, animales o microbios (Bonal et al., 2015). Las sequías también tienen efectos en la estructura y funcionalidad de los ecosistemas de selva baja caducifolia. Se ha documentado ampliamente la mortalidad de árboles tropicales en eventos de sequía natural; algunos mueren posteriormente uno o más años después de una sequía. La vulnerabilidad varía entre especies, tamaños, edades, tasas de crecimiento y ubicaciones, siendo el vigor del árbol el mejor predictor de la mortalidad individual. En general, árboles grandes y longevos corren el mayor riesgo. Estos contribuyen desproporcionadamente tanto a la biomasa como a la productividad en los bosques tropicales y, por lo tanto, esta mortalidad tiene un gran impacto en las emisiones y almacenamiento de carbono. También desempeñan funciones ecológicas clave, ya que proporcionan sustratos para epífitas, cavidades para especies que anidan en agujeros y microclimas favorables para las plantas del sotobosque (Corlett, 2016). Considerando lo anterior, es razonable suponer que tanto los ciclones como las sequías son factores importantes que históricamente han jugado un papel importante en el proceso de sucesión ecológica de la vegetación del SA, así como en su estado de conservación.

En relación con los cambios inducidos por actividades humanas en el SA (deforestación y cambio de uso de suelo con fines urbano y ganadero), estos también en su momento alteraron la estructura espacial de la vegetación y del suelo, así como algunas funciones del ecosistema, existiendo actualmente vestigios de estas perturbaciones, indicando que la comunidad de selva baja caducifolia en este ecosistema cerril tiene una baja capacidad de recuperación ante perturbaciones, es decir, una baja resiliencia y por lo tanto una alta vulnerabilidad ante perturbaciones humanas.

El desarrollo turístico de la zona en la última década muestra una tendencia de crecimiento y expansión de urbanización en estos sistemas cerriles, lo cual ha disminuido la cobertura vegetal, alterado la estructura edáfica, el paisaje y el drenaje pluvial. Particularmente, en el AI y SA definidos en este proyecto, el proceso de urbanización ha sido incipiente y posiblemente de bajo impacto. Sin embargo, es muy probable que el impacto aumente de manera significativa en las próximas dos décadas, como muestran las tendencias actuales de crecimiento urbano.

Las afectaciones en la estructura edáfica y de la topografía en el sistema ambiental se han dado principalmente por la acción de la deforestación con fines ganaderos,

turísticos y aprovechamiento de madera. El área más afectada del SA es la parte superior, donde hace más de dos décadas se eliminó la cobertura vegetal de una superficie de aproximadamente 12 ha con fines ganaderos, dejando expuesto el suelo a la erosión durante todo este tiempo. Sin embargo, la actividad no prosperó debido a la poca disponibilidad de alimento y de agua y a la no rentabilidad de la actividad. Actualmente no se practica la actividad o es muy incipiente y de bajo impacto y la estructura del suelo se mantiene estable y en proceso de restauración natural debido a mecanismos de sucesión ecológica característico de los sistemas de selva baja.

La tala de árboles maderables dentro del sistema ambiental se inició cuando los ejidatarios propietarios de terrenos delimitaron y cercaron sus tierras, utilizando para ello postes de madera. La tala con este fin aún se sigue realizando debido a que la mampostería se rompe por efecto de la putrefacción natural y requiere ser reemplazada constantemente. La tala de árboles es un factor que contribuye a la alteración de la estructura del suelo, debido a que se reduce la cobertura de esta y del follaje de las frondas, dejando más expuesto al suelo a la acción de la precipitación y el viento. De forma similar, las raíces de los árboles eliminados pierden su funcionalidad de retención y cohesión que le brindan a la estructura del suelo.

Las alteraciones a la topografía en el SA se realizaron con la construcción de los caminos de acceso al poblado de Cuastecomates y de los terrenos de los ejidatarios. Los más importantes por su dimensión son la carretera Melaque-Cuastecomates y el camino-brecha ubicado en la parte sureste del SA. Aunque estos caminos fueron realizados hace más de tres décadas, el camino brecha es rehabilitado con cierta frecuencia, provocando la desestabilidad del suelo y la erosión del mismo durante la temporada de lluvia o eventos de tormentas tropicales. Esto provoca el desplazamiento de sedimentos hacia la parte baja de la cañada ubicada a un costado del camino y el transporte de los mismos hacia el mar cuando el caudal de las escorrentías se intensifica.

En la última década se ha intensificado el desarrollo urbano a partir de la promoción de los planes de desarrollo turístico estatales propuestos como estrategia para el desarrollo turístico sustentable de la Costa Alegre, en pro de lograr su certificación como destino verde, que consiste, principalmente, en regular e impulsar el crecimiento de nuevas actividades turísticas, responsables con el medio ambiente y fomentar el equilibrio social, económico y urbano (SECTUR, 2012). Como resultado de ello en el 2016 se concretó la denominación de Playa y Pueblo totalmente Incluyente a la

localidad de Cuastecomates, municipio de Cihuatlán, siendo la segunda en su tipo en el país. Desde entonces, la afluencia de turistas se ha duplicado durante todo el año (Raúl Rodríguez, presidente de restauranteros de Cuastecomates, febrero 2024, comunicación personal), generando una importante derrama económica en el municipio de Cihuatlán y fuerte interés por la venta y compra de terrenos con fines de urbanización.

IV.3.1.1 Medio abiótico

Clima y fenómenos meteorológicos

En el SA predomina el clima cálido subhúmedo, con lluvias en verano, con un promedio de precipitación de 800-1000 ml. La temperatura media anual es de 25.8°C, con temperaturas mínimas y máximas oscilantes entre 17.1°C y 35.7°C. El clima se ve afectado por la influencia del Océano Pacífico, en las diferentes altitudes que caracterizan a esta región provocando que los climas más cálidos se localicen en las porciones bajas y costeras y los templados subhúmedos en las sierras altas complejas.

En el año 2020, el 81.3% del terreno dedicado a la agricultura en el Municipio de Cihuatlán presentó alguna categoría de sequía. La escasez de precipitaciones pluviales son las principales responsables de estas sequías. El análisis de estas precipitaciones es imprescindible, ya que la poca caída de lluvia puede derivar en una insuficiencia de agua necesaria para abastecer la demanda existente.

Los ciclones tropicales del Pacífico juegan un papel muy importante en el patrón y cantidad de lluvias de las costas de Jalisco. La época de ciclones inicia en el mes de junio y termina en el mes de noviembre, presentando más del 50% de ellos entre los meses de septiembre y octubre (Jáuregui, 1967 en García-Oliva et al., 2002). Los ciclones tropicales pueden causar pérdidas humanas y económicas debido a la intensidad de sus vientos, a la marea de tormenta y a las lluvias torrenciales que provocan inundaciones y deslaves (Castro, 2010).

En el periodo de 1961-1990 se registraron seis ciclones tropicales que entraron a la región de la costa de Jalisco y Colima, lo que causó inundaciones y daños materiales (Tereschenko, 2017). Sin embargo, debido al cambio climático global, en las últimas dos décadas se han presentado los ciclones de mayor magnitud, Jova, en el 2011 y Patricia en el 2015.

Por otra parte, los ciclones naturales históricamente han sido uno de los principales factores de disturbios naturales y juegan un papel importante en determinar los patrones de funcionamiento y del paisaje de los ecosistemas (Boose et al., 1994).

Los daños socioambientales que provocan son múltiples, provocan inundaciones y daños a la infraestructura física. En la vegetación, los efectos más comunes son, defoliación, rompimiento de ramas y deslizamiento provocado por el efecto directo del viento sobre la vegetación. Se afecta la dinámica natural al incrementar la mortalidad, reclutamiento y tasa de crecimiento de poblaciones que componen las comunidades, y en consecuencia pueden modificar la composición y estructura. La fauna también se ve afectada por los huracanes, pueden causar mortalidad de aves, pequeños mamíferos e invertebrados y destrucción de los refugios.

Las sequías también son parte de la dinámica climática natural y tienen efectos importantes en la economía y en las comunidades vegetales nativas. La actual crisis de agua en México, en parte obedece a este proceso de sequía, la cual ha sido persistente los últimos 5 años. Particularmente, en el municipio de Cihuatlán, las sequías se han acentuado en la última década, con sequías severas y extremas (Figura 15).



Fuente: IIEG, con base en imágenes Landsat, 2021.

Figura 15. Mapa de sequías (Fuente: IIEG, Diagnóstico Región costa sur de Jalisco, 2023)

Geología y geomorfología

Relieve

En el municipio de Cihuatlán la sierra alta compleja comprende el mayor porcentaje del relieve, abarcando el 79.94% del territorio, seguido por las llanuras costeras con deltas inundables y salinas (18.19%) y el Valle ramificado (1.11%) (INEGI, 2010). La elevación más notoria del municipio de Cihuatlán es la del cerro de Santa María, que tiene una altura de un poco más de 700 metros sobre el nivel del mar, siguiéndole

otras elevaciones menores como el cerro de Las Mulas y el cerro Prieto (Jalisco, Gobierno del Estado).

El sistema cerril donde se encuentra el SA es parte del sistema de sierra compleja. La mayor parte del área es escarpada, se caracteriza por numerosas laderas y cañadas, con pendientes pronunciadas y altitudes que van de 5-120 msnm. En las últimas dos décadas, la urbanización del poblado de Cuastecomates se ha extendido hacia estas zonas cerriles, principalmente en la parte basal del cerro, aproximadamente hasta los 40 msnm. Sin embargo, en la zona norte contigua al SA, la urbanización se ha extendido hacia la parte más alta del sistema cerril (aproximadamente 80 msnm).

Es evidente que el proyecto no afectará el relieve del AI, ni del SA, debido a su ubicación dentro de la zona urbana y frente a la playa de Cuastecomates, que están a nivel del mar.

Sismicidad

La región de Jalisco es una de las zonas sísmicas más activas en México, las principales unidades tectónicas en esta región son el Bloque de Jalisco y la Placa de Rivera, que subduce bajo el Bloque (Figura 16). El mayor terremoto ($M=8.2$) ocurrido en México en el siglo XX (1932) tuvo lugar en la costa de Jalisco, este fue seguido por otro de magnitud 7.8 quince días después. En 1995 un terremoto de magnitud 8.0 ocurrió en la costa de Jalisco. El terremoto generó un tsunami afectando principalmente el área de La Manzanilla (municipio de la Huerta) alcanzado una altura máxima de 5m y una distancia horizontal de inundación de un 1 km (Núñez Cornú, 2011).

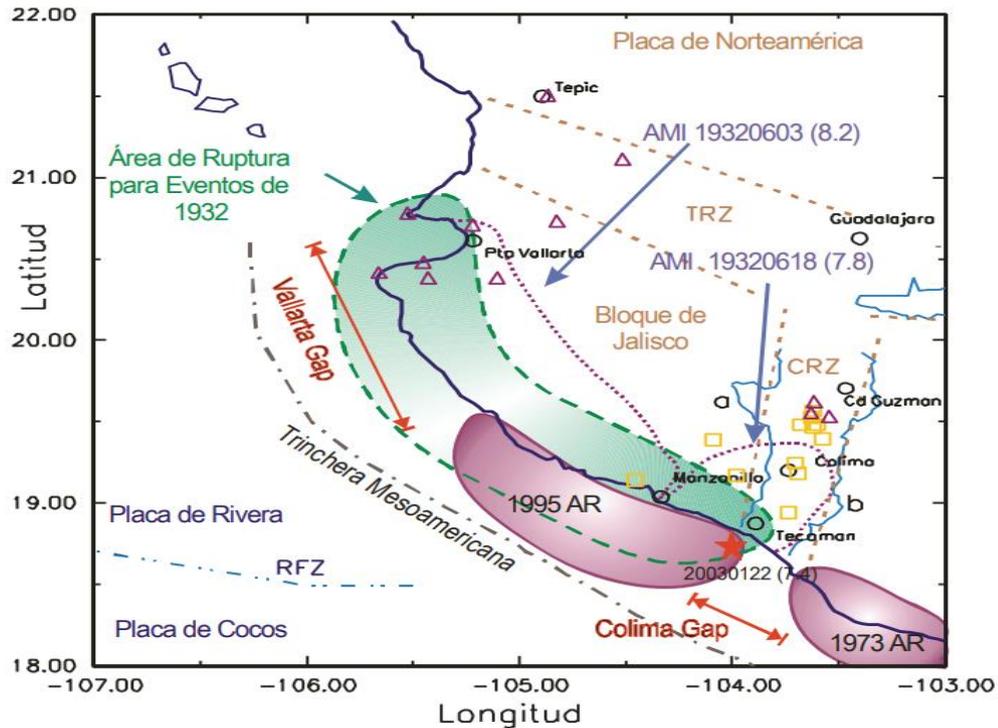


Figura 16. Mapa sismotectónico de la costa del Bloque de Jalisco, zonas de ruptura de los grandes terremotos y brechas (gaps) sísmicos existentes. Fuente: Núñez Cornú, 2011)

En la región de Jalisco, prácticamente en toda la extensión y bordes del Bloque de Jalisco existen altos niveles de sismicidad lo que representa Peligro Sísmico que debe ser adecuadamente evaluado. Actualmente el Peligro Sísmico mayor estaría asociado al Gap Sísmico de la Costa Norte de Jalisco capaz de generar un terremoto de $M=8.0$ y posiblemente un Tsunami. Sin embargo, terremotos recientes, como el de Armería (2003) y las Islas María (1948), muestra la existencia de terremotos intraplaca de magnitud media ($6.9 < M < 7.4$) que pueden ser muy destructivos (Nunez Cornú, 2011). El sitio del proyecto se encuentra dentro de una zona susceptible a los grandes temblores, causados por la subducción de las placas oceánicas de Cocos y de Rivera, bajo la placa de Norteamérica y por ello son denominados como sismos de subducción (Figura 17, Buenrostro, 2017). Esto, aunado a la cercanía y la actividad del Volcán de Colima hace que la zona se encuentre vulnerable a la actividad sísmica frecuente y de gran magnitud, registrando en su historia eventos sísmicos que han afectado a la población local. El SA se encuentra dentro de una zona D, de sismicidad muy alta, caracterizada por la ocurrencia de sismos de gran magnitud ($M > 7$), que se

presentan con frecuencia y la amplificación del terreno que puede ser superior al 70% de la aceleración de la gravedad (CENAPRED, 2023).

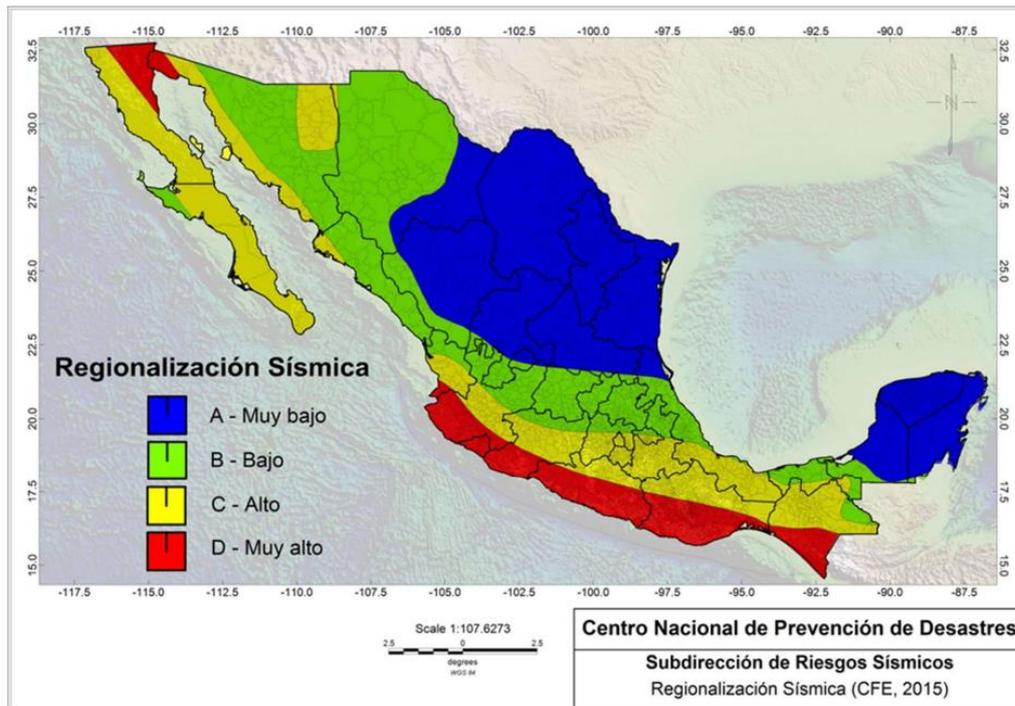


fig.2 Regionalización sísmica (CFE, 2015)

Figura 17. Mapa de regionalización sísmica de México. Fuente: CENAPRED, 2023)

Inundaciones

De acuerdo con el Atlas de Riesgo del Municipio de Cihuatlán, el municipio está identificado con un nivel de peligro por inundación alto (CENAPRED, 2016). Su valor umbral de precipitación acumulada en 12 horas es de 139.59 mm. Se define como inundación la presencia de agua en zonas donde normalmente no se encuentra que, de manera general, provoca afectaciones a la población. Este fenómeno puede ser generado por el desbordamiento de un cauce, desfogue de presas o falla de infraestructura hidráulica (fluviales); acumulación de agua en las zonas urbanas por incapacidad de drenaje (pluviales) o el incremento de ésta en cuerpos de agua de origen lacustre y costero debido a la presencia de ciclones tropicales o tsunamis. Este nivel de riesgo. Sin embargo, es poco probable que se de en la localidad de Cuastecomates, donde no existen cauces o presas que representen una amenaza de inundación, así como tampoco los escurrimientos fluviales, debido a que la topografía y el drenaje de la zona urbana tienen un drenaje pluvial eficiente hacia el mar, lo que

reduce en gran medida el riesgo de inundación en la localidad de Cuastecomates y particularmente el sitio donde se ubica el proyecto.

Aire

La contaminación en el territorio del municipio ha venido presentando una serie de anomalías debido a la cantidad de emisores, la combustión por vehículos locales, y el incremento en el paso de transporte pesado (trailers, camiones de carga o pasajeros), la quema de motes y basura, han deteriorado la calidad del aire en Cihuatlán y de las demás localidades del municipio. Sin embargo, los niveles de contaminación atmosférica son relativamente bajos, esto se debe principalmente a dos factores; el primero a la dirección y velocidad de los vientos; y segundo la cercanía a la costa y la conservación de los bosques aledaños a la costa, como grandes consumidores de CO₂.

El comportamiento general del viento es muy variable en la zona, pero a pesar de esto es posible apreciar un patrón de desplazamiento que se dirige al norte y otro al sur; esto cercano a el paralelo 20° N y con una variabilidad en su dirección y sin un componente común, de igual manera en algunas porciones del municipio el viento tiene un componente oeste de manera significativa.

Tanto en el sitio del proyecto como en el AI y el SA, la calidad del aire es buena. Esto, debido a su ubicación frente al mar, el aire de la zona proviene principalmente de la parte oceánica, esto hace que su calidad sea buena. Por otra parte, esta calidad suele ser disminuida principalmente por la afluencia de vehículos automotores de los turistas que visitan la playa de Cuastecomates, principalmente durante los fines de semana y los periodos altos de vacaciones. Sin embargo, esta afectación es menor debido a que la circulación de los vehículos es limitada por el tamaño de la localidad, que presenta solo tres calles paralelas al mar de una longitud aproximada de 200 m. Como se mencionó en el capítulo II, el proyecto afectará de manera puntual, temporal y con un grado bajo de magnitud la calidad del aire durante las etapas de preparación del sitio y construcción por la realización de actividades como la demolición de muros, excavación de tierra y uso de camiones de volteo. En su conjunto estas actividades generarán un incremento de las partículas de polvo suspendidas en el aire y un aumento de dióxido de carbono por la combustión de los automotores. La propagación de estos impactos en la calidad del aire hacia el AI y el SA será mínima o nula. Por otra parte, estas actividades también generarán ruidos por el uso de herramientas

manuales y eléctricas para la construcción. Los impactos también serán puntuales y de baja magnitud y alcance.

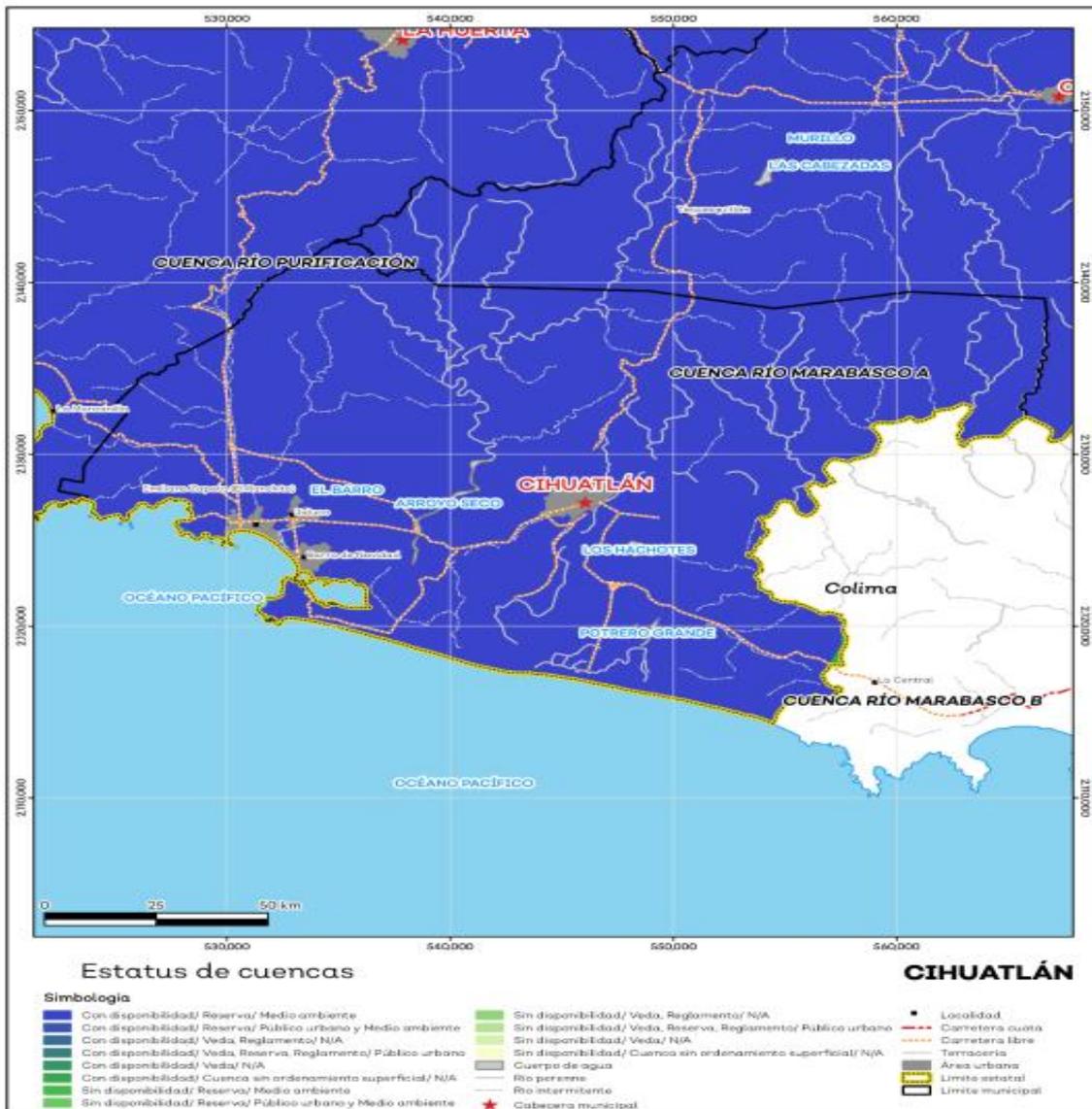
Suelo

Históricamente los principales impactos generados en el componente suelo dentro del AI y SA se han dado por el cambio de uso de suelo para urbanización, construcción de caminos de acceso a terrenos ejidales y por deforestación con fines maderables y ganaderos, esta última de manera muy incipiente. En lo que respecta a la urbanización, Cuastecomates es una localidad pequeña que ocupa un área no mayor a 9 ha, sin embargo, las calles del poblado de Cuastecomates tienen pavimento hidráulico y las viviendas son de material de concreto y acero, con excepción de la zona de restaurantes que tienen techos de madera y palapa. El sitio del proyecto se ubica dentro de esta zona de restaurantes, frente a la playa y es parte de las instalaciones del restaurante “Cuastecomates”, que tiene una concesión de zona federal. Una sección de las instalaciones será demolida para la realización del proyecto casa habitación-local comercial-bodega. En este sentido, el proyecto no generará ningún impacto significativo en la estructura ni propiedades del suelo del AI SA, ya que los impactos principales ya fueron generados cuando se construyó el restaurante.

Agua

Según la CONAGUA (2014), el municipio de Cihuatlán se encuentra en la Región Hidrológica Administrativa VIII Lerma-Santiago-Pacífico. El territorio municipal está dentro de las cuencas Río Marabasco A, Río Marabasco B y Río Purificación, de las cuales el 100 % tienen disponibilidad y el 0% presentan déficit de disponibilidad de agua superficial (IIEG, 2022) (Figura 18).

Mapa 7. Cuencas



Fuente: IIEG, con base en CONAGUA, 2021.

Figura 18. Mapa de cuencas

Los ríos, lagunas y aguas subterráneas constituyen los recursos hídricos del municipio. El Río Marabasco, es el principal por su captación y nivel de escorrentía y descarga directamente al mar. Los arroyos Seco y Pedregal son intermitentes y temporales y descargan en las lagunas Barra de Navidad y El Tule respectivamente durante la temporada de lluvias. Estos tres sistemas son alimentados por una red de pequeños arroyos y escorrentías dentro de un sistema de microcuencas existentes en las cuencas Marabasco y Purificación.

En el sitio del proyecto, así como en el AI y el SA la hidrología superficial existente se conforma por una red de escorrentías conformadas por cañadas que descienden de la parte alta del cerro y desembocan hacia la zona urbana y el mar durante la temporada de lluvias, ciclones y tormentas tropicales. Estas escorrentías se caracterizan por ser de bajo caudal y de temporalidad efímera, dada las características topográficas del SA, con pendientes pronunciadas que permiten el escurrimiento rápido del agua pluvial. El proyecto no tendrá ningún efecto sobre este sistema de hidrología superficial.

Por otra parte, el territorio de Cihuatlán se ubica dentro de 6 acuíferos, el 97.3% de estos no cuentan con disponibilidad, mientras que solo el 2.7% cuenta con disponibilidad de agua subterránea (IIEG, 2022). La Cuenca Hidrológica Río de Purificación abarca el 68.19% de la superficie del municipio (CONAGUA, 2014). Cuenta con un volumen de salida de 461.43 Mm³ y una superficie de aportación de 2,247.54 kilómetros cuadrados (DOF, 2013 en CONAGUA, 2014).

En el municipio de Cihuatlán se encuentra el Acuífero Cihuatlán que abarca la mayor parte del municipio, pero la localidad de Cuastecomates se encuentra dentro del Acuífero Miguel Hidalgo el cual abarca el 12.73% del territorio municipal y se encuentra disponible para nuevas concesiones para su aprovechamiento (CONAGUA, 2014). La demanda de agua del proyecto en sus diferentes fases no afectará la disponibilidad de agua del acuífero.

La contaminación hídrica en el territorio municipal se manifiesta casi en la totalidad de ríos, lagunas, mantos freáticos de manera parcial, debido a un mal sistema de drenaje, tiraderos de basura, y falta de conciencia ecológica de la población en general, invasión a un cuerpo lacustre por crecimiento urbano, agrícola, actividad turística, entre otros. Este problema se ve reflejado en la baja calidad de agua potable, escasez del líquido en épocas del año para consumo humano, poca producción agrícola y ganadera.

Las aguas domésticas generadas por el proyecto durante la fase de desarrollo de este serán vertidas a la red de drenaje de la localidad.

VI.3.1.2 Medio biótico

Flora

La vegetación presente en el SA es la selva baja caducifolia. En México tiene una amplia distribución (8 % del área total del país) (Figura 19), la cual corresponde más

bien a su área distribución potencial que real, pues más de tres cuartas partes de la misma se encuentran hoy convertidas en diferentes tipos de comunidades secundarias, así como en parcelas agrícolas, hortícolas y potreros, sin menoscabo de muy numerosos desarrollos urbanos, industriales y turísticos, de pequeñas y grandes represas, vías de comunicación y ductos de diferentes clases (Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 2013).



Figura 19. Mapa de distribución potencial de la selva baja caducifolia en México.

En el estado de Jalisco, la selva caducifolia está representada a lo largo de toda la costa, desde el municipio de Puerto Vallarta hasta el municipio de Cihuatlán. Según el IIEG (2022), en el municipio de Cihuatlán predomina la selva, con un 65.1% de superficie. La cobertura de mayor dominancia dentro del municipio es la selva baja caducifolia (54.1%), seguido por pastizales y pequeñas zonas de bosque y manglar (INEGI, 2010).

Con base en muestreos realizados y la revisión de imágenes de satélite de Google Earth Pro, la cobertura de vegetación en el SA ha disminuido en las últimas tres décadas debido a las alteraciones realizadas por deforestación con fines ganaderos, forestales y urbanización. De acuerdo con las áreas afectadas se estima una pérdida aproximada de 20 %, sin embargo, el área más afectada (12 hectáreas) ubicada en la parte más alta del cerro muestra señales de regeneración.

La riqueza de especies exclusivas de la selva baja caducifolia reportada en México es de 425 especies, mientras que en Jalisco se han reportado 169 especies, de las cuales 72 se encuentran en la Reserva de Biósfera Chamela-Cuixmala (Cüe-Bar, et al., 2006).

En el SA se registraron 31 especies (Cuadro 17), representando un poco más de una quinta parte de la riqueza reportada para el estado y el 40 % de la Reserva de la Biósfera de Chamela-Cuixmala. Estas diferencias se deben al tamaño del área de cada uno de los sitios referidos y sus condiciones geográficas y climáticas particulares. Otras 18 especies fueron registradas en el AI (zona urbana de Cuastecomates) del proyecto, las cuales, algunas son especies nativas de la región y otras de ornato.

A pesar de estas diferencias en la riqueza de especies, los índices de diversidad estimados en el SA, indican una diversidad alta (índice de Shannon=3.08, Índice de Simpson=0.93), lo cual es congruente con lo reportado en la literatura para los ecosistemas de selva baja caducifolia de México. En general, los valores altos de diversidad se relacionan de manera positiva con una buena salud de los ecosistemas. Las especies más dominantes en el SA fueron: *Cordia alliodora* (botoncillo, 16%, importancia maderera), *Heliocarpus occidentalis* (majahua, 10%, importancia apícola), *Pseudobombax ellipticum* (clavellina, 7.5%, importancia medicinal), *Bursera simaruba* (papelillo rojo, 6.5%, importancia ecológica y económica) y *Guazuma ulmifolia* (guásima, 5%, importancia medicinal y maderera).

De las especies registradas en el SA, solo *Sideroxylon capiri* (tempisque, 5%), se encuentra enlistada en la NOM 059-SEMARNAT 2010, en la categoría de Amenazada, no endémica. Su madera, considerada como dura, ha sido utilizada para distintos propósitos y en una forma indiscriminada; lo que ha hecho que la especie esté amenazada por la extinción. Los frutos son consumidos por murciélagos, venados y seres humanos.

El proyecto, por su ubicación y la escala, así como por sus características y necesidades de modificación del medio en sus diferentes etapas y los impactos resultantes no generará ningún impacto a este componente, ni en los procesos ecosistémicos de la selva baja caducifolia presente en el SA.

Cuadro 17. Especies de plantas registradas en el área de influencia (AI) y el sistema ambiental (SA) a partir de los muestreos realizados en el mes de febrero del 2024.

Nombre científico	Nombre común	Sistema ambiental	Área de influencia	Sitio del proyecto	Nom-059-SEMARNAT-2010
<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo rojo	x			
<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalalate	x			
<i>Luehea candida</i>	Algodoncillo	x			
<i>Celtis reticulata</i>	Garabato negro	x			
<i>Cordia alliodora</i>	Botoncillo	x			
<i>Cynophalla verrucosa</i>	Suelda con suelda	x			
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásima	x	x		
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Clavellina	x			
<i>Caesalpinia cacalaco</i>	Palo fierro	x			
<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite	x			
<i>Heliocarpus occidentalis</i>	Majahua	x			
<i>Apoplanesia paniculata</i>	Llora sangre	x			
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Rosa amarilla	x			
<i>Bursera copallifera</i>	Copal	x			
<i>Sideroxylon capiri</i>	Tempisque	x			No endémica (A)
<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote	x			
<i>Piranhea mexicana</i>	Palo prieto	x			
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Palo brasil	x			
<i>Bursera grandifolia</i>	Papelillo	x			
<i>Jacaratia mexicana</i>	Bonete	x			
<i>Vitex mollis</i>	Ahuilote	x			
<i>Curatella americana</i>	Rasca vieja	x			
<i>Crescentia alata</i>	Cuastecomate	x	x		
<i>Pseudosmodingium perniciosum</i>	Hincha huevos	x			
<i>Ficus insipida</i>	Higuera	x			
<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahuanance	x			
<i>Senna atomaria</i>	Vainillo	x			
<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo	x			
<i>Swietenia humilis</i>	Cobano	x			
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Huanacxtle	x	x		
<i>Tabebuia rosea</i>	Rosa morada		x		
<i>Pistacia vera</i>	Pistache		x		
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamuchil		x		
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro		x		
<i>Cocos nucifera</i>	Palma de coco		x		
<i>Sabal mexicana</i>	Palma real		x		
<i>Bougainvillea glabra</i>	Bugambilia		x		
<i>Mangifera indica</i>	Mango		x		
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche		x		
<i>Roseodendron donnell-smithii</i>	Primavera		x		
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Obelisco		x		
<i>Citrus aurantifolia</i>	Limón		x		
<i>Gardenia</i>	Gardenias		x		
<i>Moringa oleifera</i>	Moringa		x		
<i>Delonix regia</i>	Tabachin		x		
<i>Ficus benjamina</i>	Laurel india		x		
<i>Azadirachta indica</i>	Neem		x		
<i>Psidium guajava</i>	Guayabo		x		
<i>Bursera ariensis</i>	Papelillo blanco	x			

Fauna

Los grupos faunísticos más característicos de los ecosistemas de selva baja caducifolia son los mamíferos, reptiles, anfibios, aves y algunos grupos de invertebrados como los insectos y arácnidos. En el SA se realizaron muestreos para las aves, mamíferos (pequeños y medianos) y reptiles. La información recabada se complementa con la revisión de la literatura científica actualizada de cada grupo biológico considerado y con encuestas realizadas a lugareños con conocimiento de la flora y fauna de la zona.

Aves

En México se han registrado 1107 especies de aves, lo que representa el 10.6% de la avifauna global (Berlanga et al., 2015). En Jalisco, en la Reserva de la Biósfera de Chamela-Cuixmala se tiene el registro de 270 especies de aves (Ornelas et al., 1993). Además, se tiene registro de 107 especies de aves acuáticas observadas en la costa de Jalisco, distribuidas en grupos, garzas y afines (17 especies), patos y afines (28 especies), aves marinas (28 especies), playeros (28 especies) y otros (6 especies) (Hernández-Vázquez, 2005).

En el SA se registraron 21 especies de aves pertenecientes a 8 órdenes y 14 familias. De estas, de acuerdo con la NOM 059-SEMARNAT 2010, 4 especies están en categoría sujetas a protección especial (Pr) y una amenazada (A) (Cuadro 18). El número de especies registrado es muy bajo, lo cual se debe, entre otros factores, al bajo esfuerzo de muestreo (solo se realizaron tres censos; matutino y vespertino), la temporalidad de los censos (fueron realizados durante el periodo de estiaje, cuando los árboles habían tirado las hojas) y el tamaño del área del SA (58 ha) relativamente pequeña. Es muy probable que el número de especies pudiera incrementarse a más del doble (50 especies potenciales) en el SA durante la estación de lluvia, cuando hay una mayor disponibilidad de alimento para las aves.

Las aves son un grupo con una alta adaptabilidad y proporcionan funciones claves, como la polinización, la depredación y dispersión de semillas, remoción de carroña y depredación de otros animales, en bosques tropicales, por lo que juegan un rol importante en procesos de la sucesión y regeneración ecológica de los bosques perturbados. La diversidad de aves se relaciona con el grado de perturbación de la vegetación, en bosques secundarios (perturbados), la diversidad de aves es más baja que en los bosques primarios (potencialmente maduros).

El proyecto en sus diferentes etapas no afectará la diversidad de aves del SA debido a la baja magnitud de los impactos y su temporalidad.

Cuadro 18. Listado de aves registradas en el SA y AI. Pr: sujetas a protección especial, A: amenazadas, P: en peligro de extinción, E: probablemente extintas en el medio silvestre.

Aves							
Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	Observada	Escuchada	Cantidad	NOM-059-SEMARNAT-2010
Columbiformes	Columbidae	Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>	X		2	
Columbiformes	Columbidae	Tortolita canela	<i>Columbina talpacoti</i>	X		3	
Columbiformes	Columbidae	Paloma arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>		X	4	
Cuculiformes	Cuculidae	Garrapatero pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>		X	3	
Charadriiformes	Laridae	Charrán real	<i>Thalasseus maximus</i>	X		2	
Suliformes	Fregatidae	Fragata tijereta	<i>Fregata magnificens</i>	X		2	
Pelecaniformes	Pelecanidae	Pelicano café	<i>Pelecanus occidentalis</i>	X		1	
Pelecaniformes	Ardeidae	Garza dedos dorados	<i>Egretta thula</i>	X		1	
Cathartiformes	Cathartidae	Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>	X		2	
Cathartiformes	Cathartidae	Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	X		3	
Passeriformes	Tyrannidae	Mosquero del pacífico	<i>Empidonax difficilis</i>	X	X	2	
Passeriformes	Tyrannidae	Tirano pirirí	<i>Tyrannus melancholicus</i>	X		2	
Passeriformes	Corvidae	Urraca cara blanca	<i>Calocitta formosa</i>	X		4	
Passeriformes	Poliopitidae	Perlita azulgris	<i>Poliopitila caerulea</i>	X	X	12	
Passeriformes	Troglodytidae	Saltapared feliz	<i>Pheugopedius felix</i>		X	2	
Passeriformes	Icteridae	Cacique mexicano	<i>Cassiculus melanicterus</i>		X	2	
Passeriformes	Icteridae	Calandria dorso rayado	<i>Icterus pustulatus</i>	X		3	
Passeriformes	Parulidae	Chipe tropical	<i>Setophaga pitiayumi</i>	X		2	
Passeriformes	Parulidae	Chipe cabeza gris	<i>Leiostyris ruficapilla</i>	X		1	
Passeriformes	Troglodytidae	Saltapared vientre blanco	<i>Uropsila leucogastra</i>	X		2	
Passeriformes	Tyrannidae	Papamoscas	<i>Myiarchus sp.</i>	X		2	

Mamíferos

Un total de 189 especies componen la fauna mastozoológica del estado de Jalisco, las cuales quedan comprendidas en 110 géneros, 28 familias y 9 órdenes (Godínez et al., 2011). Con relación a los endemismos, diez géneros y 46 especies son endémicas para México y de ellas, ninguna es endémica de Jalisco. Los órdenes con el mayor número de especies son Chiroptera (73 spp.) y Rodentia (60 spp.) que en su conjunto contienen cerca del 70% del total de especies consideradas para el estado de Jalisco.

Con base en observaciones directas e indirectas (madrigueras, huellas, heces) realizadas en el SA y entrevistas con lugareños, durante los meses de febrero y marzo del 2024, se determinó la posible existencia de 20 especies de mamíferos, pertenecientes a 7 órdenes y 11 familias, dominando las especies de la familia Cricetidae del orden Rodentia (ratones de campo) (Cuadro 19). En general, la fauna terrestre de mamíferos en el SA y el AI del proyecto está representada por mapache (*Procyon lotor*), armadillo de nueve bandas (*Dasyopus novemcinctus*), coatí (*Nasua narica*), zorrillo (*Mephitis macroura*), tlacuache (*Didelphis virginiana*), conejo de monte (*Sylvilagus cunicularius*), entre otros.

Posiblemente este número sea reservado, debido a que las observaciones fueron realizadas durante la estación de estiaje, cuando la disponibilidad de recursos alimenticios es escasa por la falta de lluvia y follaje, pudiendo incrementar el número de especies durante la temporada de lluvias.

Reptiles y anfibios

De acuerdo con la literatura existente, la herpetofauna de Jalisco, está compuesta por 223 especies, incluyendo 47 anuros, cuatro salamandras, una cecilia, un cocodrilo, 158 escamosos y 12 tortugas (Cruz-Sáenz et al., 2017). En la costa de Jalisco se han reportado a 85 especies, de las cuales 18 son anfibios y 67 reptiles (Ramírez Batista 1994), mientras que en la estación de Chamela a 65 especies de reptiles y 19 de anfibios (Casas Andreu, 1982; García y Ceballos, 1994). El número de especies registradas en la costa de Jalisco en conjunto representa el 8.4% de la herpetofauna de México. Es muy probable que el número de especies en Chamela pueda ser mayor, ya que los reportes son de hace tres décadas.

Cuadro 19. Listado de mamíferos presentes en el sistema ambiental (SA).

Mamíferos					
Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	Ratros observados	NOM-059-SEMARNAT-2010
Artiodactyla	Cervidae	Venado de cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>		
Artiodactyla	Tayassuidae	Pecarí de collar	<i>Dicotyles angulatus</i>		
Carnivora	Memphitidae	Zorrillo listado sureño	<i>Mephitis macroura</i>		
Carnivora	Memphitidae	Zorrillo pigmeo	<i>Spilogale pygmaea</i>		Endémica (A)
Carnivora	Procyonidae	Coatí	<i>Nasua narica</i>	X	
Carnivora	Procyonidae	Mapache	<i>Procyon lotor</i>	X	
Chiroptera	Molossidae	Murciélago mastín común	<i>Molossus molossus</i>		
Chiroptera	Phyllostomidae	Murciélago platanero	<i>Musonycteris harrisoni</i>		Endémica (P)
Chiroptera	Phyllostomidae	Murciélago magueyero menor	<i>Leptonycteris yerbabuena</i>		
Didelphimorphia	Didelphidae	Tlacuache norteño	<i>Didelphis virginiana</i>		
Lagomorpha	Leporidae	Conejo de monte	<i>Sylvilagus cunicularius</i>		
Rodentia	Cricetidae	Rata algodonera crepa	<i>Sigmodon hispidus</i>		
Rodentia	Cricetidae	Rata cambalachera	<i>Hodomys alleni</i>		
Rodentia	Cricetidae	Ratón pantanero	<i>Peromyscus perfulvus</i>		
Rodentia	Cricetidae	Rata de Magdalena	<i>Xenomys nelsoni</i>		Endémica (A)
Rodentia	Cricetidae	Rata algodonera jalisciense	<i>Sigmodon mascotensis</i>		
Rodentia	Sciuridae	Ardilla gris del Pacífico	<i>Sciurus colliaei</i>		
Rodentia	Heteromyidae	Ratón espinoso pintado	<i>Heteromys pictus</i>		
Rodentia	Muridae	Rata gris asiática	<i>Rattus norvegicus</i>		
Soricomorpha	Soricidae	Musaraña sureña	<i>Megasorex gigas</i>		Endémica (A)

Con base en muestreos y observaciones realizadas durante los meses de enero a marzo en el SA y el AI, así como en entrevistas realizadas a lugareños de la zona y la revisión de la literatura se determinó la posible existencia de 30 especies de reptiles y 5 de anfibios (Cuadros 20 y 21).

Cuadro 20. Listado de especies de reptiles reportadas en el sistema ambiental.

Reptiles						
Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	Observada dentro del AI	Observada dentro del SA	NOM-059-SEMARNAT-2010
Squamata	Anguidae	Lagartija caimán sureña	<i>Gerrhonotus liocephalus</i>			Pr
Squamata	Corytophanidae	Toloque rayado	<i>Basiliscus vittatus</i>			
Squamata	Eublepharidae	Geco yucateco de bandas	<i>Coleonyx elegans</i>			A
Squamata	Gekkonidae	Geco plano	<i>Gehyra mutilata</i>			
Squamata	Gekkonidae	Besucona asiática	<i>Hemidactylus frenatus</i>	X		
Squamata	Helodermatidae	Escorpión	<i>Heloderma horridum</i>			A
Squamata	Iguanidae	Garrobo negro	<i>Ctenosaura pectinata</i>			Endémica (A)
Squamata	Iguanidae	Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>		X	Pr
Squamata	Mabuyidae	Mabuya centroamericana	<i>Marisora brachypoda</i>			
Squamata	Phrynosomatidae	Camaleón gigante	<i>Phrynosoma asio</i>			Pr
Squamata	Phrynosomatidae	Lagartija espinosa vientre blanco	<i>Sceloporus albiventris</i>			
Squamata	Phrynosomatidae	Lagartija espinosa de hocico negro	<i>Sceloporus melanorhinus</i>			
Squamata	Phrynosomatidae	Lagartija espinosa del Pacífico	<i>Sceloporus utiformis</i>			
Squamata	Phrynosomatidae	Lagartija de árbol del Pacífico	<i>Urosaurus bicarinatus</i>			
Squamata	Phyllodactylidae	Salamanca-patas de res	<i>Phyllodactylus lanei</i>			

Continuación cuadro 20.

Squamata	Scincidae	Eslizón pigmeo de occidente	<i>Plestiodon parvulus</i>			
Squamata	Colubridae	Culebra arroyera de cola negra	<i>Drymarchon melanurus</i>			
Squamata	Colubridae	Culebra corredora de Petatillos	<i>Drymobius margaritiferus</i>			
Squamata	Colubridae	Culebra naricilla manchada	<i>Ficimia publia</i>			
Squamata	Colubridae	Culebra real coralillo	<i>Lampropeltis triangulum</i>			A
Squamata	Colubridae	Falsa coralillo real occidental	<i>Lampropeltis polyzona</i>			
Squamata	Colubridae	Culebra chirriadora sonoreense	<i>Masticophis bilineatus</i>			
Squamata	Teiidae	Huico de líneas de Jalisco	<i>Aspidoscelis lineattissimus</i>	X	X	Endémica (Pr)
Squamata	Teiidae	Lagartija arcoiris	<i>Holcosus undulatus</i>	X	X	
Squamata	Teiidae	Huico moteado gigante de la costa de Jalisco	<i>Aspidoscelis communis</i>			Endémica (Pr)
Squamata	Anolideae	Abaniquillo pañuelo del Pacífico	<i>Anolis nebulosus</i>		X	
Squamata	Colubridae	Culebra ratonera	<i>Senticolis triaspis</i>			
Squamata	Colubridae	Culebra perico del Pacífico	<i>Leptophis diplotropis</i>			Endémica (A)
Squamata	Colubridae	Culebra lira	<i>Trimorphodon biscutatus</i>			
Squamata	Colubridae	Culebra chata del Pacífico	<i>Salvadora mexicana</i>			Endémica (Pr)
Squamata	Elapidae	Coralillo verdadera, Coralillo del Balsas	<i>Micrurus laticollaris</i>			Endémica (Pr)

Continuación Cuadro 20.

Testudines	Cheloniidae	Tortuga golfina	<i>Lepidochelys olivacea</i>			P
Testudines	Cheloniidae	Tortuga prieta	<i>Chelonia mydas agassizii</i>			P
Testudines	Cheloniidae	Tortuga Carey	<i>Eretmochelys imbricata</i>			P
Testudines	Dermochelyidae	Tortuga Laúd	<i>Dermochelys coriacea</i>			P

Cuadro 21. Listado de especies de anfibios reportadas en el sistema ambiental.

Anfibios						
Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	Observada dentro del AI	Observada dentro del SA	NOM-059-SEMARNAT-2010
Anura	Bufo	Sapo jaspeado	<i>Incilius marmoratus</i>			
Anura	Bufo	Sapo pinto	<i>Incilius mazatlanensis</i>			
Anura	Bufo	Sapo gigante	<i>Rhinella horribilis</i>			
Anura	Craugastor	Rana ladradora pigmea	<i>Craugastor hobartsmithi</i>			
Anura	Craugastor	Rana ladradora costeña	<i>Craugastor occidentalis</i>			
Anura	Craugastor	Rana ladradora pigmea	<i>Craugastor pygmaeus</i>			
Anura	Craugastor	Rana de arroyo del Pacífico	<i>Craugastor vocalis</i>			
Anura	Eleutherodactyl	Rana chirriadora dedos chatos	<i>Eleutherodactylus modestus</i>			Endémica (Pr)
Anura	Eleutherodactyl	Rana fisgona deslumbrante	<i>Eleutherodactylus nitidus</i>			
Anura	Eleutherodactyl	Rana chirriadora pálida	<i>Eleutherodactylus pallidus</i>			Endémica (Pr)
Anura	Hyla	Ranita verduzca	<i>Agalychnis dacnicolor</i>			
Anura	Hyla	Rana de árbol mexicana enana	<i>Tlalocohyla smithii</i>			
Anura	Hyla	Ranita rayada	<i>Dendropsophus sartori</i>			Endémica (A)
Anura	Hyla	Rana pico de pato del Pacífico	<i>Tripion spatulatus</i>			
Anura	Hyla	Rana arborícola mexicana	<i>Smilisca baudinii</i>			
Anura	Leptodactylus	Ranita hojarasca	<i>Leptodactylus melanonotus</i>			
Anura	Rana	Rana leopardo de Forrer	<i>Lithobates forreri</i>			Pr
Anura	Rana	Rana leopardo del noreste	<i>Lithobates magnaocularis</i>			
Anura	Dermophis	Cecilia del Pacífico	<i>Dermophis oaxacae</i>			Endémica (Pr)

Metodología

Se realizaron muestreos de la fauna presente dentro del SA durante los meses de febrero y marzo del 2024. A continuación, se describe la metodología utilizada para cada uno de los grupos considerados.

- **Aves:** Se realizaron censos visuales para la identificación y conteo de la avifauna mediante caminata en un sendero dentro del SA a lo largo de un kilómetro. Durante la caminata se realizó la observación de la avifauna con ayuda de binoculares y de una cámara fotográfica, registrando las diferentes especies observadas y del canto de las aves, así como el conteo aproximado de estas. Para la identificación de las aves se utilizó la guía de Hernández-Vázquez (2010).
- **Mamíferos:** Debido a que el avistamiento de la mastofauna se complicó por la tendencia de los mamíferos de esconderse o huir en presencia humana, se implementó la identificación por medio de la observación de rastros animales, ya sean huellas, excretas o madrigueras. Además, se realizaron entrevistas con lugareños (conocimiento local) y revisión de literatura. El muestreo consistió en una caminata por la mañana en un sendero dentro del SA, ya que se observó que había indicios de la presencia de fauna en esas zonas, como lo son senderos creados por los mismos animales, madrigueras y huellas. Se utilizó la plataforma de consulta creada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) para tener una guía sobre las especies de mamíferos que han sido reportadas en la zona.
- **Anfibios y reptiles:** La herpetofauna fue registrada mediante muestreos en los mismos transectos utilizados para la identificación de la vegetación. Al recorrer el transecto en la búsqueda de reptiles y anfibios se procedió a mover algunos troncos y levantar algunas piedras para facilitar el avistamiento de estos animales. Se utilizó la Guía de Campo de los Reptiles y Anfibios de la Costa de Jalisco, México de García y Ceballos (1994), así como la plataforma de consulta creada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) para observar los reportes de avistamientos dentro de esta región y el trabajo de referencia de Cruz-Sáenz et al. (2017).

Los listados de las especies de los diferentes grupos se obtuvieron de los muestreos de fauna realizados y la consulta de literatura científica. En los cuadros se presentan las especies avistadas y/o escuchadas dentro del SA, la organización taxonómica a partir del orden, señalando con una "X", las especies que fueron avistadas en los muestreos y dejando en espacio en blanco las especies que han sido reportadas en la zona desde la plataforma web de la CONABIO.

Se identificó el estado de conservación de las especies, indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. E: probablemente extinta en el medio silvestre, P: en peligro de extinción, A: amenazadas, Pr: sujetas a protección especial. Debido a que la mayor parte de los avistamientos anfibios, reptiles y mamíferos se basaron en el avistamiento de un único ejemplar por especie (exceptuando aves), no es posible realizar análisis estadísticos, ni determinar el tamaño aproximado de las poblaciones de estos.

Procesos

De forma general, los procesos bióticos característicos de la flora son la reproducción (floración, producción de semillas, germinación), crecimiento (biomasa, cobertura, abundancia), fotosíntesis (producción de oxígeno y CO₂), adaptación (persistencia y resiliencia). Entre los procesos funcionales de los ecosistemas están la sucesión ecológica (desarrollo y crecimiento de comunidades vegetales), la biodiversidad (genes, especies, comunidades), reciclado de nutrientes y transferencia de energía. Estos procesos bióticos son regulados por procesos abióticos como la temperatura, precipitación, radiación solar.

Las selvas bajas caducifolias se caracterizan por temperaturas cálidas y un periodo seco de aproximadamente 3 a 7 meses. La pérdida o caída de las hojas es un atributo fenológico que expresa la adaptación a la estacionalidad y a la sequía, lo que provoca una reducción en la actividad durante la estación no favorable y una reanudación del crecimiento con tasas variables de uso de recursos durante la corta estación favorable (Chatrvedi et al., 2011).

En el SA, los procesos sucesionales del ecosistema de selva baja son regulados principalmente por la precipitación, particularmente el régimen de estacionalidad de la zona y la presencia de eventos contingentes como los huracanes y tormentas tropicales y en menor medida por la intervención humana, principalmente la deforestación. Las perturbaciones históricas ocurridas en el SA, así como los datos y

observaciones recabadas en campo sugieren que este ecosistema presenta condiciones de desarrollo secundario. A pesar de esto y de la baja magnitud de los cambios inducidos y considerando los índices de diversidad estimados, se infiere un estado de salud bueno de la vegetación.

La fauna es el componente que utiliza y depende de la producción generada por la flora, los cuales en conjunto estructuran las redes alimentarias de los ecosistemas. La vegetación ofrece alimento, refugio y protección a la fauna. Por su parte, la fauna a través de sus procesos biológicos contribuye a la estructuración y funcionalidad de los ecosistemas. Durante el proceso de alimentación los diferentes grupos faunísticos (aves, mamíferos) contribuyen a la polinización, dispersión de semillas, fertilización del suelo, estimulación del crecimiento de las plantas a través del ramoneo, entre otros. En este contexto, la fauna juega un papel importante en la sucesión ecológica de estos ecosistemas. Y, por lo tanto, la diversidad de grupos funcionales también tiene un rol clave en la sucesión, existiendo una relación entre dicha diversidad y el estado de salud del ecosistema.

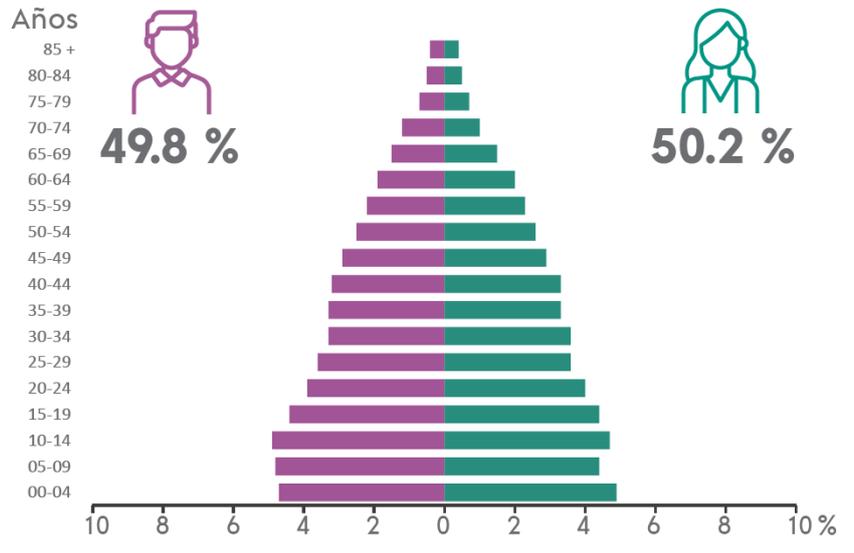
IV. 3.1.3 Medio socioeconómico

Demografía y vivienda

De acuerdo con el Instituto de Información Estadística y Geografía de Jalisco (IIEG), en el censo del año 2020, el municipio de Cihuatlán tenía una población de 40,139 habitantes, de los cuales, 20,150 son mujeres y 19,989 son hombres, por lo que la relación hombres-mujeres es de 99.1 (99 hombres por cada 100 mujeres).

De acuerdo con el mismo instituto, en el censo del año 2020, la población de Cuastecomates cuenta con una población de 24 habitantes, siendo 14 mujeres y 10 hombres. Hay que considerar que la localidad es turística y la mayoría de las casas son de descanso vacacional.

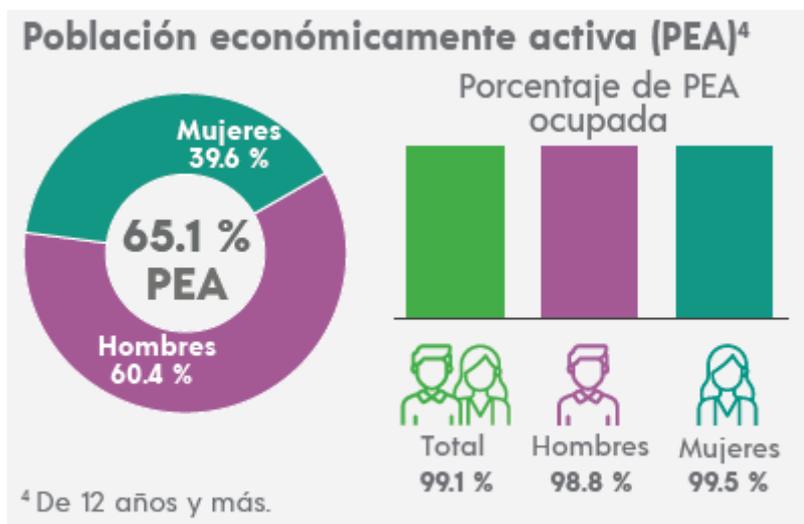
El siguiente gráfico muestra la distribución por edades de la población del municipio de Cihuatlán, Jalisco.



En el municipio existen 11,530 viviendas particulares habitadas, contando con un promedio de 3.5 habitantes por vivienda. De estas viviendas, el 76.6% contaba con agua entubada, 99.1% con drenaje, 99.3% con servicio sanitario, 99.6% con energía eléctrica, 63.9% con tinaco y 17.7% con cisterna o aljibe. Asimismo, el 24.7% contaba con computadora, el 28.0% con línea telefónica fija, 89.8% con teléfono celular, 39.6% con internet y 69.3% con televisión de paga.

Características económicas

La población económicamente activa (PEA), de 12 años y más, en el año 2020 representaba el 65.1% del total de la población del municipio. De esta población en edad de trabajar, se encontraban empleados el 99.1%.



La población no económicamente activa (PNEA) representaba el 34.7% de la población del municipio, mientras que el 0.3% se encontró en condiciones de actividad no especificada. En el siguiente gráfico se muestra la distribución por actividades de la población no económicamente activa.



Características educativas

La tasa de alfabetización en el municipio es del 98.1% de la población entre 15 a 24 años, y del 93.4% entre la población de 25 años y más.

Del total de la población, el 6.0% no tenía escolaridad, el 60.5% tenía escolaridad básica, el 21.4% escolaridad media superior, el 12.0% escolaridad superior y el 0.2% no especificada.

Infraestructura: (Red carretera, núcleos urbanos)

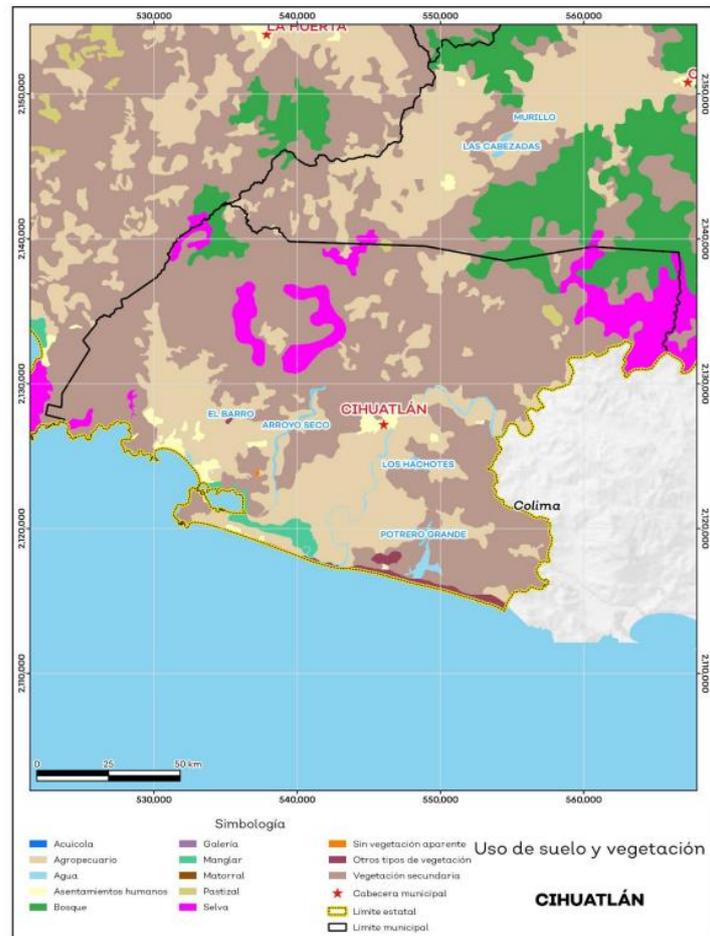
En la región Costa Sur, el municipio de Cihuatlán es el primer lugar, registrado en grado medio de conectividad en caminos y carreteras. Cuenta con 16 servicios públicos, destacando las escuelas, con 67 de estas, seguido de 32 templos, 28 instalaciones deportivas o recreativas, 20 centros de asistencia médica (IIEG, 2022).

Usos del suelo: (Recreativo, productivo)

La selva es el uso de suelo que predomina dentro del municipio, con 65.1% de la cobertura total, al cual siguen la agricultura (21.2%), otros tipos de vegetación (4%),

bosque (3.6%), pastizal (3.5%), asentamiento humano (1.5%) y por último los cuerpos de agua (0.9%) (IIEG, 2021).

Mapa 2. Uso de suelo y vegetación



Fuente: IIEG, con base en INEGI, 2018.

IV.3.1.4 Paisaje

El paisaje, los paisajes, son realidades territoriales que existen y que se agotan como cualquier otro recurso y, por eso, por su potencial escasez y por el valor ecológico, funcional, estructural y cultural que poseen los paisajes, tanto naturales (o seminaturales) como culturales, merecen ser considerados, valorados y conservados (Escribano, 2000).

Cuando la transformación de los paisajes es brusca se produce una pérdida de las cualidades que lo caracterizan, lo cual implica una serie de cambios visibles como: alteraciones visuales, pérdida de estructura y de componentes (vegetación); y no

visibles como: alteración en los ciclos verticales dentro de los ecosistemas que componen un paisaje, pérdida de especies o detrimento en la cadena trófica.

Debido a que la calidad del paisaje se ve afectada por las modificaciones de actividades humanas, es importante analizar el impacto que tendrá el proyecto MIA Cuastecomates en el sistema ambiental.

En este estudio, la descripción del paisaje abordará tres aspectos fundamentales:

- Análisis de la visibilidad del paisaje.
- Análisis de la calidad del paisaje.
- Análisis de la fragilidad del paisaje.

Análisis de la visibilidad del paisaje

La visibilidad o cuenca visual es la porción de paisaje visualmente autocontenida, que abarca toda el área de visualización que un observador tiene del paisaje (Solari y Cazorla, 2009). El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, y del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, es el conjunto de características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje (Cifuentes, 1979).

En la aplicación del análisis visual del paisaje, se emplean variables que se consideraron definen la calidad del paisaje, entre ellas la fisiografía, vegetación y usos del suelo, presencia de agua y grado de humanización (Cuadro 22).

Cuadro 22. Variables que definen la calidad del paisaje.

Desnivel	Calidad fisiográfica	CALIDAD INTRÍNSECA	CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE
Complejidad topográfica			
	Presencia de cuerpos de agua		
Diversidad de la vegetación	Calidad de la cubierta vegetal		
Calidad visual de la vegetación			
Rutas y caminos		GRADO DE HUMANIZACIÓN	
Núcleos urbanos			

- Calidad fisiográfica

La calidad fisiográfica de la unidad del paisaje se valora en función de dos aspectos, el desnivel (cuadro 23) y la complejidad topográfica (cuadro 24). Este criterio asigna una mayor calidad a unidades más abruptas, movidas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por formas llanas. En el paisaje urbano, la imponentia de las torres y altos edificios tendrán mayores valores que la edificación baja (cuadro 25).

Cuadro 23. Calidad fisiográfica según su desnivel.

Menor calidad	Clase 1	Desnivel <5 m	Valor asignado 1
	Clase 2	Desnivel entre 5 y 10 m	Valor asignado 2
	Clase 3	Desnivel entre 10 y 20 m	Valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	Desnivel >20 m	Valor asignado 4

Cuadro 24. Calidad fisiográfica en el paisaje urbano.

Menor calidad	Clase 1	Edificios de una planta	Valor asignado 1
	Clase 2	Edificios de 2 a 7 pisos	Valor asignado 2
	Clase 3	Edificios de 8 a 20 pisos	Valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	Edificios de más de 21 pisos	Valor asignado 4

Cuadro 25. Calidad fisiográfica según su complejidad topográfica.

Menor calidad	Clase 1	Formas simples	Valor asignado 1
	Clase 2		Valor asignado 2
	Clase 3		Valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	Formas complejas	Valor asignado 4

- Calidad de la cubierta vegetal

Se valora en función de la diversidad de formaciones (cuadro 26) y de la calidad visual de cada formación (cuadro 27) en la que se considerará mejor aquella que se

acerque más a la vegetación natural, o aquellos usos que, dado su carácter tradicional, estén ya integrados en el entorno.

Cuadro 26. Calidad de la cubierta vegetal según su diversidad de formaciones. Se asigna mayor calidad a unidades de paisaje con mezcla equilibrada de cultivos, masas arboladas y vegetación nativa, que a aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los tres estratos.

Menor calidad	Clase 1		Valor asignado 1
	Clase 2		Valor asignado 2
	Clase 3		Valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4		Valor asignado 4

Cuadro 27. Calidad de la cubierta vegetal según su calidad visual. Se valora con mayor calidad la vegetación autóctona, el matorral con ejemplares arbóreos y los cultivos tradicionales.

Menor calidad	Clase 1		Valor asignado 1
	Clase 2		Valor asignado 2
	Clase 3		Valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4		Valor asignado 4

- Presencia de cuerpos de agua

La presencia de cuerpos de agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. A nivel urbano, el contraste edificación-cuerpo de agua es altamente ponderado, ya sean estos naturales o artificiales.

Menor calidad	Clase 1	Ausencia	Valor asignado 0
Mayor calidad	Clase 2	Presencia	Valor asignado 1

- Grado de humanización

La abundancia en el paisaje de estructuras artificiales supone una disminución de la calidad del paisaje. Para medir la distribución de esta variable en el territorio se han

utilizado los parámetros de densidad de carreteras (Cuadro 28) y densidad de población (Cuadro 29).

Densidad de carreteras: Se utiliza el método consistente en dividir el mapa del territorio en cuadrículas. El cálculo realizado ha sido el siguiente: $5 \times (\text{N}^{\circ} \text{ de cuadrículas con carreteras de } 1^{\circ} \text{ orden}) + (\text{N}^{\circ} \text{ de cuadrículas con carreteras de } 2^{\circ} \text{ orden})$.

Cuadro 28. Valoración de la calidad del paisaje por densidad de carreteras.

Menor calidad	Clase 1	> 450	Valor asignado 1
	Clase 2	250-450	Valor asignado 2
	Clase 3	100-250	Valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	0-100	Valor asignado 4

Densidad de la población: Se ha restado calidad a aquellas unidades con más cuadrículas ocupadas por poblaciones dispersas y en mayor medida las ocupadas por núcleos urbanos. El proceso seguido ha sido análogo al de las carreteras.

Cuadro 29. Valoración de la calidad del paisaje por densidad de población.

Menor calidad	Clase 1	> 200	Valor asignado 1
	Clase 2	100-200	Valor asignado 2
	Clase 3	50-100	Valor asignado 3
Mayor calidad	Clase 4	0-50	Valor asignado 4

De acuerdo con la matriz obtenida (Cuadro 30), la zona donde se desenvuelve este proyecto se localiza en un área con una calidad visual Media del paisaje. Destacando la Bahía de Cuastecomates, infraestructura de turismo, residencias y restaurantes niveles de una o dos plantas de altura. El tipo de vegetación que se centra en el sistema ambiental es de selva baja caducifolia y vegetación secundaria, observándose una topografía con bajo desnivel y de formas simples. Por lo anterior, el proyecto no afectará la calidad visual del paisaje existente.

Cuadro 30. Matriz de evaluación de la visibilidad del paisaje.

Variables	Valor asignado	Clase	Calidad
Calidad fisiográfica (Desnivel)	1	1	Baja
Calidad fisiográfica (Paisaje urbano)	2	2	Media
Calidad fisiográfica (Complejidad topográfica)	1	1	Baja
Calidad de la cubierta vegetal (Diversidad)	2	2	Media
Calidad de la cubierta vegetal (Calidad visual)	3	3	Media
Presencia de cuerpos de agua	1	2	Alta
Grado de humanización (Densidad de carreteras)	4	4	Alta
Grado de humanización (Densidad de la población)	3	3	Media

Análisis de la calidad del paisaje

Para el estudio de la calidad del paisaje se utilizó el método de Bureau of Land Management (BLM, 1986). 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, y la suma total de los puntajes parciales determina la calidad visual comparada con una escala de referencia. En el cuadro 31 se presentan los criterios de valoración y puntuación aplicados a la calidad del paisaje (BLM, 1986).

Cuadro 31. Criterios de valoración de la calidad del paisaje.

Componente	Criterios de calificación y puntuación		
Morfología	Relieve con pendiente muy Marcada (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, pendiente plana, pocos o ningún detalle singular.
	5	3	1
Vegetación			

	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución.	Cierta variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Escasa o ninguna variedad o contraste en la vegetación
	5	3	1
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas cristalinas o espejos de agua en reposo.	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	5	3	0
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados
	5	3	1
Influencia del paisaje adyacente	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto
	5	3	0
Singularidad o rareza	Único en su clase; o inusualmente memorable, o muy raro dentro de la región. Posibilidad constante de observar vida silvestre o flores silvestres excepcionales.	Distintivo, aunque algo similar a otros dentro de la región.	Interesante en su entorno, pero bastante común en la región.
	5+	3	1
Modificaciones culturales	Las modificaciones contribuyen favorablemente a la variedad visual y al mismo tiempo promueven la armonía visual.	Las modificaciones añaden poca o ninguna variedad visual al área y no introducen elementos discordantes.	Las modificaciones añaden variedad, pero son muy discordantes y promueven una fuerte falta de armonía.
	2	0	-4

En el cuadro 32 se presenta en forma resumida, los resultados de la aplicación del Método BLM (1986) al paisaje actual.

Cuadro 32. Matriz de resultados de la calidad del paisaje.

Componente	Puntuación
Morfología	1
Vegetación	1
Agua	3

Color	3
Influencia del paisaje adyacente	3
Singularidad o rareza	1
Modificaciones culturales	0
Total	12

En el cuadro 33 se presentan las clases utilizadas para evaluar la calidad visual del paisaje.

Cuadro 33. Criterios de valoración de la calidad del paisaje.

Clase	Valoración	Puntaje
A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes	19 o más
B	Áreas de calidad media, cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y textura, pero que resultan similares a otros en la región estudiada y no son excepcionales.	12-18
C	Áreas de calidad baja, con muy poca variedad en la forma, color, y textura.	11 o menos

Al aplicar el Método BLM (1986) se obtuvo que la calidad visual del paisaje corresponde a la Clase B, es decir, distinguiéndose como un área de calidad media que posee rasgos con variedad en la forma, color y textura pero que resulta similar a otros en la región estudiada, sin ser excepcional. Esto es debido a la escasa variedad en la vegetación existente, siendo que esta sólo se encuentra representada por la selva baja caducifolia, lo cual aporta poca variación en el color y contraste del paisaje; así mismo, el cuerpo de agua (Bahía de Cuastecomates) pasa a ser el elemento apreciable, más no dominante en el paisaje, sumado a que las modificaciones

culturales (núcleo urbano) se encuentra presente en el paisaje como un elemento perturbador en el ambiente. Por su parte en el área de influencia existe tendencia hacia la modificación debido al desarrollo de actividades humanas por la urbanización de la zona.

Análisis de la fragilidad del paisaje

La fragilidad del paisaje se puede definir como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él; es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones (Cifuentes, 1979).

Una de las maneras más importantes para determinar la fragilidad del paisaje es mediante el análisis de la Capacidad de Absorción Visual (CAV) (Yeomans, 1986). Esta es definida como la capacidad del paisaje para filtrar o encubrir el desarrollo propuesto y aun así mantener su carácter inherente. El cuadro 34 presenta los atributos del paisaje a considerar y sus puntuaciones para determinar el CAV:

Cuadro 34. Atributos del paisaje para la determinación de la Capacidad de absorción visual.

Atributos del paisaje	Característica	Puntajes	
		Nominal	Numérico
Pendiente S	Empinado (Pendiente >55%)	Bajo	1
	Moderadamente empinado (Pendiente de 25-55%)	Medio	2
	Relativamente plano (Pendiente de 0-25%)	Alto	3
Diversidad de vegetación D	Diversificada	Bajo	1
	Diversidad media	Medio	2
	Vegetación escasa	Alto	3
Estabilidad del suelo y potencial de erosión E	Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Medio	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Alto	3
	Alto contraste visual entre el suelo expuesto y la vegetación adyacente	Bajo	1

Contraste de suelo / vegetación V	Moderado contraste visual entre el suelo expuesto y la vegetación adyacente	Medio	2
	Bajo contraste visual entre el suelo expuesto y la vegetación adyacente	Alto	3
Potencial de regeneración de la vegetación R	Bajo potencial	Bajo	1
	Regeneración media o potencial para regeneración	Medio	2
	Alta regeneración	Alto	3
Acción antrópica C	Casi imperceptible	Bajo	1
	Presencia moderada	Medio	2
	Fuerte presencia antrópica	Alto	3

En el cuadro anterior, los puntajes asignados derivados del proyecto se resaltan en color azul. Los puntajes altos son asignados a los atributos que favorecen la capacidad de absorción del paisaje ante la ocurrencia de algún factor extrínseco; por ejemplo, si existe una fuerte presencia humana, entonces significa que cualquier proyecto de origen antrópico que se realice, podrá ser absorbido por el paisaje al ser éste un elemento común y predominante, y por lo tanto se le asigna un puntaje elevado; mientras que si la acción antrópica es casi imperceptible, significa que la presencia de cualquier obra afectará la calidad visual del paisaje al ser un elemento perturbador, y en consecuencia se le asigna un puntaje bajo, toda vez que el paisaje no será capaz de absorber el proyecto.

Una vez asignados los puntajes a cada atributo del paisaje, se sustituyen los valores obtenidos en la fórmula de Yeomans (1986):

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V)$$

$$CAV = 3 \times (2 + 2 + 3 + 2 + 3)$$

$$CAV = 3 \times (12)$$

$$CAV = 36$$

El análisis del resultado de la fórmula aplicada comparado con la escala de referencia (cuadro 35), indica que el paisaje tendrá una alta capacidad de absorción visual, por lo que el proyecto puede ser absorbido por el paisaje, lo que significa que presenta una baja susceptibilidad ante las modificaciones del entorno.

Cuadro 35. Escala de referencia de la Capacidad de absorción visual (CAV).

Resultado de la fórmula de Yeomans (1986)	Escala de referencia	Capacidad de absorción visual (CAV)
X	< 15	Baja
X	15-30	Media
36	> 30	Alta

IV. 4.1 Diagnóstico ambiental

Con base en el análisis integrado de los diferentes componentes y procesos del medio biótico y abiótico y de los aspectos socioeconómicos se infiere que el SA presenta un estado ambientalmente saludable, con un bajo grado de perturbación y una baja resiliencia (recuperación lenta ante perturbaciones). Las principales perturbaciones históricas y actuales se han dado en la cobertura vegetal, la estructura del suelo, el paisaje y en la topografía.

La deforestación, la construcción de caminos y la urbanización son las principales causas antrópicas de perturbación, mientras que fenómenos contingentes como los huracanes, tormentas tropicales y las sequías también han contribuido en la alteración y cambios en la estructura y funcionalidad del ecosistema de la selva baja caducifolia.

Como resultado de las perturbaciones y los cambios generados, el ecosistema se encuentra en una condición de desarrollo secundario, como lo muestran los datos registrados de altura y diámetro de los árboles. Algunas de las áreas deforestadas en la parte alta del SA muestran señales de regeneración. Sin embargo, se sabe que el tiempo de recuperación de estos sistemas puede ser muy prolongado, hasta 100 años (baja resiliencia).

La reducción de la cobertura vegetal en el SA se estimó en un 15 % en las últimas cuatro décadas. Algunas de las especies más afectadas por la tala son: barcino, iguanero, mapilla, parotilla, tepemezquite, botoncillo, cuero de vaca, entre otras.

La estructura del suelo en el SA ha sido alterada principalmente por la construcción de un camino-brecha, la urbanización y por deforestación. El área afectada estimada representa aproximadamente el 5 % del área total del SA. Sin embargo, la erodabilidad del suelo es baja.

La afectación al paisaje se ha dado por la urbanización y la construcción de los caminos. La excavación del suelo para la construcción de caminos y construcción de casas residenciales de dos y tres plantas con materiales de concreto dentro del AI y en el SA han disminuido la calidad del paisaje natural. El área estimada afectada representa aproximadamente el 10% del SA y AI. De acuerdo con las tendencias de crecimiento urbano y desarrollo turístico de la zona, se estima un incremento importante en la expansión de la zona urbana hacia la parte alta del cerro en la próxima década.

La alteración a la topografía del SA se dio con la construcción del camino-brecha y la urbanización. El área afectada comprende aproximadamente el 2 % del SA y AI. Por la ubicación espacial del camino y las observaciones realizadas se determina que estos cambios no afectan a las escorrentías dentro del SA.

De acuerdo con el análisis integrado de los diferentes componentes del medio biótico y abiótico y de los aspectos socioeconómicos que caracterizan al SA se infiere que existen condiciones favorables para el desarrollo del proyecto y no representan un riesgo para su viabilidad. Por su parte el proyecto tampoco representa una amenaza a la integridad de ninguna de los componentes y procesos bióticos y abióticos.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

V.1. Identificación de impactos

La identificación de impactos ambientales se realizó a partir del análisis e identificación de los componentes del proyecto que pueden ocasionar impactos al ambiente, para lo cual se tomó como base la información integrada en el capítulo II de este documento. De forma similar, se analizó la información sobre el conocimiento del ambiente descrito en el capítulo V, con el fin de disponer del significado de cada uno de los factores que pudieran ser afectados por los componentes o acciones del proyecto. Finalmente se analizó las interacciones entre los componentes y acciones del ambiente y el proyecto con el fin de identificar, caracterizar y evaluar los impactos potenciales de forma integrada, considerando las relaciones causa efecto.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar impactos ambientales

La identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales del proyecto se realizó utilizando la Matriz de Leopold (1971), conocida también como Matriz de causa-efecto. Consiste en un cuadro de doble entrada que organiza los factores ambientales y las acciones del proyecto en filas y columnas respectivamente. A partir del cual se elaboraron dos matrices de doble entrada; una para realizar la valoración cualitativa y otra para la cuantitativa. Posterior a esto se realizó la descripción de los impactos evaluados, tomando en cuenta las características definidas en las matrices.

V.2. Caracterización de los impactos

Los impactos se caracterizaron a partir de criterios empleados en las matrices. A continuación, se describen los criterios definidos para cada matriz.

Matriz de valoración cualitativa

Consiste en enlistar en filas los componentes ambientales susceptibles de ser impactados y en columnas las características o cualidades del impacto (adverso, benéfico, directo o indirecto, etc.), incluyendo al final una columna en donde se indica la etapa del proyecto en la que se generará el impacto; cruzándose las dos informaciones, con el fin de prever las incidencias ambientales, de acuerdo con los siguientes criterios:

Adverso: si el impacto provocará alteraciones que afectan las características actuales del elemento ambiental

Benéfico: si el impacto provocará situaciones que potencialicen o favorezcan las condiciones actuales del elemento ambiental.

Directo: cuando el impacto identificado será provocado por una actividad propia del proyecto.

Indirecto: cuando el impacto identificado es resultado de una acción subsecuente a la actividad propia del proyecto.

Temporal: el tiempo que permanecerá el impacto y/o su efecto solo será durante el periodo que dure la actividad que lo provocó.

Permanente: el tiempo que permanecerá el impacto y/o su efecto continúa tiempo después de que haya terminado la actividad que lo provocó.

Localizado: el área de influencia del efecto del impacto no sobrepasa los límites de la zona en donde se desarrollará el proyecto.

Extensivo: el área de influencia del efecto del impacto sobrepasa los límites de la zona en donde se desarrollará el proyecto.

Reversible: es factible que el elemento ambiental afectado vuelva a tener las mismas características con las que contaba antes del daño causado por el impacto.

Irreversible: no es factible que el elemento ambiental afectado vuelva a tener las mismas características con las que contaba antes del daño causado por el impacto.

Medida de Mitigación: se plantea ó no establecer una medida que prevenga la aparición del impacto ó que atenúe el efecto del impacto ó que corrija el efecto provocado ó que compense el daño causado por el impacto.

Probabilidad de Ocurrencia: es la posibilidad de que el impacto identificado pueda llegar a presentarse y causar su efecto. Se califica de acuerdo a su intensidad como: Alto, Medio o Bajo.

Evaluación: de acuerdo con las cualidades anteriores se clasifica la importancia del impacto con respecto al elemento ambiental que se verá afectado, pudiendo ser:

Compatible: el elemento ambiental por sí mismo puede restaurarse.

Moderado: el elemento ambiental con medidas sencillas se puede restaurar.

Severo: se requiere de medidas muy complejas para revertir el efecto sobre el elemento ambiental.

Crítico: no se puede revertir el efecto y el elemento ambiental se daña por completo.

Matriz de valoración cuantitativa

La valoración cuantitativa se efectuará a partir de la matriz de los impactos identificados. Cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Estos elementos de tipo o casillas de cruce estarán ocupados por la valoración correspondiente a seis símbolos, se describe a continuación el significado de los símbolos mencionados que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cuantitativa:

Signo: hace alusión al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter (x), también reflejaría efectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza perjudicial o benéfica.

Intensidad: se refiere al grado de incidencia de la acción sobre un factor, en el ámbito específico en que se efectúa. El parámetro de valoración estará comprendido entre 1 y 16, en el que el 16 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y en el 1 la afectación es mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión: se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, será un impacto parcial (2) y extenso (4).

Momento: el plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_1) sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido será nulo, el momento será inmediato asignándole un valor (4), si el periodo de tiempo va de 1 a 3 años, mediano plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de 3 años, largo plazo, con valor asignado (1).

Persistencia: se refiere al tiempo que, supuestamente, pertenecería el efecto a partir de su aparición. Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 3 años, temporal (2), entre 4 y 10 años, pertinaz (4) y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años,

consideramos el efecto como permanente asignándole un valor (8). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por acción natural como antrópica) le asignamos el valor (20).

Importancia del impacto: hace alusión a la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, por lo tanto, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado. Este indicador es representado por un valor que se deduce mediante la aplicación de la fórmula:

$$\text{Importancia} = + (3I+2E+M+P+R)$$

En donde los valores asignados para cada una de las variables se determinan de acuerdo con los siguientes criterios:

Signo		Intensidad	
- Impacto benéfico	+1	- Baja	1
- Impacto Perjudicial	-1	- Media	2
		- Alta	4
		- Muy Alta	8
		- Total	16
Extensión		Momento	
- Puntual	1	- Largo plazo	1
- Parcial	2	- Mediano plazo	2
- Extenso	4	- Inmediato	4
- Total	8	- Crítico	(+1, +4)
- Crítico	8		
Persistencia		Reversibilidad	
- Fugaz	1	- Corto plazo	1
- Temporal	2	- Mediano plazo	2
- Pertinaz	4	- Largo plazo	4
- Permanente	8	- Irreversible	8

V.2.1. Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto que se tomaron en cuenta para la identificación y evaluación de los impactos potenciales que pudiera generar el proyecto están definidos de acuerdo al componente ambiental que pudiera verse afectado, por lo que de acuerdo a las características propias del proyecto, así como a las condiciones ambientales actuales del sitio en donde se realizará el proyecto, se consideraron evaluar los siguientes componentes ambientales: Aire, Suelo, Agua, Biota (Flora, Fauna y Paisaje) y Socioeconómico, en cada etapa y acción del proyecto. A continuación, se presenta una lista de indicadores de impacto por subsistema y componente ambiental.

Medio abiótico

Aire:

Calidad.- Aumento de gases contaminantes y partículas suspendidas en las inmediaciones del proyecto de acuerdo a las normas oficiales mexicanas de regulación de emisiones generadas por fuentes móviles NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-050-SEMARNAT-1993

Ruido.- Aumento en los niveles de ruido en la zona específica del proyecto de acuerdo a las normas oficiales mexicanas NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM -081-SEMARNAT- 1994.

Agua:

Superficial.- Modificación de las escorrentías naturales del sitio de proyecto y capacidad de infiltración (recarga de acuíferos).

Suelo:

Calidad.- Incorporación de compuestos químicos ajenos a su composición natural.

Estructura.- Modificación de la cohesión debido al retiro de la capa vegetal y la excavación para la extracción del material.

Composición.- Cambio en la proporción de nutrientes (fertilidad) debido al retiro de la capa vegetal durante el despalme.

Medio biótico

Flora:

Abundancia/Cobertura.- Superficie de vegetación afectada en los sitios de extracción.

Especies protegidas o endémicas.- Número de especies que pudieran encontrarse, de acuerdo a la NOM 059-SEMARNAT-2010.

Fauna:

Hábitat.- Superficie de espacios afectados que sirvan como hábitat de la fauna como, la vegetación.

Especies protegidas o endémicas.- Número de especies que pudieran encontrarse, de acuerdo a la NOM 059-SEMARNAT-2010.

Medio Socioeconómico:

Empleo.- Número de empleos directos e indirectos generados.

Economía.- Número de familias beneficiadas con el proyecto.

Paisaje:

Calidad.- Introducción de elementos ajenos a la unidad paisajística del área (visibilidad), eliminación de elementos que integran el paisaje actual (vegetación) y cambios en la topografía del sitio del proyecto.

V.3 Descripción y valoración de los impactos

En el cuadro 36 (Anexo 7) se presentan los principales impactos negativos (-) y positivos (+) que generará el proyecto, así como los elementos ambientales que no generan impactos. En general, los componentes que resultaran afectados de manera negativa son el aire, suelo y el paisaje, mientras que en el componente socioeconómico los impactos son positivos. Por otra parte, en los componentes agua, flora y fauna el proyecto no generará impactos ambientales.

Cuadro 36. Matriz de identificación de impactos ambientales. (-)= impacto negativo. (+) impacto positivo.

Casa habitación-local comercial-bodega Cuastecomates																																						
MATRIZ CUALITATIVA		Preparación del sitio			Construcción				Operación		Abandono																											
COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO	Demolición muros piso	Retiro de escombros	Excavación para desplante de cimentación	Cimentación	Muros-castillos-dalas-columnas	Firmes/piso	Colado/loza	Enjare muros	Uso habitacional del inmueble	Restauración de la zona																											
FACTORES ABIÓTICOS	Aire	Calidad del aire (concentración de partículas, generación de CO2)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	NO SE GENERAN IMPACTOS																											
		Nivel de ruido	(-)	(-)		(-)	(-)		(-)	(-)																												
	Suelo	Calidad				(-)	(-)	(-)	(-)	(-)																												
		Estructura				(-)		(-)																														
Agua	Escorrentías superficiales	NO SE GENERAN IMPACTOS																																				
	Recarga de acuífero																																					
FACTORES BIÓTICOS	Flora											Cobertura y sucesión	NO SE GENERAN IMPACTOS																									
												Especies NOM-059-SEMARNA-2010																										
Fauna	Abundancia y distribución											NO SE GENERAN IMPACTOS																										
	Especies NOM-059-SEMARNA-2010																																					
PAISAJE	Paisaje																					Calidad	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)								
																						Visibilidad	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)							
SOCIOECONÓMICO	Socioeconómico										Empleo											(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)									
											Economía											(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)								

En el cuadro 37 (Anexo 8) se presenta la matriz de valoración cualitativa de los impactos ambientales del proyecto.

Cuadro 37. Matriz de valoración cualitativa de impactos ambientales.

MATRIZ DE VALORACION CUALITATIVA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

EN EL SITIO DEL PROYECTO

COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO AFECTADO	CARACTERISTICAS DEL IMPACTO												DETERMINACION			EVALUACION				ETAPA														
		ADVERSO (S)	BENEFICO (S)	INTENSIDAD	FUGAZ (F)	TEMPORAL (P)	PERTINAZ (P)	PERMANENTE (P)	PUNTUAL(E)	PARCIAL (E)	EXTENSIVO (E)	REVERSIBLE (R)	IRREVERSIBLE (R)	INMEDIATO (M)	M. PLAZO (M)	L. PLAZO (M)	MEDIDA DE MITIGACION		PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (Intensidad)			COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRITICO	PREPARACION SITIO	CONSTRUCCION	OPERACION							
																	SI	NO	A	M	B														
AIRE	CALIDAD	X		X	X			X		X		X				X		X				X				X		X							
	RUIDO	X		X	X				X			X	X			X		X				X				X		X		X					
SUELO	CALIDAD	X		X	X			X		X		X				X	X				X								X						
	ESTRUCTURA	X		X				X	X			X	X			X	X				X									X					
PAISAJE	CALIDAD	X		X				X	X			X	X			X	X				X							X		X		X		X	
	EMPLEO		X	X	X					X		X	X			X	X				X							X		X		X		X	
SOCIOECONOMICO	ECONOMIA		X	X				X		X		X		X		X	X				X							X		X		X		X	

S= signo P= Persistencia E= extensión R= reversibilidad A= alta M= media B= baja

En el cuadro 38 (Anexo 9) se presenta la matriz de valoración cuantitativa de los impactos ambientales del proyecto.

estructura de manifestación inmediata, con una probabilidad de ocurrencia media, que tendrá medida de mitigación, otorgándole un valor de importancia promedio de – 20.

Paisaje: El impacto a este componente se dará con la disminución de su calidad por la construcción de un inmueble (casa) con doble planta, con alteración de la visibilidad de la playa y el mar.

Se considera como un impacto adverso de baja intensidad, permanente, puntual, localizado, inmediato, irreversible con alta probabilidad de ocurrencia, sin medida de mitigación y valorado en importancia promedio con – 25.

Socioeconómico: Con la construcción del inmueble (casa-habitación) se generarán empleos directos para maestros contratistas de obras, albañiles, servicios de fontanería, electricistas, herreros, carpinteros, pintores e indirectos para choferes de servicios de la operación de la maquinaria y para los transportistas de los materiales de construcción y escombros. Con la contratación de servicios, la generación de empleos y la venta y comercialización de materiales de construcción se activará la economía local y la calidad de vida de los habitantes. El promovente será el más beneficiado por los ingresos que le generará en el mediano y largo plazo.

Se evaluó como un impacto benéfico directo e indirecto, de carácter fugaz y temporal, extensivo, con alta probabilidad de ocurrencia y con un valor de importancia promedio de +35.5.

V.4. Conclusiones

Con base en el análisis de las matrices de identificación y evaluación (cualitativa y cuantitativa) de impactos ambientales se determinó que los impactos ambientales adversos que podría generar el proyecto se presentarán en los componentes aire, suelo y paisaje del sitio del proyecto, caracterizados por ser moderados y compatibles, siendo en el caso del componente aire reversibles y mitigables, mientras que en los componentes suelo y paisaje debido a la naturaleza del impacto, serán irreversibles y por consiguiente sin posibilidad de mitigación. En términos de su importancia se determina que los componentes ambientales que se verán más afectados permanentemente con el proyecto serían el suelo y el paisaje. Es importante mencionar que la afectación a estos componentes (suelo y paisaje) ya se habían dado anteriormente con la construcción de las instalaciones existentes y que serán demolidas como parte de la implementación del proyecto. También es importante mencionar que dichos impactos son de carácter puntual y no extensivos, por lo que las afectaciones se darán exclusivamente en el sitio del proyecto y algunos en el área de influencia, sin posibilidad de afectación dentro del sistema ambiental.

Los impactos benéficos del proyecto se darán en el componente socioeconómico, donde se obtuvieron los valores de importancia más altos. La generación de empleos tendrá el mayor impacto, debido a las diversas necesidades y requerimientos de mano de obra del proyecto para su realización. El salario e ingresos de los trabajadores y prestadores de servicios contratados generará una mayor capacidad de adquisición y derrama económica en el municipio, lo cual incentiva la economía local y aumenta la calidad de vida de los habitantes. Por su parte, el promovente del proyecto también se verá beneficiado en el mediano y largo plazo, al mejorar la calidad de los servicios que presta se esperaría un aumento en la clientela del restaurante, así como una mayor tranquilidad al tener su casa junto con las instalaciones del restaurante, permitiendo el cuidado y vigilancia de esta. El local comercial sería otra fuente de ingreso y contribuirá a cubrir las demandas de los turistas que visitan la playa de Cuastecomates.

En el contexto del desarrollo turístico del municipio de Cihuatlán, el proyecto contribuirá de manera importante en la mejora de la infraestructura y calidad de los servicios turísticos. El pueblo y la playa de Cuastecomates cuentan con diseño urbano incluyente, siendo uno de los pocos modelos que existen en su tipo en México, lo cual también exige a los prestadores de servicios de la localidad una mejoría en sus inmuebles.

Otro aspecto favorable o benéfico del proyecto es que no tendrá o generará impactos en la hidrología, la flora y la fauna del área de influencia, ni del sistema ambiental. Esto como resultado de su ubicación dentro de la zona urbana, ocupando un espacio previamente alterado y por el tipo y escala pequeña del proyecto.

En el balance o evaluación de los costos y beneficios ambientales, sociales y económicos del proyecto, se identifica un mayor beneficio con relación a los costos ambientales. Esto se fundamenta en el hecho de que los impactos adversos más importantes se darían en los componentes suelo y paisaje, los cuales en la situación actual del sitio del proyecto ya existen dichas afectaciones, por lo que no se alteraría o cambiaría el efecto de manera significativa. En el mismo sentido, son nulas las posibilidades de medidas de mitigación que se podrían implementar para dichos impactos.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

Las características e importancia de los impactos, así como los componentes afectados, las condiciones de urbanización del sitio y la escala del proyecto fueron los factores de referencia utilizados para determinar la aplicación o no de las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales adversos. Por lo anterior, en el Cuadro 39 solo se presentan medidas preventivas y de mitigación para los componentes aire y suelo, los cuales sí se determinaron medidas. En el caso del componente paisaje, no se contempla medida preventiva o de mitigación debido a que el inmueble será permanente en su diseño durante toda la fase de operación y además de que tampoco se considera la etapa de abandono. De forma similar, el impacto en la estructura del suelo tampoco se contempla ninguna medida de prevención o de mitigación, debido a que la compactación ejercida en el suelo por el peso de la cimentación y los firmes del piso será de manera permanente.

Cuadro 39. Medidas preventivas y de mitigación propuestas para los impactos ambientales adversos generados por el proyecto.

Componente ambiental	Elemento ambiental beneficiado	Descripción de la Medida propuesta	Tipo de medida	Periodo de aplicación
Aire	Calidad	Utilizar o contratar servicio de maquinaria y camiones para el transporte de materiales y residuos sólidos (escombros, basura) en buen estado de funcionamiento o de afinación. Esto con el objetivo de disminuir las emisiones de CO ₂ a la atmósfera. Colocar barreras de materiales de plástico (o madera) en el perímetro	Preventiva	Desde el inicio de realización del proyecto (fase de preparación del sitio), hasta la conclusión de la fase final de construcción.

		del sitio del proyecto, con una altura no menor de 2 m. Esto con el fin de reducir la dispersión de las partículas de polvo generadas por las actividades propias de la realización del proyecto.	Mitigación	
	Ruido	<p>Empleo de silenciadores en los escapes de las máquinas retroexcavadora, mezcladoras de concreto.</p> <p>Utilizar herramientas eléctricas (taladros, cortadoras, rotomartillo, entre otros) en buen estado de funcionamiento, así como promover el uso eficiente de las mismas y en horarios con baja actividad turística.</p> <p>Establecer periodo de trabajo de acuerdo a los horarios de las actividades laborales del área para no afectar la tranquilidad y el descanso nocturno de los habitantes.</p> <p>Con lo anterior se busca reducir los niveles de ruido emitidos por el uso de las herramientas durante la realización del proyecto a niveles de acuerdo a las normas oficiales mexicanas NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM -081-SEMARNAT- 1994.</p>	Mitigación	Durante toda la realización del proyecto, hasta la conclusión de la fase de construcción.

Como primera acción se debe solicitar a los propietarios de la maquinaria y de los camiones de carga contratados para la realización de la obra, un análisis de emisiones de gases y ruido (constancia oficial de afinación) antes del inicio de las actividades de realización del proyecto. Dicho análisis emisiones debe ser realizado en una empresa que cuente con acreditación de la EMA (Entidad mexicana de acreditación, A.C.) de acuerdo a lo señalado en las normas NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición y NOM-085-ECOL-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisiones generadas por fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno. Requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.

Como segunda acción, el responsable de la obra coordinará la supervisión de la instalación y el mantenimiento en buen estado de la cortina perimetral en el sitio del proyecto, desde el inicio hasta el final de la obra, como medida para evitar la dispersión de las partículas de polvo generadas en las colindancias o zona de influencia del proyecto. Con esto se evitaría afectar los negocios (restaurantes) y casas colindantes.

La tercera acción del programa de vigilancia es la instalación de contenedores para el depósito y manejo de los residuos sólidos y líquidos generados durante el desarrollo del proyecto. El traslado de los desechos al vertedero municipal deberá ser preferentemente todos los días, utilizando el servicio de recolección municipal o contratando servicios particulares. Se debe tener especial cuidado con el manejo de los residuos tóxicos, como solventes, grasas, aceites.

La cuarta acción del programa de vigilancia es el chequeo y supervisión del horario de trabajo y del uso eficiente de las herramientas manuales y eléctricas generadoras de ruido, en horarios con baja presencia humana o actividad turística. El encargado de la obra deberá establecer el horario pertinente y supervisar el cumplimiento de este.

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

Para asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de los impactos adversos generados por el proyecto, se propone una estrategia de monitoreo con una supervisión de tiempo variable de acuerdo con el tipo de medida preventiva o de mitigación propuesta. En el Cuadro 40 se presenta el seguimiento y control de cada una de las acciones del programa de vigilancia ambiental.

Cuadro 40. Estrategia de seguimiento y control de las acciones.

Acciones	Indicador	Tiempo
1. Verificación de afinación de maquinaria y camiones y colocación de silenciadores en tubos de escape.	Revisión y archivo (copia) de constancia oficial de verificación vehicular a choferes	Cada dos meses
2. Instalación y mantenimiento de cortina perimetral en el sitio del proyecto	Revisión y verificación de la colocación y el estado adecuado de la cortina	Todos los días
3. Instalación de contenedores de residuos y traslado al vertedero municipal	Bitácora de registro de recolección y traslado de residuos al vertedero municipal	Todos los días
4. Implementación de horario de trabajo y uso eficiente de herramientas de trabajo	Supervisar y verificar en bitácora el cumplimiento de los horarios de trabajo	Todos los días

La supervisión de la correcta aplicación de las acciones en tiempo y forma las realizará el encargado de la obra, por lo que el promovente debe hacerle del conocimiento de dichas medidas. Como evidencia del seguimiento y control de las acciones implementadas se elaborarán informes semanales, señalando las medidas correctivas aplicadas en situaciones emergentes o de fallo de la estrategia.

VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Por el tipo y la escala del proyecto, así como las características ambientales del sitio donde se realizará el proyecto, se determina que este no representa amenazas, ni peligros graves al ambiente y los ecosistemas de la zona de influencia y del sistema ambiental por lo que no se requiere fijar montos de fianzas.

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

VII.1.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Área de influencia

El área de influencia (AI) comprende la zona urbana de la localidad de Cuastecomates y la playa ubicada frente a la misma. Es una localidad pequeña, con un área aproximada de 9 ha, cuenta con todos los servicios urbanos, como red de agua potable y drenaje, pavimento hidráulico, alumbrado público. En la última década, el crecimiento de la zona urbana se ha desarrollado hacia la parte noreste de la localidad de Cuastecomates, extendiéndose hacia la parte del cerro contiguo, lo cual ha propiciado la pérdida de cobertura de vegetación y modificaciones a la topografía del terreno y deterioro del paisaje natural. Es muy probable que la tendencia de crecimiento en esta zona continúe en los próximos años debido a la oferta de terrenos en venta y a la belleza paisajística de la zona.

El turismo es la principal actividad en el AI, caracterizada por una alta afluencia de personas durante todo el año que visitan la playa y los restaurantes de la localidad, lo cual genera una gran cantidad de residuos sólidos y aguas residuales que impactan y contaminan principalmente el medio marino y la playa. La alta demanda de servicio de restaurantes propicia la ocupación de la zona de playa con sombrillas y mobiliario, lo cual reduce el espacio de tránsito de personas en la playa, interfiere con la apreciación de la belleza del paisaje y la anidación de las tortugas marinas durante la temporada reproductora (junio-diciembre), no obstante que en un requerimiento reciente la SEMARNAT aplicó una reducción al número de sombrillas. A partir del 2016, año en que se declaró al poblado y a la playa en categoría "incluyente" se ha intensificado la afluencia turística con una tendencia creciente. Se estima que dicha tendencia continúe en los próximos años.

La vegetación existente (18 especies) en el AI mayormente corresponde a especies de ornato, plantadas por los residentes de la localidad y por el municipio; el hábitat natural ha sido modificado con el desarrollo paulatino de la zona urbana, aunque existen algunas especies arbóreas nativas.

Dentro de los principales procesos bióticos detectados en el AI está el de la anidación y eclosión de tortugas marinas en la playa de Cuastecomates, que se presenta durante los meses de julio a enero. Las especies que anidan en esta playa, por orden

de importancia son: la tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*), tortuga Negra (*Chelonia agassizii*) y la tortuga Laúd (*Dermochelys coriacea*). La playa se considera de baja anidación. Los impactos potenciales generados por la urbanización y la actividad turística sobre este proceso son el ruido y la iluminación, que pueden influir en la interrupción del proceso de anidación de la tortuga y la desorientación de las crías en su ingreso al mar.

Sistema ambiental

El análisis integrado de los diferentes componentes y procesos del medio biótico y abiótico y de los aspectos socioeconómicos indican que el sistema ambiental (SA) presenta un estado ambientalmente saludable, con un bajo grado de perturbación y una baja resiliencia (recuperación lenta ante perturbaciones). Las principales perturbaciones históricas y actuales se han dado en la cobertura vegetal, la estructura del suelo, el paisaje y en la topografía.

La deforestación, la construcción de caminos y la urbanización son las principales causas antrópicas de perturbación, mientras que fenómenos contingentes como los ciclones, tormentas tropicales y las sequías también han contribuido en la alteración y cambios en la estructura y funcionalidad del ecosistema de la selva baja caducifolia. Como resultado de las perturbaciones y los cambios generados, el ecosistema se encuentra en una condición de desarrollo secundario, como lo muestran los datos registrados de altura y diámetro de los árboles. Algunas de las áreas deforestadas en la parte alta del SA muestran señales de regeneración. Sin embargo, se sabe que el tiempo de recuperación de estos sistemas puede ser muy prolongado, hasta 100 años (baja resiliencia).

La reducción de la cobertura vegetal en el SA se estimó en un 15 % en las últimas cuatro décadas. Algunas de las especies más afectadas por la tala son: barcino, iguanero, mapilla, parotilla, tepemezquite, botoncillo, cuero de vaca, entre otras.

La estructura del suelo en el SA ha sido alterada principalmente por la construcción de un camino-brecha, la urbanización y por deforestación. El área afectada estimada representa aproximadamente el 5 % del área total del SA. Sin embargo, la erodabilidad del suelo es baja.

La afectación al paisaje se ha dado por la urbanización y la construcción de los caminos. La excavación y remoción del suelo para la construcción de caminos y construcción de casas residenciales de dos y tres plantas con materiales de concreto

en el SA han disminuido la calidad del paisaje natural. El área estimada afectada representa aproximadamente el 7% del SA. De acuerdo con las tendencias de crecimiento urbano y desarrollo turístico de la zona, se estima un incremento importante en la expansión de la zona urbana hacia la parte alta del cerro en la próxima década.

La alteración a la topografía del SA se dio con la construcción del camino-brecha y la urbanización. El área afectada comprende aproximadamente el 2 % del SA y AI. Por la ubicación espacial del camino y las observaciones realizadas se determina que estos cambios no afectan a las escorrentías dentro del SA.

VII.1.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

Área de influencia

La pérdida de cobertura de vegetación y modificaciones a la topografía del terreno y de la calidad de paisaje realizadas históricamente en el AI no serán incrementadas con la realización del proyecto. En otras palabras, el proyecto no generará impactos en la topografía, ni en la vegetación existente en el AI, debido a que el sitio destinado para el proyecto es parte de las instalaciones del restaurante Cuastecomates, ubicado en la localidad, el cual requerirá de la demolición de una sección de dichas instalaciones para su ejecución. De esta forma, el proyecto, por su ubicación y la escala, así como por sus características y necesidades de modificación del medio en sus diferentes etapas y los impactos resultantes no generará ningún impacto directo o indirecto en la vegetación y la topografía. Sin embargo, el proyecto sí disminuirá la calidad del paisaje, debido a que contempla la construcción de una casa habitación con doble planta, interfiriendo con la visibilidad y armonía del paisaje marino, aunque esta afectación será menor ya que la zona donde se ubicará el proyecto la mayoría de las casas es de doble planta.

Otros impactos generados afectarán la calidad del aire por emisiones de CO₂ y el incremento de partículas de polvo suspendidas, así como contaminación auditiva (ruido) por la operación y uso de camiones, maquinaria y herramientas manuales y eléctricas durante la realización y operación del proyecto, estos también considerados de baja magnitud y alcance y con medidas de prevención y mitigación.

En relación con los procesos de anidación y eclosión de tortugas marinas en la playa de Cuastecomates, el proyecto no afectará de manera significativa estos procesos, debido a que el frente de la casa (fachada) es hacia la calle y la parte posterior hacia

la playa, lo que reduce los impactos potenciales generados por el uso y actividades propias de una casa residencial, como el ruido y la iluminación, que pueden influir en la interrupción del proceso de anidación de la tortuga y la desorientación de las crías en su ingreso al mar.

Sistema ambiental

La realización del proyecto no afectará el estado ambiental del SA, ni de sus componentes bióticos y abióticos, el cual se evaluó como en un estado ambientalmente saludable, con un bajo grado de perturbación y una baja resiliencia (recuperación lenta ante perturbaciones). Las principales perturbaciones históricas y actuales, como deforestación, construcción de caminos y urbanización han reducido la cobertura vegetal y alterado la estructura del suelo, el paisaje y la topografía.

Como ya se mencionó anteriormente, los impactos del proyecto son de baja magnitud y su alcance se limita al sitio y área de influencia del proyecto. Sin embargo, a partir del análisis de las tendencias de crecimiento de la actividad turística y desarrollo urbano en la zona se infiere que la urbanización es el factor con mayor potencial de impactos en el SA, con alteraciones al paisaje, la topografía, la cobertura vegetal y la estructura del suelo.

La contribución del proyecto en relación con el cambio climático global se estima será mínima y de bajo alcance, pues los niveles estimados de CO₂ generados durante las etapas de construcción y operación del proyecto son de una magnitud no significativa en relación con las escalas de otras fuentes (ejemplo, ciudades, gaseras, petroleras, corredores industriales, entre otras). Sin embargo, es muy probable en el mediano y largo plazo que el proyecto pueda verse afectado por la tendencia de incremento en la frecuencia e intensidad de fenómenos como ciclones y tormentas tropicales y la elevación del nivel del mar, debido a las tendencias del cambio climático global.

Este fenómeno se ha presentado gradualmente durante el siglo XX y lo que va del XXI, a una tasa promedio de 1.7 mm/año entre 1950 y 2009, pero desafortunadamente ésta se ha acelerado a 3.3 mm/año entre 1993 y 2009 (IPCC, 2014). Los estudios indican que, a finales de este siglo, el nivel del agua aumentaría aproximadamente 1 m, la realidad es que el cambio climático se ha acelerado en los últimos años y las consecuencias inmediatas son las alteraciones de oleaje y cambios en la morfología costera, es decir, las ciudades y comunidades ubicadas en las costas serán tomadas en buena parte por el mar.

Hay consenso científico sobre un aumento en el nivel medio del mar global de alrededor de 0.20 metros durante el periodo 1901-2018 (IPCC, 2021). Este es global, pero no homogéneo. A través de las predicciones construidas con extrapolaciones se estimó en el Golfo de México un aumento a futuro de alrededor de 0.47 a 1.07 metros hacia 2200 (Tapia-Flores et al., 2022).

Las proyecciones de elevación del nivel del mar en diferentes regiones costeras de México en general indican un incremento moderado con respecto al promedio global. La costa de Jalisco no está considerada como zona vulnerable, sin embargo, no significa que si las tendencias del cambio climático global se mantienen o aceleran es probable esperar en el largo plazo, un incremento del nivel del mar en la zona.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Las medidas de prevención y mitigación propuestas para los impactos potenciales del proyecto en los componentes aire y suelo tienen como objetivo reducir los efectos de dichos impactos. Una forma de aproximarse es utilizando puntos de referencia relacionados con los estándares de la afinación, partiendo del hecho de que la afinación vehicular ayuda a un mejor desempeño del motor, permite aumentar la eficiencia del combustible reduciendo su consumo hasta en un 5% controlando así la emisión de contaminantes. Otro referente es la producción de CO₂ por litro de combustible, en el caso del diesel (utilizado por maquinaria pesada), un litro de diésel crea 2.67 kg de CO₂. Por lo tanto, simplemente podemos multiplicar la cantidad de litros que se han consumido por 2.67 para saber cuántos kilogramos de CO₂ ha emitido un camión.

A partir de lo anterior, el gasto de diesel estimado para cubrir las necesidades del proyecto en todas sus etapas fue de 300 l. Este genera 801 kg de CO₂. Aplicando la reducción del 5% de consumo de combustible por afinación se tiene una reducción de 40.05 kg de CO₂ en un periodo de tiempo de 19 semanas (que es la duración del proyecto), con una tasa por día de 300 gr de CO₂.

La instalación de barreras anti polvo propuesta para mitigar la dispersión de los partículas suspendidas a la atmósfera debido a la demolición de muros y pisos, la excavación para cimentación, el acarreo de materiales de desecho (escombros) y el manejo de cemento para la elaboración de concreto durante la realización del

proyecto reducirá la dispersión de las misma debido a la acción provocadas por el viento impidiendo el arrastre de las partículas fuera de las instalaciones y protegiendo las áreas anexas a las zonas perimétricas. Se debe considerar que el sitio de la obra se ubica frente a la playa, donde el viento se produce y fluye de manera constante hacia la parte continental. Esta condición podría generar una mayor dispersión de las partículas si no se utilizará ningún mecanismo de control de estas, como es el caso de las barreras antipolvo.

El uso de silenciadores en camiones y maquinaria, así como la afinación de estos propuestos como medida de mitigación de ruido, así como el uso eficiente de las herramientas manuales y eléctricas en horarios de baja actividad turística reducirá los niveles de ruido y su alcance en el sitio del proyecto en el área de influencia y del sistema ambiental. Con la ayuda de silenciadores, es factible poder reducir el nivel de ruido en 30-40 dB (decibeles). Esto hace una gran diferencia, ya que una disminución de 10 dB se percibe como una reducción a la mitad del nivel de sonido. Esto puede conducir a un menor riesgo de daño auditivo, como tinnitus y pérdida auditiva. Los niveles potencialmente peligrosos son mayores a 85 dBA. Por su parte, una reducción de ruido de 3 dB (decibeles) equivale a una disminución del 50% de la energía acústica y por lo tanto representa una disminución del 50% en el riesgo de una pérdida auditiva por exposición al ruido.

VII.4. Pronóstico ambiental

A partir del análisis de los escenarios planteados en los apartados precedentes se determina que los impactos que se generarán con la realización del proyecto no alterarán de forma significativa las condiciones ambientales actuales del sitio del proyecto, así como de su zona de influencia y sistema ambiental. La contribución de estos impactos en la tendencia del cambio climático global también será en una escala muy baja y con una probabilidad muy baja de afectación local o regional. Las medidas de mitigación implementadas también contribuirán en la reducción de los efectos potenciales de los impactos, atenuando los alcances y su magnitud.

VII.5. Evaluación de alternativas

Debido a la reducida escala del proyecto, en términos de superficie espacial y aérea, así como la baja magnitud y alcance de los impactos que generará el proyecto no se considera necesario indicar medidas alternativas o compensatorias para el proyecto.

Además, que no se dispone de otra zona para hacerlo, ya que el lugar indicado cuenta con las características ideales para su desarrollo.

La reducción de la superficie a ocupar tampoco se ve como un objetivo viable, ya que es un terreno pequeño, con un área de 119.94 m², que no cuenta con formas de vida presentes.

La arquitectura del proyecto se diseñará teniendo en cuenta las características de las construcciones vecinas, para que se tenga una visión armónica y homogénea. Se utilizarán materiales de construcción similares, pinturas de tonalidades parecidas y los mismos métodos de construcción, utilizando la tecnología con la que se cuenta a nivel local, sin necesidad de recurrir a métodos o técnicas que resulten riesgosos para el ambiente o para los trabajadores de la obra.

Se trabajará teniendo en cuenta las medidas de mitigación señaladas para disminuir los impactos, que, aun siendo mínimos, se consideran como un problema que se puede manejar de mejor manera, lo que propiciará que el desarrollo del proyecto se lleve de forma ideal, con la menor repercusión ambiental posible.

VII.3 Conclusiones

En el balance integral impacto-desarrollo del proyecto se destaca un mayor beneficio en el componente socioeconómico debido a que el proyecto generará empleos directos e indirectos, contribuyendo a incrementar los ingresos de los trabajadores contratados, prestadores de servicio y de los comerciantes vendedores de materiales. Esto impactará en un incremento de la economía del municipio y en la calidad de vida de los ciudadanos. El proyecto con la mejora de las instalaciones y ampliación de servicios que ofrecerá (local comercial) también impactará de forma benéfica en brindar servicios de mayor calidad a los turistas que visitan la localidad.

Los impactos generados por el proyecto tendrán una afectación muy baja y no generará modificación o cambios en los ecosistemas del área de influencia y sistema ambiental.

Tras una evaluación exhaustiva de los posibles efectos que conlleva el desarrollo del proyecto que se plantea, se llegó a la conclusión de que, dado a las características espaciales del terreno y a la ausencia total de flora y fauna dentro de este, no se desarrollarán afectaciones medioambientales directas ni indirectas dentro de los

sistemas biológicos de la zona y tampoco de las características estructurales del terreno.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

8.1 Presentación de la información

Anexos

1. Croquis de ubicación del del proyecto
2. IFE del promovente
3. Cédula profesional del responsable de elaboración de la MIA
4. Carta responsiva
5. Concesión del terreno ZFMT
6. Plano de conjunto del proyecto
7. Matriz de identificación de impactos
8. Matriz de valoración cualitativa de impactos
9. Matriz de valoración cuantitativa de impactos

8.2 Otros anexos.

- Base de datos Flora Cuastecomates
- Base de datos Aves Cuastecomates
- Base de datos Mamíferos Cuastecomates
- Base de datos Reptiles y Anfibios Cuastecomates
- Catálogo fotográfico de Flora SA Cuastecomates
- Catálogo fotográfico de Fauna SA Cuastecomates

8.3 Glosario de términos.

Afinación vehicular: Comprende una serie de ajustes y revisiones destinados a mantener o mejorar el funcionamiento de un automóvil.

Afluencia: Abundancia.

ANP: Área natural protegida.

Avifauna: Conjunto de aves de un país o región.

Caleta: Entrada de mar, más pequeña que la bahía.

Carta edafológica: Representación cartográfica de las características morfológicas, físicas y químicas de los suelos del país. Contiene información acerca de la textura superficial dominante y en su caso las limitantes químicas (sal, sodio) o físicas (roca, tepetate, pedregosidad) que más afectan el uso y manejo del suelo.

CH₄: Metano.

Ciclones tropicales: Sistema giratorio, organizado por nubes y tormentas que se origina sobre aguas tropicales o subtropicales y tiene un centro de circulación cerrado en los niveles bajos de la atmósfera.

CO₂: Dióxido de carbono.

Condueño: El que forma parte de una comunidad de bienes o condominio.

Conglomerado: Masa formada por fragmentos redondeados de diversas rocas o sustancias minerales unidos por un cemento.

Corredor turístico: Conjunto de destinos que responden a homogeneidades territoriales de una región. Tiene como objetivo propiciar el uso eficiente, complementario y continuo de los atractivos turísticos y servicios existentes en cada región.

Corte de talud: Técnica de construcción que se utiliza para crear una superficie inclinada en un terreno. Esto implica excavar y eliminar el material del suelo para dar forma a una pendiente pronunciada.

Desfogue: Conducto u orificio por donde sale el agua embalsada.

Epífito: Vegetal que vive sobre otra planta, sin alimentarse a expensas de esta.

Erodabilidad: Susceptibilidad del suelo a la erosión por el agua o el viento, y este se identifica como un controlador secundario en la intensidad de los factores ambientales.

Estación de estiaje: Periodo donde se da el nivel más bajo o caudal mínimo que tienen las aguas de un río, estero, laguna, etcétera, por causa de la sequía.

Estructura edáfica: Estructura del suelo, especialmente en lo que respecta a las plantas.

Evapotranspiración: Pérdida de humedad de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación.

Fenología: Observación y estudio de fenómenos biológicos relacionados con los cambios estacionales del ambiente físico.

Feozem: Suelo poroso, oscuro y rico en materia orgánica, por lo que se utilizan intensivamente en la agricultura.

Formación cerril: Conjunto de cerros.

ha: Hectárea.

Hacinamiento: Acumulación de individuos o de animales en un mismo lugar, el cual no está físicamente preparado para albergarlos.

in situ: En el lugar, en el sitio.

Instalación hidrosanitaria: Conjunto de tuberías de agua fría, caliente, desagües, ventilaciones, cajas de registro, aparatos sanitarios, entre otros, que sirven para abastecer de agua potable y eliminarla a través de los desagües.

Lacustre: Que guarda relación a los lagos.

Lindar: Estar contiguos.

Menoscabo: Disminución o merma que experimenta la cualidad, el valor o la importancia de una cosa por la acción de otra.

MIA: Manifestación de Impacto Ambiental.

N₂O: Óxido nitroso.

Ornato: Adorno, decoración.

Pozas de oxidación: Sistema para depurar aguas residuales por la acción de bacterias, algas y protozoos que conviven en forma simbiótica.

Procesos sucesionales: Sucesión natural de especies a través del cual fluye la vida en el tiempo y el espacio.

Ramoneo: Forma de alimentación en que un herbívoro se alimenta de hojas, brotes tiernos o frutos de plantas de alto crecimiento, generalmente leñosas, como los arbustos.

Regosol: Suelos muy jóvenes, generalmente resultado del depósito reciente de roca y arena acarreados por agua.

Regosol eútrico: Suelos blanquecinos o amarillentos y poco profundos. Pobres en nutrientes, fertilidad baja y susceptibles a la erosión.

Resiliencia: Proceso de adaptación ante la adversidad.

Revegetar: Devolver el equilibrio o restaurar la cubierta vegetal de una zona donde sus vegetales originales están degradados o alterados.

Roca aluvial: Roca formada a partir de materiales transportados o depositados en las planicies costeras y valles por corrientes de agua.

Roca ígnea intrusiva: Roca formada a partir de magma enfriado lentamente en la corteza.

Subducción: Actividad convergente que ocurre cuando una placa con corteza oceánica más pesada choca con una placa de corteza continental menos pesada.

Trabe: Viga de madera, cemento u otro material para reforzar y darle firmeza a una construcción.

Transecto: Muestro caracterizado por la toma de datos en determinados recorridos prefijados.

UGA: Unidad de Manejo Ambiental

Umbral: Valor mínimo de una magnitud a partir del cual se produce un efecto determinado.

Zapata corrida: Tipo de cimentación superficial, caracterizada por ser de poca profundidad dentro de terrenos con media o alta resistencia a la compresión.

BIBLIOGRAFÍA

Berlanga, H., H. Gómez de Silva, V.M. Vargas-Canales, V. Rodríguez-Contreras, L.A. Sánchez-González, R. Ortega-Álvarez y R. Calderón-Parra. (2015). Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes, CONABIO, México D.F.

Boose, Emery R., David R. Foster, and Marcheterre Fluet. 1994. Hurricane Impacts to Tropical and Temperate Forest Landscapes. *Ecological Monographs* 64, no. 4: 369–400. Portico. doi:10.2307/2937142.

Buenrostro Orozco, A. M. (2017). *Análisis de peligro sísmico para la Zona Metropolitana de Guadalajara*. (Master's thesis, Universidad Autónoma Metropolitana (México). Unidad Azcapotzalco. Coordinación de Servicios de Información.

Bureau of Land Management. (1986). Visual Resource Inventory. BLM Manual Handbook 8410-1. Release 8-28, U.S. Department of the Interior, Washington, DC, Jan.

Castro, S. C. D. (2010). *Variabilidad de los ciclones tropicales que afectan a México*. *Interciencia*, 35(4), 306-310. CCA, (2024) Emisiones atmosféricas de las centrales eléctricas en América del norte.

Ceballos, G. y G. Oliva (Coords). 2005. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

CENAPRED (2016) Atlas de Riesgo del Municipio de Cihuatlán.

CENAPRED (2023). Mapa de regionalización sísmica de México.

Censo de Población y Vivienda. (2020). Panorama sociodemográfico de México: Jalisco 2020. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). pp 63.

Cifuentes, P. (1979). La Calidad Visual de Unidades Territoriales. Aplicación al valle del río Tiétar. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica, Madrid.

Comisión Estatal del Agua del Estado de Jalisco (2015). *Ficha Técnica Hidrológica Municipal, Cihuatlán.*
https://www.ceajalisco.gob.mx/doc/fichas_hidrologicas/region11/cihuatlan.pdf

Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2024). *EncicloVida. Búsqueda por región.* <https://enciclovida.mx/explora-por-region?utf8=%E2%9C%93&pagina=1#5/25.046/-91.868>

CONAGUA (2014) Regiones hidrológicas de México.
https://gisviewer.semarnat.gob.mx/geointegrador/enlace/atlas2010/atlas_agua.pdf

Cruz-Sáenz, D., F. J. Muñoz-Nolasco, V. Mata-Silva, J. D. Johnson, E. García-Padilla, and L. D. Wilson. (2017). The herpetofauna of Jalisco, Mexico: composition, distribution, and conservation status, *Mesoamerican Herpetology*, 4(1):23-118.

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

Diario Oficial de la Federación (2024). Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

Diario Oficial de la Federación. (2014). Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.
https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf.

Diario Oficial de la Federación. (2021). Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFRA_200521.pdf.

Diario Oficial de la Federación. (2024). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>.

Escribano, A.E. (2000). Propuesta de una metodología de análisis del paisaje para la integración visual de actuaciones forestales: de la planificación al diseño. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.

García, A. y G. Ceballos (1994) Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco. Fundación ecológica de Cuixmala, A.C. Instituto de Biología UNAM.

García-Méndez, G., V.J. Jaramillo, A. Martínez Yrizar, M. Maass, J. Sarukhán, M. Nava-Mendoza, R. Ahedo y S. Araiza (2020). ¿Pueden los bosques tropicales resistir o recuperarse del impacto de los huracanes?, Revista Digital Universitaria, 21 (5): 1-14

García-Oliva, F., Camou, A., y Maass, J. M. (2002). *El clima de la región central de la costa del Pacífico mexicano*. Historia natural de Chamela, 3-10.

Gobierno de Jalisco (2010). *Plan Regional de Desarrollo Jalisco 2030, Región 08, Costa Sur*. Segunda Edición. https://transparenciafiscal.jalisco.gob.mx/sites/default/files/plan_de_desarrollo_region_08_costa_sur_vp1.pdf

Gobierno de Jalisco (s.f.). *Ficha general del municipio de Cihuatlán* <https://jalisco.gob.mx/wx/jalisco/municipios/cihuatlan>

Gobierno de Jalisco. (2011). Plan de desarrollo 2030, Región 08 Costa Sur. https://transparenciafiscal.jalisco.gob.mx/sites/default/files/plan_de_desarrollo_region_08_costa_sur_vp1.pdf.

Gobierno de Jalisco. (2013). Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2013-2033. https://sepaf.jalisco.gob.mx/sites/sepaf.jalisco.gob.mx/files/ped-2013-2033_0.pdf.

Godínez, E., N. González–Ruiz y J. Ramírez–Pulido. (2011). Actualización de la lista de los mamíferos de Jalisco, México: implicaciones de los cambios taxonómicos, *Therya*, 2(1): 07-35 DOI: 10.12933/therya-11-28.

Halfter, G. J. Soberon, P. Koleff & A. Melic (Eds). 2005. Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades Alfa, Beta y GAMMA. M3m-Monografías 3er Milenio, vol. 4. Sociedad Entomológica Aragonesa, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Grupo Diversitas-México y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) México.

Hartter, J. C. Lucas, A. E. Gaughan, L. Lizama Aranda. (2008). Detecting tropical dry forest succession in a shifting cultivation mosaic of the Yucatán Peninsula, Mexico. *Applied Geography*, 28 (2): 134-149.

Hernández Vazquez Salvador. 2005. *Aves acuáticas de la costa de Jalisco, México*. Programa de doctorado en Ciencias Marinas. CICIMAR. México. Hernández-Vázquez, S. (2010) Sal a pajarear. Guía de campo aves de la península y áreas aledañas. 226 pp.

<http://atlasnacionalderiesgos.gob.mx/InformacionBasicaMunicipal/Jalisco/14022.pdf>

<http://www.cec.org/sites/default/napp/es/greenhouse-gases.php>

<https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2023/02/Cihuatl%C3%A1n.pdf>

<https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2023/08/Costa-Sur.pdf>

https://sepaf.jalisco.gob.mx/sites/sepaf.jalisco.gob.mx/files/ped-2013-2033_0.pdf

https://transparenciafiscal.jalisco.gob.mx/sites/default/files/plan_de_desarrollo_region_08_costa_sur_vp1.pdf

<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5267334&fecha=07/09/2012

https://www1.cenapred.unam.mx/DIR_INVESTIGACION/2023/1erTrimestre/Fraccion_XLI/RS/230301_DI_RS_Peligro_Sismico_Chiapas.pdf

IIEG (2022). Cihuatlán, diagnóstico del municipio.

IIEG (2023). Diagnóstico Región costa sur de Jalisco

IIEG (Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco). (2020). Panorama sociodemográfico de los municipios de Jalisco 2020, Cihuatlán, México. https://iieg.gob.mx/ns/?page_id=9248. 17 de mayo de 2024.

IMTA (2016). Atlas de vulnerabilidad hídrica de México ante el cambio climático. imta.gob.mx/biblioteca/libros_html/atlas-2016/files/assets/basic-html/index.html#28

Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco (2021). Mapa Base CIHUATLÁN. https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2021/12/mapa_base_CIHUATL%C3%81N.pdf

Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco (Agosto del 2022). Cihuatlán. Diagnóstico del municipio. <https://www.iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2022/11/Cihuatl%C3%A1n.pdf>

Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco (s.f.). Carta Municipal, Cihuatlán, Jalisco. <https://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/Cihuatlan19.pdf>

Instituto de Información Geográfica del Estado de Jalisco (2018). *Unidades de Gestión Ambiental*, Cihuatlán. https://www.iieg.gob.mx/contenido/GeografiaMedioAmbiente/14022_UGAS.jpg

Instituto Nacional de Ecología. (1994). Norma Oficial Mexicana NOM-080-ECOL-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. Diario Oficial de la Federación.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). *Compendio de información geográfica municipal 2010*, Cihuatlán, Jalisco. https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/14/14022.pdf

IPCC, (2021) aumento del nivel del mar. *Investigaciones Geográficas*, 18: 1-15
Leopold, L. B., F. E. Clarke, B. B. Hanshaw, and J. E. Balsley. 1971. A procedure for

evaluating environmental impact. U.S. Geological Survey Circular 645, Washington, D.C.

Moreno Gómez, S., Cuevas Guzmán, R., Núñez López, N., y Solís Magallanes, J. (2016). *Guía de árboles de la selva baja caducifolia de la microcuenca La Salada, Colima*. Autlán de Navarro, México: Universidad de Guadalajara.

Núñez-Cornú, 2011. Peligro Sísmico en el Bloque de Jalisco, México. *Física de la Tierra*, 23: 199-229. http://dx.doi.org/10.5209/rev_FITE.2011.v23.36919.

Ramírez-Martínez, M. M., Ibarra López, M. P. y Nava Gómez, L. M., 2021. *Guía ilustrada de mamíferos medianos y grandes de Sierra de Quila*. Autlán de Navarro, Jalisco. Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. 80 pp.

Rzedowski, J. and G. Rzedowski (2013). Datos para la apreciación de la flora fanerogámica del bosque tropical caducifolio de México. *Acta Botánica de México*, 102:1-23.

Secretaría de Medio Ambiente Para el Desarrollo Sustentable (s.f.). *Documento Técnico, Municipio de Cihuatlán. Unidades de Gestión Ambiental (UGA) Para el Municipio de Cihuatlán*. <https://siga.jalisco.gob.mx/moet/assets/pdf/documentos/lahuerta.pdf>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2000). *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México, Suelos*. https://paot.org.mx/centro/ine-semarnat/informe02/estadisticas_2000/informe_2000/03_Suelos/3.1_Suelos/index.htm#:~:text=Si%20bien%20M%C3%A9xico%20cuenta%20con,del%20pa%C3%ADs%20

SECTUR (2012). Informe de gobierno 2012. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/25586/SECTUR_GOBIERNO_2012.pdf

SEMADET (2019). Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Cihuatlán. <https://appsapumu.sfo2.digitaloceanspaces.com/cihuatlan/content/2019/07/2928/WznAmQuKs5.pdf>

SEMADET. (2006). Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco. Gobierno del Estado de Jalisco.

SEMADET. (2006). Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco. Gobierno del Estado de Jalisco.

SEMARNAT. (1993). Norma Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993, Que establece los límites permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas. Diario Oficial de la Federación.

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

SEMARNAT. (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental - Especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestres - Categorías de Riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de Especies en Riesgo. Diario Oficial de la Federación 2a Sección.

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

SEMARNAT. (2015). Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Diario Oficial de la Federación.

SEMARNAT. (2017). Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017, 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. Diario Oficial de la Federación.

SEMARNAT. (2021). Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación. Diario Oficial de la Federación.

SEPAF (2018). Plan Estatal de Desarrollo de Jalisco (PED) 2013-2033.

Silva Bátiz, F., Hernández Vázquez, S. y Galván Piña, V. (2007) . *Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)-Versión 2006-2008*. <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX1817RIS.pdf>

Solari, F.A. & Cazorla, L. (2009). Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje. *Centro de Estudios en Diseño y Comunicación*. pp 213-226.

Tapia-Flores, K.M., A. Utrera Zárate y A. Tejeda Martínez (2022). Análisis de tendencia del nivel del mar para la costa central del Golfo de México 1999-2018.

Yeomans, W.C. (1986). Visual Impact Assessment: Changes in Natural and Rural Environment. En *Foundations for Visual Project Analysis*, editado por Richard C. Smardon, James F. Palmer y John P. Felleman, 201-222. New York: John Wiley and Sons.