

Sección 1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

CONTENIDO E ÍNDICES

1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1-2
1.1.1 Nombre del Proyecto.....	1-2
1.1.2 Datos Generales del Proyecto.....	1-2
1.1.3 Ubicación del proyecto	1-2
1.1.4 Tiempo de vida útil del proyecto. (Acotarlo en años o meses).....	1-3
1.1.5 Presentación de la documentación legal.....	1-3
1.2 DATOS DEL PROMOVENTE	1-5
1.2.1 Nombre o razón social	1-5
1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	1-5
1.2.3 Nombre del representante legal	1-5
1.2.4 Cargo del representante legal.....	1-5
1.2.5 Dirección del promovente o de su representante legal	1-5
1.3 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1-5
1.3.1 Nombre o Razón Social.....	1-5
1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	1-5
1.3.3 Nombre Completo y firma del responsable de la elaboración del estudio.....	1-5
1.3.4 R.F.C. del Responsable de la elaboración del estudio.....	1-5
1.3.5 CURP del responsable de la elaboración del estudio.....	1-6
1.3.6 Cédula profesional del responsable de la elaboración del estudio.....	1-6
1.3.7 Domicilio de la Compañía encargada de la Elaboración de Estudio de Impacto Ambiental.....	1-6
1.4 NOMBRE DE LOS PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO	1-6

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1.- Listado de ejidatarios y pequeños propietarios que vendieron sus parcelas al gobierno del Estado de Jalisco.....	1-4
--	-----

Sección 2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA AEROPISTA COSTALEGRE

PRESENTACIÓN

El Estado de Jalisco presenta un gran potencial de recursos naturales y paisajes en toda su zona costera, la cual se divide en Costa Norte y Costa Sur o también conocida como Costa Alegre. Esta última se caracteriza por la existencia de grandes extensiones de playas, algunas de ellas todavía vírgenes, las cuales se encuentran rodeadas de extensas zonas de selva clasificadas como selvas bajas subcaducifolias y selvas bajas caducifolias, las que presentan una importante biodiversidad, parte de la cual se conserva dentro de la Reserva de la Biosfera de Chamela-Cuixmala con una extensión de 13,142 hectáreas y decretada en octubre de 1999 y que se localiza al sureste a aproximadamente a una distancia de 9 km. De igual manera la región cuenta con abundantes recursos hídricos, tal es el caso de los ríos perennes de San Nicolás al sur, esteros y salinas en las proximidades a la línea costera, así como la Presa de Cajón de Peñas al noreste a 31.44 km.

El presente trabajo presenta el análisis del impacto ambiental en su Modalidad Particular que generará la construcción de un aeródromo, el cual será construido por parte del Gobierno del Estado de Jalisco, en una superficie total de 136.86 hectáreas, ubicadas en las proximidades del Rancho Maderas, a 6.66 km al sur de la localidad de Campo Acosta, en el municipio de Tomatlán, Jalisco.

El sitio seleccionado se ubica en una zona de predios rústicos, agrícolas, con huertos de mango, pastizales con usos ganaderos, y limitan con algunos relictos de selva en su límite norte, sur y oriente. En el sector poniente a una distancia de 1.45 km se ubica una salina llamada Xola y un estero del mismo nombre, sitio en donde aún se conservan especies como cocodrilo, armadillo entre otros. El Sitio que cuenta con pozos de agua, excelente accesibilidad carretera, factibilidad de suministro eléctrico y dentro de un municipio con una baja dinámica económica y poblacional.

El presente trabajo presenta el Estudio de Impacto Ambiental a nivel Particular, en el cual se plasman las características del proyecto, la descripción del sistema ambiental del sitio del proyecto así como la identificación de los impactos ambientales positivos como negativos y sinérgicos que se generarán por la Construcción y Operación del Aeródromo, la cual tendrá dos secciones:

- **Operaciones:**

Torre de control; Comandancia; Despacho; Administración aeropuerto; Combustibles; Rescate; Mantenimiento; Local equipos; Cuarto de máquinas; Sanitarios; Circulaciones; Jardinería

- **Servicios:**

Migración; Aduana; Distribuidor en accesos; Sala de abordar; Enfermería; Sanitarios; Seguridad militar; Personal seguridad aeropuerto; Circulaciones; Suministro de agua potable y sistema de riego

El estado de avance de construcción a esta fecha es del 0%, actualmente se encuentra en la etapa de permisos y tramites ante las diferentes dependencias municipales, estatales y federales.

Sección 2 Descripción del proyecto de construcción y operación de la Aeropista Costalegre

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

1.1.1 Nombre del Proyecto

Estudio para la Manifestación del Impacto Ambiental (MIA) de la Aeropista de Costalegre

1.1.2 Datos Generales del Proyecto

Construcción y operación de un Aeródromo Chamela Costa Alegre.

1.1.3 Ubicación del proyecto

Calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal

Km 104 de la carretera Puerto Vallarta-Barra de Navidad, a 5.4 km al sur de la localidad de Campo Acosta, en el municipio de Tomatlán, Jalisco.

Código postal: 48480

Entidad federativa: Jalisco

Municipio: Tomatlán

Localidad: A 5.4 km al sur de Campo Acosta.

Coordenadas geográficas y/o UTM, de acuerdo con los siguientes casos, según corresponda:

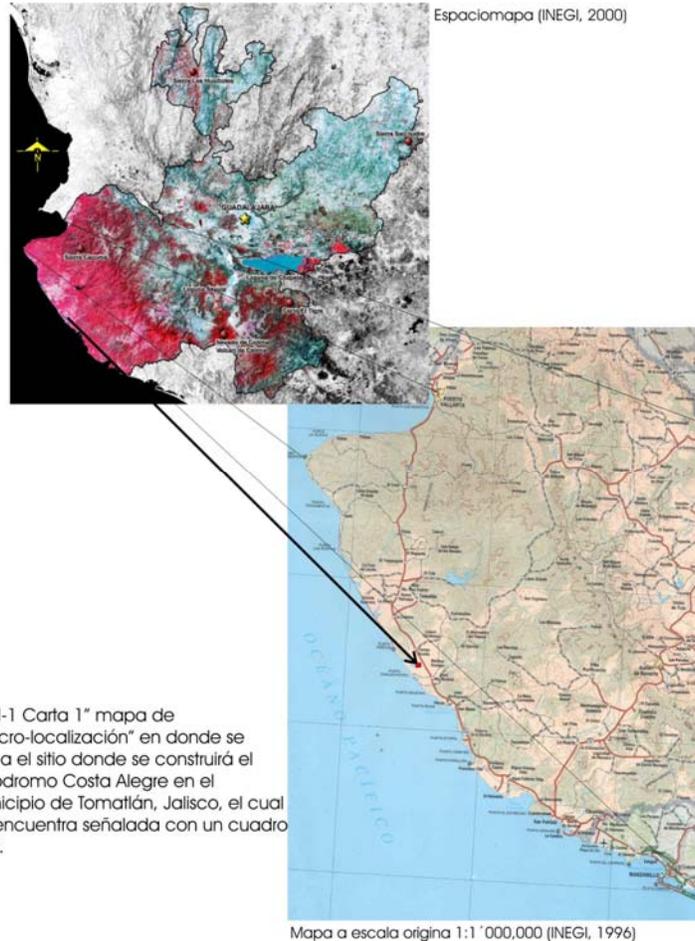
Las coordenadas extremas del predio son:

Punto	Latitud Norte	Longitud Oeste
1	19E 43' 19.92"	105E 14' 13.39"
2	19E 43' 28.91"	105E 14' 11.30"
3	19E 42' 34.05"	105E 13' 34.34"

La altura sobre el nivel medio del mar es de 17 metros.

Sección 2 Descripción del proyecto de construcción y operación de la Aeropista Costalegre

Figura 1-1.- Macro-localización del proyecto



1.1.4 Tiempo de vida útil del proyecto. (Acotarlo en años o meses)

La vida útil del proyecto está programada en 50 años, la cual se puede prolongar de acuerdo al buen mantenimiento que se hagan de las instalaciones aeroportuarias y de servicios a la navegación aérea.

1.1.5 Presentación de la documentación legal

El terreno donde se construirá la aeropista tiene una forma irregular, con una superficie de 133.86 hectáreas. Esta propiedad consta de 16 parcelas que fueron adquiridas por venta de derecho ejidales y particulares. El siguiente cuadro presenta los anteriores propietarios y la superficie que vendieron.

Sección 2 Descripción del proyecto de construcción y operación de la Aeropista Costalegre

Tabla 1-1.- Listado de ejidatarios y pequeños propietarios que vendieron sus parcelas al gobierno del Estado de Jalisco.

	Propietario anterior	Superficie Real (ha)
1	Roberto Valdez	3.28
2	Miguel Torres Gomez	4.06
3	Hermanos Medina Talancon	3.87
4	Hermanos Medina	9.26
5	Adelaido González	6.3
6	Jesús Méndez	14.61
7	Elena Rodríguez Vda. De Soto	15.88
8	Víctor Rodríguez	13.17
9	Bartolo Camarena	13.04
10	Rumualdo Barragán	9.48
11	Manuel Cárdenas y Socio	4.95
12	Bartolo Pinedo	24.17
13	Hilario Rojas Ramírez	4.47
14	Jesús Charles	5.83
15	Roberto Magaña	0.87
16	Indio	0.62
	Total	133.86

En el anexo A, se presenta copia de la documentación que avala la compra-venta de los predios, así como los certificados parcelarios correspondientes.

Sección 2 Descripción del proyecto de construcción y operación de la Aeropista Costalegre

1.2 DATOS DEL PROMOVENTE

1.2.1 Nombre o razón social

Gobierno del Estado de Jalisco.
Secretaría de Desarrollo Urbano

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

SFI-890301-DUO

1.2.3 Nombre del representante legal

Protección de datos personales LFTAIPG

1.2.4 Cargo del representante legal

Protección de datos personales LFTAIPG

1.2.5 Dirección del promovente o de su representante legal

Protección de datos personales LFTAIPG

Protecci

1.3 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 Nombre o Razón Social

AyMA Ingeniería y Consultoría, S.A. C.V.

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

AIC-970801-UL0

1.3.3 Nombre Completo y firma del responsable de la elaboración del estudio

Protección de datos personales

1.3.4 R.F.C. del Responsable de la elaboración del estudio

Protección de datos

Sección 2 Descripción del proyecto de construcción y operación de la Aeropista Costalegre

1.3.5 CURP del responsable de la elaboración del estudio

Protección de datos

1.3.6 Cédula profesional del responsable de la elaboración del estudio

Protecci

1.3.7 Domicilio de la Compañía encargada de la Elaboración de Estudio de Impacto Ambiental.

Protección de datos personales LFTAIPG

1.4 NOMBRE DE LOS PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

- Nombre: Protección de datos
- Profesión: Protección de datos
- Domicilio: Protección de datos personales LFTAIPG
- Teléfono: Protección de
- Área en la que participa: Descripción del Sistema Ambiental, Identificación de Impactos Ambientales y Medidas de Mitigación.

- Nombre: Protección de datos personales
- Profesión: P
- Domicilio: Protección de datos personales LFTAIPG
- Teléfono: Protección de
- Área en la que participa: Descripción del Sistema Ambiental, Identificación de Impactos Ambientales y Medidas de Mitigación.

- Nombre: P
- Profesión: Protección de datos
- Área en la que participa: Descripción del proyecto, Descripción del Sistema Ambiental, Identificación de Impactos Ambientales y Medidas de Mitigación.

Sección 2 Descripción del proyecto de construcción y operación de la Aeropista Costalegre

- Nombre: Protección de datos personales
- Domicilio: Protección de datos personales LFTAIPG
Protección de
- Área en la que participa: Descripción del sistema ambiental

- Nombre: Protección de datos personales
- Domicilio: Protección de datos personales LFTAIPG
Protección de
- Registro Federal de Contribuyentes: Protección de datos
- Área en la que participa: Descripción del sistema ambiental

Sección 2 Descripción del proyecto de construcción y operación de la Aeropista Costalegre

CONTENIDO E ÍNDICES

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.....	2-1
2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	2-1
2.1.1 <i>Naturaleza del proyecto</i>	2-2
2.1.2 <i>Justificación y objetivos</i>	2-2
2.1.3 <i>Inversión requerida</i>	2-6
2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	2-7
2.2.1 <i>Descripción de la infraestructura aeroportuaria</i>	2-7
2.2.2 <i>Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas</i>	2-12
2.2.3 <i>Ubicación del proyecto</i>	2-12
2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES.....	2-15
2.3.1 <i>Programa general de trabajo</i>	2-15
2.3.2 <i>Selección del sitio o trayectorias</i>	2-15
2.3.3 <i>Preparación del sitio y construcción</i>	2-21
2.3.4 <i>Etapas de operación y mantenimiento</i>	2-24
2.4 REQUERIMIENTO DE PERSONAL E INSUMOS	2-25
2.4.1 <i>Requerimientos de personal</i>	2-25
2.4.2 <i>Insumos</i>	2-26
2.4.3 <i>Sustancias no peligrosas</i>	2-27
2.4.4 <i>Sustancias peligrosas</i>	2-27
2.4.5 <i>Etapas de abandono del sitio</i>	2-28
2.4.6 <i>Utilización de explosivos</i>	2-28
2.5 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.	2-28
2.5.1 <i>Infraestructura para el manejo y la disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera...</i>	2-28
2.6 IDENTIFICACIÓN DE LAS POSIBLES AFECTACIONES AL AMBIENTE QUE SON CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	2-29

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 2-1.- Características y tipo de las aeronaves que utilizarán la aeropista.</i>	<i>2-12</i>
<i>Tabla 2-2.- Coordenadas UTM del polígono del área de estudio.....</i>	<i>2-13</i>
<i>Tabla 2-3.- Superficie de los 16 lotes adquiridos por el Gobierno del Estado de Jalisco.</i>	<i>2-13</i>
<i>Tabla 2-4.- Programa de obra. Aeropista Costalegre</i>	<i>2-15</i>
<i>Tabla 2-5.- Características del banco de material de donde se proveerá materiales para la construcción de la plataforma e instalaciones de la aeropista.....</i>	<i>2-21</i>
<i>El personal que requerirán las etapas de preparación, construcción y operación y mantenimiento de la aeropista se resume en la Tabla 2-6. Se contará con servicios sanitarios portátiles y asistencia médica en las etapas de construcción y operación y mantenimiento.</i>	<i>2-25</i>
<i>Tabla 2-7.- Requerimientos de personal.</i>	<i>2-25</i>
<i>El consumo de agua estimado para las diferentes fases del proyecto se presentan en la Tabla 2-8:.....</i>	<i>2-26</i>
<i>Tabla 2-9.- Consumo estimado de agua.....</i>	<i>2-26</i>
<i>Tabla 2-10.- Materiales que se utilizarán en el proyecto.</i>	<i>2-26</i>
<i>Tabla 2-11.- Consumo estimado de combustibles y energía.</i>	<i>2-27</i>
<i>Tabla 2-12.- Maquinaria y Equipo.</i>	<i>2-27</i>

Sección 2 Descripción del proyecto de construcción y operación de la Aeropista Costalegre

Sección 3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El Estado de Jalisco presenta un gran potencial de recursos naturales y paisajes en toda su zona costera, la cual se divide en Costa Norte y Costa Sur o también conocida como Costalegre. Esta última se caracteriza por la existencia de grandes extensiones de playas, algunas de ellas todavía vírgenes, las cuales se encuentran rodeadas de extensas zonas de selva clasificadas como selvas bajas subcaducifolias y selvas bajas caducifolias, las que presentan una importante biodiversidad, parte de la cual se conserva dentro de la Reserva de la Biosfera de Chamela-Cuixmala con una extensión de 13,142 hectáreas y decretada como tal en octubre de 1999 y que se localiza al sureste de la zona del proyecto, aproximadamente a una distancia de 22 km. De igual manera la región cuenta con abundantes recursos hídricos, tal es el caso de los ríos perennes de San Nicolás al sur, esteros y salinas en las proximidades a la línea costera, así como la Presa de Cajón de Peñas al noreste a 31.44 km.

El presente trabajo presenta el análisis del impacto ambiental en su Modalidad Regional que generará la construcción de una aeropista, el cual será construido por parte del Gobierno del Estado de Jalisco, en una superficie total de 136.86 hectáreas, ubicadas en las proximidades del Rancho Maderas, a 6.66 km al sur de la localidad de Campo Acosta, en el municipio de Tomatlán, Jalisco.

El sitio seleccionado se ubica en una zona de predios rústicos, agrícolas, con huertos de mango, pastizales con usos ganaderos, y limitan con algunos relictos de selva en su límite norte, sur y oriente. En el sector poniente a una distancia de 1.45 km se ubica una salina llamada Xola y un estero del mismo nombre, sitio en donde aún se conservan especies como cocodrilo, armadillo entre otros. El Sitio cuenta con pozos de agua, excelente accesibilidad carretera, factibilidad de suministro eléctrico y dentro de un municipio con una baja dinámica económica y poblacional.

El presente trabajo presenta el Estudio de Impacto Ambiental, en el cual se plasman las características del proyecto, la descripción del sistema ambiental del sitio del proyecto así como la identificación de los impactos ambientales positivos como negativos y sinérgicos que se generarán por la Construcción y Operación de la Aeropista, la cual tendrá dos secciones:

- **Operaciones:**

- Torre de control; Comandancia; Despacho; Administración de la Aeropista; Estación de Combustibles; Centro de Rescate; Mantenimiento; Local equipos; Cuarto de máquinas; Sanitarios; Circulaciones; Jardinería

- **Servicios:**

- Migración; Aduana; Distribuidor en accesos; Sala de abordar; Enfermería; Sanitarios; Seguridad militar; Personal de seguridad; Circulaciones; Suministro de agua potable, sistema de tratamiento de aguas residuales y de riego.

El estado de avance de construcción a esta fecha es del 0%, actualmente se encuentra en la etapa de permisos y tramites ante las diferentes dependencias municipales, estatales y federales.

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

2.1.1 Naturaleza del proyecto

De acuerdo al artículo 28 de la LGEEPA, el proyecto de construcción y operación de la aeropista llamada Costalegre – Chamela se ubica en los sectores:

- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;
- VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

Dentro de estos dos sectores se ubican las actividades derivadas del proyecto de construcción y operación de la aeropista. El proyecto constará con una pista asfaltada de 2200 m de largo, 45 metros de ancho, así como una plataforma, la terminal aérea de pasajeros, un edificio de operaciones, un camino de ingreso, estacionamiento y áreas de servicios.

2.1.2 Justificación y objetivos

Los factores que determinaron la localización del Aeropuerto de Costalegre:

A nivel Regional: La decisión de construir un aeropuerto en la zona de Costalegre para impulsar el desarrollo sustentable de la zona, tiene como marco de referencia el Plan de Desarrollo 2000-2006. Algunos de los objetivos, estrategias y líneas de acción contenidas en éste, soportan plenamente esta decisión:

■ Dentro del apartado relativo al desempeño económico de Jalisco, señala:

Que Jalisco **destaca como la tercera economía del país** y cuenta con múltiples atributos estratégicos en el plano nacional. Su **ubicación geográfica** le da un alto potencial de intercambio con los países del Pacífico y una relativa cercanía con el mercado norteamericano;

Jalisco **cuenta con una diversidad de ambientes y recursos** que le permiten competir por mercados de productos especializados por calidad y temporalidad.

La entidad cuenta con una **posición privilegiada para el abasto de los mercados nacionales y para la exportación a Oriente y a los mercados internacionales de la costa del Pacífico.** Gracias a ello, la **dinámica comercial de la región** le permitió desarrollar una diversidad industrial con base en la sustitución de bienes de consumo no duradero. Procesos de manufactura con baja intensidad de capital y el desarrollo de pequeñas empresas proveedoras de las diferentes ramas manufactureras caracterizan el desarrollo de industrias tradicionales como la alimentaria, del calzado, la textil, confección y la industria del mueble.

A ello se suma que Puerto Vallarta se ha consolidado como el segundo destino **turístico** extranjero en el país, además de que **existe un amplio potencial para el desarrollo de este sector en otros lugares del estado.**

■ Dentro del apartado relativo a los Sectores Económicos, señala:

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

No obstante su tradicional vocación comercial y la magnitud de su mercado, ubicado en la cuarta posición entre las demás entidades del país, Jalisco ha destacado por el sostenido crecimiento del volumen de la producción manufacturera. Una buena parte del desempeño económico durante los últimos años se debe al **dinamismo del sector secundario**. En especial en ciertas industrias, este sector se ha destacado a nivel nacional y su presencia comienza a ser importante en el ámbito internacional.

En cuanto al **sector terciario**, la economía de Jalisco destaca por contar con una masa crítica de establecimientos que prestar servicios profesionales.

Jalisco necesita superar las desventajas competitivas que tiene en el entorno internacional, para la atracción de inversión. Para ello habrá que mejorar las condiciones de infraestructura, entre otras.

- Dentro del apartado relativo a la Infraestructura, señala:

Pese a que Jalisco cuenta con un eje vertebral de infraestructura moderna, los desequilibrios de infraestructura de comunicaciones todavía restringen las posibilidades de desarrollo de las regiones. Los rezagos de la INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA y carretera del estado condicionan la calidad del transporte y de los servicios turísticos, que hacen poco competitivos los destinos de Jalisco y en intercambio intraregional.

- Dentro del Objetivo General 3, relativo a fomentar un marco de condiciones que posibiliten el desarrollo económico del Estado, que propicien un entorno favorable para las intenciones de inversión, el desarrollo de actividades productivas y los negocios, se incluye la estrategia 3.2. la cual es relativa a favorecer la promoción y ejecución de infraestructura para el desarrollo, respecto de lo cual se señala lo siguiente:

La gestión de infraestructura requiere que distintas instancias definan la visión estratégica para la construcción, modernización y conservación de la infraestructura para el desarrollo. Además requiere que la política para el desarrollo de infraestructura responda a una visión estratégica del desarrollo contenida en los planes regionales y a la vocación productiva de las regiones.

Dada la magnitud de los requerimientos de infraestructura que tiene el estado para impulsar su desarrollo, **es necesario impulsar fuertes inversiones públicas,** identificar fuentes alternas de financiamiento y facilitar la participación del capital privado.

Las tareas de promoción podrán contribuir a **identificar proyectos de infraestructura y de servicios de logística nodales para el desarrollo de Jalisco,** así como los esquemas financieros más idóneos para su realización. **De entre los requerimientos de infraestructura para el desarrollo, se contemplan los siguientes rubros: ... OBRAS DE INFRAESTRUCTURA PARA LAS COMUNICACIONES... AÉREAS... Promoción de la operación de más empresas, nacionales e internacionales, de carga aérea.**

- Dentro del Objetivo General 6, relativo a impulsar la promoción comercial, de inversiones y de la inserción competitiva de Jalisco en economías de nicho, se establece en la estrategia 6.1 Fortalecimiento del mercado interno respecto de lo cual menciona lo siguiente:

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

La desaceleración económica de 2001 muestra la necesidad de que la economía y sus capacidades de producción procuren un sano balance y diversificación de mercados.

Por ello es conveniente que las estrategias para el desarrollo económico del estado pongan especial énfasis en las vertientes de acción que contribuyan en el fortalecimiento del mercado interno, por lo que **el Poder Ejecutivo del Estado requerirá establecer acciones para fomentar encadenamientos mercantiles para dar certidumbre en la comercialización** de la producción, creando sistemas de logística y distribución que permitan canalizar de forma eficaz la oferta integrada de pequeños productores hacia sectores del mercado más amplios.

- En este objetivo general se establece en la estrategia 6.2 Fortalecer la promoción turística con los siguiente puntos:

Jalisco cuenta con una oferta diversificada con destinos tradicionales de sol y playa, los cuales no se han podido consolidar en el mercado turístico debido a la insuficiencia de infraestructura de servicios básicos y complementarios.

Si bien en cierto que los empleos directos e indirectos generados por el sector turismo representan un importante porcentaje de la fuerza laboral en Jalisco, también requieren mayor capacitación y certificación para incrementar la calidad de los servicios y ser más competitivos.

Dadas las potencialidades de Jalisco y los beneficios que genera el desarrollo de actividades de servicios turísticos en el Estado, es necesario promover una mayor afluencia de visitantes nacionales y extranjeros, así como una mayor derrama económica, **para lo cual será necesario unir las fuerzas de quienes participan en el sector para consolidar a Jalisco a la altura de los destinos más atractivos de México y el mundo, promoviendo el desarrollo turístico del estado bajo un enfoque de sustentabilidad.**

Para lograr el desarrollo turístico en esta zona será necesario trabajar en las siguientes líneas de acción:

- Consolidar y diversificar la oferta turística en destinos y corredores
- Promover, fomentar y difundir los atractivos y servicios de los destinos y corredores turísticos, mediante una agresiva estrategia de promoción dirigida a los segmentos más rentables.
- Promover y fomentar la participación en la actividad turística de los grupos económicamente desfavorecidos en condiciones cómodas, económicas, seguras y con calidad.

En el plan estatal se señala que de acuerdo a las expectativas y posibilidades para el desarrollo en el Estado de Jalisco se permiten establecer las siguientes metas:

El desarrollo de siete corredores temáticos que son los siguientes: ecológico, Bahía-Costalegre; montaña, zona norte; Los Altos; golf, pesca deportiva y turismo rural.

- Dentro de la estrategia 6.3, relativo a promover las inversiones y el comercio exterior, señala lo siguiente:

Durante los últimos años las preferencias del mercado turístico internacional han dado una creciente importancia a la diversificación de destinos y de conceptos turísticos, por lo que se presenta una oportunidad para Jalisco para la integración y

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

promoción de productos turísticos, constituyendo significativas alternativas para el desarrollo de mocrorregiones en el estado.

Por esta razón es necesario que Jalisco capitalice su posición privilegiada para acceder a diversas vertientes de la nueva economía, por lo que se dará un énfasis para promover las siguientes líneas de acción

- Turismo alternativo y
 - Producción orgánica.
- Dentro de la estrategia Desarrollo regional equilibrado y sustentable, señala:
- El desarrollo regional y sustentable consiste en integrar a las comunidades, acondicionar su territorio y aprovechar de manera equitativa y racional de los recursos naturales de tal forma que se mejore progresivamente las condiciones de bienestar humano y social. Esta concepción implica un enfoque de integridad en la gestión pública del desarrollo, impulsando en forma simultánea el crecimiento económico, la inclusión social, la dotación de las infraestructuras, la identidad cultural y la preservación del medio ambiente.**
- En última instancia, se trata de que la sociedad Jalisciense, al interactuar con el medio ambiente y desarrollar su productividad, sea capaz de mejorar la calidad de vida de todos y de mantener o acrecentar el capital ecológico regional.**
- En el objetivo general 2. relativo a inducir el manejo sustentable de los ecosistemas, la dotación de infraestructura y una gestión urbana promotora para acrecentar el capital ecológico y reducir las desigualdades territoriales; incluye la estrategia 2.4 concerniente a fomentar la infraestructura que propicie los intercambios regionales y la productividad, respecto de lo cual señala lo siguiente:

La infraestructura es un instrumento de carácter estratégico para la integración de Jalisco con el resto del mundo y para la integración de los jaliscienses entre sí.

El incremento de las exportaciones y del comercio interregional, así como el papel central que juega el Estado en su entorno nacional y continental, volverán más importante aún la dotación y calidad de las infraestructuras.

Las líneas de acción que se plantean en este punto son las siguientes:

- **Línea de acción 1: promover una gestión de la infraestructura que tenga como principios:**
 - **La promoción de la intermodalidad de las comunicaciones.**
 - **La promoción de la participación del sector privado en la construcción y operación de los sistemas de infraestructura.**
- **Línea de acción 2: Modernizar los sectores de comunicaciones y las redes de energéticos y telemática:**

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

- Aeropuertos: Las acciones más estratégicas serán la promoción de pistas aéreas en zonas de potencial turístico.

Línea de acción 6. Regiones Costa Norte y Costa Sur. Se impulsará y diversificará el desarrollo turístico en la región, en tanto que se coordinará con el estado de Nayarit el desarrollo de Bahía de Banderas.

- Dentro de la estrategia 3.3 relativa a promover un desarrollo económico con criterios de integración regional y articulación de cadenas productivas, se establece la línea de acción 4, la cual señala lo siguiente:

Turismo

Se buscará poner a disposición del visitante nuevos productos turísticos y promover regiones cuyos atractivos principales sean la naturaleza local. Todo ello irá encaminado a una estrategia de competitividad, que incorpore la diversificación de la oferta turística del estado.

Se generará el desarrollo a partir del diseño y la integración de corredores turísticos regionales, tomando como base los principales centros turísticos actuales, mediante lineamientos de ordenamiento y planificación del espacio turístico, articulando regiones y corredores que conformen una estrategia para facilitar las corrientes turísticas y las inversiones, e incentivando la conectividad entre las diversas regiones del estado.

A nivel Local: Para la **selección del sitio a nivel local, fueron determinantes tres factores:**

- **Su posición geográfica**, equidistante, respecto de los aeropuertos de Manzanillo y Puerto Vallarta.
- **La posibilidad de adquirir terrenos ajenos a los conflictos agrarios en la zona, y**

El análisis de factibilidad llevado a cabo por la la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) a través de los Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM) quién determinó la viabilidad de la ubicación de esta pista en el sitio seleccionado el cual cumple con las dos primeras premisas; al ser éstas las autoridades federales con competencia en la operación de las comunicaciones aeronáuticas, se ha considerado que con esta ubicación quedará garantizada la seguridad de los usuarios de este servicio.

2.1.3 Inversión requerida

La inversión total del proyecto es de 135 millones de pesos. Los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención, mitigación e implementación del programa de vigilancia ambiental, son de aproximadamente el 8.88% de la inversión total.

Estas medidas son el pago de los estudios ambientales, auditorías ambientales, la adquisición de los sistemas de seguridad, equipo contra incendio, sistemas de riego por aspersión y la creación y mantenimiento de áreas verdes.

En la FASE de operación dentro del rubro de mantenimiento que forma parte del programa de vigilancia ambiental, se tiene contemplados los gastos derivados del mantenimiento de la zona de almacén de residuos peligrosos y no peligrosos, la recolección de residuos peligrosos, el pago de cambio del polvo de los extintores, capacitación en materia de seguridad de los empleados y de la brigada de bomberos y una auditoria ambiental y de seguridad anual a las instalaciones.

2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto de construcción de la aeropista Costalegre, se fundamenta en la construcción de una pista pavimentada con asfalto con una longitud de 2200 metros y un ancho de 45 metros, la cual tendrá una orientación 14-32. Existirá una superficie compactada alrededor de la pista, con un ancho total de 210 metros, incluyendo los 45 metros de la pista asfaltada.

Para su construcción se requerirá una preparación del terreno seleccionado, pues este presenta una geomorfología de lomeríos bajos y áreas semiplanas, el cual es atravesado por un arroyo de temporal denominado Maderas.

La preparación del terreno requerirá de cortes, relleno y nivelación, para ello se utilizará material de corte del mismo terreno. Una vez terminado el relleno y la compactación de este, se procederá a su nivelación, para poder proceder a la construcción de las instalaciones aeroportuarias, que consistirán de las siguientes secciones: Pista aérea, Plataforma de desembarco, áreas de operaciones, área de servicios (Terminal aérea), zona de almacenamiento de combustibles, zona de equipamiento especial aeroportuario y zonas verdes.

Las obras auxiliares serán la construcción de una alcantarilla fluvial por debajo de la sección central de la pista, ello con el objeto de que el arroyo Maderas no vea interrumpido su cauce. Descripción de la infraestructura aeroportuaria.

2.2.1 Descripción de la infraestructura aeroportuaria

La aeropista constará del siguiente equipamiento para su operación:

a) Pista. (Referencia Plano “Planta y Perfil”, Anexo B)

Esta será asfaltada y tendrá una longitud de 2200 m y 45 metros de ancho, con una orientación norte - sur (14-32), la cual tendrá una superficie total de 525,000 m².

La pista tendrá dos gotas ubicadas en los extremos de las cabeceras, estas son necesarias para proveer el espacio de giro de las aeronaves, a fin de tomar la pista, o para dejarla. También se compactará terreno alrededor de la pista, para tener un total de 210 metros de ancho.

Los aviones que podrán utilizar esta pista son; MD-87, MD-82/83/88 y Boeing 737-700. Todos estos necesitan una pista con una longitud de 1400.00 a 2200.00 metros.

b) Hangares.

Esta aeropista no contará de acuerdo al proyecto con hangares en esta fase inicial.

c) Zonas de maniobras.

Este tendrá dos gotas en las cabeceras de la pista, así como una plataforma, las cuales proveerán el espacio para las maniobras de despegue, aterrizaje y aparcamiento de las aeronaves.

d) De almacenamiento.

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

La instalación aeroportuaria contará con una zona de almacenamiento de combustible a utilizar en las aeronaves. Se instalarán 3 tanques de almacenamiento con capacidad cada uno de 50,000 litros para turbosina y 2 tanques de 20,000 litros de capacidad cada uno para gas avión. De aquí se proveerá a pipas para el abastecimiento de los aviones aparcados en la plataforma. Las pipas que se utilizarán serán 3, dos con capacidad de 15,000 litros para turbina, y una con 12,000 litros de capacidad para gas avión.

e) De comunicación interna

La aeropista contará con un sistema de comunicación interna tipo Red V+D.

f) De carga y descarga.

La aeropista no contempla operaciones de carga y descarga de mercancías en este momento, dado lo reducido de la pista y que las aeronaves que utilizarán las instalaciones, en general no son de carga.

g) De operaciones aéreas.

Para las operaciones aéreas la aeropista contará con el siguiente equipamiento:

1. Torre de control.
2. Comandancia de operaciones aéreas.
3. Despacho aéreo.
4. Rescate y control de incendios. Este tendrá como equipo autobombas; una cisterna con agua; espuma y polvo para control de incendios por combustibles.
5. Iluminación de alta intensidad en la pista y gotas de cabeceras.
6. Se utilizará un sistema de navegación VOR, (VHF OMNIDIRECTIONAL RANGE - RADIOFARO OMNIDIRECCIONAL VHF), que es un sistema de radioayuda que proporciona información de azimut en los 360 a las aeronaves que se hallan dentro de su cobertura de radiación si poseen el equipo VOR de abordó.
7. Se colocará un sistema de aterrizaje por instrumentos ILS, (INSTRUMENTAL LANDING SYSTEM – SISTEMA DE ATERRIZAJE POR INSTRUMENTO) Este sistema esta compuesto por un localizador que indica la dirección horizontal a la pista, un Glide Path que indica la trayectoria de planeo y marcadores que indican la distancia a la pista.
8. Iluminación RAIL, que es un sistema de luces alineadas que indican la pista a las aeronaves que se acercan al aeropuerto.
9. Beacon Rotativo. Que es un faro para la identificación de la aeropista.
10. Sistema de iluminación PAPI. Proporciona al piloto el ángulo de descenso en la aproximación de las aeronaves, en operaciones diurnas y nocturnas. La barra de ala PAPI, está constituida principalmente por cuatro elementos luminosos, dispuestos de manera que el piloto que realiza la aproximación.
11. Cono de viento segmentado. Su utilización será para observar la dirección e intensidad del viento.
12. Señalización de pista.
13. Iluminación de intensidad media en la calle de rodaje.

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

14. Sistema de energía primario. La fuente de alimentación primaria proviene de la red de alimentación pública, administrada por la CFE. Esta energía será distribuida desde una subestación eléctrica principal ubicada en la aeropista.

15. Sistema de energía de emergencia en la pista. Con la finalidad de satisfacer los requerimientos mínimos establecidos según la categoría más crítica de las operaciones de vuelo se cuenta con unidades generadoras de energía eléctrica suministrada por grupos motogeneradores, equipada con tableros de transferencia automática y/o accionamiento manual, para la conmutación de energía en situaciones del corte de la fuente de energía primaria. Asimismo, se disponen con fuentes de alimentación ininterrumpidas (UPS), para asistir los equipos eléctricos que cumplen una función crítica y que requieren una corriente eléctrica permanente.

16. Sistema de navegación /Estación meteorológica.

h) Talleres.

Las instalaciones contarán con una zona de mantenimiento.

i) Oficinas.

La aeropista tendrá una oficina denominada administración del aeropuerto.

j) Instalaciones para el control del tráfico aéreo.

1. Torre de control.

2. Comandancia de operaciones aéreas.

3. Despacho aéreo.

k) Almacenes y bodegas.

La aeropista tendrá una bodega para equipaje, y bodega para vehículos de apoyo terrestre, escaleras, GPU y vehículos remolque.

l) Salas de espera.

Se contará una sala de espera ubicada en la terminal aérea, donde también se ubicará un área de migración, aduana, un distribuidor de acceso a la terminal, la sala de abordar, sanitarios, un área para seguridad militar, un área para personal de seguridad de la aeropista, una enfermería y áreas de circulación interna.

m) Accesos, vialidad interna y estacionamientos para los vehículos utilitarios.

El acceso a la aeropista se hará a través del acondicionamiento de la actual terracería que comunica a la carretera federal 200 con el predio. Se contará con un estacionamiento en la parte frontal de la terminal aérea. En tanto en el costado norte de la plataforma se localizará un área de estacionamiento de los vehículos utilitarios y de apoyo a las maniobras de despegue y aterrizaje.

Dimensiones del proyecto, distribución y actividades a desarrollar.

La Construcción y Operación del Aeródromo constará de tres secciones, la primera inherente a las operaciones y la segunda a los servicios otorgados por la instalación y la tercera otros servicios inherentes al aeródromo:

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

Tabla 2-1.- Sección de operaciones.

Instalación	Superficie (ha)	% Del total
Torre de control	0.04	0.03
Comandancia	0.04	0.03
Administración aeropuerto	0.03	0.02
Área de almacenamiento de Combustibles	0.5	0.37
Área de Bomberos y Rescate	0.12	0.09
Mantenimiento Local equipos	0.75	0.56
Cuarto de máquinas	0.0025	0.00
Sanitarios	0.0022	0.00
Jardinería	1.2	0.90
Pista	46.2	39.22
Margen poniente de pista (circulación de vehículos terrestres de apoyo)	1.65	1.23
Margen oriente de pista (circulación de vehículos terrestres de apoyo)	1.0363	0.77
Zonas de protección a la erosión en las cabeceras de la pista.	0.358	0.27
Cota de retorno norte de la pista.	0.3707	0.28
Cota de retorno sur de la pista.	0.3707	0.28
Salida rápida de la pista de los aviones.	2.4623	1.84
Plataforma de aviones.	2.4062	1.80
TOTAL	63.8389	47.69

Tabla 2-2.- Sección de servicios (Edificio Terminal).

Instalación	Superficie (ha)	% Del total
Migración	0.01	0.01
Aduana	0.01	0.01
Distribuidor en accesos	0.06	0.04
Sala de abordar	0.04	0.03
Enfermería	0.02	0.01
Sanitarios	0.01	0.01
Seguridad militar	0.01	0.01
Personal seguridad aeropuerto	0.01	0.01

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

Instalación	Superficie (ha)	% Del total
Circulaciones	0.08	0.06
Suministro de agua potable y sistema de riego	0.03	0.02
Total	0.2875	0.21

Tabla 2-3.- Otras secciones.

Instalación	Superficie (ha)	% Del total
Canal Pluvial oriente	1.2757	0.95
Camino de ingreso	0.1811	0.14
Área de amortiguamiento de la pista, cubierta de pastizal bajo.	68.00	51.01
TOTAL	69.73	52.09

2.2.1.1 Señalar las áreas de ocupación de la infraestructura. Indicar las zonas de riesgo y de emisiones de contaminantes. Asimismo, señalar las rutas de navegación.

Las áreas que ocuparán la infraestructura necesaria para el desarrollo de las actividades aeroportuarias son la pista, a ubicarse en el sector poniente del predio; la terminal aérea en el extremo suroriente del predio; la torre de control en el costado sur de la plataforma; área de servicios en el costado norte de la terminal aérea.

La principal emisión de contaminantes a la atmósfera será generada por los motores de los aviones y los vehículos utilitarios del aeropuerto. En lo referente a la operación de la terminal aérea la principal contaminación será por emisión de residuos no peligrosos como lo es papel, latas, vidrio, residuos de comida; en tanto los sanitarios generarán aguas, que serán enviadas para su tratamiento a la planta de tratamiento prefabricada que se instalará, y la cual deberá cumplir con las especificaciones de la **NOM-003-SEMARNAT-1997**.

Dadas las características de la pista, las rutas aéreas de navegación planteadas para la operación de esta aeropista tendrán un alcance de vuelo de cuatro horas. Siendo los destinos Guadalajara, Ciudad de México, Monterrey, Tijuana, San Diego, Los Ángeles, San Francisco, Reno, Colorado, Dallas, San Antonio, Houston, Phoenix, Las Vegas.

2.2.1.2 Tipo y características de las aeronaves.

Las características de las aeronaves que utilizarán la aeropista se refieren en la Tabla 2-4.

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

Avión	Longitud de Pista (m)	Peso (libras)
BOEING-737-700	2,200	20,000
MCDONELL DOUGLAS DC-09-50	2,200	16,000
MCDONELL DOUGLAS MD-88	2,200	25,000

Tabla 2-4.- Características y tipo de las aeronaves que utilizarán la aeropista.

2.2.1.3 Tránsito estimado

El tránsito estimado de aeronaves en esta aeropista será en el inicio de un máximo de 10 operaciones al día, esperando que con el paso del tiempo, éste se incremente.

2.2.1.4 Telecomunicaciones

Los sistemas de telecomunicaciones que tendrá la aeropista será a través de radios VHF y troncales, el cual se enlazará a la Red Digital de Comunicaciones, que enlaza a repetidoras y terminales en los aeropuertos de Puerto Vallarta, Guadalajara, Manzanillo, Los Cabos, La Paz y Tepic.

2.2.1.5 Infraestructura para la transmisión, recepción, retransmisión o repetición de señales aéreas

La infraestructura que se utilizará en la transmisión y repetición de señales aéreas son el sistema AFTN MMS, que es un sistema de routers utilizados a lo largo de toda la red nacional. El sistema estará equipado con radar y otros auxilios de navegación en esta red.

2.2.2 Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas

Entre las obras y servicios de apoyo con que contará la obra de construcción de la aeropista, se encuentran la edificación temporal de por lo menos tres casetas de lámina, las que se utilizará dos como oficina y áreas de trabajo para los ingenieros residentes y jefes de obra; otra caseta se utilizará como bodega de materiales. Se contará al inicio de la construcción con al menos 8 (doce personas por sanitario) baños portátiles para uso de los empleados durante la fase de construcción, estos serán contratados a una empresa, la cual se hará cargo de su limpieza. El número de los sanitarios portátiles se podrá incrementar con el ingreso de nuevos trabajadores.

Con respecto al suministro de materiales de construcción, estos se obtendrán mediante la compra a proveedores de materiales de construcción en Puerto Vallarta, Barra de Navidad o Manzanillo. En tanto los materiales y equipos especializados se obtendrán en Guadalajara, la ciudad de México, o en el extranjero.

2.2.3 Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza en una superficie de 133.8 hectáreas, en la zona conocida como Rancho Maderas, entre las localidades de Campo Acosta y José María Morelos, municipio de Tomatlán, Jalisco.

Las coordenadas extremas UTM del polígono del área de estudio son:

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

Tabla 2-5.- Coordenadas UTM del polígono del área de estudio.

Punto	X	Y
1	X=474802.7604	Y=2181362.0784
2	X=476445.3078	Y=2178780.2886
3	X=476732.1733	Y=2178962.7939
4	X=476571.1428	Y=2179215.9050
5	X=476627.4421	Y=2179251.7229
6	X=476282.3794	Y=2179794.0996
7	X=476328.7153	Y=2179818.8595
8	X=476370.5702	Y=2179832.8035
9	X=476409.5186	Y=2179895.5513
10	X=476416.4944	Y=2179936.2212
11	X=476448.6208	Y=2180002.4566
12	X=475660.2530	Y=2180771.9706
13	X=475391.3270	Y=2181194.6740
14	X=475319.5007	Y=2181183.2618
15	X=475135.1472	Y=2181473.0323
16	X=474939.1297	Y=2181448.8372

2.2.3.1 Superficie total requerida

Las dimensiones del proyecto son 133.86 hectáreas, las cuales se formaron de la compra de 16 parcelas, las cuales a continuación se refieren en la **Tabla 2-6**.

Tabla 2-6.- Superficie de los 16 lotes adquiridos por el Gobierno del Estado de Jalisco.

Lote	Superficie Real (ha)	Lote	Superficie Real (Has)
1	3.28	10	9.48
2	4.06	11	4.95
3	3.87	12	24.17
4	9.26	13	4.47
5	6.3	14	5.83

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

6	14.61	15	0.87
7	15.88	16	0.62
8	13.17	Total 133.86	
9	13.04		

2.2.3.2 Vías de acceso al área donde se desarrollarán las obras o actividades

El acceso a la aeropista se hará a través del acondicionamiento de la actual terracería que comunica a la carretera federal 200 con el predio. Se contará con un estacionamiento en la parte frontal de la terminal aérea. En tanto en el costado norte de la plataforma se localizará un área de estacionamiento de los vehículos utilitarios y de apoyo a las maniobras de despegue y aterrizaje.

2.2.3.3 Descripción de los servicios requeridos

La zona donde se ubicará la aeropista es una zona rural con un uso agrícola, ganadero y rústico en donde se cuenta con los siguientes servicios:

2.2.3.3.1 Medios de comunicación

El predio en cuestión se encuentra a 850 m al oeste de la carretera federal de dos carriles Puerto Vallarta-Barra de Navidad, siendo el principal acceso a las futuras instalaciones aeroportuarias.

2.2.3.3.2 Medios de Transporte

Puesto que el predio se localiza al oeste de una carretera y en las cercanías de las localidades de Campo Acosta y José María Morelos, por el sitio pasan varias líneas de transporte foráneo, que es el que da comunicación a toda la costa sur y norte del estado de Jalisco.

2.2.3.3.3 Servicios Públicos

De acuerdo a la ubicación del predio, este no posee abastecimiento de energía eléctrica, pero la más cercana pasa por el costado oeste de la carretera federal 200, a través de una línea de baja tensión de 23.2 Kv. Sobre el derecho de vía de esta misma carretera se ubica una línea de teléfono y fibra óptica. De estas líneas se harán derivaciones hacia las nuevas instalaciones y así poder suministrar el servicio.

En tanto, el abastecimiento de agua potable se realizará mediante la perforación de un pozo en el predio. Para las aguas residuales se instalará un sistema de tratamiento, que cumpla con la norma y **NOM-003-SEMARNAT-1997**.

Para la recolección de residuos sólidos no peligrosos (considerados como residuos especiales) se contará con servicios de empresas autorizadas por las autoridades correspondientes, en tanto la recolección de residuos peligrosos se realizará la recolección del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos de la aeropista a través de empresas autorizadas por la SEMARNAT para este tipo de giro.

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

2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES

2.3.1 Programa general de trabajo

Tabla 2-7.- Programa de obra. Aeropista Costalegre

Actividad		Meses															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Terracería. Primera Fase:																
	Corte	■	■	■													
	Remoción	■	■	■													
	Relleno	■	■	■													
	Nivelación	■	■	■													
2	Terracería. Segunda Fase				■	■	■	■	■								
	Relleno con material del banco de material autorizado para el proyecto.				■	■	■	■	■								
3	Pavimentación de pista con asfalto.									■	■	■	■	■	■		
4	Edificación de plataforma									■	■	■	■	■	■		
	Terminal aérea.									■	■	■	■	■	■		
	Edificio de operaciones									■	■	■	■	■	■		
	Áreas de servicios									■	■	■	■	■	■		
5	Obras complementarias															■	■
6	Adecuación del camino de acceso	■	■	■													■
7	Construcción de alcantarilla del arroyo Maderas		■	■				■	■	■							
8	Construcción de canal de desvío de excedentes del arroyo Maderas		■	■				■	■	■	■						
9	Preparación de áreas verdes en pista y terminal aérea															■	■
10	Zona de tanques de almacenamiento y sistema de suministro de combustible					■	■	■									■
11	Acondicionamiento de las diferentes áreas de la aeropista			■		■		■				■					■
12	Evaluación ambiental de la obra			■		■		■				■					■

2.3.2 Selección del sitio o trayectorias

La selección de un predio en el sector sur del municipio de Tomatlán entre las localidades de Campo Acosta y José María Morelos, fue objeto de un estudio de factibilidad y localización regional, siendo el seleccionado el mejor emplazamiento para la construcción de las instalaciones aeroportuarias desde el punto de vista ambiental, de vulnerabilidad para el entorno y los aspectos económicos.

Los criterios de ubicación fueron los siguientes:

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

- a) Que fuese en una zona rural.
- b) Cercana a la carretera federal 200 Puerto Vallarta-Barra de Navidad.
- c) Que se ubicará dentro del corredor turístico Costalegre.
- d) Que la zona seleccionada tuviese usos compatibles para este tipo de giro, especialmente de tipo agrícola, ganadero o rústico.
- e) Que el sitio se afectará en la menor medida de los posibles recursos naturales importantes pertenecientes a la selva baja caducifolia.
- f) Con disponibilidad de agua en el predio.
- g) Que el sitio cuente con condiciones meteorológicas adecuadas para las operaciones aéreas.
- h) Que el sitio contase con condiciones topográficas lo más adecuadas posibles para este tipo de infraestructura.
- i) Que el sitio tenga cierto proceso de degradación ambiental producto de actividades agrícolas, con el objeto de no afectar áreas con vegetación original, que para la zona corresponde a una selva baja caducifolia.

2.3.2.1 Estudios de campo

Para apoyar la selección del sitio se realizaron los siguientes estudios:

- a) Estudio Hidrológico para la cuenca tributaria al sitio de la aeropista, con el propósito de determinar los escurrimientos pluviales para distintos periodos de retorno que se generan en la cuenca y que circulan por el cauce principal de la misma.
- b) Estudio de geotecnia, el cual consistió en la exploración del predio del proyecto para determinar la estratigrafía característica del lugar.
- c) Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en el área impactada por el proyecto.
- d) La Secretaría de Comunicaciones y Transportes realizó un análisis de factibilidad a través de los Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM) para determinar favorablemente la viabilidad de la aeropista.

2.3.2.2 Sitios alternativos

Por la ubicación del proyecto, no existen sitios alternativos para la construcción de la aeropista en la zona de interés, que tiene el propósito de fomentar el turismo y el desarrollo de la región, por lo que otros sitios pueden reducir significativamente la viabilidad del proyecto.

2.3.2.3 Situación legal de los sitios del proyecto y tipo de propiedad

El terreno donde se construirá el aeropuerto tiene una forma irregular, con una superficie de 133.86 hectáreas. Esta propiedad consta de 16 parcelas que fueron adquirida por venta de derecho ejidales y particulares. El siguiente cuadro presenta los anteriores propietarios y la superficie que vendieron.

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

	Propietario anterior	Superficie Real (ha)
1	Roberto Valdez Indalecio Valdez Rico	3.28
2	Miguel Torres Gomez	4.06
3	Hermanos Medina Talancon Cuauhtemoc Medina Araiza	3.87
4	Hermanos Medina Alfonso Medina Talacón	9.26
5	Adelaido González Bobadilla	6.3
6	Jesús Méndez Mercedes Salas Rivas	14.61
7	Elena Rodríguez Vda. De Soto	15.88
8	Víctor Rodríguez Salas	13.17
9	Bartolo Camarena Contreras	13.04
10	Rumualdo Barragán Vidrio	9.48
11	Manuel Cárdenas y Socio Salvador Benitez Abelar	4.95
12	Bartolo Pinedo Escobedo	24.17
13	Hilario Rojas Ramírez	4.47
14	Jesús Charles Lira	5.83
15	Roberto Rodríguez Magaña	0.87
16	Indio Jesús Aceves Uribe	0.62
	Total	133.86

2.3.2.4 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

En el entorno de 4000 metros a la redonda se tienen usos agrícolas, de agostadero, huertos de mango, predios con cubierta de vegetación natural, así como la carretera federal 200 tramo Puerto Vallarta - Barra de Navidad, y ranchos casi deshabitados.

En lo que respecta en un radio de 2000 m con respecto al centro geométrico del predio donde se construirá la aeropista se tiene el siguiente uso:

- **AL NORTE:** limita con un lomerío bajo cubierto de selva baja caducifolia. Ha, a 300 m del limite se ubica el Rancho La Escondida, donde se ubica un pequeño bordo dentro del talweg del arroyo del mismo nombre.

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

- **AL SUR:** Limita con un lomerío bajo con usos agrícolas y de selva baja caducifolia, del límite a una distancia de 1.6 km. se localiza el Rancho La Primavera
- **AL ESTE:** Limita con predios con uso agrícola, de agostadero y cubiertos por selva baja caducifolia, a una distancia de 850 m se localiza la carretera federal 200, donde se conecta la terracería que dará acceso a las instalaciones. Posterior a esta vía de comunicación se ubica el Rancho El Millón a una distancia del centro de la pista de 2.0 km.
- **AL OESTE:** Colinda con predios agrícolas y de agostadero, ubicados sobre un lomerío bajo. A una distancia de 1350 m se localiza la salina de Xola, donde se produce sal común de manera artesanal. En esta misma dirección pero a una distancia de 4.4 km. se localiza la playa de Chalacatepec.

En un radio de 100 m con respecto a la futura zona de almacenamiento de gas avión y turbosina no se localizaron plantas de almacenamiento de Gas L.P., vías férreas o ductos de PEMEX, así como líneas de alta tensión.

En la zona los cuerpos de agua cercanos son el Estero de Paraman, localizado hacia el noroeste a una distancia de 2.5 km. La línea de costa como ya se refirió se ubica a 4.4 km. al poniente. En tanto el área de estudio se encuentra drenada en su parte central por un arroyo de temporal conocido como Maderas.

2.3.2.5 Urbanización del área

El área del proyecto tiene un uso predominantemente agrícola. Actualmente el predio en cuestión se encuentra a 850 m al oeste de la carretera federal de dos carriles No. 200 Puerto Vallarta-Barra de Navidad, siendo el principal acceso a las futuras instalaciones aeroportuarias. Por la carretera circulan líneas de transporte foráneo, que es el que da comunicación a toda la costa sur y norte del estado de Jalisco.

El predio no posee abastecimiento de energía eléctrica, pero la más cercana pasa por el costado oeste de la carretera federal 200, a través de una línea de baja tensión de 23.2 Kv. Sobre el derecho de vía de esta misma carretera se ubica una línea de teléfono y fibra óptica. De estas líneas se harán derivaciones hacia las nuevas instalaciones y así poder suministrar el servicio.

En tanto, el abastecimiento de agua potable se realizará mediante la perforación de un pozo en el predio. Para las aguas residuales se instalará un sistema de tratamiento, que cumpla con la norma y **NOM-003-SEMARNAT-1997**.

Para la recolección de residuos sólidos no peligrosos (considerados como residuos especiales) se contará con servicios de empresas autorizadas por las autoridades correspondientes, en tanto la recolección de residuos peligrosos se realizará la recolección del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos de la aeropista a través de empresas autorizadas por la SEMARNAT para este tipo de giro.

2.3.2.6 Áreas naturales protegidas

El proyecto no se ubicará dentro de ninguna área natural protegida. Las áreas naturales protegidas cercanas al proyecto son la región conocida como “Chamela-Cuixmala”, decretada con el carácter de reserva de la biosfera el 24 de diciembre de 1993 y 4 de enero de 1994, y modificada el 25 de noviembre de 1994, ubicada en el municipio de La Huerta, Jalisco, localizada a 22 km del proyecto.

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

También las playas de Mismaloya, Teopa, Cuitzmala y El Tecuán ubicadas en los municipios de Tomatlán y La Huerta en Jalisco, fueron declaradas como zonas de reserva y sitios de refugio de tortugas marinas en 1986. La arribazón de cuatro especies de tortugas marinas en estas playas, motivó que la Secretaría de Pesca gestionara su protección legal, al igual que otras playas en el país. En el decreto se especifica la protección de solo cinco millas marinas a lo largo de las playas de anidación indicadas.

La Región **Chamela – Cuixmala** tiene la categoría de Área Natural Protegida como Reserva de la Biósfera (Reservas Naturales Estrictas/Reservas Científicas) con una extensión de 13,191.69 hectáreas, decretada el 24 de diciembre de 1993. Región Fisiográfica: Planicie Costera del Pacífico. Ecosistema Protegido: Selva Baja y Manglar. Biodiversidad: 1,300 especies de plantas, 5,000 de invertebrados, 270 aves, 73 de mamíferos, 68 de reptiles y 19 de anfibios. Tipo de Vegetación: Selva Baja Caducifolia; Selva Mediana Subcaducifolia. Productividad de Agua: Abasto local y conservación de comunidades marinas. Principales Problemas: Cacería furtiva, ganadería extensiva. presencia de cultivos ilegales, desmontes agrícolas. Su objetivo de conservación es la protección de la naturaleza y mantenimiento de los procesos naturales en el estado no alterado y mantener ejemplos ecológicamente representativos de los ambientes naturales disponibles para el estudio científico, monitoreo ambiental y educación para el mantenimiento de recursos genéticos en dinámica y estado evolutivo.

La playa de **Mismaloya** tiene la categoría de Área Natural Protegida (Reservas Naturales Manejadas/Santuarios de Vida Silvestre) con una extensión de 69 kilómetros de longitud, decretada el 29 de octubre de 1986. Su ubicación es: 20°14'00" N-105°36'00" W y 19°40'00" N-105°15'00" W. Región Fisiográfica: Planicie Costera del Pacífico. Ecosistema Protegido: Playones Biodiversidad: 3 especies de Tortuga Marina, en la que se presentan como principales problemas el comercio ilegal del huevo, comercio con piel de tortugas, alteración de hábitats por instalación de complejos turísticos, cambio en el uso de suelo. Su objetivo de conservación es asegurar las condiciones naturales necesarias para proteger especies significativas, grupos de especies, comunidades bióticas o características físicas ambientales que requieran ciertos tipos de manipulación para su perpetuación.

La playa de **Teopa** tiene la categoría de Área Natural Protegida (Reservas Naturales Manejadas/Santuarios de Vida Silvestre) con una extensión de 6 kilómetros de longitud, decretada el 29 de octubre de 1986. Su ubicación es: 10°25'51" N-105°01'49" W y 19°23'48" N-105°01'51" W. Región Fisiográfica: Planicie Costera del Pacífico. Ecosistema Protegido: Playones. Biodiversidad: 3 especies de Tortuga Marina, en la que se presentan como principales problemas el comercio ilegal del huevo, comercio con piel de tortugas, alteración de hábitats por instalación de complejos turísticos, cambio en el uso de suelo. Su objetivo de conservación es asegurar las condiciones naturales necesarias para proteger especies significativas, grupos de especies, comunidades bióticas o características físicas ambientales que requieran ciertos tipos de manipulación para su perpetuación.

La playa de **Cuitzmala** tiene la categoría de Área Natural Protegida (Reservas Naturales Manejadas/Santuarios de Vida Silvestre) con una extensión de 5.9 kilómetros de longitud, decretada el 29 de octubre de 1986. Su ubicación es: 19°23'48" N-105°01'51" W y 19°21'42" N-104°59'45" W. Región Fisiográfica: Planicie Costera del Pacífico. Ecosistema Protegido: Playones. Biodiversidad: 3 especies de Tortuga Marina, en la que se presentan como principales problemas el comercio ilegal del huevo, comercio con piel de tortugas, alteración de hábitats por instalación de complejos turísticos, cambio en el uso de suelo. Su objetivo de

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

conservación es asegurar las condiciones naturales necesarias para proteger especies significativas, grupos de especies, comunidades bióticas o características físicas ambientales que requieran ciertos tipos de manipulación para su perpetuación.

La playa de El **Tecuán** tiene la categoría de Área Natural Protegida (Reservas Naturales Manejadas/Santuarios de Vida Silvestre) con una extensión de 7 kilómetros de longitud, decretada el 29 de octubre de 1986. Su ubicación es: 19°18'17" N-104°56'08" W y 19°16'34" N-104°52'22" W. Región Fisiográfica: Planicie Costera del Pacífico. Ecosistema Protegido: Playones. Biodiversidad: 3 especies de Tortuga Marina, en la que se presentan como principales problemas el comercio ilegal del huevo, comercio con piel de tortugas, alteración de hábitats por instalación de complejos turísticos, cambio en el uso de suelo. Su objetivo de conservación es asegurar las condiciones naturales necesarias para proteger especies significativas, grupos de especies, comunidades bióticas o características físicas ambientales que requieran ciertos tipos de manipulación para su perpetuación.

En el anexo B se presenta la ubicación del proyecto y las áreas naturales protegidas cercanas.

2.3.2.7 *Otras áreas de atención prioritaria*

Existe una propuesta de Reserva de la Biósfera llamada **Sierra Occidental-Costa Norte** entre las que se encuentran las siguientes áreas: a 31.44 km al noreste se localiza la presa de Cajón de Peñas, considerada como una de las siete (Clave de la AICA C-68) Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS) que se han identificado para Jalisco y de las 200 AICAS designadas para México. Ocupa una superficie de 3000 ha. Se han reportado 6 especies de anfibios, 27 de reptiles, 134 de aves y 40 de mamíferos. Así como varias especies en peligro de extinción como son: el jaguar, la guacamaya verde, el cojolite, el ocelote y la nutria. Sin embargo, se han identificado también una serie de amenazas en esta AICA, entre las que se encuentran la explotación inadecuada de recursos, la deforestación, agricultura, ganadería y el desarrollo urbano.

También la Reserva de la Biósfera de la región **Chamela – Cuixmala** tiene la categoría de Humedal de Importancia Internacional (Región RAMSAR), decretada el 2 de Febrero de 2005, con una extensión de 13,142 hectáreas, con una biodiversidad de 10 tipos de vegetación, 1,100 especies de plantas vasculares y más de 422 especies de vertebrados. 72 especies de mamíferos, 270 especies de aves, 80 especies de reptiles y anfibios. Su ubicación es 19° 35' 13" – 19° 22' 05" latitud norte y 104° 56' 16" – 105° 03' 24" longitud oeste, en la Región Fisiográfica: Costa Sur del estado de Jalisco. Ecosistema Protegido: Bosque tropical caducifolio. Tipo de vegetación: Bosque tropical caducifolio, selva mediana subperennifolia, manglares, manzanilleras, vegetación riparia, carrizales y vegetación acuática. Principales Problemas: Agricultura, deforestación, ganadería extensiva, caza, comercialización de especies. Objetivo de Conservación: El objetivo principal de la reserva es contribuir al mantenimiento de la biodiversidad del neotrópico a largo plazo, mediante la conservación de la selva tropical caducifolia del oeste de México, que está caracterizada por un elevado porcentaje de especies de plantas y animales endémicos. En especial protege especies nativas de flora y fauna, enfatizando en aquellas que se encuentran en riesgo de extinción, endémicas o de importancia económica.

Estas áreas se presentan en el anexo B.

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

2.3.3 Preparación del sitio y construcción

2.3.3.1 Preparación del sitio

La preparación del sitio para la construcción de la pista aérea e instalaciones aeroportuarias conlleva la necesidad de realizar obras de corte, relleno y nivelación de la totalidad del predio, dadas las características geomorfológicas de la zona de estudio, que es un lomerío bajo, el cual presenta desniveles entre crestas y valles de 3 a 10 m en promedio. Los resultados de los cálculos realizados por la empresa ORVA Ingeniería S.A. de C.V. refieren que los volúmenes de corte serán de 2'132,000 m³, y el volumen necesario para construir el terraplén será de 1'554,000 m³.

Los movimientos de tierra que se realizarán consistirán en una primera etapa del desbroce de la vegetación actual que cubre en predio, para posteriormente efectuar el despalme del suelo. El volumen estimado a despalar de acuerdo con el espesor promedio de este, que es de 0.16 m, por lo que se calculan 213,000 m³. Parte de este material será vertido en las áreas verdes y en la zona de amortiguamiento adyacente a la pista, el resto se colocará en los predios vecinos, lo cual vendrá a mejorar el suelo de estos predios, los cuales presentan cierto grado de deterioro por erosión, sobre el sector oriente.

Para el relleno de la plataforma se utilizará material de corte del mismo terreno. Se planea utilizar un banco de material para grava-arena que se localiza en el río San Nicolás, ubicado a 8.4 km del predio. Las características de este banco son las siguientes:

Tabla 2-8.- Características del banco de material de donde se proveerá materiales para la construcción de la plataforma e instalaciones de la aeropista.

Banco	Volumen requerido (m ³)	Distancia de acarreo (km)	Tipo de Material
Río San Nicolás (1) Material para base hidráulica, concreto asfáltico, sello y concreto hidráulico.	50,000.00	8.4	Grava-Arena

Este banco deberá contar con las autorizaciones correspondientes por parte de la Comisión Nacional del Agua, por lo que se realizarán los trámites necesarios para su obtención.

Dentro de la etapa de preparación del predio, se efectuará la modificación del cauce del arroyo de temporal Maderas, el cual atraviesa al predio en su sector central con orientación oriente-poniente. Este re-encausamiento se hará a través de la construcción de una alcantarilla, la cual permitirá el paso libre del agua pluvial durante la temporada de lluvias. Otra función que tendrá esta alcantarilla será el dar continuidad a los corredores de fauna en la zona.

Otra obra será la preparación del canal de demasías del arroyo Maderas, debido a que la zona ha presentado tormentas severas de más de 100 mm en 24 horas cada 5 años y de 322 mm en 24 horas cada 50 años.

El camino de ingreso a la Salina de Xola, el cual se localiza por el sector sur del predio, será objeto de un acondicionamiento, tanto para el ingreso de los vehículos que participarán en la obra, como para el ingreso de vehículos durante la etapa de operación de la aeropista.

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

Los detalles del corte, relleno y nivelación se observan en el anexo B.

2.3.3.2 Construcción

La construcción de las instalaciones de la aeropista se efectuará en 64 semanas. Dividiéndose en etapas:

- La primera consistirá en el corte, relleno y nivelación de la plataforma, así como el circundar la totalidad de la zona del proyecto.
- La segunda será la pavimentación de la pista con base de asfalto, la construcción de la plataforma de aparcamiento de las aeronaves;

Para estas dos primeras etapas se utilizarán las siguientes especificaciones:

E.1 Despalme de cortes o despalme para el desplante de terraplenes

Se considerará la especificación de la norma SCT **3.01.01. 003-h.01** y el material de despalme se deberá colocar fuera de la línea de cerros, ubicada a 150m a cada lado del eje de la pista.

E.2 Cortes hasta 0.30 m bajo la subrasante

En todos los casos, el corte se llevara hasta 0.30 m bajo la subrasante, excepto en los sitios en que se ordene exateco y en aquellos donde se contemple la colocación de subyacente, se llevará hasta el nivel inferior de esta.

Se considerará lo indicado en la norma SCT **3.01.01.003.h.04**, incluyendo, de acuerdo a la planeación que haga el contratista de los terraplenes y cortes compensados.

Los cortes que no sean aprovechables serán enviados a bancos de desperdicio, ubicados a una distancia maxima de un kilometro, como por ejemplo, para realizar los rellenos que se requieren para el manejo de las aguas pluviales. Asi tambien se podrán colocar colindates al norte con la zona de plataforma.

E.3 Acomodo de los materiales en los bancos de desperdicio

El acomodo del material en los bancos de desperdicio se compactará al 85 % aashto st.

E.4 Selección de los materiales por su calidad

El contratista debiera tomar en cuenta que construirá las terracerias de acuerdo con su planeación, pero los materiales del corte se colocarán, previo muestreo en su laboratorio, en las distintas secciones de la pista de acuerdo con su calidad.

- ✓ El material que cumpla con la norma SCT para subrasante se colocara en la franja central que varia entre 150m y 210m de ancho, simetrica a ambos lados del eje, con un espesor de 0.30 m sobre la capa subyacente, superficie de corte o cuerpo de terraplen, como se indica en las secciones de construccion. Se compactara al 100% aashto st.
- ✓ El material que cumpla con la norma sct para subyacente se colocara bajo el ancho de la pista de 45 m, entre el nivel superior de la superficie de corte o cuerpo de terraplen y el nivel inferior de la capa subrasante, como se indica en las secciones de construccion y se compactara al 95 % aashto st.
- ✓ El material que cumpla con la norma de la sct para cuerpo de terraplen se colocará en la franja central que varia entre 150m y 210m de ancho, simétrica a ambos lados del eje, hasta

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

alcanzar el nivel inferior de la capa subyacente o subrasante, como se indica en las secciones de construcción. Se compactará al 90 % aashto st.

- ✓ El material que no cumpla con la norma SCT para cuerpo de terraplén se colocará en las franjas niveladas, que van desde los 75m y 105m hasta los 150 y 180m medidos desde el eje de la pista. Se compactará al 85 % aashto st.

E.5.a Construcción de la capa subyacente con material producto de corte

Mezclado, tendido y compactación de la capa sub-yacente formada con material seleccionado producto de corte, p.u.o.t para noventa y cinco por ciento (95%) aashto st inc.3.01.01.005-h.14 con material producto de corte que cumpla con las normas de calidad de la SCT.

E.5.b Construcción de la capa subyacente con material de banco

Mezclado, tendido y compactación de la capa sub-yacente formada con material seleccionado producto de banco, p.u.o.t para noventa y cinco por ciento (95%) aashto st inc.3.01.01.005-h.14 con material del banco propuesto por el contratista y autorizado por la dependencia, que cumpla con las normas de calidad de la SCT. Su ejecución, medición y base de pago se registrará por lo que corresponda de lo indicado en las cláusulas (3.01.01.005-d, f, g y h).

E.6.a Construcción de la capa subrasante con material producto de corte

Mezclado, tendido y compactación de la capa subrasante formada con material seleccionado producto de corte, p.u.o.t para cien por ciento (100%) aashto st inc.3.01.01.005-h.14 con material producto de corte que cumpla con las normas de calidad de la SCT. Su ejecución y medición se registrará por lo que corresponda de lo indicado en las cláusulas (3.01.01.005-d, f, g y h).

E.6.b Construcción de la capa subrasante con material de banco

Mezclado, tendido y compactación de la capa subrasante formada con material seleccionado producto de banco, p.u.o.t para cien por ciento (100%) aashto st inc.3.01.01.005-h.14 con material del banco propuesto por el contratista y autorizado por la dependencia que cumpla con las normas de calidad de la SCT. Su ejecución, medición y base de pago se registrará por lo que corresponda de lo indicado en las cláusulas (3.01.01.005-d, f, g y h).

E.7 Arrope de los taludes de los terraplenes, con material producto de despalme y de desperdicio de los cortes p.u.o.t.

Ejecución:

Concluidas las terracerías se procederá a recargar los taludes de los terraplenes, utilizando el material obtenido del despalme, a fin de proteger los taludes y propiciar su recubrimiento con vegetación; distribuyendo el material, bandéndolo y afinando la sección para dar el acabado de acuerdo a lo que indique la dependencia (talud)

Medición:

La medición se hará en el terraplén, tomando como unidad el metro cúbico (m³) determinando los volúmenes de material utilizado en el arrope de taludes por medio de seccionamientos a cada veinte (20) metros, o menos si la configuración del terraplén así lo requiere, calculándolo por el método de áreas extremas, el resultado se redondeará a la unidad.

E.8 Revestimiento al 100 % aashto

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

En los caminos de acceso que ordene la dependencia, se deberá afinar la sección con motoconformadora, compactar la superficie en un espesor de 0.30 m, colocar sobre esta superficie, el material con calidad de revestimiento de acuerdo a la norma set y compactarlo al 100 % aashto.

- La tercera consistirá en la construcción de las áreas de servicios, como son la torre de control, terminal aérea, área de bomberos y zona de almacenamiento de combustibles.
- La cuarta etapa será el acondicionamiento de la terminal aérea, terminado del camino de acceso, estacionamientos al público e interno.
- La quinta etapa será el acondicionamiento de la torre de control, oficina de despacho aéreo, terminal aérea, áreas de servicios interno y al público.
- La sexta etapa será la construcción de las áreas verde en la terminal aérea y en la zona de amortiguamiento de la pista aérea.

2.3.4 Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación y mantenimiento de la aeropista, tendrá como base el número de las operaciones diarias, las cuales se estiman en diez. Estas actividades requerirán el embarque y desembarco de personas, estadía en la primera sala para revisión en la aerolínea correspondiente, paso por los sistemas de aduana, migración y seguridad aeroportuaria; traslado del equipaje del área de recepción a la aeronave correspondiente. Arribo del viajero a la sala de última espera y embarque.

En tanto las aeronaves requerirán a su arribo a la aeropista, su aparcamiento en la plataforma, su revisión mecánica y de sistemas, carga de combustible, autorización del Plan de Vuelo y autorización de salida por el personal de tierra de la aerolínea, así como por el control aéreo de la instalación.

El mantenimiento correspondiente será dado a cada aeronave por el propio personal de la aerolínea, en tanto el abastecimiento de combustible será por el personal del propio aeropuerto. El mantenimiento a las instalaciones de la terminal aérea se efectuará por parte de empleados de la aeropista.

Para la previsión, prevención y atención a desastres y emergencias, la aeropista contará con un Centro de Rescate y Extinción de Incendios (CREI), con personal dedicado en tiempo completo, conformando brigadas. El equipamiento del CREI constará al menos de:

- a. Unidad de apoyo médico
- b. Vehículo unidad de extinción de incendios con polvo químico.
- c. Unidad OSCOSH para la extinción de incendios con agua ligera y polvo químico
- d. Unidad pipa cisterna
- e. Unidad barredora
- f. Sistema de detectores de humo que de aviso al CREI en caso de incendio.
- g. Sistema de alarma sonora.
- h. Equipos completos de bomberos.
- i. Equipos de respiración autónoma.

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

j. Camillas de traslado de lesionados

También se contará con un plan de seguridad aeroportuaria para la prevención y atención a situaciones de emergencia.

2.4 REQUERIMIENTO DE PERSONAL E INSUMOS

2.4.1 Requerimientos de personal

El personal que requerirán las etapas de preparación, construcción y operación y mantenimiento de la aeropista se resume en la Tabla 2-9. Se contará con servicios sanitarios portátiles y asistencia médica en las etapas de construcción y operación y mantenimiento.

Tabla 2-10.- Requerimientos de personal.

Etapa	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo			Disponibilidad regional
		Permanente	Temporal	Extraordinario	
Preparación del sitio	No calificada		50		Aceptable
Construcción	Calificada		400		Aceptable
Operación y mantenimiento	Calificada	93		93	Regular

Relación de empleos generados por el aeropuerto de Costalgre:

Empleos permanentes:

• Operación del Aeropuerto:	30
• Agencias de viajes:	2
• Aerolíneas (2):	6
• Restaurantes (1):	4
• Tiendas(5):	5
• Renta de autos (2):	4
• Bar:	2
• Taxis:	6
• Estacionamiento:	2
• Casas de cambio:	1
• Limpieza/mantenimiento y jardinería:	4
• Vigilancia (tres tramos):	9
TOTAL	93
Empleos indirectos:	1,400

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

2.4.2 Insumos

2.4.2.1 Agua

El consumo de agua estimado para las diferentes fases del proyecto se presentan en la Tabla 2-11:

Tabla 2-12.- Consumo estimado de agua.

Etapa	Agua	Consumo estimado (mensual)	
		Volumen	Origen
Preparación del sitio	Cruda	1,000	Pozo profundo
	Potable	10	Agua embotellada
Construcción	Cruda	3,000	Pozo profundo
	Potable	60	Pozo profundo
Operación	Cruda	5,000	Pozo profundo
	Tratada	3,000	Servicios
	Potable	60	Agua embotellada
Mantenimiento	Cruda	100	
	Tratada	3,000	Planta de Tratamiento de aguas residuales
Abandono	Cruda	1,000	Pozo profundo
	Potable	10	Agua embotellada

El agua tratada se generará en la etapa de operación. El tratamiento consiste un sistema biológico con desinfección para ser utilizada en riego de áreas verdes.

2.4.2.2 Materiales y sustancias

Tabla 2-13.- Materiales que se utilizarán en el proyecto.

Material	Etapa	Fuente de suministro	Forma de manejo y traslado	Cantidad requerida
Grava y arena	Construcción	Banco de material. Río San Nicolás	Tractor y cargador	50,000 m ³
Arena Limosa	Construcción	Terreno del predio	Tractor y cargador	18,000 m ³
Grava arcilla	Construcción	Terreno del predio	Tractor y cargador	208,000 m ³

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

Cemento gris	Construcción	Depósito autorizado	Tractor	50 ton
Varilla corrugada	Construcción	Depósito autorizado	Tractor	500 ton

2.4.2.3 Energía y combustibles

Tabla 2-14.- Consumo estimado de combustibles y energía.

Tipo de combustible	Cantidad requerida
Gasolina	2,000 lt/mes
Diesel	3,000 lt/mes
Turbosina	300,000 lt/mes
Gas avión	100,000 lt/mes
Energía Eléctrica	100,000 kwh/mes

2.4.2.4 Maquinaria y equipo

Tabla 2-15.- Maquinaria y Equipo.

Equipo	Etapas	Cantidad	Tiempo empleado en la obra (meses)	Horas de trabajo diario	Tipo de combustible
Trascavo	Preparación y Construcción	3	10	8	Diesel
Retroexcavadora	Preparación y Construcción	3	10	8	Diesel
Aplanadora	Preparación y Construcción	2	6	8	Diesel
Bulldozer	Preparación y Construcción	2	10	8	Diesel

2.4.3 Sustancias no peligrosas

Las sustancias no peligrosas son todas aquellas que se utilizarán en la construcción, como son cemento, varillas, material de relleno, (roca, grava, arenas, arena-limosa), cal, ladrillo, laminas, estructuras metálicas, pintura, material eléctrico.

2.4.4 Sustancias peligrosas

Las sustancias peligrosas que se manejarán se pueden dividir en dos rubros, en la etapa de construcción y en la etapa de operación.

En la etapa de construcción se utilizarán diesel y aceite que se usará para el mantenimiento la maquinaria pesada (trascavos, retroexcavadoras, bulldozer, aplanadoras, y otras). Para ello se construirá un almacén temporal, el cual tendrá una superficie de cemento, a la cual se le colocará un dique de contención, para controlar cualquier derrame. Se protegerá con una malla ciclón y una

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

techumbre de lámina; Como parte obligatoria se deberá colocar un extintor cercano, letreros alusivos de material peligroso, su tipo y características (rombo de seguridad).

De igual forma se almacenará asfalto, el cual se utilizará en la pavimentación de la pista, estacionamientos y camino de acceso, este se colocará dentro de un almacén, el cual también deberá contar con equipo de seguridad y de prevención de incendios.

En la etapa de operación la instalación aeroportuaria contará con una zona de almacenamiento de combustible a utilizar en las aeronaves. Se instalarán 3 tanques de almacenamiento con capacidad cada uno de 50,000 litros para turbosina y 2 tanques de 20,000 litros de capacidad cada uno para gas avión. De aquí se proveerá a pipas para el abastecimiento de los aviones aparcados en la plataforma. Las pipas que se utilizarán serán 3, dos con capacidad de 15,000 litros para turbina, y una con 12,000 litros de capacidad para gas avión. Los tanques serán colocados dentro de diques de contención, construidos con de acuerdo a la normatividad y debidamente impermeabilizados.

2.4.5 Etapa de abandono del sitio

Dado el tipo de giro, se plantea una vida útil del proyecto en 50 años, por lo que no aplica en este momento este punto, que es el describir el futuro uso en el área donde se pretende construir el proyecto del aerodromo.

2.4.6 Utilización de explosivos

El proyecto no contempla la utilización de explosivos para la preparación del terraplén, el cual albergará las instalaciones aeroportuarias.

2.5 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

2.5.1 Infraestructura para el manejo y la disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Como se refirió, este tipo de giro de infraestructura en servicios aeroportuarios, genera residuos peligrosos, provenientes de actividades de mantenimiento, como lo es aceites y estopas. Para su almacenamiento se construirá un almacén temporal de residuos peligrosos, el cual cumplirá con lo requerido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos.

A su costado se construirá el almacén temporal de residuos no peligrosos, en el cual se almacenará de manera temporal los residuos generados por la operación de la aeropista, como lo es basura de tipo doméstico, latas, envases de vidrio, papel, papel sanitario, bolsas de plástico, restos de comida, etc.

Dada la ubicación de la aeropista, en una zona intermedia entre Puerto Vallarta y Manzanillo, se contratará a alguna de las empresas ubicadas en estas ciudades y dedicadas a la recolección, transporte y disposición final de residuos peligrosos, todas ellas debidamente acreditadas ante la SEMARNAT.

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

El municipio de Tomatlán, cuenta con un tiradero municipal ubicado al poniente de la localidad. Para la recolección de los residuos no peligrosos se contratará el servicio de recolección del municipio o de empresas autorizadas por las autoridades correspondientes.

2.6 IDENTIFICACIÓN DE LAS POSIBLES AFECTACIONES AL AMBIENTE QUE SON CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

La aeropista de Costalegre ocasionará impactos al ambiente en las fases de preparación, construcción y operación. Entre las afectaciones que posiblemente se presentarán se encuentran las siguientes:

- a. Alteración de la vegetación. Ocasionado por la remoción de la vegetación, especialmente la que esta constituida por selva baja caducifolia y subcaducifolia.
- b. Alteración del flujo del caudal del arroyo Maderas que atraviesa la pista aérea.
- c. Incremento en los niveles de ruido, producido por las aeronaves
- d. Incremento en la emisión de contaminantes a la atmósfera, como partículas y gases, producidos por las aeronaves y vehículos que transitarán por la aeropista.
- e. Posible alteración en corredores de fauna por efecto barrera e incremento en el riesgo de colisión.
- f. Cambio el relieve de la zona del proyecto con impacto paisajístico.
- g. Impactos socioeconómicos en la región por variaciones en procesos migratorios y estructura demográfica.

CONTENIDO E ÍNDICES

3.1	INFORMACIÓN SECTORIAL.....	3-1
3.2	VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO EN LA REGIÓN.....	3-1
3.2.1	<i>Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco.....</i>	<i>3-1</i>
3.2.2	<i>Plan de Desarrollo Regional, Región 09 Costa Norte, Jalisco.....</i>	<i>3-9</i>
3.2.3	<i>Plan de Desarrollo Urbano.....</i>	<i>3-10</i>
3.2.4	<i>Plan Estatal de Desarrollo.....</i>	<i>3-10</i>
3.2.5	<i>Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.....</i>	<i>3-13</i>
3.2.6	<i>Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.....</i>	<i>3-13</i>
3.3	ANÁLISIS HISTÓRICO.....	3-13
3.4	TENDENCIAS ESPERADAS.....	3-17
3.4.1	<i>Escenarios Probables.....</i>	<i>3-17</i>
3.5	ANÁLISIS DE CONCORDANCIA.....	3-18
3.5.1	<i>Plan de Ordenamiento Ecológico Regional.....</i>	<i>3-18</i>
3.5.2	<i>Plan de Desarrollo Regional.....</i>	<i>3-20</i>
3.5.3	<i>Plan Estatal de Desarrollo.....</i>	<i>3-20</i>
3.6	ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.....	3-20
3.6.1	<i>Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.....</i>	<i>3-20</i>
3.6.2	<i>Reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión del ruido</i> <i>3-22</i>	
3.6.3	<i>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de</i> <i>Evaluación del Impacto Ambiental.....</i>	<i>3-23</i>
3.6.4	<i>Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....</i>	<i>3-25</i>
3.6.5	<i>Ley Federal de Aguas Nacionales.....</i>	<i>3-28</i>

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

3.6.6	<i>Bandos y reglamentos municipales</i>	3-41
3.6.7	<i>Normatividad mexicana</i>	3-41
3.6.8	<i>Legislación de la Dirección General de Aeronáutica Civil</i>	3-41

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 3-1.- Criterios de regulación ecológica del POET para Ag-4-10-C</i>	3-3
<i>Tabla 3-2.- Criterios de regulación ecológica del POET para Ag-3-013-A</i>	3-7
<i>Tabla 3-3.- Criterios de mayor importancia y afectación, UGA 10</i>	3-18
<i>Tabla 3-4.- Criterios de mayor importancia y afectación, UGA 13</i>	3-19
<i>Tabla 3-5.- Normas mexicanas que aplican a la construcción y operación del proyecto.</i>	3-41

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 3-1.- Ubicación de Región Costa Norte 09, Jalisco</i>	3-9
<i>Figura 3-2.- Valoración de los usos del suelo</i>	3-15
<i>Figura 3-3.- Usos adecuados/inadecuados en la costa de jalisco.</i>	3-16

Sección 4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

3.1 INFORMACIÓN SECTORIAL

La construcción de la aeropista se encuentra vinculada con la dinámica turística de la costa de Jalisco, así como el desarrollo social del estado de Jalisco. La franja de acción en la que se ha desarrollado y se planea continuar desarrollando en gran escala el turismo abarca desde El Tecuán hasta Punta Pérula.

En el Plan Estatal de Desarrollo 2003-2006 se presentan los proyectos en la sección 3 (Desarrollo regional equilibrado y sustentable), que el Gobierno del Estado de Jalisco planeó y realizó para este periodo de gobierno. Algunos de ellos aún no se han comenzado pero permanecen como proyección para el siguiente ciclo gubernamental. Los proyectos, estrategias y líneas de acción se presentan en el apartado 3.2.1 de este capítulo.

3.2 VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO EN LA REGIÓN

3.2.1 Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco

De acuerdo al Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco (POET), el cual es físicamente un mapa que contiene áreas con usos y aprovechamientos permitidos, prohibidos y condicionados. A semejanza de los Planes de Desarrollo Urbano, este mapa puede ser decretado a nivel estatal y debe inscribirse en el Registro Público de la Propiedad, con el fin de que su observancia sea obligatoria por todos los sectores o particulares que se asienten y pretendan explotar los recursos naturales. Para el Estado de Jalisco ya se cuenta con un Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial (MOET; SEMADES, 2001).

El área de estudio de acuerdo al MOET se localiza en un área agrícola, que presenta una fragilidad ambiental Alta. Presenta un estado de desequilibrio hacia la morfogénesis con detrimento de la formación del suelo. Las actividades productivas acentúan el riesgo de erosión. La vegetación primaria está semiconservada.

El predio abarca dos unidades de gestión ambiental: la UGA Ag-4-010-C (71.25%) y Ag-3-013-C (28.75%). Ambas manifiestan un uso agrícola, en donde existe condicionante a los usos pecuarios, recomienda asentamientos urbanos al mínimo, así como la instalación de infraestructura es permitida. A continuación se presenta la descripción de la clave con la que se denomina la región donde se encuentra el predio:

UGA Ag-4-010-C

Las unidades de producción agrícola estarán sujetas a un programa de manejo de tierras.

- **Ubicación:**

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Esta fracción de la UGA abarca un 71.25% del total del predio que será utilizado para el proyecto. Su distribución se presenta en el anexo B.

- **Uso de suelo (Ag)**

Agricultura: Incluye la agricultura de temporal, de humedad y de riego ya sea de cultivos anuales, semiperennes o perennes. El uso de tecnología incluye tracción animal o mecanizada, uso de agroquímicos y de semillas mejoradas.

- **Fragilidad (4)**

Alta: La fragilidad es inestable. Presenta un estado de desequilibrio hacia la morfogénesis con detrimento de la formación del suelo. Las actividades productivas acentúan el riesgo de erosión. La vegetación primaria está semiconservada.

- **Número de región (10)**

- **Política (C)**

Conservación: Esta política estará dirigida a aquellas áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos cumplen con una función ecológica relevante, pero no merecen ser preservadas en el SINAP.

Estas pueden ser paisajes, pulmones verdes, áreas de amortiguamiento contra la contaminación o riesgos industriales, áreas de recarga de acuíferos, cuerpos de agua intraurbanos, árboles o rocas singulares, etc. En este caso el se pretende tener un uso condicionado del medio junto con el mantenimiento de los servicios

Uso compatible

Aprovechamiento de flora y fauna

Uso condicionado

Pecuario, forestal, asentamientos humanos (mínimo), infraestructura

UGA Ag-3-013-A

En las actuales unidades de producción prático de riego se deberán establecer sistemas de manejo de pastizales.

- **Ubicación:**

Esta fracción de la UGA abarca un 28.75% del total del predio que será utilizado para el proyecto. Su distribución se presenta en el anexo B.

- **Uso de suelo (Ag)**

Agricultura: Incluye la agricultura de temporal, de humedad y de riego ya sea de cultivos anuales, semiperennes o perennes. El uso de tecnología incluye tracción animal o mecanizada, uso de agroquímicos y de semillas mejoradas.

- **Fragilidad (3)**

Media: La fragilidad esta en equilibrio. Presenta un estado de penestabilidad (equilibrio entre la morfogénesis y la pedogénesis). Las actividades productivas

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

deben de considerar los riesgos de erosión latentes. La vegetación primaria está semitransformada.

- **Número de región (13)**
- **Política (A)**

Aprovechamiento: Las UGA que posean áreas con usos productivos actuales o potenciales, así como áreas con características adecuadas para el desarrollo urbano, se les definirá una política de aprovechamiento de los recursos naturales esto es establecer el uso sostenible de los recursos a gran escala

- **Uso compatible**

Asentamientos humanos (mínimo), aprovechamiento de flora y fauna, pecuario

Los Criterios de Regulación Ecológica del POET para el Modelo de Ordenamiento de la Región Costa del Estado de Jalisco y específicamente en esta UGA Ag-4-010-C son:

Tabla 3-1.- Criterios de regulación ecológica del POET para Ag-4-10-C

USO	CLAVE	CRITERIOS
Ag	2	Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.
Ag	4	La rotación de cultivos efectuará la siguiente sucesión: gramíneas - leguminosas - hortalizas (de existir un tercero).
Ag	6	Los pastizales deberán contar con una cerca perimetral de árboles y arbustos nativos.
Ag	7	Promover la siembra de leguminosas leñosas en unidades de producción agrícola: Guaje Colorado, Guaje de Caballo, Mezquite, Huizache, entre otros.
Ag	8	Cuando sea preciso la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.
Ag	9	Se debe mantener una franja mínima de 20 mts de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro de los predios agrosilvopastoriles.
Ag	10	Las unidades de producción agrícola estarán sujetas a un programa de manejo de tierras.
Ag	11	Incorporar a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (p.e. Leguminosas).
Ag	17	Se promoverá la aplicación y manejo de pesticidas con mínima persistencia en el ambiente.
Ag	18	Se deberá supervisar el uso de agroquímicos (fertilizantes inorgánicos, pesticidas) .
Ag	19	En unidades de producción agrícola sin riego, deberán sembrarse las especies y variedades recomendadas, por el programa de manejo.
Ag	20	Se recomienda emplear combinaciones de leguminosas y pastos seleccionados en las áreas con pastizales naturales o inducidos.
Ag	21	Se permite la introducción de pastizales mejorados, recomendados para las condiciones particulares del lugar y por el programa de manejo.
Ag	22	En los terrenos actualmente abiertos a la agricultura con pendientes entre el 5 y 15% se deberán establecer cultivos en fajas siguiendo las curvas de nivel.
Ag	23	En unidades de producción de temporal, se podrán establecer cultivos de cobertera.

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

USO	CLAVE	CRITERIOS
Ag	24	Se promoverá la captación de agua de lluvia <i>in situ</i> para cultivos perennes.
Ag	25	En los terrenos actualmente abiertos a la agricultura con pendientes mayores al 15% se deberán establecer cultivos en pasillo siguiendo las curvas de nivel.
Ag	26	No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados, pendientes mayores al 15% y de alta susceptibilidad a la erosión.
Ag	27	En pendientes mayores al 15% se retendrán los sedimentos con represamientos escalonados.
Ag	28	Las quemas para apertura o reutilización de terrenos deberán realizarse bajo las disposiciones de la NOM-EM-002-SEMARNAP/SAGAR-1996.
Ah	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.
Ah	9	Los asentamientos rurales por establecerse deberán ser planeados y desarrollados en función de la fragilidad del área.
Ah	10	Se promoverá la instalación de sistemas domésticos para la captación de agua de lluvia en áreas rurales.
Ah	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.
Ah	12	La quema de corral o traspatio de residuos sólidos, solo se permitirá en asentamientos humanos menores a 1500 habitantes.
Ah	13	No se permitirá la creación de nuevos centros de población mayores a 1500 hab.
Ff	1	Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de flora y fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.
Ff	2	Los viveros deberán incorporar el cultivo de especies arbóreas y/o arbustivas nativas para reforestación.
Ff	3	Las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) deberán contar con un PROGRAMA DE MANEJO AUTORIZADO.
Ff	5	Se podrán establecer viveros o invernaderos para producción de plantas de ornato o medicinales para fines comerciales.
Ff	6	Se permite la captura y comercio de fauna silvestre sin estatus comprometido únicamente dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) y se realizará de acuerdo a los CALENDARIOS correspondientes.
Ff	8	El aprovechamiento de Flora Silvestre y Hongos sin estatus comprometido deberá contar con un PROGRAMA DE MANEJO autorizado.
Ff	9	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de las especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-ECOL-94. Salvo autorización expresa para Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento sustentable de la Vida Silvestre. (UMAS).
Ff	11	Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo extensivo para uso cinegético.
Ff	12	Se prohíbe la captura y comercio de aves silvestres con fines comerciales, fuera de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre. (UMAS).
Ff	13	En zonas de Protección se prohíbe el aprovechamiento de Flora y Hongos silvestres, con fines

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

USO	CLAVE	CRITERIOS
		comerciales.
Fo	1	Las unidades de producción forestal deberán contar con un PROGRAMA DE MANEJO autorizado.
Fo	2	Las áreas de corta deberán permanecer sujetas al programa de manejo.
Fo	3	En zonas de aprovechamiento, conservación y restauración se deberá seguir un programa de manejo integral autorizado para la regeneración efectiva del bosque.
Fo	4	Las áreas de corta deberán contar con sistemas de prevención y control de la erosión.
Fo	5	Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.
Fo	6	El programa de manejo deberá prever diferentes etapas sucesionales de los bosques.
Fo	7	El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-RECNAT-1996.
Fo	8	En las áreas de corta, la disposición de los residuos vegetales deberá seguir los lineamientos de la normativa forestal vigente.
Fo	9	El Programa de Manejo deberá garantizar la permanencia de corredores faunísticos considerando zonas de exclusión para el aprovechamiento.
If	3	Se permite la instalación de infraestructura para la captación de agua de lluvia <i>in situ</i> .
If	4	Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y/o arbustos nativos.
If	5	Los taludes en caminos deben estabilizarse, y revegetarse con especies nativas.
If	6	No deben usarse productos químicos ni fuego en la preparación y mantenimiento de derechos de vía.
If	7	Deberá evitarse la contaminación del agua, aire y suelo por las descargas de grasas, aceites o hidrocarburos provenientes de la maquinaria utilizada en las etapas de preparación de sitio y construcción.
If	9	La infraestructura aeroportuaria deberá contar con sistemas de recuperación de grasas, aceites y combustibles.
If	16	Los nuevos caminos estatales y federales deberán preferentemente realizarse en un sentido perpendicular a la línea costa.
If	20	Los accesos se harán a través de caminos de terracería.
If	21	La construcción de nuevos caminos municipales, estatales o federales en áreas naturales protegidas, se realizará en función de las disposiciones de los decretos y programas de manejo correspondientes.
If	22	No se permite infraestructura de materiales permanentes en las áreas de protección a excepción de las indicadas en el Plan de Manejo.
If	23	En la construcción de letrinas y fosas sépticas se deberán utilizar materiales filtrantes.
If	24	Los servicios de telefonía, energía eléctrica, telegrafía serán planeados e instalados siguiendo las disposiciones y condicionamientos del Estudio de Impacto Ambiental.
If	25	Los nuevos caminos que se realicen cerca de humedales, bajo política de protección deberán respetar una franja de al menos 100 m entre el derecho de vía y el límite de la vegetación del estero.
If	26	No se permite la construcción de marinas.
If	27	No se permite el uso de explosivos.
If	28	Solo se permite la construcción de infraestructura contemplada en el Programa de Manejo Autorizado.

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

USO	CLAVE	CRITERIOS
MaE	2	Los desmontes aprobados para los proyectos se realizarán de manera gradual conforme el avance de obra e iniciando por un extremo, permitiendo a la fauna las posibilidades de establecerse en las áreas aledañas.
MaE	6	La construcción y operación de infraestructura deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrológicas.
MaE	8	Se deben establecer medidas para el control de la erosión.
MaE	9	Se deberán establecer prácticas vegetativas para el control de la erosión.
MaE	10	La ubicación y operación de sitios destinados a relleno sanitario deberá observar las disposiciones de la NOM-083-ECOL-1996 y NOM-084-1994.
MaE	11	Se deben de mantener inalterados los cauces y escurrimientos naturales.
MaE	12	Las obras deberán implementar medidas para evitar alterar las corrientes y flujos pluviales en las pendientes.
MaE	13	No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales.
MaE	14	No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas, próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.
MaE	15	Se prohíbe el uso de plaguicidas no especificados en el Catalogo Oficial de Plaguicidas (CICOPLAFEST) y de aquellos de alta permanencia en el medio.
MaE	16	Los herbicidas deberán ser del tipo biodegradable.
MaE	17	Para reforestar solo se deberán emplear especies nativas.
MaE	19	No se permite la deforestación en los bordes de ríos, arroyos y cañadas respetando el arbolado en una franja de 50 m a ambos lados del cauce.
MaE	20	Se deben conservar en pie los árboles muertos de la vegetación nativa que presenten indicios de utilización por parte de la fauna que habite dichos sitios.
MaE	21	La introducción de especies exóticas de flora y fauna deberá estar regulada con base en un plan de manejo autorizado.
MaE	23	La realización de obras en zonas en donde se encuentren especies incluidas en la NOM-059-ECOL-94 quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.
P	1	No se permite el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración.
P	3	No se permite el pastoreo en áreas con pendientes mayores al 30%.
P	4	La selección y ubicación de los parches de vegetación, deberá tomar en cuenta la representatividad de las comunidades nativas vegetales presentes y su potencial como sitios de sombra para el ganado.
P	6	Se regulará el pastoreo de ganado caprino, bovino y ovino en zonas forestales.
P	7	Las áreas con vegetación arbustiva y/o arbórea con pendientes mayores al 15%, solo podrán utilizarse para el pastoreo en época de lluvias.
P	8	Se permite la ganadería extensiva siempre y cuando los hatos no rebasen los coeficientes de agostadero asignados por la Comisión Técnica de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA) para esta región.
P	13	Se permite la ganadería controlada en las zonas con pendientes entre 15 y 30%.

* Ag, agrícola; Ah, asentamientos humanos; Ff, flora y fauna; Fo, forestal; If, infraestructura; MaE, manejo de ecosistemas; P, pecuaria.

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Los Criterios de Regulación Ecológica del POET para el Modelo de Ordenamiento de la Región Costa del Estado de Jalisco y específicamente en esta UGA Ag-3-013-A son:

Tabla 3-2.- Criterios de regulación ecológica del POET para Ag-3-013-A

USO	CLAVE	CRITERIOS
Ag	2	Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terráceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.
Ag	4	La rotación de cultivos efectuará la siguiente sucesión: gramíneas - leguminosas - hortalizas (de existir un tercero).
Ag	6	Los pastizales deberán contar con una cerca perimetral de árboles y arbustos nativos.
Ag	7	Promover la siembra de leguminosas leñosas en unidades de producción agrícola: Guaje Colorado, Guaje de Caballo, Mezquite, Huizache, entre otros.
Ag	8	Cuando sea preciso la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.
Ag	10	Las unidades de producción agrícola estarán sujetas a un programa de manejo de tierras.
Ag	11	Incorporar a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (p.e. Leguminosas).
Ag	14	Los predios de agricultura intensiva y plantaciones con superficies mínimas de 20 has., deberán elaborar un inventario de suelos y un programa de monitoreo de las condiciones de este recurso.
Ag	15	Para las áreas de frutales se puede establecer un cultivo de cobertera de ciclo largo entre las hileras de árboles; preferentemente de especies coberteras forrajeras o abonos verdes que no interfieran con las especies frutales.
Ag	17	Se promoverá la aplicación y manejo de pesticidas con mínima persistencia en el ambiente.
Ag	18	Se deberá supervisar el uso de agroquímicos (fertilizantes inorgánicos, pesticidas).
Ag	19	En unidades de producción agrícola sin riego, deberán sembrarse las especies y variedades recomendadas, por el programa de manejo.
Ag	20	Se recomienda emplear combinaciones de leguminosas y pastos seleccionados en las áreas con pastizales naturales o inducidos.
Ag	21	Se permite la introducción de pastizales mejorados, recomendados para las condiciones particulares del lugar y por el programa de manejo.
Ag	24	Se promoverá la captación de agua de lluvia <i>in situ</i> para cultivos perennes.
Ag	28	Las quemadas para apertura o reutilización de terrenos deberán realizarse bajo las disposiciones de la NOM-EM-002-SEMARNAP/SAGAR-1996.
Ah	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.
Ah	9	Los asentamientos rurales por establecerse deberán ser planeados y desarrollados en función de la fragilidad del área.
Ah	10	Se promoverá la instalación de sistemas domésticos para la captación de agua de lluvia en áreas rurales.
Ah	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.

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

USO	CLAVE	CRITERIOS
Ah	12	La quema de corral o traspatio de residuos sólidos, solo se permitirá en asentamientos humanos menores a 1500 habitantes.
Ff	1	Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de flora y fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.
Ff	2	Los viveros deberán incorporar el cultivo de especies arbóreas y/o arbustivas nativas para reforestación.
Ff	3	Las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) deberán contar con un PROGRAMA DE MANEJO AUTORIZADO.
Ff	5	Se podrán establecer viveros o invernaderos para producción de plantas de ornato o medicinales para fines comerciales.
Ff	6	Se permite la captura y comercio de fauna silvestre sin estatus comprometido únicamente dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) y se realizará de acuerdo a los CALENDARIOS correspondientes.
Ff	9	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de las especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-ECOL-94. Salvo autorización expresa para Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento sustentable de la Vida Silvestre. (UMAS).
Ff	16	Se deberán regular las actividades productivas y recreativas en las zonas anidación y reproducción de fauna.
If	3	Se permite la instalación de infraestructura para la captación de agua de lluvia <i>in situ</i> .
If	4	Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y/o arbustos nativos.
If	5	Los taludes en caminos deben estabilizarse, y revegetarse con especies nativas.
If	6	No deben usarse productos químicos ni fuego en la preparación y mantenimiento de derechos de vía.
If	7	Deberá evitarse la contaminación del agua, aire y suelo por las descargas de grasas, aceites o hidrocarburos provenientes de la maquinaria utilizada en las etapas de preparación de sitio y construcción.
If	16	Los nuevos caminos estatales y federales deberán preferentemente realizarse en un sentido perpendicular a la línea costa.
If	20	Los accesos se harán a través de caminos de terracería.
If	23	En la construcción de letrinas y fosas sépticas se deberán utilizar materiales filtrantes.
MaE	3	Las descargas de aguas residuales, deberán tratarse mediante sistemas de aereación y/o pozas de oxidación, que garanticen el cumplimiento de los parámetros establecidos en la NOM-001-ECOL-1996
MaE	4	Para la disposición final de plaguicidas y sus empaques se deberá observar lo dispuesto en la normatividad vigente..
MaE	7	Se deberá dar prioridad a la aplicación de plaguicidas de baja residualidad.
MaE	9	Se deberán establecer prácticas vegetativas para el control de la erosión.
MaE	13	No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales.
MaE	14	No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas, próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.
MaE	15	Se prohíbe el uso de plaguicidas no especificados en el Catalogo Oficial de Plaguicidas

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

USO	CLAVE	CRITERIOS
		(CICOPLAFEST) y de aquellos de alta permanencia en el medio.
MaE	16	Los herbicidas deberán ser del tipo biodegradables.
MaE	17	Para reforestar solo se deberán emplear especies nativas.
MaE	18	Conservar o restaurar la vegetación ribereña en una franja mínima de 50 m del cauce de los ríos.
MaE	21	La introducción de especies exóticas de flora y fauna deberá estar regulada con base en un plan de manejo autorizado.
P	2	Los residuos de la ganadería estabulada deberán ser tratados para la elaboración de composta.
P	5	Se permite la ganadería intensiva en las zonas con pendientes menores al 15%.

* Ag, agrícola; Ah, asentamientos humanos; Ff, flora y fauna; Fo, forestal; If, infraestructura; MaE, manejo de ecosistemas; P, pecuaria.

Como se describió en el capítulo anterior, la construcción del aeródromo utilizará material de préstamo de un banco de material ubicado fuera del predio objeto de este estudio, pero cercano a éste. Dado su carácter, se realizarán los trámites y gestiones necesarios ante la Comisión Nacional del Agua para su explotación.

3.2.2 Plan de Desarrollo Regional, Región 09 Costa Norte, Jalisco

Capítulo 4, Análisis estratégico para el desarrollo de la región. Problemas, potencialidades y vocacionamiento hacia un diagnóstico estratégico

Potencialidades en la Costa Norte, Turismo

En la Región Costa Norte se tiene como el punto central Puerto Vallarta. Los municipios de Cabo Corrientes y Tomatlán, aparecen en este contexto como sitios alternativos donde sea posible esquematizar estrategias y acciones que ayuden a complementar y diversificar la oferta.

Infraestructura regional

Las Estrategias Propulsoras y Detonadoras centran su atención en la problemática actual de cuatro rubros en especial: turismo, agricultura, ganadería, pesca y forestal. Es importante indicar que cada uno de estos rubros presenta puntos nodales de subdesarrollo así como deficiencias en su parte “motriz” es decir, en aquellos segmentos (técnicas, tecnologías, capacitación, normatividades, regulaciones, inversión, etc.) que son necesarios para el desempeño de cada una de las actividades productivas de la región.

Dentro de la infraestructura regional de que se debe proporcionar a la región se busca dotar de infraestructura de la cual carece la población en telecomunicaciones, aeropistas y electricidad, no sólo en el ámbito doméstico, sino también al industrial y de servicios.

Figura 3-1.- Ubicación de Región Costa Norte 09, Jalisco



Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Región 09 →

3.2.3 Plan de Desarrollo Urbano

La zona de Maderas entre Campo Acosta y José María Morelos se encuentra fuera del área de aplicación del Plan de Desarrollo Urbano del municipio, sin embargo, existe ya un acuerdo de Cabildo por parte del municipio de Tomatlán en darle a la zona de emplazamiento de la aeropista el uso de suelo que permita tal infraestructura, firmado el día 13 de septiembre de 2005, lo que vendrá a normar la futura ocupación del suelo en el entorno de las instalaciones aeroportuarias.

3.2.4 Plan Estatal de Desarrollo

El Plan Estatal de Desarrollo se divide en cuatro secciones, las cuales abarcan las siguientes temáticas:

1. Desarrollo Humano
2. Creación de oportunidades
3. Desarrollo equilibrado y sustentable
4. Combate a la delincuencia
5. Gobierno cercano y transparente
6. Agenda

Tanto la sección dos como la sección tres, tocan puntos en los cuales se relaciona la construcción del proyecto de la construcción de la aeropista. A continuación se presentan los extractos del plan en los que se encuentra relación entre las políticas y planeaciones del estado y el proyecto.

3.2.4.1 Sección Dos: Oportunidades para todos

2.2 Diagnóstico

Infraestructura

Pese a que Jalisco cuenta con un eje vertebral de infraestructura moderna, los desequilibrios de infraestructura de comunicaciones todavía restringen las posibilidades de desarrollo de las regiones. Los rezagos de la infraestructura aeroportuaria y carretera del estado condicionan la calidad del transporte y de los servicios turísticos, aunado a una política de precios de las líneas aéreas nacionales que hacen poco competitivos los destinos de Jalisco y el intercambio intraregional.

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Objetivo general 3. Fomentar un marco de condiciones que posibiliten el desarrollo económico en el estado, que propicien un entorno favorable para las intenciones de inversión, el desarrollo de actividades productivas y los negocios.

Estrategia 3.2 Favorecer la promoción y ejecución de infraestructura para el desarrollo.

Las tareas de promoción podrán contribuir a identificar proyectos de infraestructura y de servicios de logística nodales para el desarrollo de Jalisco, así como los esquemas financieros más idóneos para su realización. De entre los requerimientos de infraestructura para el desarrollo, se contemplan los siguientes rubros:

- Obras de infraestructura para las comunicaciones terrestres (carreteras y ferrocarriles), aéreas (aeródromos regionales) y marítimas.

3.2.4.2 Desarrollo Regional

Plan Regional Centro Occidente

El Plan de la región Centro Occidente es una iniciativa de nueve entidades federativas para impulsar su propio desarrollo regional, a la que se ha sumado el nuevo Gobierno Federal. Desde hace más de dos años los gobiernos de Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas decidieron impulsar un mecanismo para diseñar una visión estratégica de largo plazo, integrar una cartera de proyectos prioritarios y conformar un mecanismo de gestión interestatal que incluyera la participación social.

La apuesta del Centro Occidente es la de constituirse en una región vinculadora, es decir en un eficaz enlace articulador entre el Norte desarrollado y el Sureste en vías de desarrollo; entre el Golfo y la Cuenca del Pacífico, para ser la principal plataforma en la descentralización nacional.

Se plantean para ello cuatro grandes directrices estratégicas:

- La consolidación de corredores de desarrollo económico apoyados en una gran infraestructura intermodal y en núcleos urbanos equipados.
- La integración y aprovechamiento del litoral del Pacífico.
- La atención social a las zonas deprimidas.
- Un plan de manejo integral para la cuenca Lerma-Chapala-Santiago.

Dentro de las estrategias desarrolladas para lograr el cumplimiento de las directrices anteriores y que tienen vinculación directa con la instalación de la aeropista se encuentran las siguientes:

Objetivo general 2. Inducir el manejo sustentable de los ecosistemas, la dotación de infraestructura y una gestión urbana promotora para acrecentar el capital ecológico y reducir las desigualdades territoriales.

Estrategia 2.4. Fomentar la infraestructura que propicie los intercambios regionales y la productividad.

La infraestructura es un instrumento de carácter estratégico para la integración de Jalisco con el resto del mundo y para la integración de los jaliscienses entre sí.

Línea de Acción 1, Promover una gestión de la infraestructura que tenga como principios:

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

- La conformación en el estado de una cultura de proyectos oportunos, que lleve a la integración de una cartera para todo tipo de obras de infraestructura y de equipamiento de alcance estatal. Incluye los aspectos técnicos, las acciones colaterales, la factibilidad socio económica y el análisis de alternativas de gestión y financiamiento.
- La promoción de la intermodalidad de las comunicaciones.
- La consideración de la logística del servicio en la estrategia de comunicaciones y transporte.
- La promoción de la participación del sector privado en la construcción y operación de los sistemas de infraestructura.
- La transparencia en la gestión y adjudicación de la obra pública, consolidando el sistema Jalisco de información abierta y los consejos de participación social que existen para este efecto.

Línea de acción 2, Modernizar los sectores de comunicaciones y las redes de energéticos y telemática:

- Aeropuertos. Las acciones más estratégicas serán el mejoramiento operativo del aeropuerto internacional de Guadalajara y la promoción de pistas aéreas en las zonas de difícil accesibilidad y de potencial turístico.

Para el sector relacionado con la infraestructura estatal, se señalan las siguientes metas:

- Elaboración por parte del Ejecutivo Estatal y presentación ante la Legislatura local de una iniciativa de Ley para la modificación de la Ley estatal de Obra Pública que permita una mayor participación del sector privado en la gestión y ejecución de las obras de infraestructura y equipamiento
- Establecimiento y operación de la Oficina Técnica de apoyo al Consejo Estatal de Desarrollo Urbano mediante los Institutos de Planeación de Desarrollo para la promoción de las Obras por Plusvalía y Concertación previstas en la Ley de Desarrollo Urbano para la gestión mixta de la infraestructura urbana y regional
- Incremento de la red de comunicaciones estatales en un 20 % durante la presente administración.

Objetivo general 3. Desplegar las potencialidades de las regiones mediante la autogestión de las comunidades y su articulación con proyectos integrales.

Estrategia 3.2. Promover las potencialidades de cada una de las regiones.

Línea de Acción 6, Regiones Costa Norte y Costa Sur:

Se diversificará el desarrollo turístico en la región, en tanto que se coordinará con el estado de Nayarit el desarrollo de Bahía de Banderas.

Estrategia 3.3, Promover un desarrollo económico con criterios de integración regional y articulación de cadenas productivas:

Línea de acción 4, Turismo:

Se buscará poner a disposición del visitante nuevos productos turísticos y promover regiones cuyos atractivos principales sean la naturaleza, la historia y la cultura local. Todo ello irá encaminado a

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

una estrategia de competitividad, que incorpore la diversificación de la oferta turística del estado con el apoyo en la estructuración de una novedosa concurrencia de negocios turísticos.

Se generará el desarrollo a partir del diseño y la integración de corredores turísticos regionales, tomando como base los principales centros turísticos actuales, mediante lineamientos de ordenamiento y planificación del espacio turístico, articulando regiones y corredores que conformen una estrategia para facilitar las corrientes turísticas y las inversiones, e incentivando la conectividad entre las diversas regiones del estado.

Todos estos proyectos deberán promover la preservación del medio ambiente natural y cultural, valorando dichos recursos y su vinculación con el turismo, optimizando su potencial.

3.2.5 Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica

Este punto no aplica por encontrarse dentro de una zona con un uso agrícola y fuera de una zona de conservación.

3.2.6 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas

No aplica por encontrarse fuera de una zona protegida o con un plan de manejo, pero se ubica a una distancia de 22 km al noroeste de la Reserva de la Biosfera de Chamela - Cuixmala.

3.3 ANÁLISIS HISTÓRICO

En 1918, la comisaría de Las Peñas es elevada a la categoría de municipio de Puerto Vallarta, en memoria del ilustre jurisconsulto, político y diplomático jalisciense Ignacio Luis Vallarta.

En 1937, durante el periodo cardenista, se efectuó el reparto de tierras en la región del Valle de Banderas, lo cual significó no sólo un cambio en la forma de la tenencia de la tierra, sino también la transformación de los recursos naturales existentes, la redistribución espacial de la población y la desaparición de algunas prácticas productivas. El campesino recibió entonces la tierra en posesión, más no contó con los apoyos suficientes para trabajarla eficazmente.

Como consecuencia de la Segunda Guerra Mundial, las exportaciones de productos primarios tales como plátano, tabaco, productos pesqueros, maderas preciosas y látex, encontraron mercado en Norteamérica y Europa. Esta dinámica exportadora inició el desarrollo del puerto con nueva infraestructura, hoteles y comercio.

A partir de la creación en 1970 del Fideicomiso de Puerto Vallarta, el turismo crece notablemente, hasta ser hoy día, la actividad económica más importante del puerto.

En términos generales, existe poco deterioro ambiental en la mayor parte de la Costa de Jalisco; los impactos ambientales que se presentan están relacionados directamente al desarrollo de las diferentes actividades productivas, dependiendo de la extensión, intensidad y temporalidad de las mismas.

La mayor problemática se asocia a las zonas donde se localizan actividades relacionadas al sector terciario, que se concentran en la zona costera.

Las pendientes abruptas del relieve (80%) y la dinámica erosiva-denudatoria natural (70%) de la región, así como la extensa distribución de unidades de suelo de tipo regosol, fluvisol y cambisol

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

(poco aptos para la agricultura), representan severas limitantes naturales para el desarrollo de actividades agropecuarias.

En la región, la aptitud natural para el sector agrícola es solo del 8.6% debido a que se encuentran pocas zonas de carácter acumulativo y con suelos fértiles; estas zonas están asociadas a pequeños valles como Tomatlán, El Tuito, Cihuatlán, Banderas, Ipala, Chacala-Llano Grande-El Tigre, El Tule, La Huerta-Casimiro Castillo y Purificación, entre otros.

La demanda de recursos naturales para solventar las necesidades de la población rural dispersa, ha originado la práctica y crecimiento inadecuado de las actividades primarias, extendiendo la frontera agrícola y ganadera sobre zonas inadecuadas.

Estadísticamente, se registra un crecimiento de la superficie dedicada a los pastizales (Fig. 15) en un 8.6% y la disminución de áreas agrícolas en un 3.3%. En conjunto, la disminución de bosques y zonas agrícolas está correlacionado al crecimiento de los pastizales.

El proceso de cambio de uso del suelo por el proceso de ganaderización (principalmente de tipo extensivo) sobre áreas agrícolas, así como por desmonte de áreas cubiertas con vegetación natural, principalmente selvas bajas y medianas, es una problemática común en todos los municipios del área; sin embargo ha representado una alternativa económica de su población.

Evidentemente, este proceso de cambios de uso de suelo ha activado impactos ambientales relacionados a la degradación de los suelos, pérdida de hábitats para la flora y fauna, impactando a los sistemas hidrológicos y demás recursos naturales.

Por otro lado, el predominio del relieve serrano constituye una aptitud hacia las actividades forestales, que si bien no se considera socioeconómicamente relevante, está vinculado a la demanda de insumos madereros para algunos giros industriales y artesanales como la mueblera, para empaques, papel, etc.

El sector forestal se ha desarrollado sin adecuados programas y políticas de planeación, por lo que hay que prever una sobre explotación del recurso. Una de las consecuencias de lo anterior es la disminución del 5.4% de la superficie forestal en los últimos cuatro años.

Otras áreas con fuerte impacto ambiental están vinculadas a los desarrollos industriales puntuales, como lo son los ingenios azucareros y la minería. En el municipio de Casimiro Castillo, se localiza la agroindustria más grande en la Costa, representada por el Ingenio José Ma. Morelos y Pavón; este tipo de industria genera afluentes altamente contaminantes, ricos en materia orgánica, sales minerales y sustancias ácidas y alcalinas, los cuales son vertidos hacia los cañaverales y arroyos cercanos, generando contaminación química y bacteriológica a los sistemas hidrológicos y a los plantíos de caña de azúcar, con su potencial efecto a la población.

En cuanto al sector urbano-turístico, es importante señalar que las condiciones físicas que predominan en la región han sido limitantes para la cobertura de servicios, equipamiento e infraestructura, lo cual ha sido fundamental para el desarrollo de otros sectores productivos. Estas condiciones han acentuado la distribución de la población en forma dispersa, principalmente sobre los pequeños valles existentes.

El sector turístico, en el que gira la dinámica socioeconómica, ha significado una fuerte presión para la dotación de servicios, concentrando otras actividades económicas en localidades como Puerto Vallarta y Barra de Navidad.

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Se ha ignorado el desarrollo de las actividades pecuarias e industriales, principalmente por la falta de inversión pública para la cobertura y mantenimiento de infraestructura, tales como agua potable, electrificación, transporte, drenaje, así como vías de comunicación.

La concentración de población ocupada en la actividad turística, redundando en una falta de oportunidades de ofrecimiento de empleo en los otros sectores, debido al escaso impulso productivo, acentuando la dependencia económica con el sector turístico.

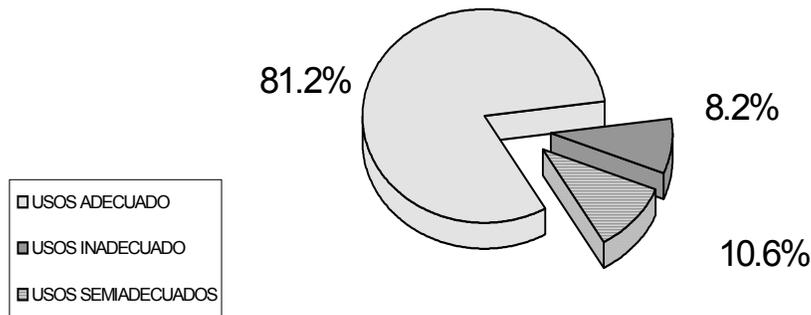
Esta región es considerada potencialmente productiva, sin embargo la carencia de infraestructura no ha permitido tener mayor accesibilidad al mercado regional de los productos que en esta zona se elaboran. Esta situación ha propiciado que los ingresos no sean lo suficientemente remunerativos para la población dedicada a las actividades agrícolas e industriales.

La dinámica socioeconómica regional, ha ocasionado que exista una fuerte migración de las poblaciones cercanas hacia los polos turísticos, propiciando la creación de asentamientos humanos en áreas poco favorables para su desarrollo e incrementando la demanda de bienes y servicios. Al mismo tiempo genera fuertes impactos ambientales por la falta de aplicación y continuidad de los programas que incluyan a la variable ambiental.

En este sentido, la constante presión que se origina por el crecimiento de la mancha urbana en los principales centros de población, ha causado modificaciones a los patrones de uso del suelo, pasando de áreas agrícolas a desarrollo turístico.

En términos generales, una el uso del suelo (Figura 3-2) en la Costa de Jalisco, el 81.2% de la superficie mantiene un uso adecuado del suelo, ya sea relacionado a una cubierta forestal, o bien a un aprovechamiento agrícola o pecuario.

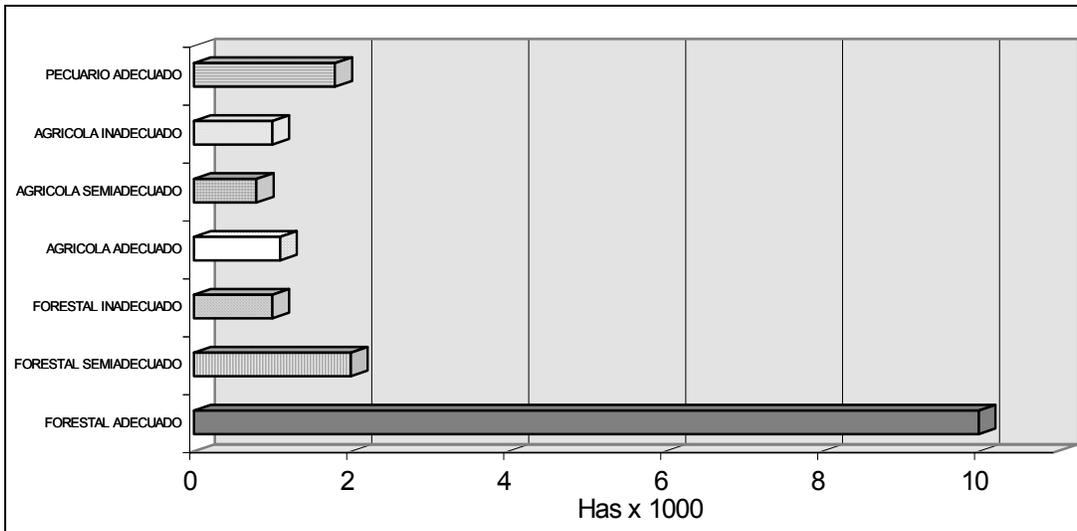
Figura 3-2.- Valoración de los usos del suelo



Asimismo, otro 10.6% se utilizaba de manera semiadecuada o poco adecuada (Figura 3-3), principalmente relacionados con áreas forestales descubiertas para uso pecuario y en menor medida para aprovechamientos agrícolas a pequeña escala, en tanto que el restante 8.2% de la superficie se mantiene bajo un uso del suelo inadecuado, por la ganaderización extensiva en áreas de gran potencial agrícola en Tomatlán y Autlán, o algunas unidades forestales.

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Figura 3-3.- Usos adecuados/inadecuados en la costa de jalisco.



Por otro lado, entre los impactos ambientales importantes directamente relacionados al desarrollo de actividades del sector secundario y terciario, se encuentran los derivados del manejo del recurso agua, que si bien no son críticos ni generalizados se identifican procesos de contaminación relevantes en las siguientes zonas:

1. Zona urbana y conurbada de Puerto Vallarta.- En esta localidad se ubica una amplia infraestructura hotelera que cuenta con una planta de tratamiento pública de tipo biológico secundario. Además de plantas de tratamiento de agua privadas, algunas operando de manera ineficiente y en consecuencia contaminan a la Bahía de Banderas. De igual forma las actividades del aeropuerto internacional y rastro municipal, representan fuentes considerables de contaminantes.
2. Zona aledaña al Ingenio José Ma. Morelos y Pavón en el municipio de Casimiro Castillo.
3. Zonas aledañas a las minas.- A pesar de que muchas de estas minas actualmente se encuentran cerradas, dejaron restos que por procesos naturales como lluvias y escurrimientos, originan derrames, lixiviados que contienen metales pesados u otros materiales hacia la presa Cajón de Peñas, Ríos Tomatlán y Cihuatlán, entre otros.
4. Albufera Barra de Navidad.- Misma que recibe drenaje de aguas negras, tanto de los poblados como de los desarrollos turísticos. Asimismo, la apertura de canales y la construcción de marinas han afectado la dinámica hidrológica, acrecentando los problemas de contaminación.

Poblados cercanos a cuerpos de agua que drenan directamente sus aguas negras sin tratamiento. Se augura que con el tiempo y considerando la tendencia de urbanización, constituirá un fuerte problema ambiental.

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

3.4 Tendencias esperadas

3.4.1 Escenarios Probables

Unidad natural localmente transformada

Paisaje natural con áreas importantes bajo régimen de conservación (Lagunillas, San Carlos) pero con espacios agro-productivos reducidos; de susceptibilidad media a derrumbes, deslizamientos y a la erosión superficial de sus suelos, con una densidad alta de población pero en fuerte decremento; de baja accesibilidad vía terrestre y con población rural de carácter campesino; bajo producción agropecuaria exigua de tipo temporalera.

Escenarios Probables:

El decremento de su población es el factor de mayor relevancia en este medio. Entre 1980 y 1990 perdió el 25% de su población, por lo cual, si persistiera esta dinámica demográfica, para el año 2025 la densidad de habitantes por kilómetro cuadrado sería de 11.2, en tanto que para 1990 aparece con 42.5 habitantes por kilómetro cuadrado. La emigración de su fuerza de trabajo resulta de la baja productividad de sus suelos y de la cercanía a áreas de gran productividad agrícola como es el valle de Autlán y enclaves urbanos de mayor desarrollo socioeconómico. La regeneración ecológica de las áreas transformadas parecería ser un proceso importante a reforzar en los próximos 35 años.

Unidades con fuerte modificación de cobertura forestal

Paisajes fuertemente transformados por las actividades agrícolas y pecuarias y por el crecimiento de sus poblados, especialmente en la porción baja del valle del río San Nicolás, en el municipio de Tomatlán.

Escenario probable:

El crecimiento de la población ha sido muy fuerte durante los últimos 10 años (de 54.2%), aumentando la densidad de población a 29.9 habitantes por kilómetro cuadrado, marcadamente mayor al reconocido para los diagnósticos descritos anteriormente; con una tasa promedio anual de crecimiento demográfico tres veces mayor al reconocido para la región en su conjunto. Esto implica que, de seguir esta tendencia demográfica, para el año 2025 los paisajes aquí analizados aumentarían su población en un 200%.

El crecimiento de las actividades agropecuarias en áreas no aptas para ello, la escasez de agua para el consumo de los poblados considerados como urbanos y el aumento de la presión sobre los recursos naturales existentes, se consideran como los factores críticos de este medio diagnóstico y de los paisajes que lo componen. Los riesgos principales derivados de estas tendencias serían: el aumento de la erosión edáfica, una pronunciada deforestación y la disminución del volumen de agua superficiales que abastecen a los poblados vecinos, a su vez, una baja en la productividad agrícola y pecuaria por el desgaste edáfico y el establecimiento de infraestructura urbana en áreas de uso agrícola.

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

3.5 ANÁLISIS DE CONCORDANCIA

El grado de concordancia es la afinidad que presenta el proyecto con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región. Anteriormente se expusieron los usos predominantes del suelo, la fragilidad, el estatus y los usos compatibles según el Modelo de ordenamiento ecológico regional. También se presentaron las vinculaciones con proyectos del Programa Estatal de Desarrollo, en el cual se observa que el proyecto responde al crecimiento de la zona costera para fortalecer el turismo utilizándose como base del desarrollo económico de la región norte y sur de las costas de Jalisco.

A continuación se presenta el grado de concordancia con los Ordenamientos Jurídicos, Instrumentos Normativos y las tendencias esperadas.

3.5.1 Plan de Ordenamiento Ecológico Regional

Como único instrumento de ordenamiento se tiene el Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco. El ordenamiento presenta que el uso predominante actual de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA 10 y 13) que se encuentran dentro del predio en cuestión, es la agricultura. Los usos compatibles establecidos para la UGA 10 es el aprovechamiento de flora y fauna; para la UGA 13, los usos compatibles son: asentamientos humanos (mínimo), aprovechamiento de flora y fauna y pecuario, y se señalan características para el mantenimiento de infraestructura aeroportuario. Los usos condicionados en la UGA 10 son pecuario, forestal, asentamientos humanos (mínimo) e infraestructura.

Debido a que el 78.25% del terreno se considera UGA 10, se considera factible la instalación de la aeropista, ya que establece como uno de los usos condicionados la instalación de infraestructura. Sin embargo, la fragilidad de esta UGA es alta, por lo que al existir actividades humanas puede existir un desequilibrio que aunque no sea de grandes magnitudes, por el grado de fragilidad altere significativamente el medio natural que se encuentra en estado de conservación. Al analizar los criterios para establecer un proyecto de esta naturaleza en las UGAS 10 y 13 se obtiene que aquellos que aplican para la realización de este proyecto son los siguientes:

Tabla 3-3.- Criterios de mayor importancia y afectación, UGA 10.

USO	CLAVE	CRITERIOS
Ff	6	Se permite la captura y comercio de fauna silvestre sin estatus comprometido únicamente dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) y se realizará de acuerdo a los CALENDARIOS correspondientes.
Ff	9	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de las especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001. Salvo autorización expresa para Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento sustentable de la Vida Silvestre. (UMAS).
Ff	12	Se prohíbe la captura y comercio de aves silvestres con fines comerciales, fuera de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre. (UMAS).
If	3	Se permite la instalación de infraestructura para la captación de agua de lluvia <i>in situ</i> .
If	5	Los taludes en caminos deben estabilizarse, y revegetarse con especies nativas.
If	7	Deberá evitarse la contaminación del agua, aire y suelo por las descargas de grasas, aceites o hidrocarburos provenientes de la maquinaria utilizada en las etapas de preparación de sitio y

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

USO	CLAVE	CRITERIOS
		construcción.
If	9	La infraestructura aeroportuaria deberá contar con sistemas de recuperación de grasas, aceites y combustibles.
If	16	Los nuevos caminos estatales y federales deberán preferentemente realizarse en un sentido perpendicular a la línea costa.
If	21	La construcción de nuevos caminos municipales, estatales o federales en áreas naturales protegidas, se realizará en función de las disposiciones de los decretos y programas de manejo correspondientes.
If	24	Los servicios de telefonía, energía eléctrica, telegrafía serán planeados e instalados siguiendo las disposiciones y condicionamientos del Estudio de Impacto Ambiental.
If	28	Solo se permite la construcción de infraestructura contemplada en el Programa de Manejo Autorizado.
MaE	2	Los desmontes aprobados para los proyectos se realizarán de manera gradual conforme el avance de obra e iniciando por un extremo, permitiendo a la fauna las posibilidades de establecerse en las áreas aledañas.
MaE	6	La construcción y operación de infraestructura deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas hidrológicas.
MaE	8	Se deben establecer medidas para el control de la erosión.
MaE	9	Se deberán establecer prácticas vegetativas para el control de la erosión.
MaE	11	Se deben de mantener inalterados los cauces y escurrimientos naturales.
MaE	12	Las obras deberán implementar medidas para evitar alterar las corrientes y flujos pluviales en las pendientes.
MaE	13	No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales.
MaE	14	No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas, próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.
MaE	17	Para reforestar solo se deberán emplear especies nativas.
MaE	19	No se permite la deforestación en los bordes de ríos, arroyos y cañadas respetando el arbolado en una franja de 50 m a ambos lados del cauce.
MaE	20	Se deben conservar en pie los árboles muertos de la vegetación nativa que presenten indicios de utilización por parte de la fauna que habite dichos sitios.
MaE	23	La realización de obras en zonas en donde se encuentren especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-01 quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.

En la Tabla 3-4 se presentan los criterios de mayor importancia que no se repiten en los criterios de la UGA 10, para la UGA 13.

Tabla 3-4.- Criterios de mayor importancia y afectación, UGA 13

USO	CLAVE	CRITERIOS
-----	-------	-----------

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

USO	CLAVE	CRITERIOS
MaE	3	Las descargas de aguas residuales, deberán tratarse mediante sistemas de aereación y/o pozas de oxidación, que garanticen el cumplimiento de los parámetros establecidos en la NOM-001-ECOL-1996
MaE	16	Los herbicidas deberán ser del tipo biodegradables.
MaE	18	Conservar o restaurar la vegetación ribereña en una franja mínima de 50 m del cauce de los ríos.

Como se puede observar, los criterios establecen el cumplimiento de lineamientos y la realización de acciones que se encuentran dentro del alcance del programa de trabajo del proyecto, no obstaculizando o negando la construcción del mismo. Los criterios que exigen mayor atención son los referentes al cuidado del estado del suelo, agua, flora y fauna.

3.5.2 Plan de Desarrollo Regional

Dentro del Plan de Desarrollo Regional se presenta la necesidad de apoyar la región con aeropistas para impulsar y detonar el sector doméstico, industrial y de servicios, por lo que la realización del proyecto de la aeropista es coherente con las líneas de acción propuestas.

3.5.3 Plan Estatal de Desarrollo

En el Plan Estatal de Desarrollo al igual que en el Regional y en el Ordenamiento Ecológico, se presenta a la Región Costa Norte como una región con gran cantidad de recursos naturales que no son aprovechados para mejorar el desarrollo social y económico de la región. La concordancia de este plan con el proyecto se encuentra en el equipar zonas de servicios turísticos y en general con potencial para el desarrollo económico (turístico, industrial, etc.) con obras de infraestructura para las comunicaciones, en este caso aéreas.

3.6 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

3.6.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

SECCION V, Evaluación del Impacto Ambiental

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 ambiente. Para ello, en los casos 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:

- XIII Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas,

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

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...

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría...

Artículo 35 Bis 3.- Cuando Las Obras O Actividades Señaladas En El Artículo 28 De Esta Ley requieran, además de la autorización en materia de impacto ambiental, contar con autorización de inicio de obra, se deberá verificar que el responsable cuente con la autorización de impacto ambiental expedida en términos de lo dispuesto en este ordenamiento.

Asimismo, la Secretaría, a solicitud del promovente, integrará a la autorización en materia de impacto ambiental, los demás permisos, licencias y autorizaciones de su competencia, que se requieran para la realización de las obras y actividades a que se refiere este artículo.

TÍTULO TERCERO, Aprovechamiento Sustentable de los Elementos Naturales

CAPÍTULO II, Preservación y Aprovechamiento Sustentable del Suelo y sus Recursos

Artículo 98.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:

- I El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;
- II El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;
- III Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;
- IV En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;
- V En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas, y

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar

VI deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.

Artículo 101.- En las zonas selváticas, el gobierno federal atenderá en forma prioritaria, de conformidad con las disposiciones aplicables:

VII La prevención de los fenómenos de erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural, y la regeneración, recuperación y rehabilitación de las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, a fin de restaurarlas.

CAPÍTULO VIII, Ruido, Vibraciones, Energía Térmica y Lumínica, Olores y Contaminación Visual

Artículo 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

3.6.2 Reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión del ruido

Artículo 60.- Se consideran como fuentes artificiales de contaminación ambiental originada por la emisión de ruido las siguientes:

I.- Fijas. Todo tipo de industria, máquinas con motores de combustión, terminales y bases de autobuses y ferrocarriles, aeropuertos, clubes cinegéticos y polígonos de tiro; ferias, tianguis, circos y otras semejantes;

II.- Móviles. Aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinaria con motores de combustión y similares.

CAPÍTULO III, De la emisión de ruido

Artículo 8.- Los responsables de las fuentes emisoras de ruido, deberán proporcionar a las autoridades competentes la información que se les requiera, respecto a la emisión de ruido contaminante, de acuerdo con las disposiciones de este reglamento.

Artículo 11.- El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas. Estos niveles se medirán en

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

forma continua o semicontinua en las colindancias del predio, durante un lapso no menor de quince minutos, conforme a las normas correspondientes.

El grado de molestia producido por la emisión de ruido máximo permisible será de 5 en una escala Likert modificada de 7 grados. Este grado de molestia será evaluado, en un universo estadístico representativo conforme a las normas correspondientes.

Artículo 12.- Cuando por razones de índole técnica o socioeconómica debidamente comprobadas, el responsable de una fuente fija no pueda cumplir con los límites señalados en el artículo anterior, deberá obtener de la Secretaría de Salubridad y Asistencia una autorización para la fijación del nivel permitido específico para esa fuente, para lo cual presentará una solicitud dentro de un plazo de quince días hábiles después del inicio de la operación de dicha fuente.

Artículo 17.- La Secretaría de Salubridad y Asistencia dictará las medidas pertinentes, para que en la planificación y ejecución de obras urbanísticas se observen las disposiciones de este reglamento, para evitar daños ecológicos por la emisión de ruido; para ese efecto se coordinará con la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas y el Departamento del Distrito Federal o la autoridad estatal o municipal competente.

Artículo 23.- Para autorizar la ubicación, construcción y funcionamiento de aeródromos, aeropuertos y helipuertos públicos y privados, las autoridades competentes tendrán en cuenta la opinión de la Secretaría de Salubridad y Asistencia a fin de determinar:

I.- La distancia a las áreas urbanas de la población;

II.- Las soluciones de ingeniería que resulten convenientes, en particular las distancias y ubicación de las pistas de despegue y aterrizaje, así como de su intersección con las pistas de carretero y las áreas de estacionamiento de los aviones, y

III.- Las características de construcción de los servicios auxiliares, con objeto de evitar o disminuir el ruido.

Artículo 24.- Queda prohibido sobrevolar aeronaves de hélice a una altura inferior a trescientos metros, y de turbina a una altura inferior a quinientos metros sobre el nivel del suelo en zonas habitaciones, excepto en operación del despegue, aproximación, estudio, investigación, búsqueda, rescate o en situaciones de emergencia.

Los niveles máximos de emisión de ruido producidos por las aeronaves que sobrevuelan el territorio nacional, así como la regulación de rutas, callejones de vuelo y de aproximación y operaciones, deberán estar sujetas a las normas establecidas en tratados internacionales y por las que se provean en coordinación con las autoridades competentes.

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

CAPÍTULO II, De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones

Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

B) Vías generales de comunicación:

Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua

O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

CAPÍTULO III, Del procedimiento para la evaluación del impacto ambiental

Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

I. Regional, o

II. Particular.

Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

Artículo 13.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Artículo 14.- El cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

3.6.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

TITULO PRIMERO, Disposiciones generales

Artículo 4. Se declara de utilidad pública:

I. La conservación, protección y restauración de los ecosistemas forestales y sus elementos, así como de las cuencas hidrológico-forestales.

TITULO SEGUNDO, De la organización y administración del sector publico forestal

CAPITULO II, De la Distribución de Competencias en Materia Forestal

Artículo 11. La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia forestal de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

Sección 1, De las Atribuciones de la Federación

Artículo 12. Son atribuciones de la Federación:

VIII. Emitir normas para la reforestación en zonas de conservación y restauración y vigilar su cumplimiento;

XIX. Promover el uso de prácticas, métodos y tecnologías que conlleven a un manejo forestal sustentable;

XXVI. Imponer medidas de seguridad y sanciones a las infracciones que se cometan en materia forestal;

XXXVII. Los demás que esta Ley y otros ordenamientos aplicables le confieren.

CAPITULO III, Del Sector Público Federal Forestal

Sección 1, De las Atribuciones de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en Materia Forestal

Artículo 16. La Secretaría ejercerá las siguientes atribuciones:

XVII. Llevar a cabo la inspección y vigilancia forestales;

XX. Expedir, por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales;

XXVIII. Las demás que le confieran la presente Ley, el Reglamento y otras disposiciones legales.

TITULO TERCERO, De la política nacional en materia forestal

CAPITULO I, De los Criterios de la Política Nacional en Materia Forestal

Artículo 31. En la planeación y realización de acciones a cargo de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, conforme a sus respectivas esferas de competencia, así como en el ejercicio de las atribuciones que las Leyes confieren a las autoridades de la Federación, de las

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Entidades o de los Municipios, para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y en general inducir las acciones de los particulares en los campos social, ambiental y económico, se observarán, por parte de las autoridades competentes, los criterios obligatorios de política forestal.

Artículo 32. Son criterios obligatorios de política forestal de carácter social, los siguientes:

VI. La regulación y aprovechamiento de los recursos y terrenos forestales, deben ser objeto de atención de las necesidades sociales, económicas, ecológicas y culturales de las generaciones presentes y futuras.

Artículo 33. Son criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola, los siguientes:

V. La protección, conservación, restauración y aprovechamiento de los recursos forestales a fin de evitar la erosión o degradación del suelo;

CAPITULO II, De la Planeación del Desarrollo Forestal

Artículo 37. En la planeación del desarrollo forestal se elaborarán programas regionales, atendiendo la geografía de las cuencas, subcuencas y microcuencas hidrológico-forestales y considerando particularmente la situación que guarden los ecosistemas forestales y los suelos. La Secretaría y la Comisión promoverán que los gobiernos de las Entidades Federativas, se coordinen a efecto de participar en la elaboración de dichos programas y garanticen la participación de los interesados.

TITULO CUARTO, Del manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales

CAPITULO I, De las Autorizaciones para el Aprovechamiento de los Recursos Forestales

Artículo 58. Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:

I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;

TITULO QUINTO, De las medidas de conservación forestal

CAPITULO I, Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales

Artículo 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada. En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal. No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, a menos que se acredite fehacientemente a la Secretaría que el ecosistema se ha regenerado totalmente, mediante los mecanismos que para tal efecto se establezcan en el reglamento correspondiente. Las autorizaciones que se emitan deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

CAPITULO II, De la Sanidad Forestal

Artículo 119. La Comisión establecerá un sistema permanente de evaluación y alerta temprana de la condición sanitaria de los terrenos forestales y difundirá con la mayor amplitud y oportunidad sus

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

resultados; promoverá y apoyará los programas de investigación necesarios para resolver los problemas fitosanitarios forestales, en el marco del Sistema de Investigaciones para el Desarrollo Rural Sustentable, y difundirá, con el apoyo de los gobiernos de las entidades y de los municipios y de los Consejos, las medidas de prevención y manejo de plagas y enfermedades.

La Secretaría, expedirá las normas oficiales mexicanas para prevenir, controlar y combatir las plagas y las enfermedades forestales, así como para evaluar los daños, restaurar el área afectada, establecer procesos de seguimiento y las obligaciones o facilidades para quienes cuenten con programas de manejo vigentes, y las facilidades para quienes no los dispongan.

Las dependencias y entidades de la administración pública federal y, en su caso, las de los gobiernos de las entidades y de los municipios, en los términos de los acuerdos y convenios que se celebren, ejercerán sus funciones en forma coordinada para detectar, diagnosticar, prevenir, controlar y combatir plagas y enfermedades forestales.

Corresponderá a la Comisión y, en su caso, a las entidades federativas, la realización de acciones de saneamiento forestal.

Artículo 120. Las medidas fitosanitarias que se apliquen para la prevención, control y combate de plagas y enfermedades que afecten a los recursos y ecosistemas forestales, se realizarán de conformidad con lo previsto en esta Ley, así como por la Ley Federal de Sanidad Vegetal en lo que no se oponga a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas específicas que se emitan.

La Secretaría expedirá los certificados y autorizaciones relacionadas con la aplicación de medidas fitosanitarias para el control de plagas y autorizaciones.

Cuando por motivos de sanidad forestal sea necesario realizar un aprovechamiento o eliminación de la vegetación forestal, deberá implementarse un programa que permita la reforestación, restauración y conservación de suelos, estando obligados los propietarios, poseedores o usufructuarios a restaurar mediante la regeneración natural o artificial en un plazo no mayor a dos años.

Artículo 121. Los ejidatarios, comuneros y demás propietarios o poseedores de terrenos forestales o preferentemente forestales, así como los titulares de autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales, quienes realicen actividades de forestación o plantaciones forestales comerciales y de reforestación, los prestadores de servicios técnicos forestales responsables de los mismos y los responsables de la administración de las áreas naturales protegidas, en forma inmediata a la detección de plagas o enfermedades, estarán obligados a dar aviso de ello a la Secretaría o a la autoridad competente 38 (Primera Sección) DIARIO OFICIAL Martes 25 de febrero de 2003 de la entidad federativa. Quienes detenten autorizaciones de aprovechamiento forestal y sus responsables técnicos forestales, estarán obligados a ejecutar los trabajos de sanidad forestal, conforme a los tratamientos contemplados en los Programas de Manejo y a los lineamientos que se les proporcionen por la Secretaría, en los términos de las disposiciones aplicables.

Cuando los trabajos de sanidad forestal no se ejecuten o siempre que exista riesgo grave de alteración o daños al ecosistema forestal, la Comisión realizará los trabajos correspondientes con cargo a los obligados, quienes deberán pagar la contraprestación respectiva que tendrá el carácter de crédito fiscal y su recuperación será mediante el procedimiento económico coactivo correspondiente, excepto aquellos que careciendo de recursos soliciten el apoyo de la Comisión.

CAPITULO IV, De la Conservación y Restauración

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Artículo 127. Cuando se presenten procesos de degradación o desertificación, o graves desequilibrios ecológicos en terrenos forestales o preferentemente forestales, la Comisión formulará y ejecutará, en coordinación con los propietarios, programas de restauración ecológica con el propósito de que se lleven a cabo las acciones necesarias para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales que en ellos se desarrollaban, incluyendo el mantenimiento del régimen hidrológico y la prevención de la erosión y la restauración de los suelos forestales degradados.

Los propietarios, poseedores, usufructuarios o usuarios de terrenos forestales o preferentemente forestales están obligados a realizar las acciones de restauración y conservación pertinentes y aquellas que para tal caso dicte la Secretaría. En el caso de que éstos demuestren carecer de recursos, la Secretaría los incorporará a los programas de apoyo que instrumente, de acuerdo a las asignaciones que para tal fin se contemplen en el Presupuesto de Egresos de la Federación o, en su caso, realizará por su cuenta, con acuerdo de los obligados, los trabajos requeridos.

CAPITULO VII, Del Riesgo y Daños Ocasionados a los Recursos Forestales, al Medio Ambiente, Ecosistemas o sus Componentes

Artículo 135. Cuando la Secretaría, con base en estudios técnicos, determine la existencia de un riesgo a los recursos forestales, el medio ambiente, los ecosistemas o sus componentes, requerirá mediante notificación a los ejidatarios, comuneros y demás propietarios o poseedores de terrenos forestales o de preferentemente forestal, la realización de las actividades necesarias para evitar la situación de riesgo, con el apercibimiento de que en caso de no realizarlas en el término que se le conceda para ello, la Secretaría realizará los trabajos correspondientes con cargo a los obligados. El monto de las erogaciones que se realicen será considerado como crédito fiscal, mismo que será recuperable por conducto de la autoridad competente mediante el procedimiento económico coactivo.

Artículo 136. Lo dispuesto en el artículo anterior, será aplicable con independencia de que se cuente o no con las autorizaciones, permisos o licencias correspondientes o se cause un daño a los recursos y bienes a que se refiere este artículo.

De igual forma, se entenderá sin perjuicio de las sanciones administrativas que en su caso procedan y de las sanciones o penas en que incurran los responsables, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

En el caso de que se ocasionen daños a los recursos forestales, al medio ambiente, a sus ecosistemas o componentes, el responsable deberá cubrir la indemnización económica correspondiente, previa cuantificación de los daños, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas o legales que procedan conforme a esta ley y demás disposiciones legales aplicables.

Los jueces podrán calcular el monto a pagar por concepto de pago por daños ocasionados a los ecosistemas o a terceros con base en lo dispuesto por la legislación aplicable.

3.6.5 Ley Federal de Aguas Nacionales

TÍTULO TERCERO, Política y Programación Hídricas

Sección Primera, Política Hídrica Nacional

Artículo 14 BIS 5. Los principios que sustentan la política hídrica nacional son:

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

I. El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional;

XV. La gestión del agua debe generar recursos económicos y financieros necesarios para realizar sus tareas inherentes, bajo el principio de que "el agua paga el agua", conforme a las Leyes en la materia;

XVI. Los usuarios del agua deben pagar por su explotación, uso o aprovechamiento bajo el principio de "usuario-pagador" de acuerdo con lo dispuesto en la Ley Federal de Derechos;

XVII. Las personas físicas o morales que contaminen los recursos hídricos son responsables de restaurar su calidad, y se aplicará el principio de que "quien contamina, paga", conforme a las Leyes en la materia;

XVIII. Las personas físicas o morales que hagan un uso eficiente y limpio del agua se harán acreedores a incentivos económicos, incluyendo los de carácter fiscal, que establezcan las Leyes en la materia;

TÍTULO CUARTO, Derechos de Explotación, Uso o Aprovechamiento de Aguas Nacionales

Capítulo II, Concesiones y Asignaciones

Artículo 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.

Corresponde a los Organismos de Cuenca expedir los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga a los que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, salvo en aquellos casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley, que queden reservados para la actuación directa de "la Comisión".

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan.

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por dependencias y organismos descentralizados de la administración pública federal, estatal o municipal, o el Distrito Federal y sus organismos descentralizados se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley y sus reglamentos. Cuando se trate de la prestación de los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico, incluidos los procesos que estos servicios conllevan, la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, se realizará mediante asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, a los municipios, a los estados o al Distrito Federal, en correspondencia con la Fracción VIII del Artículo 3 de la presente Ley. Los derechos amparados en las asignaciones no podrán ser objeto de transmisión.

La asignación de agua a que se refiere el párrafo anterior se regirá por las mismas disposiciones que se aplican a las concesiones, salvo en la transmisión de derechos, y el asignatario se considerará concesionario para efectos de la presente Ley.

Las concesiones y asignaciones crearán derechos y obligaciones a favor de los beneficiarios en los términos de la presente Ley.

Artículo 21. Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, se solicitará el permiso de descarga de aguas residuales y el permiso para la realización de las obras que se requieran para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas y el tratamiento y descarga de las aguas residuales respectivas. La solicitud especificará la

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

aceptación plena del beneficiario sobre su obligación de pagar regularmente y en su totalidad las contribuciones fiscales que se deriven de la expedición del título respectivo y que pudieren derivarse de la extracción, consumo y descarga de las aguas concesionadas o asignadas, así como los servicios ambientales que correspondan. El beneficiario conocerá y deberá aceptar en forma expresa las consecuencias fiscales y de vigencia del título respectivo que se expida en su caso, derivadas del incumplimiento de las obligaciones de pago referidas.

Artículo 21 BIS. El promovente deberá adjuntar a la solicitud a que se refiere el Artículo anterior, al menos los documentos siguientes:

- I.** Los que acrediten la propiedad o posesión del inmueble en el que se localizará la extracción de aguas, así como los relativos a la propiedad o posesión de las superficies a beneficiar;
- II.** El documento que acredite la constitución de las servidumbres que se requieran;
- III.** La manifestación de impacto ambiental, cuando así se requiera conforme a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente;
- IV.** El proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para la extracción, aprovechamiento y descarga de las aguas motivo de la solicitud;
- V.** La memoria técnica con los planos correspondientes que contengan la descripción y características de las obras a realizar, para efectuar la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas a las cuales se refiere la solicitud, así como la disposición y tratamiento de las aguas residuales resultantes y las demás medidas para prevenir la contaminación de los cuerpos receptores, a efecto de cumplir con lo dispuesto en la Ley;
- VI.** La documentación técnica que soporte la solicitud en términos del volumen de consumo requerido, el uso inicial que se le dará al agua y las condiciones de cantidad y calidad de la descarga de aguas residuales respectivas, y
- VII.** Un croquis que indique la ubicación del predio, con los puntos de referencia que permitan su localización y la del sitio donde se realizará la extracción de las aguas nacionales; así como los puntos donde efectuará la descarga.

Los estudios y proyectos a que se refiere este Artículo, se sujetarán a las normas y especificaciones técnicas que en su caso emita "la Comisión".

Artículo 22. "La Autoridad del Agua" deberá contestar las solicitudes dentro de un plazo que no excederá de sesenta días hábiles desde su fecha de presentación y estando debidamente integrado el expediente.

Además de lo dispuesto anteriormente para el trámite de títulos de concesión, los municipios, los estados y el Distrito Federal, en su caso, en su solicitud de asignación presentarán ante "la Autoridad del Agua" lo siguiente:

- a) La programación para aprovechar las fuentes de suministro de agua y la forma de su ejecución;
- b) Los sitios y formas de medición tanto del suministro como de la descarga de aguas residuales;
- c) La forma de garantizar la calidad y conservación de la cantidad de las aguas;
- d) La asunción de las obligaciones de usar racional y eficientemente el agua; respetar las reservas y los derechos de terceros aguas abajo inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua; cumplir con las normas y condiciones de calidad en el suministro de agua y en la descarga de agua residual a cuerpos receptores; y pagar oportunamente y en forma completa las contribuciones o aprovechamientos federales a su cargo, con motivo de la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, la descarga de aguas residuales y los servicios ambientales que correspondan, y
- e) Las condiciones particulares de descarga de agua residual a cuerpos receptores que hubieren sido dictadas por la Autoridad.

Para efectos de lo dispuesto en el presente Artículo, "la Comisión" publicará dentro de los primeros tres meses de cada tres años, en los términos de las disposiciones reglamentarias de esta Ley, la disponibilidad de aguas nacionales por cuenca hidrológica, región hidrológica o localidad, que podrá

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

ser consultada en las oficinas del Registro Público de Derechos de Agua y a través del Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del agua.

Artículo 23. El título de concesión o asignación que otorgue "la Autoridad del Agua" deberá expresar por lo menos: Nombre y domicilio del titular; la cuenca hidrológica, acuífero en su caso, región hidrológica, municipio y localidad a que se refiere; el punto de extracción de las aguas nacionales; el volumen de extracción y consumo autorizados; se referirán explícitamente el uso o usos, caudales y volúmenes correspondientes; el punto de descarga de las aguas residuales con las condiciones de cantidad y calidad; la duración de la concesión o asignación, y como anexo el proyecto aprobado de las obras a realizar o las características de las obras existentes para la extracción de las aguas y para su explotación, uso o aprovechamiento, así como las respectivas para su descarga, incluyendo tratamiento de las aguas residuales y los procesos y medidas para el reúso del agua, en su caso, y restauración del recurso hídrico.

En el correspondiente título de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales se autorizará además el proyecto de las obras necesarias que pudieran afectar el régimen hidráulico o hidrológico de los cauces o vasos de propiedad nacional o de las zonas federales correspondientes, y también, de haberse solicitado, la explotación, uso o aprovechamiento de dichos cauces, vasos o zonas, siempre y cuando en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, si fuere el caso, se cumpla con la manifestación del impacto ambiental. Análogamente, para el caso de títulos de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales del subsuelo, en adición se autorizará el proyecto de las obras necesarias para el alumbramiento de las aguas del subsuelo y para su explotación, uso o aprovechamiento, con el correspondiente cumplimiento de los demás ordenamientos jurídicos aplicables.

En ningún caso podrá el titular de una concesión o asignación disponer del agua en volúmenes mayores que los autorizados por "la Autoridad del Agua". Para incrementar o modificar de manera permanente la extracción de agua en volumen, caudal o uso específico, invariablemente se deberá tramitar la expedición del título de concesión o asignación respectivo.

Artículo 23 BIS. Sin mediar la transmisión definitiva de derechos o la modificación de las condiciones del título respectivo, cuando el titular de una concesión pretenda proporcionar a terceros en forma provisional el uso total o parcial de las aguas concesionadas, sólo podrá realizarlo con aviso previo a "la Autoridad del Agua", cuando así le corresponda conforme a lo establecido en el Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley.

Artículo 24. El término de la concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales no será menor de cinco ni mayor de treinta años, de acuerdo con la prelación del uso específico del cual se trate, las prioridades de desarrollo, el beneficio social y el capital invertido o por invertir en forma comprobable en el aprovechamiento respectivo. En la duración de las concesiones y asignaciones, "la Autoridad del Agua" tomará en consideración las condiciones que guarde la fuente de suministro, la prelación de usos vigentes en la región que corresponda y las expectativas de crecimiento de dichos usos.

Las concesiones o asignaciones en los términos del Artículo 22 de esta Ley, serán objeto de prórroga hasta por igual término y características del título vigente por el que se hubieren otorgado, siempre y cuando sus titulares no incurrieren en las causales de terminación previstas en la presente Ley, se cumpla con lo dispuesto en el Párrafo Segundo del Artículo 22 de esta Ley y en el presente Artículo y lo soliciten dentro de los últimos cinco años previos al término de su vigencia, al menos seis meses antes de su vencimiento.

La falta de presentación de la solicitud a que se refiere este Artículo dentro del plazo establecido, se considerará como renuncia al derecho de solicitar la prórroga.

Para decidir sobre el otorgamiento de la prórroga se considerará la recuperación total de las inversiones que haya efectuado el concesionario o asignatario, en relación con la explotación, uso o aprovechamiento de los volúmenes concesionados o asignados.

Artículo 25. Una vez otorgado el título de concesión o asignación, el concesionario o asignatario tendrá el derecho de explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales durante el término de la concesión o asignación, conforme a lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos.

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

La vigencia del título de concesión o asignación inicia a partir del día siguiente a aquel en que le sea notificado en el caso que se menciona en el Artículo anterior.

El derecho del concesionario o asignatario sólo podrá ser afectado por causas establecidas en la presente Ley y demás ordenamientos aplicables, debidamente fundadas y motivadas.

La concesión, asignación y sus prórrogas se entenderán otorgadas sin perjuicio de los derechos de terceros inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua y no garantizan la existencia o invariabilidad del volumen de agua concesionada o asignada. Los concesionarios o asignatarios quedarán obligados a dar cumplimiento a las disposiciones de esta Ley, los reglamentos correspondientes u otros ordenamientos aplicables, así como a las condiciones del título, permisos y las prórrogas, en su caso y a responder por los daños y perjuicios que causen a terceros y les sean imputables.

El concesionario, cuando no se altere el uso consuntivo establecido en el título correspondiente, podrá cambiar total o parcialmente el uso de agua concesionada, siempre que dicha variación sea definitiva y avise oportunamente a "la Autoridad del Agua" para efectos de actualizar o modificar el permiso de descarga respectivo y actualizar en lo conducente el Registro Público de Derechos de Agua. En caso contrario, requerirá de autorización previa de "la Autoridad del Agua". La autorización será siempre necesaria cuando se altere el uso consuntivo establecido en el título correspondiente, se modifique el punto de extracción, el sitio de descarga o el volumen o calidad de las aguas residuales.

La solicitud de autorización a que se refiere el párrafo anterior deberá señalar los datos del título de concesión, el tipo de variación o modificación al uso de que se trate; los inherentes a la modificación del punto de extracción, el sitio de descarga y la calidad de las aguas residuales, la alteración del uso consuntivo y la modificación del volumen de agua concesionado o asignado, mismos que no podrán ser superiores al concesionado o asignado; en caso de proceder será necesario presentar la evaluación del impacto ambiental, en términos de Ley.

El derecho del concesionario o asignatario sólo podrá ser afectado por causas establecidas en la presente Ley, debidamente fundadas y motivadas.

Conjuntamente con la solicitud de cambio de uso, se solicitará permiso para realizar las obras que se requieran para el aprovechamiento.

El solicitante asumirá la obligación de destruir las obras anteriores en su caso, la de sujetarse a las Normas Oficiales Mexicanas, a las condiciones particulares de descarga y a las establecidas por esta Ley y los reglamentos derivados de ella.

Capítulo III, Derechos y Obligaciones de Concesionarios o Asignatarios

Artículo 28. Los concesionarios tendrán los siguientes derechos:

- I.** Explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales y los bienes a que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley, en los términos de la presente Ley y del título respectivo;
- II.** Realizar a su costa las obras o trabajos para ejercitar el derecho de explotación, uso o aprovechamiento del agua, en los términos de la presente Ley y demás disposiciones reglamentarias aplicables;
- III.** Obtener la constitución de las servidumbres legales en los terrenos indispensables para llevar a cabo el aprovechamiento de agua o su desalojo, tales como la de desagüe, de acueducto y las demás establecidas en la legislación respectiva o que se convengan;
- IV.** Cuando proceda en función de la reglamentación vigente, transmitir los derechos de los títulos que tengan, ajustándose a lo dispuesto por esta Ley;
- V.** Renunciar a las concesiones o asignaciones y a los derechos que de ellas se deriven;
- VI.** Solicitar correcciones administrativas o duplicados de sus títulos;
- VII.** Solicitar, y en su caso, obtener prórroga de los títulos que les hubiesen sido expedidos, hasta por igual término de vigencia por el que se hubieran emitido y bajo las condiciones del título vigente, de acuerdo con lo previsto en el Artículo 24 de la presente Ley, y
- VIII.** Las demás que le otorguen esta Ley y el reglamento regional respectivo derivado de dicha Ley.

Artículo 29. Los concesionarios tendrán las siguientes obligaciones, en adición a las demás asentadas en el presente Título:

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

- I.** Ejecutar las obras y trabajos de explotación, uso o aprovechamiento de aguas en los términos y condiciones que establece esta Ley y sus reglamentos, y comprobar su ejecución para prevenir efectos negativos a terceros o al desarrollo hídrico de las fuentes de abastecimiento o de la cuenca hidrológica; así como comprobar su ejecución dentro de los treinta días siguientes a la fecha de la conclusión del plazo otorgado para su realización a través de la presentación del aviso correspondiente;
- II.** Instalar dentro de los cuarenta y cinco días siguientes a la recepción del título respectivo por parte del interesado, los medidores de agua respectivos o los demás dispositivos o procedimientos de medición directa o indirecta que señalen las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, así como las Normas Oficiales Mexicanas;
- III.** Conservar y mantener en buen estado de operación los medidores u otros dispositivos de medición del volumen de agua explotada, usada o aprovechada;
- IV.** Pagar puntualmente conforme a los regímenes que al efecto establezca la Ley correspondiente, los derechos fiscales que se deriven de las extracciones, consumo y descargas volumétricas que realice en relación con la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que le hayan sido concesionadas o asignadas; los concesionarios quedarán en conocimiento que el incumplimiento de esta fracción por más de un ejercicio fiscal será motivo suficiente para la suspensión y, en caso de reincidencia, la revocación de la concesión o asignación correspondiente;
- V.** Cubrir los pagos que les correspondan de acuerdo con lo establecido en la Ley Fiscal vigente y en las demás disposiciones aplicables;
- VI.** Sujetarse a las disposiciones generales y normas en materia de seguridad hidráulica y de equilibrio ecológico y protección al ambiente;
- VIII.** Permitir al personal de "la Autoridad del Agua" o, en su caso, de "la Procuraduría", según compete y conforme a esta Ley y sus reglamentos, la inspección de las obras hidráulicas para explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales, incluyendo la perforación y alumbramiento de aguas del subsuelo; los bienes nacionales a su cargo; la perforación y alumbramiento de aguas nacionales del subsuelo; y permitir la lectura y verificación del funcionamiento y precisión de los medidores, y las demás actividades que se requieran para comprobar el cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley y sus disposiciones reglamentarias, normas y títulos de concesión, de asignación o permiso de descarga;
- IX.** Proporcionar la información y documentación que les solicite "la Autoridad del Agua" o, en su caso "la Procuraduría", con estricto apego a los plazos que le sean fijados conforme al marco jurídico vigente, para verificar el cumplimiento de las disposiciones de esta Ley, del reglamento regional correspondiente, y las asentadas en los títulos de concesión, asignación o permiso de descarga a que se refiere la presente Ley;
- X.** Cumplir con los requisitos de uso eficiente del agua y realizar su reuso en los términos de las Normas Oficiales Mexicanas o de las condiciones particulares que al efecto se emitan;
- XI.** No explotar, usar, aprovechar o descargar volúmenes mayores a los autorizados en los títulos de concesión;
- XII.** Permitir a "la Autoridad del Agua" con cargo al concesionario, asignatario o permisionario y con el carácter de crédito fiscal para su cobro, la instalación de dispositivos para la medición del agua explotada, usada o aprovechada, en el caso de que por sí mismos no la realicen, sin menoscabo de la aplicación de las sanciones previstas en esta Ley y sus respectivos reglamentos;
- XIII.** Dar aviso inmediato por escrito a "la Autoridad del Agua" en caso de que los dispositivos de medición dejen de funcionar, debiendo el concesionario o asignatario reparar o en su caso reemplazar dichos dispositivos dentro del plazo de 30 días naturales;
- XIV.** Realizar las medidas necesarias para prevenir la contaminación de las aguas concesionadas o asignadas y reintegrarlas en condiciones adecuadas conforme al título de descarga que ampare dichos vertidos, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas; el incumplimiento de esta disposición implicará: (1) la aplicación de sanciones, cuya severidad estará acorde con el daño ocasionado a la calidad del agua y al ambiente; (2) el pago de los derechos correspondientes a las

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

descargas realizadas en volumen y calidad, y (3) se considerarán causales que puedan conducir a la suspensión o revocación de la concesión o asignación que corresponda;

XV. Mantener limpios y expeditos los cauces, en la porción que corresponda a su aprovechamiento, conforme al título de concesión o asignación respectivo;

XVI. Presentar cada dos años un informe que contenga los análisis cronológicos e indicadores de la calidad del agua que descarga realizados en laboratorio certificado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, y

XVII. Cumplir con las demás obligaciones establecidas en esta Ley y sus reglamentos, y demás normas aplicables y con las condiciones establecidas en los títulos de concesión o asignación.

Artículo 29 BIS. Además de lo previsto en el Artículo anterior, los asignatarios tendrán las siguientes obligaciones:

I. Garantizar la calidad de agua conforme a los parámetros referidos en las Normas Oficiales Mexicanas;

II. Descargar las aguas residuales a los cuerpos receptores previo tratamiento, cumpliendo con las Normas Oficiales Mexicanas o las condiciones particulares de descarga, según sea el caso, y procurar su reuso, y

III. Asumir los costos económicos y ambientales de la contaminación que provocan sus descargas, así como asumir las responsabilidades por el daño ambiental causado.

Artículo 29 BIS 1. Los asignatarios tendrán los siguientes derechos:

I. Explotar, usar, reusar o aprovechar las aguas nacionales, en los términos de la presente Ley y del título respectivo;

II. Obtener la constitución de las servidumbres legales en los terrenos indispensables para llevar a cabo el aprovechamiento de agua o su desalojo, tales como las de desagüe, acueductos y las demás establecidas en la legislación respectiva o que se convengan;

III. Solicitar correcciones administrativas o duplicados de sus títulos;

IV. Obtener prórroga de los títulos por igual término y condiciones, acorde con lo previsto en el Artículo 24 de esta Ley, y

V. Las demás que le otorguen esta Ley y disposiciones reglamentarias aplicables.

Capítulo III BIS, Suspensión, Extinción, Revocación, Restricciones y Servidumbres de la Concesión, Asignación o Permiso Provisional para el Uso del Agua y de Permiso de Descarga

Sección Primera, Suspensión

Artículo 29 BIS 2. Se suspenderá la concesión, asignación o permiso provisional para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas y bienes nacionales a cargo del Ejecutivo Federal, independientemente de la aplicación de las sanciones que procedan, cuando el usufructuario del título:

I. No cubra los pagos que conforme a la Ley debe efectuar por la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas o por los servicios de suministro de las mismas, hasta que regularice tal situación;

II. No cubra los créditos fiscales que sean a su cargo durante un lapso mayor a un año fiscal, con motivo de la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas y bienes nacionales, o por los servicios de suministro o uso de las mismas, hasta que regularice tal situación;

III. Se oponga u obstaculice el ejercicio de las facultades de inspección, la medición o verificación sobre los recursos e infraestructura hidráulica concesionada o asignada, por parte del personal autorizado;

IV. Descargue aguas residuales que afecten o puedan afectar fuentes de abastecimiento de agua potable o a la salud pública y así lo solicite "la Procuraduría", o "la Autoridad del Agua", y

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

V. No cumpla con las condiciones o especificaciones del título de concesión o asignación, salvo que acredite que dicho incumplimiento no le es imputable.

No se aplicará la suspensión si dentro de los diez días hábiles siguientes a aquel en que la autoridad en ejercicio de sus facultades haya notificado al usufructuario del título y éste acredite haber cubierto los pagos o los créditos a que se refieren las fracciones I y II respectivamente, o demuestra que el incumplimiento que prevén las fracciones IV y V no le son imputables, casos en los que "la Autoridad del Agua" resolverá dentro de los cinco días hábiles siguientes a la presentación de pruebas por parte del concesionario o asignatario, si debe o no aplicarse la suspensión, sin perjuicio de lo establecido en esta Ley en lo relativo a prevención y control de la contaminación de las aguas y responsabilidad por el daño ambiental.

En el caso que prevé la fracción III, la suspensión durará hasta que el concesionario o asignatario acredite que han cesado los actos que le dieron origen, caso en el que "la Autoridad del Agua" reiniciará sus facultades de inspección, medición y verificación.

La suspensión sólo subsistirá en tanto el infractor no regularice su situación administrativa o se dicte resolución por autoridad competente que decrete su levantamiento.

Sección Segunda, Extinción

Artículo 29 BIS 3. La concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales sólo podrá extinguirse por:

- I. Vencimiento de la vigencia establecida en el título, excepto cuando se hubiere prorrogado en los términos de la presente Ley;
- II. Renuncia del titular;
- III. Cegamiento del aprovechamiento a petición del titular;
- IV. Muerte del titular, cuando no se compruebe algún derecho sucesorio;
- V. Nulidad declarada por "la Autoridad del Agua" en los siguientes casos:
 - a. Cuando se haya proporcionado información falsa para la obtención del título o cuando en la expedición del mismo haya mediado error o dolo atribuible al concesionario o asignatario;
 - b. Cuando el proceso de tramitación e intitulación se demuestre que ha estado viciado con intervención del concesionario o asignatario o por interpósita persona;
 - c. Por haber sido otorgada por funcionario sin facultades para ello;
 - d. Por falta de objeto o materia de la concesión, o
 - e. Haberse expedido en contravención a las disposiciones de la presente Ley o del Reglamento correspondiente;
- VI. Caducidad parcial o total declarada por "la Autoridad del Agua" cuando se deje parcial o totalmente de explotar, usar o aprovechar aguas nacionales durante dos años consecutivos, sin mediar causa justificada explícita en la presente Ley y sus reglamentos.

Esta declaración se tomará considerando en forma conjunta el pago de derechos que realice el usuario en los términos de la Ley Federal de Derechos y la determinación presuntiva de los volúmenes aprovechados.

No se aplicará la extinción por caducidad parcial o total, cuando:

1. La falta de uso total o parcial del volumen de agua concesionada o asignada, obedezca a caso fortuito o fuerza mayor;
2. Se haya emitido mandamiento judicial o resolución administrativa que impidan al concesionario o asignatario disponer temporalmente de los volúmenes de agua concesionados o asignados, siempre y cuando éstos no hayan sido emitidos por causa imputable al propio usuario en los términos de las disposiciones aplicables;
3. El concesionario o asignatario pague una cuota de garantía de no caducidad, proporcional y acorde con las disposiciones que se establezcan, antes de dos años consecutivos sin explotar, usar o aprovechar aguas nacionales hasta por el total del volumen concesionado o asignado con el

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

propósito de no perder sus derechos, y en términos de los reglamentos de esta Ley. En todos los casos, "la Autoridad del Agua" verificará la aplicación puntual de las disposiciones en materia de transmisión de derechos y su regulación;

4. Porque ceda o trasmita sus derechos temporalmente a "la Autoridad del Agua" en circunstancias especiales.

Este es el único caso permitido de transmisión temporal y se refiere a la cesión de los derechos a "la Autoridad del Agua" para que atienda sequías extraordinarias, sobreexplotación grave de acuíferos o estados similares de necesidad o urgencia;

5. El concesionario o asignatario haya realizado inversiones tendientes a elevar la eficiencia en el uso del agua, por lo que sólo utilice una parte del volumen de agua concesionado o asignado;

6. El concesionario o asignatario esté realizando las inversiones que correspondan, o ejecutando las obras autorizadas para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, siempre que se encuentre dentro del plazo otorgado al efecto.

El concesionario o asignatario que se encuentre en alguno de los supuestos previstos en este Artículo, deberá presentar escrito fundamentado a "la Autoridad del Agua" dentro de los quince días hábiles siguientes a aquel en que se surta el supuesto respectivo.

A dicho escrito deberá acompañar las pruebas que acrediten que se encuentra dentro del supuesto de suspensión que invoque.

El concesionario o asignatario presentará escrito a "la Autoridad del Agua" dentro de los quince días siguientes a aquel en que cesen los supuestos a que se refieren los incisos 1, 5 y 6 del presente Artículo.

Con independencia de la aplicación de las sanciones que procedan, la falta de presentación del escrito a que se refiere el párrafo anterior dará lugar a que no se tenga por suspendido el plazo para la caducidad y se compute el mismo en la forma prevista a que se refiere la Fracción VI de este Artículo, salvo que el concesionario o asignatario acredite que los supuestos cesaron antes del plazo de dos años.

No operará la caducidad si antes del vencimiento del plazo de dos años, el titular de la concesión o asignación, transmite de manera total y definitiva sus derechos conforme a las disponibilidades de agua y así lo acredite ante "la Autoridad del Agua", además de pagar la cuota de garantía mencionada en el Numeral 3 de la Fracción VI del presente Artículo. En tal caso prevalecerá el periodo de concesión asentado en el título original;

VII. Rescate mediante la declaratoria respectiva, de conformidad con la Fracción IV del Artículo 6 de la presente Ley, de la concesión o asignación por causa de utilidad o interés público, mediante pago de indemnización cuyo monto será fijado por peritos, en los términos previstos para la concesión en la Ley General de Bienes Nacionales;

VIII. Tratándose de distritos de riego, cuando sus reglamentos respectivos no se adecuen a lo preceptuado en la presente Ley y sus disposiciones reglamentarias, y

IX. Resoluciones firmes judiciales o administrativas que así lo determinen.

Sección Tercera, Revocación

Artículo 29 BIS 4. La concesión, asignación o permiso de descarga, así como el permiso provisional aplicable, podrá revocarse en los siguientes casos:

I. Disponer del agua en volúmenes mayores a una quinta parte que los autorizados, cuando por la misma causa el beneficiario haya sido suspendido en su derecho con anterioridad;

II. Explotar, usar o aprovechar aguas nacionales sin cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas en materia de calidad;

III. Descargar en forma permanente o intermitente aguas residuales en contravención a lo dispuesto en la presente Ley en cuerpos receptores que sean bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o el acuífero, sin perjuicio de las sanciones que fijen las disposiciones sanitarias y de equilibrio ecológico y protección al ambiente;

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

IV. Utilizar la dilución para cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas en materia ecológica o las condiciones particulares de descarga;

V. Ejecutar obras para alumbrar, extraer o disponer de aguas del subsuelo en zonas reglamentadas, de veda o reservadas, sin el permiso de "la Autoridad del Agua";

VI. Dejar de pagar oportunamente o en forma completa las contribuciones, aprovechamientos o tarifas que establezca la legislación fiscal por la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales y bienes nacionales o por los servicios de suministro de los mismos, cuando por la misma causa el beneficiario haya sido suspendido en su derecho con anterioridad aun cuando se trate de distinto ejercicio fiscal;

VII. No ejecutar las obras y trabajos autorizados para el aprovechamiento de aguas, su reúso y control de su calidad en los términos y condiciones que señala esta Ley y demás legislación aplicable o los estipulados en la concesión;

VIII. No ejecutar las obras y trabajos autorizados para el aprovechamiento de aguas y control de su calidad, en los términos y condiciones que señala esta Ley y sus reglamentos, o bien realizar obras no autorizadas por "la Autoridad del Agua";

IX. Dañar ecosistemas como consecuencia de la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales;

X. Realizar descargas de aguas residuales que contengan materiales o residuos peligrosos que ocasionen o puedan ocasionar daños a la salud, recursos naturales, fauna, flora o ecosistemas;

XI. Transmitir los derechos del título sin permiso de "la Autoridad del Agua" o en contravención a lo dispuesto en esta Ley;

XII. Infringir las disposiciones sobre transmisión de derechos;

XIII. Reincidir en cualesquiera de las infracciones previstas en el Artículo 119 de esta Ley;

XIV. Por dar uso a las aguas distinto al autorizado, sin permiso de "la Autoridad del Agua";

XV. Proporcionar a terceros en forma provisional el uso total o parcial de las aguas concesionadas sin mediar el aviso previo a "la Autoridad del Agua";

XVI. Incumplir con lo dispuesto en la Ley respecto de la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales o preservación y control de su calidad, cuando por la misma causa al infractor se le hubiere aplicado con anterioridad sanción mediante resolución que quede firme, conforme a las fracciones II y III del Artículo 120 de esta Ley;

XVII. Por incumplimiento de las medidas preventivas y correctivas que ordene "la Autoridad del Agua", y

XVIII. Las demás previstas en esta Ley, en sus reglamentos o en las propias concesiones.

Al extinguirse los títulos, por término de la concesión o asignación o de su última prórroga, o cuando se haya revocado el título por incumplimiento, de acuerdo con lo que establece esta Ley, las obras e instalaciones adheridas de manera permanente a bienes nacionales deberán revertirse a "la Comisión".

Sección Quinta, Servidumbres

Artículo 29 BIS 6. "La Autoridad del Agua" podrá imponer servidumbres sobre bienes de propiedad pública o privada observando al respecto el marco legal del Código Civil Federal y disposiciones legales administrativas, que se aplicarán en lo conducente sobre aquellas áreas indispensables para el uso, reúso, aprovechamiento, conservación, y preservación del agua, ecosistemas vitales, defensa y protección de riberas, caminos y, en general, para las obras hidráulicas que las requieran.

Se considerarán servidumbres naturales a los cauces de propiedad nacional en los cuales no existan obras de infraestructura. El propietario del fondo dominante no puede agravar la sujeción del fondo sirviente.

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Se considerarán servidumbres forzosas o legales aquellas establecidas sobre los fundos que sirvan para la construcción de obras hidráulicas como embalses, derivaciones, tomas directas y otras captaciones, obras de conducción, tratamiento, drenajes, obras de protección de riberas y obras complementarias, incluyendo caminos de paso y vigilancia.

TÍTULO SÉPTIMO, Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental

Capítulo I, Prevención y Control de la Contaminación del Agua

Artículo 88. Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.

El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado de los centros de población, corresponde a los municipios, con el concurso de los estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes.

Artículo 88 BIS. Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la presente Ley, deberán:

- I.** Contar con el permiso de descarga de aguas residuales mencionado en el Artículo anterior;
- II.** Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga correspondiente y en las Normas Oficiales Mexicanas;
- IV.** Instalar y mantener en buen estado, los aparatos medidores y los accesos para el muestreo necesario en la determinación de las concentraciones de los parámetros previstos en los permisos de descarga;
- V.** Hacer del conocimiento de "la Autoridad del Agua" los contaminantes presentes en las aguas residuales que generen por causa del proceso industrial o del servicio que vienen operando, y que no estuvieran considerados en las condiciones particulares de descarga fijadas;
- VI.** Informar a "la Autoridad del Agua" de cualquier cambio en sus procesos, cuando con ello se ocasionen modificaciones en las características o en los volúmenes de las aguas residuales contenidas en el permiso de descarga correspondiente;
- VII.** Operar y mantener por sí o por terceros las obras e instalaciones necesarias para el manejo y, en su caso, el tratamiento de las aguas residuales, así como para asegurar el control de la calidad de dichas aguas antes de su descarga a cuerpos receptores;
- VIII.** Conservar al menos por cinco años el registro de la información sobre el monitoreo que realicen;
- IX.** Cumplir con las condiciones del permiso de descarga correspondiente y, en su caso, mantener las obras e instalaciones del sistema de tratamiento en condiciones de operación satisfactorias;
- X.** Cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y en su caso con las condiciones particulares de descarga que se hubieren fijado, para la prevención y control de la contaminación extendida o dispersa que resulte del manejo y aplicación de sustancias que puedan contaminar la calidad de las aguas nacionales y los cuerpos receptores;
- XI.** Permitir al personal de "la Autoridad del Agua" o de "la Procuraduría", conforme a sus competencias, la realización de:
 - a.** La inspección y verificación de las obras utilizadas para las descargas de aguas residuales y su tratamiento, en su caso;
 - b.** La lectura y verificación del funcionamiento de los medidores u otros dispositivos de medición;

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

c. La instalación, reparación o sustitución de aparatos medidores u otros dispositivos de medición que permitan conocer el volumen de las descargas, y

d. El ejercicio de sus facultades de inspección, comprobación y verificación del cumplimiento de las disposiciones de esta Ley y sus Reglamentos, así como de los permisos de descarga otorgados;

XII. Presentar de conformidad con su permiso de descarga, los reportes del volumen de agua residual descargada, así como el monitoreo de la calidad de sus descargas, basados en determinaciones realizadas por laboratorio acreditado conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y aprobado por "la Autoridad del Agua";

XIII. Proporcionar a "la Procuraduría", en el ámbito de sus respectivas competencias, la documentación que le soliciten;

XIV. Cubrir dentro de los treinta días siguientes a la instalación, compostura o sustitución de aparatos o dispositivos medidores que hubiese realizado "la Autoridad del Agua", el monto correspondiente al costo de los mismos, que tendrá el carácter de crédito fiscal, y

XV. Las demás que señalen las leyes y disposiciones reglamentarias aplicables.

Cuando se considere necesario, "la Autoridad del Agua" aplicará en primera instancia los límites máximos que establecen las condiciones particulares de descarga en lugar de la Norma Oficial Mexicana, para lo cual le notificará oportunamente al responsable de la descarga.

Artículo 90. "La Autoridad del Agua" expedirá el permiso de descarga de aguas residuales en los términos de los reglamentos de esta Ley, en el cual se deberá precisar por lo menos la ubicación y descripción de la descarga en cantidad y calidad, el régimen al que se sujetará para prevenir y controlar la contaminación del agua y la duración del permiso.

Artículo 92. "La Autoridad del Agua" ordenará la suspensión de las actividades que den origen a las descargas de aguas residuales, cuando:

I. No se cuente con el Permiso de Descarga de aguas residuales en los términos de esta Ley;

II. La calidad de las descargas no se sujete a las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, a las condiciones particulares de descarga o a lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos;

III. Se omita el pago del derecho por el uso o aprovechamiento de bienes nacionales como cuerpos receptores de descargas de aguas residuales durante más de un año fiscal;

IV. El responsable de la descarga, contraviniendo los términos de Ley, utilice el proceso de dilución de las aguas residuales para tratar de cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas o las condiciones particulares de descarga, y

V. Cuando no se presente cada dos años un informe que contenga los análisis e indicadores de la calidad del agua que descarga.

La suspensión será sin perjuicio de la responsabilidad civil, penal o administrativa en que se hubiera podido incurrir.

Cuando exista riesgo de daño o peligro para la población o los ecosistemas, "la Autoridad del Agua" a solicitud de autoridad competente podrá realizar las acciones y obras necesarias para evitarlo, con cargo a quien resulte responsable.

Artículo 93. Son causas de revocación del permiso de descarga de aguas residuales:

I. Efectuar la descarga en un lugar distinto del autorizado por "la Autoridad del Agua";

II. Realizar los actos u omisiones que se señalan en las fracciones II, III y IV del Artículo anterior, cuando con anterioridad se hubieren suspendido las actividades del permisionario por "la Autoridad del Agua" por la misma causa, o

III. La revocación de la concesión o asignación de aguas nacionales, cuando con motivo de dicho título sean éstas las únicas que con su explotación, uso o aprovechamiento originen la descarga de aguas residuales.

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Cuando proceda la revocación, "la Autoridad del Agua" previa audiencia con el interesado, dictará y notificará la resolución respectiva, la cual deberá estar debidamente fundada y motivada.

El Permiso de Descarga caducará cuando caduque el título de concesión o asignación que origina la descarga.

Artículo 93 BIS. En adición a lo dispuesto en el Artículo anterior, será motivo de revocación del Permiso de Descarga de aguas residuales, dejar de pagar el derecho por el uso o aprovechamiento de bienes nacionales como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales de manera reincidente en relación con lo dispuesto en la Fracción III del Artículo 92 de la presente Ley.

Artículo 94. Cuando la suspensión o cese de operación de una planta de tratamiento de aguas residuales pueda ocasionar graves perjuicios a la salud, a la seguridad de la población o graves daños a ecosistemas vitales, "la Autoridad del Agua" por sí o a solicitud de autoridad distinta, en función de sus respectivas competencias, ordenará la suspensión de las actividades que originen la descarga, y cuando esto no fuera posible o conveniente, "la Autoridad del Agua" nombrará un interventor para que se haga cargo de la administración y operación provisional de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales, hasta que se suspendan las actividades o se considere superada la gravedad de la descarga, sin perjuicio de la responsabilidad administrativa o penal en que se hubiera podido incurrir.

Los gastos que dicha intervención ocasione serán con cargo a los titulares del permiso de descarga.

En caso de no cubrirse dentro de los treinta días siguientes a su requerimiento por "la Autoridad del Agua", los gastos tendrán el carácter de crédito fiscal.

Artículo 94 BIS. Previo otorgamiento o renovación de permisos, incluyendo los de descarga, concesiones y asignaciones de los generadores de contaminación, además de cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas relativas a descargas de aguas residuales, el interesado deberá presentar ante "la Autoridad del Agua", un análisis físico, químico y orgánico de las aguas de las fuentes receptoras en puntos inmediatamente previos a la descarga. Dicha información servirá para conformar el Registro de control de contaminación por fuentes puntuales y evaluar la calidad ambiental de la fuente, su capacidad de asimilación o autodepuración y soporte.

Artículo 95. "La Autoridad del Agua" en el ámbito de la competencia federal, realizará la inspección o fiscalización de las descargas de aguas residuales con el objeto de verificar el cumplimiento de la Ley. Los resultados de dicha fiscalización o inspección se harán constar en acta circunstanciada, producirán todos los efectos legales y podrán servir de base para que "la Comisión" y las dependencias de la Administración Pública Federal competentes, puedan aplicar las sanciones respectivas previstas en la Ley.

Artículo 96. En las zonas de riego y en aquellas zonas de contaminación extendida o dispersa, el manejo y aplicación de sustancias que puedan contaminar las aguas nacionales superficiales o del subsuelo, deberán cumplir con las normas, condiciones y disposiciones que se desprendan de la presente Ley y sus reglamentos.

"La Comisión" promoverá en el ámbito de su competencia, las normas o disposiciones que se requieran para hacer compatible el uso de los suelos con el de las aguas, con el objeto de preservar la calidad de las mismas dentro de un ecosistema, cuenca hidrológica o acuífero.

TÍTULO NOVENO, Bienes Nacionales a Cargo de "la Comisión"

Artículo 113. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":

III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;

IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley;

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Artículo 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de esta Ley.

3.6.6 Bandos y reglamentos municipales

El área del proyecto cuenta con el dictamen de uso del suelo favorable, emitido por la Dirección de Obras Publicas del municipio.

Se cuenta con un acuerdo de cabildo expedido el 13 de septiembre de 2005, en el cual se aprueba para la expedición del dictamen de compatibilidad del destino:

“La aprobación del dictamen de compatibilidad del destino relacionado con áreas de restricción a infraestructura o instalaciones especiales (área de instalación de aeropuertos), con la zona en cuestión, resultando aprobado por unanimidad de los miembros del Ayuntamiento de Tomatlán, Jalisco.”

3.6.7 Normatividad mexicana

Tabla 3-5.- Normas mexicanas que aplican a la construcción y operación del proyecto.

Norma Oficial	Nombre de la norma	Fecha	Secretaría
NOM-059-SEMARNAT- 2001	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.	7 de septiembre del 2001	SEMARNAT
NOM-036-SCT3-2000	Que establece dentro de la República Mexicana los límites máximos permisibles de emisión de ruido producido por las aeronaves de reacciones subsónicas, propulsadas por hélice, supersónicas y helicópteros, su método de medición, así como los requerimientos para dar cumplimiento a dichos límites.	23 noviembre del 2000	SCT/SEMARNAT

3.6.8 Legislación de la Dirección General de Aeronáutica Civil

- Tratado internacional, (OACI)
- Ley de Aviación Civil
- Ley de Aeropuertos
- Ley de Vías Generales de Comunicación
- Ley Federal para la Administración de Bienes Asegurados decomisados y abandonados
- Ley Federal de Procedimiento Administrativo
- Ley Federal de Derechos

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal
- Código Civil Federal
- Reglamento de la Ley de Aviación Civil
- Reglamento del Registro Aeronáutico Mexicano
- Reglamento de licencias al personal técnico aeronáutico
- Reglamento de las escuelas técnicas de aeronáutica
- Reglamento de operaciones de aeronaves civiles
- Reglamento de la Ley de Aeropuertos
- Reglamento Interior de la SCT
- Convenio de Aviación Civil Internacional, Convenio de Chicago
- Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCT3-2001 que establece los requisitos técnicos a cumplir para los Concesionarios y permisionarios del servicio público de transporte aéreo, para la obtención del certificado de explotador de servicios aéreos, así como los requisitos técnicos a cumplir por los permisionarios del servicio de transporte aéreo privado comercial
- NOM-012-SCT3-2001, que establece los requerimientos para los instrumentos, equipo, documentos y manuales que han de llevarse a bordo de las aeronaves
- NOM-039-SCT3-2001, que regula la aplicación de Directivas de Aeronavegabilidad Boletines de Servicio a aeronaves y sus componentes
- Documento 9284-AN/905 "Instrucciones Técnicas para el transporte sin riesgo de mercancías peligrosas por vía aérea"
- Apéndice al reglamento de licencias al personal técnico aeronáutico en materia de aptitud y experiencia en vuelo
- Documento t17/1.1n-340 atm de fecha 2 de julio 1996, emitido por la organización de aviación civil internacional (OACI)
- Documento 1315 n/1 -1202, de fecha 2 de julio 1996, emitido por la organización de aviación civil internacional (OACI)
- Documento 9642-AN/941, manual sobre mantenimiento de la aeronavegabilidad.
- Documento 9389-an/919, manual de procedimientos para un organismo de aeronavegabilidad.
- Documento 8585/112 y anexo 10 al convenio sobre aviación civil internacional
- Anexo 6, parte I, adjunto E al convenio sobre aviación civil internacional de la organización de aviación civil internacional (OACI)
- Anexo 6, Operación de Aeronaves, parte III quinta edición, de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

- Anexo 8 de Aeronavegabilidad de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) novena edición
- Carta Política AV-01/02, Estándares de diseño de Aeronavegabilidad aceptados por la Autoridad Aeronáutica., con fecha de 15 de Noviembre del 2002

CONTENIDO E ÍNDICES

4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN	4-1
4.1 DELIMITACIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO	4-1
4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	4-2
4.2.1 Medio Físico.....	4-2
4.2.2 Análisis de la calidad del agua, con énfasis en los siguientes parámetros.....	4-21
4.2.3 Aspectos bióticos.....	4-24
4.2.4 Aspectos socioeconómicos	4-12
4.2.5 Descripción de la estructura y función del sistema ambiental regional	4-20
4.2.6 Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas	4-21
4.2.7 Identificación de las áreas críticas	4-23
4.2.8 Identificación de los componentes ambientales críticos del sistema de funcionamiento regional.....	4-23
4.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL REGIONAL.....	4-24
4.4 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE CAMBIO EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	4-26
4.4.1 Medio físico.....	4-26
4.4.2 Medio biótico	4-27
4.4.3 Medio socioeconómico.....	4-29
4.5 ESCENARIOS	4-30
4.5.1 Unidad natural localmente transformada.....	4-30
4.5.2 Tendencias de las actividades productivas	4-31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4-1.- Datos de Precipitación de la Estación Higuera Blanca.....	4-2
Tabla 4-2.- Datos de Precipitación de la Estación Chamela.....	4-2
Tabla 4-3.- Datos promedio mensual de temperatura de 20 años de la Estación Higuera Blanca	4-4
Tabla 4-4.- Datos de temperatura mensual de 26 años de la Estación Chamela	4-4
Tabla 4-5.- Grupos de suelo de la región	4-9
Tabla 4-6.- Perfiles de suelo descritos.....	4-12
Tabla 4-7.- Puntos de verificación para análisis de suelo	4-12
Tabla 4-8.- Morfología del perfil.....	4-14
Tabla 4-9.- Características de red de drenaje.....	4-15
Tabla 4-10.- Contenido de nutrientes	4-15
Tabla 4-11.- Clave de lectura para el contenido de nutrientes.....	4-16
Tabla 4-12.- Morfología del perfil (ver figura anexa).....	4-17
Tabla 4-13.- Evaluación de la fertilidad de los suelos.....	4-20
Tabla 4-14.- Acuíferos de Jalisco publicados en el DOF.....	4-22

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Tabla 4-15.- Especies encontradas en área de selva baja caducifolia	4-25
Tabla 16.- Tipo de vegetación en la superficie del predio	4-26
Tabla 17.- Especie de flora en la NOM-059-SEMARNAT-2001	4-26
Tabla 18.- Plantas identificadas de un predio cercano a Chamela	4-27
Tabla 4-19.- Especies de reptiles y anfibios dentro de la NOM-059-ECOL-2001	4-2
Tabla 4-20.- Especies de aves dentro de la NOM-059-ECOL-2001	4-4
Tabla 4-21.- Especies de aves de interés comercial	4-4
Tabla 4-22.- Especies de mamíferos dentro de la NOM-059-ECOL-2001	4-5
Tabla 4-23.- Especies de mamíferos de interés cinegético	4-5
Tabla 4-24.- Especies por sitio y por grupo de fauna	4-6
Tabla 4-25.- Índice de similitud entre sitios estudiados	4-7
Tabla 4-26.- Tendencias de población en Región 09	4-12
Tabla 4-27.- Distribución de localidades por municipio y por rango de población	4-12
Tabla 4-28.- Índices de marginación en Región 09	4-13
Tabla 4-29.- Demografía de las localidades cercanas	4-14
Tabla 4-30.- Indicadores sobre migración a Estados Unidos	4-14
Tabla 4-31.- Condiciones de vivienda del municipio	4-15
Tabla 4-32.- Recursos humanos en las instituciones públicas del sector salud por tipo de personal según régimen e institución a/	4-16
Tabla 4-33.- Población total por grupo quinquenal de edad según condición de derechohabencia a servicios de salud al 14 de febrero de 2000	4-17
Tabla 4-34.- Alumnos inscritos, existencias, aprobados y egresados, índices de retención y de aprovechamiento en el sistema escolarizado a fin de cursos por nivel educativo	4-17
Tabla 4-35.- Planteles, aulas, laboratorios, talleres y anexos en uso a fin de cursos por nivel educativo	4-18
Tabla 4-36.- Población económicamente activa	4-18
Tabla 4-37.- Población económicamente activa por localidad y sector productivo	4-19
Tabla 4-38.- Nivel de Ingresos (en %)	4-20
Tabla 4-39.- Componentes ambientales relevantes y/o críticos	4-21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4-1.- Ubicación de región Costa Norte, Jalisco 09	4-1
Figura 4-2.- Precipitación y temperatura media anual registrada en la estación de biología Chamela, IBUNAM	4-4
Figura 4-3.- Carta Geológica-Geomorfológica	4-7
Figura 4-4.- Ubicación de tipos de suelo en la región	4-10
Figura 4-5.- Perfil de regosol	4-14
Figura 4-6.- Rendzina (Perfil I)	4-17
Figura 4-7.- Perfil en el sector centro del predio	4-18
Figura 4-8.- Perfil en el sector sur del predio	4-18
Figura 4-9.- Variaciones en la profundidad del perfil	4-19
Figura 4-10.- Aspecto de suelo arcilloso	4-19
Figura 4-11.- Niveles de DBO ₅ en cuerpos de aguas superficial	4-21
Figura 4-12.- Acuíferos sobreexplotados o con intrusión salina	4-22

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

<i>Figura 4-13.- Acuíferos con veda</i>	<i>4-23</i>
<i>Figura 4-14.- Pozo identificado.....</i>	<i>4-23</i>
<i>Figura 4-15.- Tipo de vegetación en el estudio.....</i>	<i>4-29</i>
<i>Figura 4-16.- Ubicación de sondeos de fauna</i>	<i>4-8</i>
<i>Figura 4-17.- Calidad paisajista zona 1 (vista 1).....</i>	<i>4-9</i>
<i>Figura 4-18.- Calidad paisajística zona 1 (vista 2).....</i>	<i>4-10</i>
<i>Figura 4-19.- Calidad paisajista zona 2 (vista 1).....</i>	<i>4-10</i>
<i>Figura 4-20.- Calidad paisajista zona 2 (vista 2).....</i>	<i>4-11</i>
<i>Figura 4-21.- Índices de marginación en la Región 09</i>	<i>4-13</i>
<i>Figura 4-22.- Fotografía satelital para identificar área de mayor densidad forestal</i>	<i>4-24</i>

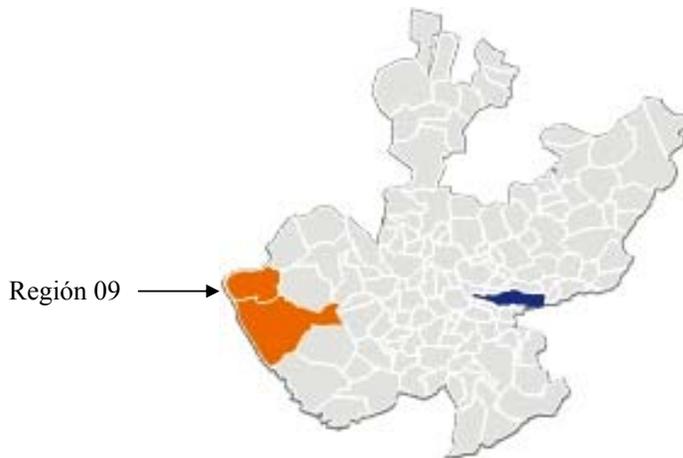
Sección 4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

4.1 DELIMITACIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio utilizada para analizar el sistema ambiental en los medios biótico y abiótico está delimitada por unidades de gestión ambiental, ya que existe el Ordenamiento de Ecológico Territorial de la Costa Norte 09, y se considera las Unidades de Gestión Ambiental 10 y 13 (UGA 10 y 13), dentro de las cuales se encuentra la aeropista. Para el análisis hidrológico se aumentará al área de estudio la cuenca del arroyo Maderas. Ver anexo B.

El área de estudio utilizado para analizar el medio socioeconómico será la región Norte de la Costa de Jalisco. Ver Figura 4-1.

Figura 4-1.- Ubicación de región Costa Norte, Jalisco 09



Dimensiones del proyecto, distribución y actividades a desarrollar.

La Construcción y Operación del Aeródromo constará de tres secciones, la primera inherente a las operaciones la cual consta de 63.84 Ha, la segunda corresponde a los servicios otorgados por la instalación con un total de 2,875.0 m² y la tercera son otros servicios inherentes al aeródromo con 69.73 Ha.

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

4.2.1 Medio Físico

4.2.1.1 Clima

El análisis del clima es imprescindible en los estudios de vías de comunicación y de vital importancia el instalaciones aeroportuarias, dado que este análisis es uno de los factores que determina la dirección y velocidad del viento, básico para las maniobras de las aeronaves, así como la dispersión o emplazamiento de una nube de humo en caso de un incendio.

Tipo de Clima

Según los datos de la Estación Higuera Blanca (19° 42' N, 105° 09' W y 200 msnm) y de la estación Chamela de la UNAM, el clima del lugar donde se encuentra el proyecto es (de acuerdo a Köppen modificado por Enriqueta García) ($A_{w_0}(w)_i$), en otras palabras, es subhúmedo con una marcada estacionalidad, con lluvias en verano, así como una sequía de noviembre a junio, a veces interrumpida por lluvias ligeras o fuertes en diciembre o enero (cabañuelas). El verano cálido se caracteriza por una temperatura media del mes más caliente de 30.3°.

De acuerdo a los datos del clima de la Estación Higuera Blanca, la precipitación media anual en esta es de 585.1 mm, en tanto en la estación Chamela es de 731 mm (periodo de registro de 1977-1999), aunque en 1933 se midieron 1587 mm y en 1964 sólo 459.7 mm; el período húmedo (lapso en el cual la precipitación es mayor que la evapotranspiración) es más o menos de 19 semanas y se extiende desde la tercera semana de junio, hasta la primera de octubre. En esta época caen aproximadamente 678.53 mm, que equivalen a 92.82 % del total anual.

Tabla 4-1.- Datos de Precipitación de la Estación Higuera Blanca

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A.A.
12	8.5	3.4	1.6	2.8	8.5	51.5	117.7	104.4	157.9	85.0	12.5	31.3	585.1

Tabla 4-2.- Datos de Precipitación de la Estación Chamela

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A.A.
1977	0	0	0	0	0	63.9	62.2	285.3	73.4	78.1	43.5	3.3	609.70
1978	0	22.1	0	0	0	144	205.5	27.1	314.8	52.2	1	0	766.70
1979	23.3	0	0	0	0	11.7	118.1	106.9	455.9	27.4	0	1.8	745.10
1980	39.1	6.8	0	0	0	3.3	168.9	287.6	33.2	75.7	0	0	614.60
1981	124.4	0	0	0	0	13.9	98	192.3	248.8	165.1	0	0	842.50
1982	0		0	0	0	18.3	109.8	60.7	133.5	102.4	119.6	40.9	585.20
1983	18.7	0	0	0	177.2	32.5	125.8	84.4	266.1	134.4	36.8	0	875.90
1984	38.4	0	0	0	0	146.7	167.1	59.9	351.4	0	0	85.6	849.10

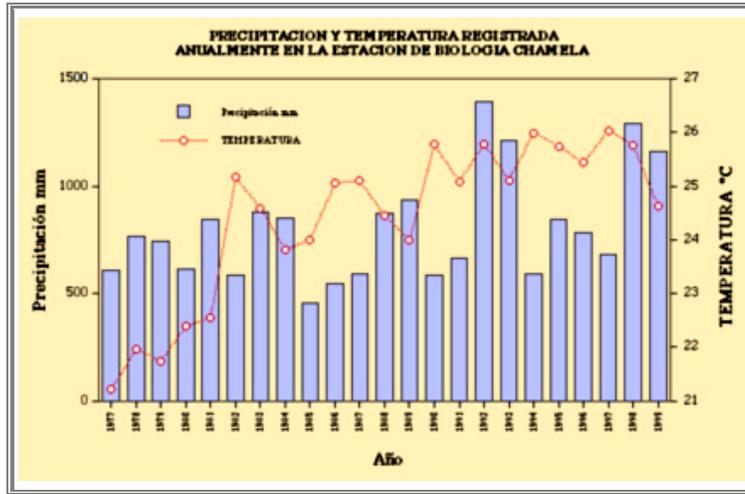
Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	A.A.
1985	19.1	0	0	0	0	96.5	155.4	66.4	81.6	34.2	0	0	453.20
1986	9.4	0	0	0	2.5	3	129.5	89.8	207.4	99.9	0.8	3.3	545.60
1987	43.7	0	0.4	0	1.4	12.3	236.8	81.5	185.8	24.9	3	0	589.80
1988	0.8	0	4.6	0	0	120.8	53.3	370.6	318.4	3.1	0	2.3	873.90
1989	0	0	0	0	0	42.2	221	198.9	175.5	210.1	61	28.9	937.60
1990	0	0	0	0	0	215.7	60.3	98.8	149.8	59.4	0	0	584.00
1991	0	0	0	0	0	66.1	112.5	186.6	153.2	31.7	58.5	2.8	611.40
1992	648.7	9.1	0	0	3.3	111.24	116.9	149.56	240.44	25.88	0	88.5	1393.62
1993	38.34	0	0	0	0	244.31	148	288.62	202.15	45.21	246.72	0	1213.35
1994	0	0	0	0	0	70.63	157.96	55.3	47.47	170.91	0.25	0	502.52
1995	0	0	0	0	0	58.52	92.91	292.4	366.47	0	0	33.77	844.07
1996	0	0	0	0	0.5	223.52	83.79	309.07	15.35	90.39	62.47	0	785.09
1997	5.05	0	16.75	13.95	0	19.03	156.92	28.42	170.88	186.96	73.3	7.86	679.12
1998	0	3.3	0	0	0	164.73	75.41	86.56	811.96	149.56	0	0	1291.52
1999	0	0	0	0	0	90.15	252.2	337.2	452.3	30.46	0	0	1162.31
2000	0	0	0	0	0	177.49	21.82	59.91	207.95	66.17	0	17.26	550.60
2001	0	0	24.2	0	0	13.5	79.6	171	94.7	8.9	0	0	391.90
2002	0	99.3	0	0	0	49.3	148	81.3	150	94.2	58.7	0	680.80
2003	0	0	0	0	0	231.39	57.02	180.34	273.13	75.69	0	0	817.57
TOTAL	37.37	5.21	1.70	0.52	6.85	90.54	126.47	156.91	228.95	75.66	28.36	11.71	

Según el climograma del área de estudio, hay un período con demasía de humedad (DA), uno desde principios de julio hasta finales de octubre, en esta época con seguridad puede haber escurrimientos, pero en cambio hay humedad almacenada en el suelo desde mediados de diciembre hasta la última semana de febrero; Una vez que pasan las lluvias adquiere una particular importancia, pues es la que abastece a la vegetación cuando termina el período húmedo; de acuerdo al climograma esta humedad se agota a finales de abril.

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Figura 4-2.- Precipitación y temperatura media anual registrada en la estación de biología Chamela, IBUNAM



Temperatura

Como ya se mencionó, la temperatura media anual del área de influencia del proyecto es de 24.8° C de acuerdo a la estación Higuera Blanca, pero la temperatura media mensual más alta se presenta en julio (26.8° C) y la más baja en marzo (22.2° C); por lo tanto, la oscilación media mensual es de 4.6° C.

La temperatura más alta que se ha registrado es de 39.0° C (el 18 de mayo de 1962) y la más baja fue de 7.0° C (el 8 de febrero de 1963) por lo consiguiente la oscilación térmica extrema-absoluta de la región es de 32° C. Sin embargo, las temperaturas máximas promedio oscilan entre 36.6° C (junio) y 31.3° C (febrero); a su vez, las mínimas promedio van de 20.2° C (septiembre) a 13.0° C (febrero).

La Tabla 4-3 muestra los datos de temperatura de 20 años de la Estación Higuera Blanca.

Tabla 4-3.- Datos promedio mensual de temperatura de 20 años de la Estación Higuera Blanca

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	M.A.
23.3	22.4	22.2	23.1	24.6	26.0	26.8	26.7	26.6	26.5	25.6	24.0	24.8

La Tabla 4-4 muestra los datos de temperatura promedio mensual de 26 años de la Estación Chamela.

Tabla 4-4.- Datos de temperatura mensual de 26 años de la Estación Chamela

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	M.A.
1977											21.49	20.93	21.21
1978	20.35	20.07	19.39	19.91	21.55	23.97	24.38	24.56	23.31	23.38	21.93	20.85	21.97
1979	19.69	19.77	19.12	18.41	23.69	22.84	24.28	24.85	23.93	25.06	18.27	21.03	21.75

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	M.A.
1980	19.22	21.65	20.02	19.41	20.41	24.74	26.12	24.19	24.3	23.8	22.03	22.85	22.40
1981	18.9	19.69	18.03	18.87	20.88	23.89	25.34	24.65	26.34	26.05	24.52	23.53	22.56
1982	22.27	22.66	22.63	24.95	25.06	26.42	27.02	27.8	27.92	26.6	25.52	23.16	25.17
1983	22.05	21.85	22.08	22.83	25.8	26.8	27.12	27.54	26.47	24.65	23.69	24.25	24.59
1984	23.31	23.16	23.03	22.52	24.5	26.76	25.05	26.19	25.4	25.00	24.00	23.66	24.38
1985	21.58	21.27	22.33	20.62	23.47	26.29	25.9	26.57	25.6	27.6	25.84	24.06	24.26
1986	23.47	22.27	22.18	24.57	24.38	25.36	27.01	27.69	27.2	25.87	26.62	24.00	25.05
1987	22.6	22.74	21.7	21.9	23.72	27.44	28	27.26	27.57	27.56	26.31	24.43	25.10
1988	23.21	23.99	21.97	22.54	22.76	25.15	27.21	26.77	26.27	25.82	24.59	23.2	24.46
1989	22.31	22.41	20.51	22.72	23.59	25.93	26.46	26.29	25.54	25.2	24.68	22.25	23.99
1990	22.89	22.86	23.59	25.46	26.53	27.98	26.97	27.37	27.37	27.08	26.44	24.69	25.77
1991	23.07	23.61	21.89	23.48	24.44	25.69	27.26	26.14	26.83	27.1	26.18	25.49	25.10
1992	23.08	21.00	24.65	24.84	26.57	28.7	27.67	26.65	26.91	27.91	26.11	25.26	25.78
1993	23.88	22.94	22.83	23.28	22.75	26.45	26.82	27.24	26.94	27.85	25.72	24.68	25.12
1994	23.97	23.45	23.32	23.06	25.4	27.6	27.81	28.18	28.87	27.17	26.88	26.14	25.99
1995	24.84	25.45	23.58	22.82	24.66	27.75	28.12	26.94	27.16	26.57	26.78	24.21	25.74
1996	22.04	23.32	22.44	23.06	26.19	28.07	27.52	26.63	28.22	27.09	26.49	24.22	25.44
1997	22.45	22.34	24.43	23.84	26.81	29.07	28.46	29.19	28.22	26.83	25.84	24.87	26.03
1998	23.19	21.93	23.58	23.6	25.56	28.79	28.34	29.29	26.52	27.23	26.46	24.53	25.75
1999	22.93	23.72	22.64	23.32	25.1	27.79	27.24	27.22	26.61	25.6	21.79	21.49	24.62
2000	23.25	23.33	21.44	23.6	25.74	27.51	27.65	27.64	26.65	26.47	23.03	25.35	25.14
2001	22.42	21.80	19.92	20.12	23.56	24.78	26.42	24.14	23.28	24.05	21.85	22.64	22.92
2002	23.40	24.70	24.10	25.40	27.40	28.40	28.95	28.95	27.70	28.70	25.85	24.16	26.48
2003	25.55	25.00	23.27	25.53	26.80	27.94	28.32	28.43	23.80	26.83	27.68	26.61	30.40
2004	22.54	22.58	22.10	22.72	24.51	26.62	26.98	26.86	26.34	26.27	24.69	23.80	

Vientos dominantes: (dirección y velocidad)

Los vientos dominantes del área de estudio son del sur con una velocidad promedio de 16 km/h (4.44 m/s); en los meses de febrero, abril, noviembre y diciembre los vientos tienen un cambio de dirección, al presentar una orientación del suroeste, en tanto en el mes de mayo son del oeste.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
SW-16	SW-14	S-23	S-W-16	W-14	S-16	S-14	S-16	S-14	S-13	SW-16	SW-16	S-16

Frecuencia de heladas, nevadas y huracanes, entre otros eventos climáticos extremos.

De acuerdo al registro de las temperaturas mínimas se puede concluir que en la región del área de estudio no se presentan heladas en el año; En general se presentan 130.7 días con neblina al año,

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

aunque en 1952 hubo neblina en 260 días con esta clase de fenómeno; los meses donde son más frecuentes estos fenómenos son de septiembre a mayo.

En promedio, hay 81.6 días con rocío, siendo noviembre con un promedio de 8.3, octubre con 7.9, y diciembre con 9.1, siendo éstos los meses donde es más común éste fenómeno.

En la zona no se presentan granizadas en el año.

En promedio, se presentan 5.3 tempestades al año, pero se han registrado hasta 16, en julio y agosto de 1963.

4.2.1.2 Aire

Por carecer de datos de temperaturas de los diferentes niveles de la atmósfera del lugar no es posible determinar la altura de la capa de mezclado; sin embargo esta determinación no es vital, sobre todo por la naturaleza rural de la zona donde se encontrará el aeródromo Chamela Costa Alegre.

Por las condiciones climáticas del sitio, la altura de mezclado debe alcanzar un valor bajo durante las noches de invierno; sin embargo, puede alcanzar valores superiores a los 1000 m durante el transcurso del día. Tomando en cuenta el mismo razonamiento, se deben esperar valores más elevados en la estación cálida, sobre todo en el mes de mayo cuando los datos de la altura de mezclado deben ser muy superiores a los que se presentan en la estación fría.

4.2.1.3 Geología y geomorfología

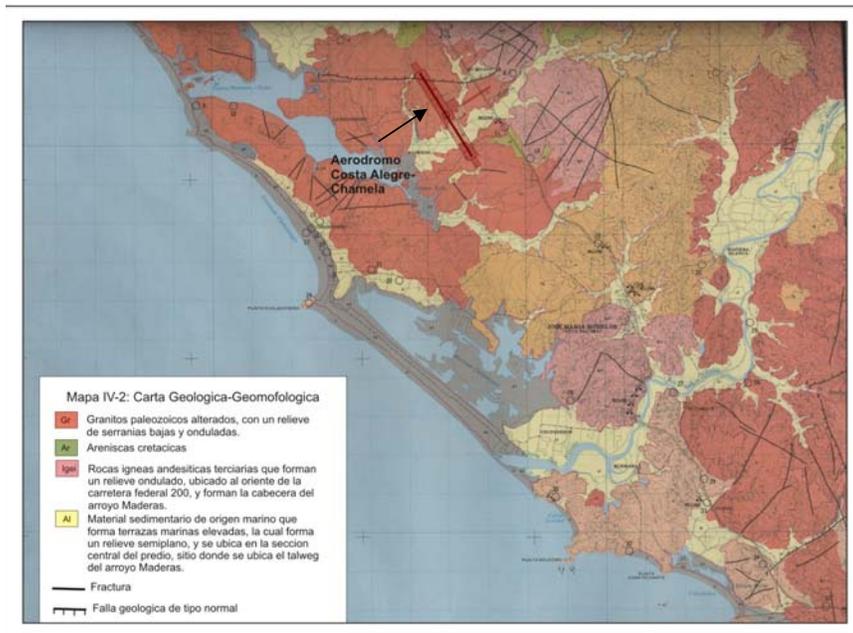
Características litológicas del área

El municipio de Tomatlán se ubica en la Provincia Geológica conocida como la Sierra Madre del Sur, esta localización hace que la zona de estudio presente una serie de estructuras geológicas de génesis volcánico-intrusivo, de edad Mesozoico-Cretácico y composición granítica. Estas estructuras se encuentran incididas por los valles de los arroyos Maderas, La Escondida y más al sur por el valle del río San Nicolás, Los arroyos Maderas y La Escondida, drenan sus aguas temporales en la Salina de Xola.

La zona donde se pretende construir el Aeródromo forma una amplia terraza marina elevada, formada por depósitos de conchas marinas (coquinas) y capas alternadas de limo-arcilla. Esta secuencia se encuentra imbricada con sedimentos fluviales, conglomerados y coquinas de edad del Plioceno-Cuaternario. Todo este paquete sedimentario sobreyace a intrusivos graníticos de edad Mesozoica, y los cuales se observan en el sector norte del área de estudio, así como en el área de la salina de Xola. Esto se aprecia en el mapa IV-2 geológico-geomorfológico, Figura 4.2.

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Figura 4-3.- Carta Geológica-Geomorfológica



Características geomorfológicas y del relieve

La superficie donde se construirá el aeródromo, geomorfológicamente se constituye al norte y sur de los predios por un relieve semiondulado, formado por una serie de lomeríos de diferente composición litológica. En tanto que la parte central es forma un amplio valle del arroyo Maderas, que escurre de oriente a poniente. La zona de estudio muestra alturas que van desde lo 30 a los 17 msnm. La pendiente general del predio es promedio del 5% con dirección poniente. En este lomerío en su sector poniente limita con una planicie Palustre conocida como la Salina de Xola, así como el estero del mismo nombre, y los cuales son alimentados por el arroyo de temporal La Escondida, Maderas y arroyos de primer orden que inciden la zona de lomeríos.

Desde el punto de vista geomorfológico regional, la zona de estudio se localiza en la unidad fisiográfica denominada Cordillera Costera del Sur, que es una serranía alargada y paralela a la costa del Pacífico, en la cual es drenada tangencialmente por una serie de ríos y arroyos, que forman abanicos fluviales, esteros y marismas conforme se acercan a la costa.

Presencia de fallas y fracturamientos

En la zona de estudio se ubica una falla normal con dirección E-W al norte del límite del área de estudio, así como un sistema de fracturamiento con dirección NE-SW. Todo este sistema afecta a las rocas graníticas de las estructuras del norte y sur, así como a las rocas andesíticas localizadas al Este-Sureste. En el predio no se ubicaron fallas ni fracturas, tal y como se observa en la carta geológica-geomorfológica (Figura 4-2) y en los recorridos de campo realizados.

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Susceptibilidad de la zona

Los Riesgos naturales se definen como los daños que pueden sufrir las personas, propiedades y actividades socioeconómicas de una zona determinada, debido a un fenómeno particular. En el caso de nuestro estudio estos serían los sismos e inundaciones por lluvias severas o de tipo ciclónico.

Susceptibilidad a sismos. Como se mencionó en las generalidades del apartado de geología, la zona de estudio se encuentra localizada en el sector norte de la Sierra Madre del Sur, lugar caracterizado por una gran actividad tectónica tanto en la zona costera como en las fallas que atraviesan a esta estructura granítica del Paleozoico.

El análisis sísmico de la región referido en el “Atlas de Riesgo de Puerto Vallarta” elaborado por Suárez Plascencia y Núñez Cornú (2000), se muestra que ésta ha sido afectada por varios sismos de intensidad moderada, así como tres de gran intensidad ocurridos en:

- El año de 1875, el cual ha sido el más fuerte registrado en Jalisco, con $M_s=8.2$ y con epicentro en el sector norte del municipio de Zapopan.
- El 3 de junio de 1932 con un M_s de 8.2. con epicentro en la zona de Manzanillo
- El 18 de junio de 1932 con un M_s 7.8 con epicentro en la zona de Barra de Navidad
- El 9 de octubre de 1995 de $M_s=7.2$ con epicentro en el Puerto de Manzanillo.
- El 21 de enero del 2003 de M_s 7.6 con epicentro en la zona de Armería, Colima.
- El sismo del 9 de mayo de 1996, con un M_s de 6, localizado en las inmediaciones de Puerto Vallarta, no causó daños en las localidades localizadas en Bahía de Banderas, pero fue sentido por la mayor parte de la población
- Además de una intensa microsismicidad en la zona, esto es sismos menores a $M_s=3.5$, los cuales han sido registrados por la Red RESJAL a cargo del SISVOC de la Universidad de Guadalajara.

Tal historial sísmico debe de ser tomado en cuenta para la construcción de la pista del aeródromo, así como la cimentación del área terminal, instalaciones aeroportuarias y sobre todo de las bases de sustentación de los tanques de almacenamiento de combustible, además de la implementación de estructuras antisísmicas en el resto de las edificaciones de las instalaciones. Ello tiene el objeto de reducir la vulnerabilidad de las instalaciones ante el peligro sísmico, que considerado alto para toda la región costera de Jalisco.

A partir de las características geológicas superficiales determinadas para la zona, se puede establecer que ésta presentará **una baja susceptibilidad** a sufrir hundimientos, dado que el aeródromo se construirá sobre una plataforma de relleno elaborada de acuerdo con la normatividad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, este relleno tendrá un espesor máximo de 6 metros y mínimo de 1 metro y se rellenará adecuadamente con capas compactadas de arena, grava y tezontle (brecha volcánica) alternadas, provenientes del mismo terreno y un banco ubicado sobre río San Nicolás.

Geomorfológicamente la instalación se construirá en una zona semiplana, por lo que no existe peligro de ser susceptible a corrimientos de tierra o derrumbes, históricamente este tipo de proceso no se han presentado en la zona de Tomatlán, Campo Acosta y José María Morelos. Las áreas montañosas más cercanas se localizan al sur y este y al norte y son una serranía baja conformada por

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

granitos masivos y andesitas que alcanza una altura máxima de 250 msnm. Estas características morfológicas reducen considerablemente este riesgo.

En promedio se presentan 5.3 tempestades al año, pero se han registrado hasta 16 tempestades al año. Ello nos da un promedio de ocurrencia en la temporada de lluvias 0.044 de ocurrencia por día. Cabe mencionar que al menos el 60% de estas tormentas se asocia a sistemas de baja presión que afectan esta zona del Pacífico Mexicano. Estos sistemas también conocidos como ciclones, de acuerdo al estudio “Atlas de Riesgo de Puerto Vallarta” elaborado por Suárez Plascencia y Núñez Cornú (2000) investigadores de la Universidad de Guadalajara, se determina una probabilidad de que esta zona sea afectada por el paso de ciclón a menos de 400 km de distancia cada dos años, y de que pase uno por encima de la zona de estudio uno cada cuatro años. Debido a esto el área de estudio presenta una moderada susceptibilidad de ser afectada por ciclones. Pero dada la ubicación del futuro aeródromo con respecto al Arroyo Maderas, el cual atraviesa de oriente a poniente el predio, se construirán dos obras para la mitigación de este peligro, uno es la construcción de una alcantarilla en la sección 920 m de la pista. Otro río cercano es el Río San Nicolás a una distancia de 8000 m al sur, este es un río meandrónico, en anteriores huracanes este ha crecido y causado daños a toda la zona de inundación, sobre todo a José María Morelos, pero no así a la zona donde se construirá en aeródromo. En el anexo C se presenta el análisis hidrológico del arroyo Maderas a la altura del aeródromo .

4.2.1.4 Suelos

Grandes grupos de suelo existentes en la región

Tomando en consideración la cartografía del INEGI (FAO/UNESCO(1974) y basándonos en las modificaciones en WRBSR/FAO1998, se puede reportar la existencia de asociaciones de suelo en donde se reporta el desarrollo de suelos *regosol éutrico, feozem háplico cambisol éutrico, fluvisol éutrico, solonchak ortico, solonchak gleyco y leptosoles* y suelos materiales alterados por las actividades antropogénicas *antrosoles*.

Estos suelos tienen una relación con la geoforma por lo que la distribución de estos es la siguiente:

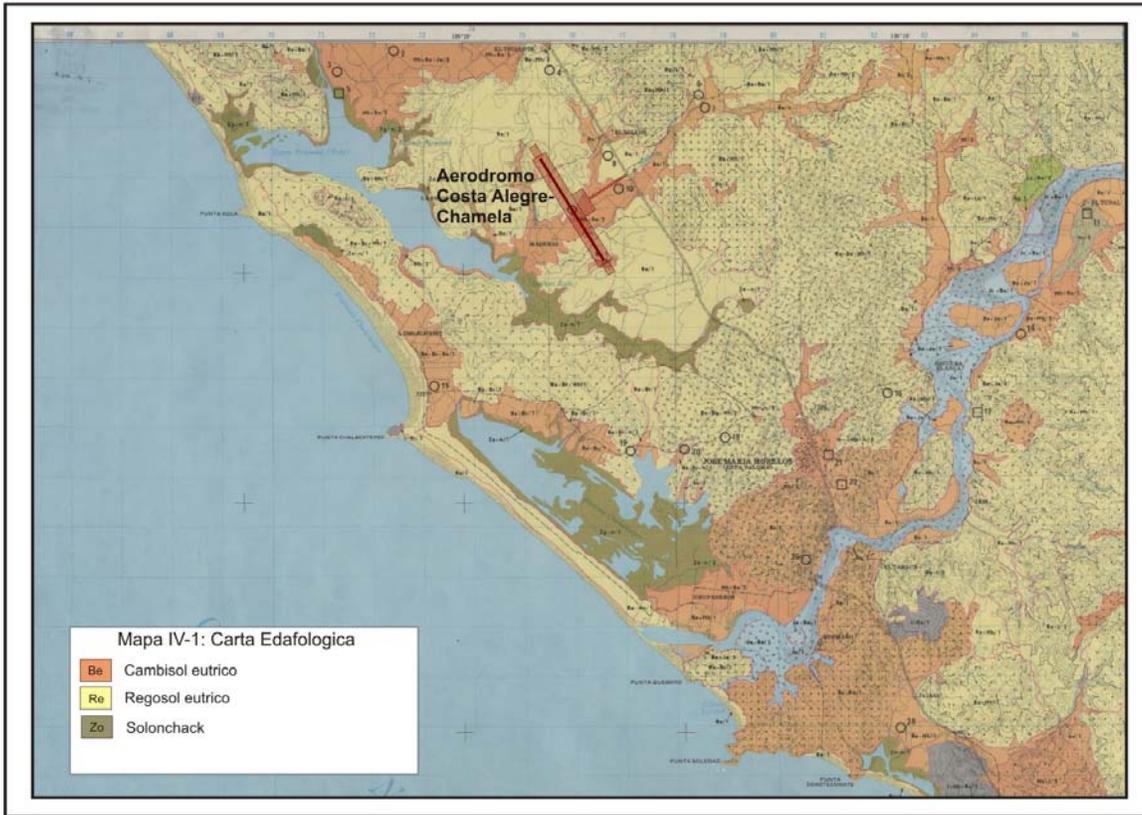
Tabla 4-5.- Grupos de suelo de la región

Suelo	Geoforma	Rocas
Regosoles	Laderas de las sierras, lomeríos, costeros y pequeños valles intermontanos costeros	Rocas ígneas intrusitas graníticas
Feozems	Laderas de las sierras, lomeríos, costeros y pequeños valles intermontanos y costeros	Rocas ígneas intrusitas graníticas y conglomerados
Cambisoles	Laderas de las sierras y pequeños valles intermontanos costeros	Rocas ígneas intrusitas graníticas y conglomerados
Fluvisoles	Cauces de agua	Cuaternario sedimentario, depósitos aluviales y sedimentos lacustres no consolidados.
Solonchak	Partes bajas del la zona, se desarrollan en las marismas	Cuaternario sedimentario, depósitos aluviales y palustres
Gleysoles	Partes bajas del zona. cercanos a los cuerpos de agua costeros	Cuaternario sedimentario, depósitos aluviales y palustres

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Suelo	Geoforma	Rocas
Antrosoles	Todas	todas

Figura 4-4.- Ubicación de tipos de suelo en la región



Regosoles: De la palabra griega *reghos* = *cobija*, manta; connotativa del manto de material suelto situado sobre el centro duro de la tierra. En la zona, estos suelos se desarrollan sobre de materiales no consolidados, originados por las emanaciones de los aparatos volcánicos cercanos, no presentan horizontes de diagnóstico más que un horizonte “A” ócrico; carentes de propiedades hidromorfas por lo menos en los primeros 50 cm de profundidad; sin salinidad; no existe formación de arcilla y carecen de laminillas de acumulación de arcilla. La principal subunidad reportada es el regosol éutricto el cual una saturación de bases mayor de 50% a una profundidad de 20 a 50 cm de la superficie.

Regosoles éutrictos: Tienen un horizonte A ócrico y una saturación de bases de 50% o más en un espesor de entre 20 y 50 cm de la superficie.

Regosoles dístrictos: Tienen un horizonte A ócrico y una saturación de bases menor de 50% en un espesor de entre 20 y 50 cm de la superficie.

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Feozems: De la palabra griega *phaios=negrusco* y de la palabra rusa *zaemlja= tierra*; indicando En la región se caracterizan por ser substratos profundos y desarrollados, tienen un alto contenido de materia y formación de arcilla formada en el interior del perfil. Por lo regular el horizonte mineral superior es un horizonte A mólico de color gris oscuro y llega a tener hasta 5 cm de espesor, este horizonte pasa gradualmente a un horizonte arcilloso B árgico de color café oscuro. Perfil Ah-B-C (ó R) con "r" en alguno de ellos. Pueden encontrarse las siguientes divisiones de los feozems:

Feozem háplico: Tienen un horizonte A mólico.

Feozem lúvico: Tienen un horizonte A mólico y un horizonte B árgico.

Gleysoles: De la palabra local rusa *gley= fangoso*; indicando Suelos con hidromorfía (por manto freático) permanente (o casi) en los primeros 50 cm (a más profundidad aparecen las unidades gléycas de otros Grupos Principales). Horizontes grises, verdosos o azulados. Sobre materiales sedimentarios consolidados. Sólo con: cualquier epipedón, B cámbico, árgico. Perfil A-Bg-C (ó R) con "r" en alguno de ellos. Pueden encontrarse las siguientes divisiones de los gleysoles:

Gleysoles éutricos: Tienen un horizonte A ócrico y una saturación de bases de 50% o más en un espesor de entre 20 y 50 cm de la superficie; sin más horizonte de diagnóstico que un horizonte A ócrico y un horizonte B cámbico.

Gleysoles dístricos: Tienen un horizonte A ócrico y una saturación de bases menor de 50% en un espesor de entre 20 y 50 cm de la superficie; sin más horizonte de diagnóstico que un horizonte A ócrico y un horizonte B cámbico.

Cambisoles: De la palabra latina *cambiare*; indicando cambios en el color, estructura y consistencia que resultan de la intemperización in situ. Son suelos que tienen un horizonte de diagnóstico subsuperficial B cámbico (a menos que esté cubierto por 50 cm o más de material nuevo), sin otros horizontes de diagnóstico que un horizonte A ócrico o úmbrico. El horizonte B cámbico puede faltar cuando hay un horizonte A úmbrico de más de 25 cm de espesor; carentes de propiedades hidromórficas en los primeros 50 cm de profundidad (ver gleysoles), Perfil A-Bc-C (ó R) con "r" en alguno de ellos. En la zona pueden encontrarse las siguientes divisiones de los cambisoles:

Cambisoles éutricos: Tienen un horizonte A ócrico y una saturación de bases de 50% o más en un espesor de entre 20 y 50 cm de la superficie.

Cambisoles dístricos: Tienen un horizonte A ócrico y una saturación de bases menor de 50% en un espesor de entre 20 y 50 cm de la superficie.

Cambisoles crómicos: Tienen un horizonte A ócrico y una saturación de bases de 50% en un espesor de entre 20 y 50 cm de la superficie. Con un horizonte B cámbico de color pardo oscuro a rojo.

Fluvisoles: De la palabra latina *fluvius= río*; connotativa de los depósitos aluviales. En la zona, corresponden a suelos de depósitos aluviales recientes que no tienen horizontes de diagnóstico (a menos que estén enterrados por 50 cm o más de material nuevo) que un horizonte A ócrico ó úmbrico. Presentan las siguientes propiedades: presentan estratos delgados de arena, y reciben material fresco a intervalos regulares y presentan estratificación fina.

Pueden encontrarse las siguientes divisiones de los fluvisoles:

Fuvisoles éutricos: Tienen una saturación de bases de 50% o más en un espesor de entre 20 y 50 cm de la superficie.

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Fuvisoles dístricos: Tienen una saturación de bases menor de 50% en un espesor de entre 20 y 50 cm de la superficie.

Solonchak: De la palabra rusa *sol = sal*; connotativa de suelos que tienen un contenido elevado de sales, suelos que tienen salinidad elevada y sin otros horizontes de diagnóstico (a menos que este cubierto por 50 cm o más de material nuevo) que un horizonte A, horizonte místico, un horizonte B cámbico, un horizonte clásico o un horizonte gypico.

Existen cuatro subdivisiones de los solonchaks:

Solonchaks órticos: Tienen un horizonte A órtico y carecen de propiedades hidromórficas dentro de los primeros 50 cm de espesor, desde la superficie.

Solonchaks mólicos: Tienen un horizonte A mólico y carecen de propiedades hidromórficas dentro de los primeros 50 cm de espesor, desde la superficie.

Solonchaks takíricos: Presentan características takíricas y carecen de propiedades hidromórficas dentro de los primeros 50 cm de espesor, desde la superficie.

Solonchaks gleycos: Tienen propiedades hidromórficas en los primeros 50 cm de espesor, desde la superficie.

Descripción de los perfiles de suelo (área de estudio)

Para la descripción detallada de los perfiles de suelo se recurrió a dos acciones de investigación y corresponden a las siguientes:

Los perfiles de suelo del INEGI no cubren la totalidad de los principales tipos de suelo del área de estudio, por lo se realizó, una descripción adicional de 3 perfiles de suelo, de los cuales se tomaron muestras de suelo por horizonte observado.

Tabla 4-6.- Perfiles de suelo descritos

Perfil	Tipo de suelo	Coordenadas
P1	Suelo clásico (Rendzina)	0475798
		2178572
P2	Regosol éutrico	0479952
		2181673
P4*	Solonchak Mólico	0475939
		2180098

**) Por error este perfil fue denominado P4, se decidió no corregir esta deficiencia debido a que los datos de laboratorio también mencionan esta denominación.*

Adicionalmente se realizaron 5 puntos de verificación.

Tabla 4-7.- Puntos de verificación para análisis de suelo

Punto	Tipo de suelo	Coordenadas
PV1	Feozem	0476546

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

	Háplico	2181635
PV2	Feozem	0475238
	Háplico	2180538
PV3	Regosol	0475097
	éutrico	2180520
PV4	Feozem	0475486
	Háplico	2180429
PV5	Feozem	0477923
	Háplico	2178826

Los puntos de verificación ayudan a conocer de una manera más precisa la distribución de los diferentes tipos de suelo, en ellos se tomó muestra de suelo sólo del horizonte superficial

La descripción del perfiles, esta redactado conforme a la guía para la descripción de perfiles de suelos propuesta por la *FAO*. La información se basa en la designación de horizontes, las características presentadas son color, textura, estructura, consistencia y otros conceptos.

Descripción de los Regosoles

El área cuenta con un paisaje en donde existen pequeñas porciones de valles o planicies enmarcadas por lomeríos costeros, por donde surcan los incipientes drenajes intermitentes de los arroyos Maderas y La Escondida los cuales desembocan en la Marisma de Paramam. Los materiales geológicos existentes varían de ígneos extrusivos representados por granitos y finalmente depósitos sedimentarios de aluvión y conglomerados, sobre estos materiales se ha permitido el desarrollo de suelos incipientes, clasificados por el sistema de clasificación de suelos de la *FAO/UNESCO* como Regosol éutrico estos materiales edáficos pueden ser someros (30), sin embargo en promedio adquieren profundidades de 50 cm o más, presentan ligero contenido arcilla y drenaje moderado, la actual cartografía del *INEGI* reporta a estos sustratos como los principales suelos en el área ya que ocupan una considerable extensión.

Algunos de estos materiales no están consolidados y son de fácil erosión, esto hace que sobre de ellos se desarrollen suelos con un perfil A/C, clasificados por el sistema de clasificación de suelos de la *FAO/UNESCO* como regosoles, estos materiales edáficos son por lo regular presentan ligero o muy escaso contenido de materia orgánica, nutrientes y a consecuencia de su estructura y textura son muy erodibles.

En resumen se puede decir que existe la clase de suelos Regosoles éutricos, el perfiles del regosol encontrado en la zona presentan las siguientes características:

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Figura 4-5.- Perfil de regosol



Fuente: Ing. Julián Becerra Vivar
 Sitio: La Escondida
 Municipio: Tomatlán
 Estado: Jalisco
 Uso actual: forestal y pecuario
 Uso potencial: Clase V
 Erosión: Hídrica laminar leve
 Coordenadas: 0479952 y 2181673
 Topografía: Pendiente del 5-10%
 Rocosidad: Nula
 Roca madre: Depósito sedimentario arenoso muy consolidado.

Tabla 4-8.- Morfología del perfil

Sección	Descripción
A1 (0-50 cm)	De color café amarillento (10YR 5/4) en seco y café oscuro (10YR3/3) cuando se humedece, presenta una textura franca; arenosa de estructura suelta migajosa muy disgregable, sin adherencia y ni plasticidad; presenta un bajo contenido de materia muy alto 0.75 %, no se observa pedregosidad ni en el perfil así como en los terrenos colindantes; existe una fuerte acumulación de raíces finas y medianas, este horizonte puede denominarse como transicional de úmbrico a mólico. Son suelos enmarcados por actividades pecuarias y al derribo de vegetación nativa para dar paso al cultivo agrícola, por lo que están en un fuerte proceso de degradación ya que se observan suelos que han perdido su capa orgánica, para dar paso a zonas erodibles, por el agua y viento.
C1 (50-80 cm)	Presenta un color café pálido (10YR 6/3) en seco y café amarillento (10YR5/4) cuando se humedece, presenta una textura franca arenosa; estructura suelta migajosa muy disgregable, sin adherencia y ni plasticidad; presenta un contenido de materia orgánica inferior al horizonte sobreyacente (0.41%) considerado como muy bajo; la acumulación de raíces finas y medianas disminuye considerablemente; a consecuencia de estas características físicas son suelos muy permeables y formar un manto edáfico mediante los cuales se recargan los mantos acuíferos del subsuelo, sin embargo cuando están sujetos a agentes contaminantes (aguas residuales y desechos) de igual manera estos suelo permiten con mayor rapidez el paso de agentes indeseables por lo requieren una atención especial al respecto.
C2 (>80cm)	De color amarillo pálido (5 Y 7/3) en seco y olivo pálido (5 Y 6/3) cuando se humedece, presenta una textura arenosa; francosa suelta muy disgregable, sin adherencia y ni plasticidad; presenta un contenido de materia orgánica similar al horizonte sobreyacente (0.41%); la acumulación de raíces finas y medianas desaparece; al igual que los anteriores horizontes estos suelo permites con facilidad

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Sección	Descripción
	el flujo de humedad ya que en ellos abundan los espacios porosos y la arcilla es muy reducida. En el subsuelo de esta zona existe un un manto freático a 7 m, esta condición hídrica permite la humectación del subsuelo por lo que se mantiene una ligera humedad en ellos aún en la temporada de estiaje.

La erosión hídrica, es considerada como leve, esto indica que en ciertas áreas de esta localidad, los suelos han perdido su cubierta superficial conocido como horizonte "A" en menos del 25 % de la superficie del área, pro se tiene un 10 % a un 25% de la superficie con erosión moderada. La erosión observada se origina por el aprovechamiento agrícola y pecuario, estas actividades productivas generan áreas excavadas, zonas urbanizadas o terrenos industriales así como depósitos de basuras y desechos sólidos.

En la zona la erosión genera un número reducido de cauces de agua, las características de la red de drenaje se presenta en el siguiente cuadro:

Tabla 4-9.- Características de red de drenaje

Lugar	Pendiente (%)	Tipo de roca	Tipo de suelo	Densidad (arroyos/km ²)
La Escondida	5-10	Rocas sedimentarias y granitos muy intemperizados	Regosol éutrico	0.5

Actualmente lo suelos regosoles existentes en esta zona se están destinando al desarrollo pecuario, a la silvicultura (mango y tamarindo). En estos lugares aún se observan matorrales aislados de selva baja caducifolia, a la fecha esta comunidad vegetal está muy alterada.

Tabla 4-10.- Contenido de nutrientes

NUTRIENTE	UNIDAD	A1	BC1	C1
Calcio	Kg/ha	1100	1100	1100
Potasio	Kg/ha	560	440	560
Magnesio	ppm	25	25	25
Manganeso	ppm	12	5	5
Fósforo	ppm	50	50	25
Nitrógeno nítrico	ppm	25	12	25
Nitrógeno amoniacal	ppm	35	35	12

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

NUTRIENTE	UNIDAD	A1	BC1	C1

Tabla 4-11.- Clave de lectura para el contenido de nutrientes

	CONTENIDO	DISPONIBILIDAD
	Muy bajo	Muy marcada deficiencia
	Bajo	Marcada la deficiencia
	Medio	Deficiencia
	Medio Alto	Sin deficiencia
	Alto	Abundancia
	Muy Alto	Muy rico
	Extremadamente alto	Extremadamente rico

Descripción de los Feozems

Desde un punto de vista geológico el área, esta enmarcada de estructuras volcánicas, las cuales están compuestas en gran mayoría de materiales ígneos intrusivos clasificados como granitos, aunque también pueden encontrarse rocas sedimentaria como los conglomerados y materiales calcáreos, estas estructuras conservan poco de su geoforma original, debido a que la mayoría de ellos se encuentran erosionados o parcialmente sepultados por materiales sedimentarios aluviales del cuaternario reciente, la erosión y meteorización de los materiales graníticos y sedimentarios han permitido el desarrollo de suelos ligeramente arcillosos y de alto contenido de materia orgánica, clasificados por el sistema de clasificación de suelos de la FAO/UNESCO como feozems, estos materiales edáficos pueden ser someros en las partes altas de los lomeríos y laderas, sin embargo zonas donde existe un mejor control de la pendiente (10-15%) estos suelos pueden adquirir una mejor evolución y logran profundidades mayores a los 50 cm, presentan alto contenido de materia orgánica, nutrientes y a consecuencia de su estructura y textura son muy adecuados para la actividad agrícola y silvícola.

A diferencia de los anteriores suelos (regosoles) los feozems de la zona manifiestan un mayor contenido de arcilla y son ricos en material orgánico.

Descripción de los perfiles de los suelos calcáreos (rendzinas)

Estos suelos se desarrollan en topografías identificadas en la cartografía como palustres, corresponden a materiales poco desarrollados cuyo perfil presenta un horizonte A mólico que contiene o está inmediato sobre material calcáreo, carente de propiedades hidromorfas y sin salinidad. Estos suelos se han formado debido a la presencia de grandes cantidades de materiales ricos en carbonato de calcio dando valores de pH de más de 8. Tienen una capa de hojarasca suelta que descansa sobre una mezcla orgánico mineral, que de ordinario contiene fragmentos de la roca madre.

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Gran parte de estos suelos conservan vegetación forestal y son poco utilizados por los pobladores locales para la agricultura debido a su escasa profundidad y la capa dura. Se realizó un perfil de suelo y se les realizaron análisis químicos cuyos resultados son los siguientes:

Figura 4-6.- Rendzina (Perfil I)



Fuente: Ing. Julián Becerra Vivar (SIEFIA)

Sitio: La Primavera

Municipio: Tomatlan

Estado: Jalisco

Uso actual: Sela baja Caducifolia allterada

Uso potencial: Clase VI

Erosión: Hídrica laminar moderada

Topografía: Lomerío

Rocosisdad: Moderada

Roca madre: Roca calcárea sedimentaria

Tabla 4-12.- Morfología del perfil (ver figura anexa).

Sección	Descripción
A1	De color gris (10 YR 5/1) en seco y cambia a café grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo y presenta una textura franca arenosa; los materiales minerales ocupan: arena 69% y limo 13% y arcilla 17%; ligeramente adherente y plástico; presenta un alto contenido de materia orgánica la cual logra el 5,52%; se observa ligera pedregosidad a consecuencia de una erosión laminar moderada; el horizonte presenta abundantes raíces muy finas y gruesas; este horizonte se denomina como molico.
AC1	Presenta cambios de color tornándose café pálido (10YR 6/3) en seco y café oscuro (10 YR 4/3), así mismo la textura se torna franca arcillo arenosa, sin embargo el contenido de los materiales se modifican ligeramente de la siguiente manera arena 49 %, limo 17% y arcilla 33%; es una capa compuesta de suelo mineral con numerosas fracciones de conchas marinas, es permeable y muy poroso, adherente y ligeramente plástico en húmedo; el contenido de materia aumenta sensiblemente hasta llegar al 6.21 observan una disminución de raíces.
R1	Capa de roca calcárea
R2	Capa de roca calcárea dura y compacta muy fragmentada
R3	Capa de roca calcárea

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Figura 4-7.- Perfil en el sector centro del predio



Figura 4-8.- Perfil en el sector sur del predio



Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Las características y variaciones en la profundidad del perfil de estos suelos se presentan en la Figura 4-9.

Figura 4-9.- Variaciones en la profundidad del perfil



Figura 4-10.- Aspecto de suelo arcilloso



Fertilidad actual en zona de estudio

De acuerdo con los datos reportados por el laboratorio, la fertilidad actual de los suelos de esta serie varía de moderada a baja, con un muy alto índice de acidez intercambiable. Otro de los parámetros que determinan la capacidad fertilidad del suelo es la capacidad de intercambio de cationes. En relación a este parámetro estos suelos manifiestan una baja capacidad de intercambio, con menos del 50% de saturación de bases.

En el Tabla 4-13 se reportan los parámetros empleados para la evaluación de la fertilidad del suelo. Los resultados analíticos reportados en el cuadro corresponden al promedio ponderado de la unidad cartográfica, obtenido del total de las muestras recolectadas y analizadas para la serie en cuestión.

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Tabla 4-13.- Evaluación de la fertilidad de los suelos

ASOCIACION DE SUELOS: POCO DESARROLLADOS														
Capa	PROF.	pH	C.O.	N	C/N	P	CIC	BT	PSB	AC	Ca	Mg	K	Na
Superficial	0-16	6.9	-	-	-	-	11.2	0.089	-	-	2.15	1.1	0.253	0.586
Evaluacion		Neutro		nulo	nulo	nulo	bajo	bajo			Alto	bajo	moderado	bajo
Subsuelo	16-100	6.5	-	-	-	-	18.8	7.85	-	-	1.15	5.75	0.448	0.483
Evaluacion		ligeramente ácido		nulo	nulo	nulo	moderado	moderado			bajo	bajo	bajo	bajo
EVALUACION GENERAL DE LA FERTILIDAD														
Capa superficial							moderada a baja							
Subsuelo							moderado							
pH Acidez activa							P.S.B. Porcentaje de Saturación de bases							
C.O. Carbono Orgánico %							A.C. Acidez Potencial (% de la C.I.C.)							
C/N Relación Carbono-Nitrógeno							Ca. Calcio (1% de la C.I.C.)							
P Fósforo soluble (Kg/Ha de PO)							K Potasio (% de la C.I.C.)							
C.I.C. Capacidad de Intercambio Cationico (meq/100 grs.)							Na Sodio (% de la C.I.C.)							
B.T. Bases Totales (meq/100 grs.)														

4.2.1.5 Hidrología superficial y subterránea

Los recursos hidrológicos localizados en el área de estudio, son arroyos de temporal, siendo el más importante el arroyo Maderas, el cual cruza el predio por su parte central. Este arroyo tiene un orden jerárquico de tercer orden, con un patrón dendrítico, cuya cabecera se localiza a 8.25 km al Este-Noreste. Al poniente del predio a una distancia de 1.25 km se une con el arroyo La Escondida que es un arroyo de segundo orden. Ambos arroyos son capturados por la Salina de Xola y el Estero de Paramán a una distancia de 1.16 km del cruce del arroyo Maderas y la pista del aeródromo.

En lo que respecta a las aguas subterráneas de la zona, de acuerdo con los niveles piezométricos de los pozos artesianos del entorno, en nivel freáticos oscila entre los 15 y 25 metros de profundidad. Con un gradiente de flujo hacia el poniente.

4.2.1.6 Hidrología superficial

La zona de emplazamiento de la aeropista está a una distancia de 5 km de la línea costera, en el ínter de esta se ubica la salina de Xola y de estero de Paramán, se localiza a una distancia de 1.16 km, teniendo este una ancho de 1 km y 6.5 km de largo aproximadamente. Esta salina se encuentra actualmente en producción de sal común, pero a través de un aprovechamiento rudimentario. Este sistema lagunar captura como se refiero en el punto anterior a los arroyos temporales de Maderas y La Escondida.

El sitio propuesto para la construcción de la aeropista cruza un cauce natural de acuerdo a lo observado en una de las visitas realizadas al lugar, lo cual fue confirmado consultando las cartas topográficas de la zona en escala 1:50,000 que se emiten por parte del INEGI. En dicho documento gráfico, el cauce se tiene identificado con el nombre de arroyo Maderas, el cual queda ubicado

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

dentro de la cuenca denominada río Tomatlán - Tecuán, específicamente en la subcuenca del río Tomatlán, prácticamente en su límite con la cuenca identificada como río San Nicolás - Cuitzmala, ambas pertenecientes a la Región Hidrológica 15 “Costa de Jalisco”, según la clasificación que realiza la Comisión Nacional del Agua.

Aún cuando forma parte de la subcuenca del río Tomatlán según lo anteriormente mencionado, el arroyo Maderas no es tributario a ese cauce, ya que desemboca directamente en el Océano Pacífico, y su trayectoria general, según el sentido de su escurrimiento, va de oriente a poniente. En la figura 1 se presenta la trayectoria del cauce del arroyo Maderas, sobre el cual se realizó el presente estudio hidrológico.

Debido a que el arroyo Maderas desemboca directamente en el Océano Pacífico su área de aportación se constituye por una cuenca cerrada, no aportando sus escurrimientos a ningún otro cauce.

La cuenca se delimitó hasta el sitio en que el cauce ingresa al predio destinado para la construcción de la aeropista, siguiendo el sentido de su escurrimiento, de tal manera que al cruzar con el parteaguas la carretera Melaque - Puerto Vallarta, la cuenca se va cerrando hacia el cauce.

La superficie tributaria hacia el cauce del arroyo Maderas, hasta el sitio en que ingresa hacia el predio en que se pretende construir la aeropista, es de 30.764 km².

En la zona en que se localiza el predio en cuestión, sobre su parte norte e igualmente sobre su parte sur, se tiene la presencia de otros dos cauces pequeños, que son ambos tributarios al propio arroyo Maderas confluyendo con éste aguas abajo del sitio de interés. De estos dos cauces también se delimitó su cuenca, sin embargo, no se consideraron dentro del estudio por considerarse que no alcanza a afectar la zona de la pista propiamente.

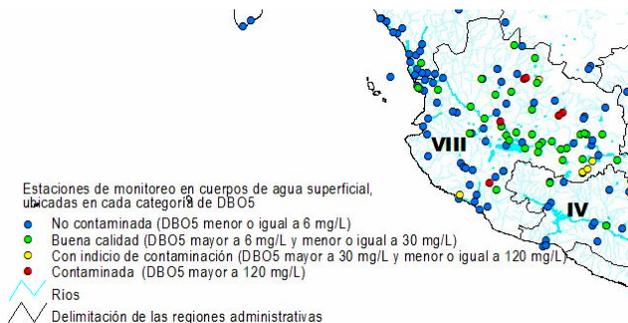
Ver anexo C.

4.2.2 Análisis de la calidad del agua, con énfasis en los siguientes parámetros

4.2.2.1 Calidad del agua superficial

En la Figura 4-11 se presenta el nivel de DBO₅ en los cuerpos de agua lénticos y lóticos según estudios realizados por la CNA hasta el 2004, en la región VIII. Como se puede observar los cuerpos de agua correspondientes a la Costa Norte de Jalisco no presenta una DBO₅ menor o igual a 6 mg/l.

Figura 4-11.- Niveles de DBO₅ en cuerpos de aguas superficial



Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

4.2.2.2 Hidrología subterránea

En Jalisco existen 59 acuíferos de los cuales sólo 7 se encuentran publicados en el Diario Oficial de la Federación. Los siete acuíferos corresponden a la región hidrológica-administrativa VIII (Lerma-Santiago-Pacífico), su descripción se presenta en la Tabla 4-14.

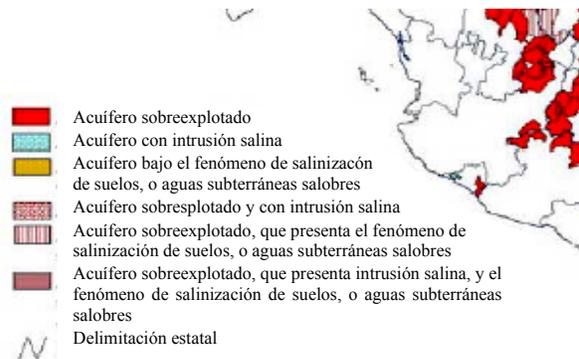
Tabla 4-14.- Acuíferos de Jalisco publicados en el DOF

Clave	Unidad Hidrogeológica (acuífero)	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	Deficit
		Cifras en Mmc					
1408	La Barca	67.00	2.76	89.18	96.7	0.00	-24.94
1409	Ameca	277.30	20.884	96.98	110.6	159.43	0.00
1410	Lagos de Moreno	196.00	0.00	79.89	85.0	116.11	0.00
1414	Tepatilán	41.10	0.20	10.76	8.8	30.14	0.00
1417	Autlán	76.00	0.00	21.23	19.0	54.77	0.00
1422	Encarnación	63.30	11.04	86.91	112.6	0.00	-34.64
1427	Puerto Vallarta	86.50	17.00	30.92	37.2	38.58	0.00

* R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" y "4" de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000.

El acuífero de Puerto Vallarta es el acuífero más cercano al acuífero de Tomatlán 1424, como se puede observar no se tienen problemas de sobreexplotación del recurso hídrico. De acuerdo a estudios realizados por la Gerencia de Aguas Subterráneas de la CNA, en la Costa Norte de Jalisco no se tienen acuíferos sobreexplotados o con intrusión salina (Figura 4-12), sin embargo se encuentran en veda rígida algunas zonas de la costa norte y sur de Jalisco (Figura 4-13). La veda rígida en la que no es posible aumentar las extracciones sin peligro de abatir peligrosamente o agotar los mantos acuíferos.

Figura 4-12.- Acuíferos sobreexplotados o con intrusión salina



* Fuente: Gerencia de Aguas Subterráneas, SGT, CNA.

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Figura 4-13.- Acuíferos con veda



* Fuente: Gerencia de Aguas Subterráneas, SGT, CNA.

Localización del recurso

En la zona de estudio se identificaron tres pozos de agua, los cuales presentaron un nivel estático de 15 metros aproximadamente. En consulta con los trabajadores de la zona, estos refieren un abatimiento en temporada se secas hasta los 25 m de profundidad. La Figura 4-14 muestra uno de los pozos identificados.

Figura 4-14.- Pozo identificado



Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Zona marina

No aplica para este estudio Zona costera (Lagunas costeras y esteros).

El aeródromo se construirá a 1.6 km de la Salina de Xola y del Estero de Paramán, sitio donde vierte las aguas de temporal el arroyo Maderas. Este arroyo conservará su cauce en su curso por la nueva instalación, para ello se construirá una alcantarilla por debajo de la pista. De acuerdo con reportes de los trabajadores de la zona, en algunos sitios existen mantos freáticos salobres, sobre todo cercanos a la zona de la salina. La línea de costa se localiza a 5 km, en una zona conocida como Punta Xola.

4.2.3 Aspectos bióticos

4.2.3.1 Flora

La flora identificada en los predios que serán utilizados para la construcción del aeródromo se identificó y clasificó a partir de transectos realizados en la zona de estudio durante las salidas de campo. En el sitio se identificó vegetación inducida de tipo agrícola y de pastizales, en el sector central, una huerta de mango en el sector centro noreste; en los extremos norte y sur en una serranía baja con lomeríos existe una cubierta de selva baja caducifolia.

Para el estudio de vegetación se realizó la técnica de muestreo en transecto de 100 m, mediante el método de punto cuadrante que fue desarrollado por Cottam y Curtis (en Matteucci y Colma, 1982), en el Laboratorio de Ecología Vegetal de Wisconsin (WEPEL) y perfeccionado principalmente para el estudio del estrato arbóreo. Este tipo de muestreo fue considerado debido a que la vegetación presentaba dificultades para establecer la forma y tamaño de la unidad bidimensional (cuadros, rectángulos, bandas, etc.), así como delimitación de la misma.

La densidad de la vegetación es variada a lo largo y ancho de la superficie del área de estudio. Siendo densa en los extremos norte y sur, donde existe una cubierta de selva baja caducifolia y en algunas depresiones subcaducifolia. En tanto en la parte central del predio se han desarrollado actividades agrícolas y ganaderas, las cuales han creado una superficie de pastizales. Las especies con mayor valor de importancia son: (guayabillo) *Piranhea mexicana* y (huizachillo) *Acacia macracantha*, (sueldaconsuelda) *Capparis incana*, con los valores significativamente más altos, estas especies son de amplia distribución y en muchas ocasiones invaden áreas perturbadas, por lo que se puede indicar que los resultados del muestreo son acordes con el nivel de alteración en la vegetación; otras especies con valores de importancia de más de un dígito son (iguanero) *Phitecellobium platylobum* (cuatalaca) *Casearia arguta* (papelillo rojo) *Bursera instabilis* y (barcino) *Cordia alliodora*.

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Las especies encontradas se muestran en la Tabla 4-15.

Tabla 4-15.- Especies encontradas en área de selva baja caducifolia.

	Nombre científico	Nombre comun
1	Acacia macracanta	Huizachillo
2	Andira inermis	Catispa, Acatispa
3	Bursera simaruba	Papelillo
4	Caesalpinia eriostachys	Iguanero
5	Ccalaenodendron mexicanum	Guayabillo
6	Ceiba esculifolia	Pochote
7	Cnidoscylus spinosus	Mala mujer
8	Cochlospermum vitifolium	Rosa amarilla
9	Comociadia engleriana	Hincha huevos
10	Comphrena globosa	Botoncillo
11	Cordia alliodora	Barcino
12	Ficus cotinifolia	Tescalama, Tascalote
13	Guaiacum coulteri	Guayacán
14	Hematoxylon brasileto	Brasil
15	Lonchocarpus longipedacillatus	Cuero de indio
16	Lonchocarpus sp	Palo hediondo, jediondillo
17	Psidium sartorium	Palo fierro (Guayabillo negro)
18	Pterocarpus orbiculatus	Llora sangre
19	Sideroxylon sp	Tempisque, Tejomaje
20	Spondias purpurea	Ciruelo
21	Comun tropical	Congo
22	Comun tropical	Palo aguado
23	Comun tropical	Palo redondo
24	Comun tropical	Palo rojo
25	Comun tropical	Palo tieso
26	Comun tropical	Porteña
27	Lippia graveciens	Órgano de monte
28	Opuntia sp	Nopal
29	Opuntia sp	Opuntias (órgano)
30	Opuntia sp	Tuna

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

La uniformidad y lo reducido en las mediciones de cobertura, así como la abundancia de especies que se adaptan a distintas condiciones de hábitat (a las que se denominan especies invasoras) nos indica el bajo nivel de conservación del área afectable, pues se encontraron similares especies tanto en bosque tropical como en vegetación secundaria.

Conforme a consultas bibliográficas y visitas prospectivas al sitio y de acuerdo a la clasificación de Rzedowski (1978), se describen a continuación los tipos de vegetación presentes en el área de estudio (que involucra a las zonas de influencia y directamente afectada), los cuales se encuentran ampliamente distribuidos a nivel regional, especialmente en la zona costera del estado de Jalisco:

Tabla 16.- Tipo de vegetación en la superficie del predio

USO ACTUAL	SUP. (HA)
Huerta	04-34-70
Acahual	45-33-70
Pastizal	43-11-60
Selva baja caducifolia	41-06-00
TOTAL	133-86-00

Relevancia de la Selva Baja Caducifolia

Es el tipo de vegetación natural que más superficie ocupa en el área de estudio, se distribuye a lo largo de la costa y regionalmente ha sido perturbada para aprovechar las tierras en actividades productivas. En el predio, florísticamente se encuentra integrado por 22 familias, 37 géneros y 45 especies. De acuerdo a su hábito de crecimiento, 20 especies son arbóreas, 11 de ellas son arbustos, y 1 epifitas

Se encontró una especie considerada en Protección Especial por la NOM-059-SEMARNAT-2001, dentro de la superficie del predio, la cual será modificada para desarrollar el aeropuerto.

Tabla 17.- Especie de flora en la NOM-059-SEMARNAT-2001

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
ZYGOPHYLLACEAE	<i>Guaiacum coulteri</i>	“guayacán”	Pr

Degradación Ambiental

Todos los tipos de vegetación presentes en el área de estudio presentan un alto deterioro. La perturbación se encuentra representada por la vegetación secundaria derivada del Bosque tropical caducifolio, pastizal y Manglar con otras especies halófitas, provocada principalmente por la tala inmoderada. Las formas tradicionales de explotación han generado un uso diferente, ligado también al mal manejo de los recursos naturales, esto explica la degradación ambiental.

Alrededor de 20 especies de árboles de Bosque tropical se verán afectadas por el proyecto. Lo

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

interesante es que estas especies cuentan con una amplia distribución a lo largo de la costa, donde este tipo de vegetación es predominante. La afectación será en cuanto el área que ocupan dentro de las 140 ha afectables, pero su distribución es amplia en el área de influencia.

Florística

Se presenta a continuación un listado de las especies registradas en el área de estudio, de las cuales es importante mencionar que se encuentran tanto en el área afectable (predio) como en el área de influencia, por lo que la remoción de vegetación para desarrollar el proyecto no afectará la distribución general de las especies involucradas, más si afectará sus poblaciones y la función de habitat inherente.

El resultado florístico del área de estudio es como sigue: En total se registran hasta el momento 22 familias, 37 géneros y 45 especies.

Tabla 18.- Plantas identificadas de un predio cercano a Chamela.

No. DE COLECTA	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	HÁBITO ¹ /USO
1	CYPERACEAE	<i>Scirpus maritimus L.</i>	"pasto"	H
2	RHIZOPHORACEAE	<i>Rhizophora mangle L.</i>	"mangle"	Ar/M
3	COMBRETACEAE	<i>Conocarpus erecta L.</i>	"mangle botoncillo"	Ar
4	BATAACEAE	<i>Scirpus maritimus L.</i>	"vidrillo"	H
5	RUBIACEAE	<i>Hintonia latiflora (Sessé & Moc. Ex DC.) Bullock</i>	"campanillo" o "clavellina"	A
6	LEGUMINOSAE	<i>Caesalpinia coriaria (Jacq.) Willd.</i>	"cascalote"	A
7	POLYGONACEAE	<i>Coccoloba barbadensis Jacq.</i>	"Juan Pérez"	A
8	TEOPHRASTACEAE	<i>Jacquinia macrocarpa subs. pungens (A. Gray.) Stahl.</i>	"armolillo" o "jesusito"	A
9	LEGUMINOSAE	<i>Albizia tomentosa (Micheli) Standl.</i>	"coral"	A
10	LEGUMINOSAE	<i>Acacia farnesiana (L.) Willd</i>	"huizache"	Ar
11	FLACOURTIACEAE	<i>Casearia arguta HBK.</i>	"cuatalaca"	Ar
12	LEGUMINOSAE	<i>Caesalpinia sclerocarpa Standl.</i>	"ebano"	A/Ma
13	LEGUMINOSAE	<i>Prosopis juliflora (Sw.) DC.</i>	"mezquite"	A/Ma
14	LEGUMINOSAE	<i>Pithecellobium dulce (Roth.) Benth.</i>	"guamuchil"	A/C
15	CAPPARACEAE	<i>Capparis incana HBK.</i>		Ar
16	RHAMNACEAE	<i>Colubrina heteroneura (Griseb.) Standl.</i>		A
17	LEGUMINOSAE	<i>Phitecellobium platylobum (DC.) Urb.</i>	"iguanero"	Ar
18	LEGUMINOSAE	<i>Acacia macracantha Humb. & Bonpl. Ex. Willd</i>	"huizachillo"	A
19	RHAMNACEAE	<i>Ziziphus amole (Sessé & Moc.) M. C. Johnst.</i>	"amole"	A

Sección 4 Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

No. DE COLECTA	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	HÁBITO ¹ /USO
20	CACTACEAE	<i>Opuntia puberula Pfeiffer</i>	"Nopal"	S/M
21	LEGUMINOSAE	<i>Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Steudel</i>	"tecahuananche"	Ar
22	LEGUMINOSAE	<i>Senna uniflora (P. Mill.) I. & B.</i>		H
23	SOLANACEAE	<i>Datura discolor Bernh.</i>	"toloache"	H
24	ZYGOPHYLLACEAE	<i>Guaiacum coulteri</i>	"guayacán"	A
25	AMARANTHACEAE	<i>Comphrena globosa</i>	"botoncillo"	Ar
26	LEGUMINOSAE	<i>Senna atomaria (L.) I. & B.</i>		A
27	CUCURBITACEAE	<i>Cucumis dipsaceus Spach.</i>	"chayote de monte"	Bt
28	EUPHORBIACEAE	<i>Piranhea mexicana (Standl.) Radcl.</i>	Guayabillo borcelano	A
29	FLACOURTIACEAE	<i>Casearia sylvestris Sw.</i>	"cuatalaca"	A
30	STERCULIACEAE	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	"guácima"	A/Ma
31	BURSERACEAE	<i>Bursera instabilis McVaugh & Rzed</i>	"papelillo"	A
32	RUBIACEAE	<i>Randia sp.</i>	"crucillo"	A
33	BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i>	"barcino"	A
34	CAPPARACEAE	<i>Capparis incana HBK.</i>	Sueldaconsuelda	Ar/M
35	EUPHORBIACEAE	<i>Jatropha standleyi Steyerm.</i>	"papelillo"	A
36	CAPPARACEAE	<i>Capparis sp.</i>	"olivillo"	Ar
37	COMPOSITAE	<i>Gnaphallium sphacellatum H.B.K.</i>	"canelillo"	Ar
38	EUPHORBIACEAE	<i>Pedilanthus calcaratus Schlecht.</i>	"cancerina"	Ar
39	CAPPARACEAE	<i>Morisonia americana L.</i>	"zapotillo"	Ar
40	BROMELIACEAE	<i>Tillandsia usneoides (L.) L.</i>	"heno"	Ep
41	CACTACEAE	<i>Cephalocereus purpusii Britt. & Rose</i>	"viejito"	S
42	BOMBACACEAE	<i>Ceiba aesculifolia</i>	"pochote"	A
43	LEGUMINOSAE	<i>Enterelobium cyclocarpum</i>	"parota"	A
44	EUPHORBIACEAE	<i>Cnidoculus spinosus</i>	"mala mujer"	Ar
45	LEGUMINOSAE	<i>Lonchocarpus longipedacillatus</i>	"cuero de indio"	A

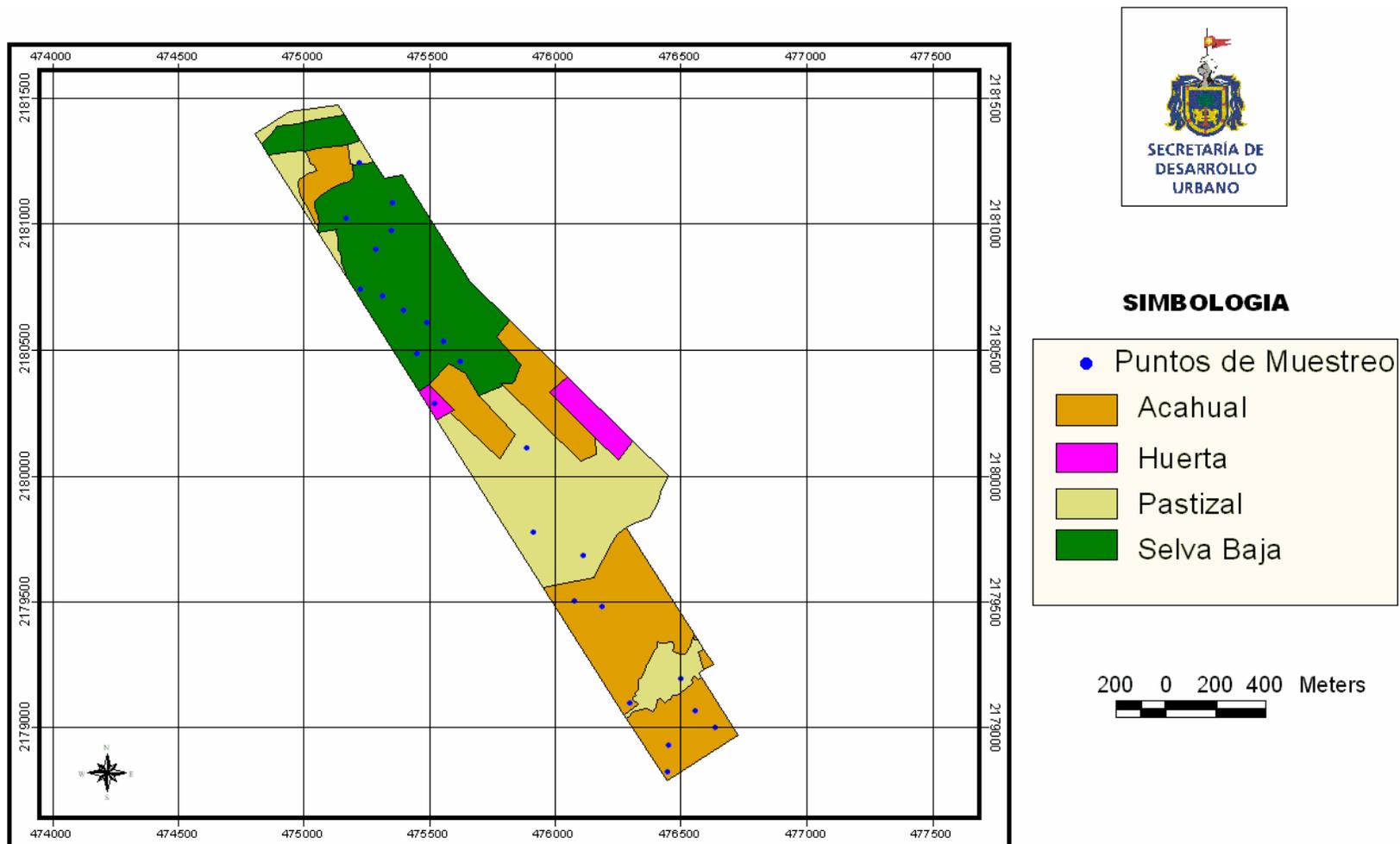
¹ Hábito: A: Árbol, Ar: Arbusto, Bt: Bejuco trepador, R: Rastrera, H: Hierba, S: Suculentas, P: Parásita, Ep: epífita

Uso: M: medicinal, Ma: maderable, C: comestible

Fuente: Dr. Miguel Cházaro Basáñez, Biol. Juan Luis Alvarez Salazar

Sección 4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

Figura 4-15.- Tipo de vegetación en el estudio.



Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

4.2.3.2 Fauna

El área de estudio representa para la fauna silvestre una región biogeográfica conocida en términos ecológicos como **ecotono**, que corresponde a la zona de transición entre el neotrópico y el neártico, si bien el hábitat es representado por vegetación neotropical, la cercanía al eje neovolcánico propicia la existencia de fauna tanto de áreas templadas como tropicales, esta última en mayor proporción por ser la costa Jalisciense considerada tropical a subtropical.

Tanto la sierra madre del sur como la costa de Jalisco, debieron ser un excelente hábitat para la fauna silvestre, en especial la zona costera por presentar mayor exuberancia en su vegetación, donde inclusive los grandes mamíferos encontraron adecuadas condiciones para su desarrollo, a pesar que son los más sensibles a la presencia y los disturbios ambientales provocados por el hombre.

Metodología

Para conocer la composición faunística del predio y área de influencia, se han realizado recorridos de prospección para determinar las áreas a realizar recorridos de observación en los distintos tipos de vegetación, por representar estos diferente hábitat, desde los manglares, los bosques tropicales y los cuerpos de agua (jagüeyes o abrevaderos contruidos de manera artificial), se visitan en distintas horas del día: al amanecer y parte de la mañana, en la tarde, y por las noches utilizando lámparas, de esta forma se registraron organismos con hábitos diurnos, nocturnos y crepusculares. Se colocaron trampas para pequeños mamíferos y redes de niebla par aves, como parte de la metodología de trabajo. Se capturaron también pequeños reptiles (con un nudo en forma de anillo corredizo en una cuerda colocada al final de una vara). Sin excepción todos los organismos fueron liberados después de tomarles sus características para su identificación.

Sitios de colecta

Un total de 3 puntos de muestreo fueron utilizados durante el presente trabajo. Dichos corresponden a los siguientes: el primero se colocó en el área mejor conservada del Bosque tropical caducifolio, si bien sabemos se encuentra con niveles de perturbación, hacia el extremo norponiente del predio; otro punto fue hacia el extremo sureste del predio, donde el arbolado corresponde a vegetación secundaria, ambos puntos corresponden al área de afectación directa; un tercer punto se colocó en la zona de marismas, donde existe una franja delgada de vegetación de manglar asociada a herbáceas halófilas.

BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO ALTERADO: Sitio localizado en las coordenadas UTM 13Q0475251 y 2180641, se presenta el bosque mejor concervado del predio, sin embargo presenta muchas evidencias de perturbación, la más importante es la corta selectiva de individuos aptos para utilizarlos en la construcción, su frontera es bordeada por pastizales y algunos huertos.

VEGETACIÓN SECUNDARIA. Se localiza en la coordenadas UTM 13Q0476428 y 2178677, se presentan individuos arbóreos de la misma edad (tallas similares en el diámetro y cobertura foliar) y con muy baja diversidad, sin embargo también representa un hábitat para la fauna silvestre.

ZONA DE MARISMAS: Se ubica en la coordenadas UTM 13Q0472460 y 2179809, es una zona lagunar costera que ha perdido en mucha superficie su espejo de agua, lo que en consecuencia resulta en suelos salinos desnudos, existen individuos de mangle y herbáceas halófilas invasoras de la zona desprovista de agua. Esta área no será ocupada modificada por el proyecto, más puede ser

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

modificada por el ruido de los aviones al momento de despegue o aterrizaje.

Determinación del régimen de las especies

La determinación de las especies endémicas se basó en los listados de la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001) para anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Se registraron un total de 94 especies de vertebrados, de las cuales 65 son de aves, 13 de mamíferos, 14 de reptiles y 2 de anfibios. En el anexo C, Estudio de Fauna, se enlistan las especies registradas por grupo.

Estimación de los atributos

Anfibios y Reptiles

a) Diversidad

Los datos sugieren que existe una baja diversidad de anfibios con solo 2 especies registradas, estos se debe a la época del año en que se realizó la observación, así como a las condiciones de deterioro ambiental pues existen algunas zonas de abrevadero donde los anfibios es común que se reproduzcan, sin embargo la diversidad no aumenta en dichas áreas.

Los reptiles aumentan significativamente su diversidad expresada en riqueza de especies, pues se registraron 14, en una zona con significativos disturbios ambientales, sin embargo, para determinar este atributo con exactitud es necesario aumentar el esfuerzo de muestreo, extendiéndolo a diferentes estaciones anuales.

Se encontraron 14 especies de reptiles y 2 de anfibios, la mayor cantidad de especies son obviamente de los ecosistemas húmedos o acuáticos, especialmente en las marismas, donde la cantidad del agua es relativamente constante durante todo el año.

b) Especies dominantes

Para los anfibios la especie más abundante fue *Rana forreri*, mientras para los reptiles, *Sceloporus horridus*, resultó el más abundante, cabe mencionar que esta conclusión es con base exclusivamente a los organismos capturados u observados, ya que los registros indirectos no proporcionaron un valor numérico.

c) Especies en estatus

Las especies en alguna categoría de protección se obtuvieron con base a la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, 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, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el día 6 de marzo de 2002.

Tabla 4-19.- Especies de reptiles y anfibios dentro de la NOM-059-ECOL-2001.

Nombre científico	Nombre común	Estatus
Anfibios		

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

Nombre científico	Nombre común	Estatus
<i>Rana forrieri</i>	Rana verde	Pr
Reptiles		
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Garrobo	A
<i>Iguana iguana</i>	Iguana	Pr
<i>Heloderma horridum</i>	Escorpión	A
<i>Crocodylus acutus</i>	Caimán	Pr
<i>Boa constrictor</i>	Boa	A
<i>Crotaus basiliscus</i>	Cascabel	Pr

A: amenazada; Pr: protección especial

Aves

a) Diversidad

Del total de 94 especies registradas para todos los organismos, se identificaron 65 especies de aves, esto es el 69% de los organismos observados pertenecen a la clase de las aves, la mayor parte de estas se observaron en áreas de humedales como la zona de marismas, así como en los abrevaderos artificiales construidos para la ganadería, sin embargo es ahí donde se detecta mayor abundancia de fauna. Es importante mencionar que la cercanía de hábitats acuáticos favorece la presencia de aves, además los muestreos se realizaron en la época invernal, cuando se presentan además de los individuos residentes, las especies migratorias que anualmente visitan esta región.

Si bien la zona de estudio registró un porcentaje relativamente alto de especies de aves con respecto a los anfibios, reptiles y mamíferos, los grandes disturbios que sus hábitats presentan inciden en la biodiversidad pues un análisis comparativo del número de especies registradas en la región revela la baja diversidad encontrada en el presente estudio, será importante llevar a cabo estudios continuos en la zona, para percibir los cambios que se puedan dar en la estructura de las comunidades de aves a lo largo del año.

a) Especies dominantes

Las especies más abundantes son las que se encuentran en estanques artificiales o bordos para abrevaderos de ganado, de esta manera la cerceta café (*Anas cyanoptera*) se registró en mayor número (bien cabe el comentario que se trata de una especie migratoria y que durante la época cálida es ausente en el área de estudio, otros anátidos comparten la misma situación. El segundo grupo dominante de aves son las palomas silvestres (*tortolita Columbina passerina*) curiosamente se encuentran adaptadas a distintos hábitats por lo que el disturbio de vegetación no suele afectarles, de estamnera se presenta con mayor abundancia en zonas con disturbio e invade áreas conservadas.

La dominancia del resto de las especies se debe tanto a que son aves generalistas en cuanto al aprovechamiento del medio, así como a su condición gregaria. El caso más notable es el de las especies de palomas encontradas en abundancia en los sitios de muestreo, a diferencia de otras rapaces (Aguilillas, halcones), de carácter solitario que no permiten a otros individuos de su misma especie convivir en su territorio.

b) Zonas de reproducción

La única zona de reproducción que se pudo determinar fueron los estanques artificiales donde se observó la presencia de crías de anátidos, respecto a las demás especies, no se pudo determinar

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

debido a que los días de muestreo no coincidieron con la temporada reproductiva de las aves, la cual es de abril a julio para la mayoría de las especies.

c) Corredores

Jalisco es un estado que se encuentra ubicado en la vertiente del pacífico. Esta zona es muy importante para las aves migratorias que vienen del oeste de Norteamérica, ya que el oeste de México es uno de los lugares favoritos de invernación para muchas aves migratorias. Así mismo, hay aves de paso que atraviesan esta zona y la utilizan para descansar, para después invernar en Centro y Suramérica.

d) Especies migratorias

La distribución temporal de las especies de aves, varía a lo largo del año. Generalmente la temporada de mayo-octubre, es la época de mayor abundancia de especies. Esto es debido probablemente a que es la época de reproducción para las aves. Por otro lado, es cuando hay una mayor cantidad de recursos naturales debido a la temporada de lluvias. Así mismo, en los meses de septiembre y octubre, las aves migratorias comienzan a llegar para pasar el invierno en estas zonas.

Las especies migratorias o no residentes, son aquellas que llegan desde otras áreas a pasar alguna temporada en la zona de estudio, y no únicamente las que arriban del norte a pasar el invierno, se observaron las siguientes: *Ardea herodias*, *Egretta caerulea*, *Egretta thula*, *Bubulcus ibis*, *Dendrocygna autumnalis*, *Anas creca carolinesis*, *Anas cyanoptera*, *Anas clypeata*, *Falco sparverius*, *Actitis macularia*, *Zenaida macroura*, *Zenaida asiatica*, *Colibri thalassinus*, *Tyrannus melancholicus*, *Mimus polyglottos*.

e) Especies en estatus

Las especies en alguna categoría de protección se obtuvieron con base a la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001:

Tabla 4-20.- Especies de aves dentro de la NOM-059-ECOL-2001

Nombre científico	Nombre común	Estatus
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr

Estatus.- Pr: protección especial.

f) Especies de interés cinegético

Las especies que presentan atracción para el deporte de la cacería o para alimento de habitantes locales son: *Crypturelus cinnamomeus*, *Dendrocygna autumnalis*, *Anas acuta*, *Anas creca carolinesis*, *Anas cyanoptera*, *Anas clypeata*, *Colinus virginianus*, *Zenaida macroura* y *Zenaida asiatica*.

g) Especies de interés comercial (como canoras y de ornato)

Tabla 4-21.- Especies de aves de interés comercial

Nombre científico	Nombre común
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pechipunzada
<i>Turdus rufopalliatus</i>	Zorzal dorsicanelo
<i>Pheucticus chrysopleus</i>	Picogrueso amarillo

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

Nombre científico	Nombre común
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche común
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle
<i>Passerina versicolor</i>	Colorín oscuro
<i>Cacicus melanicterus</i>	Tordo aliamarillo

Mamíferos

a) Diversidad

Se registraron 13 especies de mamíferos en la zona de estudio, pertenecientes a 10 familias, el sitio que presentó mayor riqueza fue la zona estuarina o de marismas. Las especies registradas corresponden a organismos de todas las tallas, es decir desde tamaños mayores a menores.

b) Especies dominantes

Las especies que se registraron en mayor número son el tejón y jabalí en las marismas y el coyote en la vegetación secundaria..

c) Zonas de reproducción

No fueron detectadas

d) Corredores

El bosque tropical caducifolio constituye un corredor biológico a nivel regional, donde las especies neotropicales como las neárticas pueden dispersarse y aumentar su distribución. A nivel local y una vez conocido el hecho que el bosque tropical se encuentra alterado y seccionado, los corredores de la biodiversidad, en este caso para la fauna, son las cañadas que aun permanecen con vegetación, además si bien podría asombrar pero que es lógico, la fauna terrestre toma como corredores los cercos vivos instalados para delimitar predios (usos o propiedades), en ese sentido se observaron desplazándose o como hábitat de reptiles y roedores.

e) Especies migratorias

No se detectaron

f) Especies en estatus

Las especies en alguna categoría de protección se obtuvieron con base a la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001:

Tabla 4-22.- Especies de mamíferos dentro de la NOM-059-ECOL-2001

Nombre científico	Nombre común	Estatus
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	leoncillo	A

g) Especies de interés cinegético

Tabla 4-23.- Especies de mamíferos de interés cinegético

Nombre científico	Nombre común
<i>Canis latrans</i>	Coyote

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

Nombre científico	Nombre común
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo
<i>Nasua nasua</i>	Tejón
<i>Procyon lotor</i>	Mapache
<i>Tayassu tajacu</i>	Jabalí de collar
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de cola blanca

h) Especies de interés comercial

No se detectaron

Análisis de los resultados

En primera instancia se presenta una matriz que indica la presencia de especies en cada sitio de descripción, los cuales corresponden al siguiente orden:

1. Bosque tropical caducifolio alterado
2. Vegetación secundaria
3. Zona de marismas

El número de especies por grupo de fauna y sitio de descripción se presentan en el siguiente cuadro.

Tabla 4-24.- Especies por sitio y por grupo de fauna

GRUPO	1	2	3
Anfibios	2		1
Reptiles	7	6	5
Aves	46	58	17
Mamíferos	8	8	10
Total	63	72	33

El sitio que presenta una mayor diversidad de especies es donde se localiza la vegetación secundaria, esto es normal en muchos ecosistemas, pues el disturbio provoca abundancia de biomasa que es aprovechada por especies generalistas (adaptadas a distintos hábitats) y algunas en tránsito en búsqueda de su hábitat específico, este fenómeno se acentúa cuando la zona de disturbio colinda con áreas conservadas, a partir de las cuales se origina dispersión de especies. El segundo sitio con mayor diversidad (expresada en riqueza) el Bosque Tropical caducifolio, el cual presenta también signos de alteración. El tercer nivel de diversidad corresponde a la zona de marismas, lo que aparentemente es contradictorio, sin embargo la falta de agua en esta zona, la presencia continua del hombre (y vehículos pesados para extracción de sal) así como el manejo inadecuado que se le aplica, origina el desplazamiento de fauna, especialmente de hábitos diurnos, como las aves, contrariamente a los de hábitos nocturnos como los mamíferos que si se presentan en mayor diversidad y abundancia.

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

En cuanto al número de especies por grupo de fauna, las aves fue el que presentó mayor número de especies, en segundo lugar quedaron los mamíferos, en tercero los reptiles y por último los anfibios.

La estación con mayor registro de especies de aves fue la vegetación secundaria, esto se debe a que este grupo presenta muchas especies generalistas (adaptadas a varios hábitats), debido a su gran capacidad de desplazarse. El segundo lugar en diversidad de aves es el Bosque Tropical Caducifolio con poco menos especies que el primero, finalmente en la zona de marismas se presentó la menor diversidad de aves debido principalmente a las actividades humanas por el tránsito de vehículos para la extracción de sal, así mismo la formación de bordos para el manejo del agua en la elaboración de sal.

Los mamíferos representaron el segundo lugar del total de especies reportadas en el presente estudio, la mayor abundancia y diversidad se presentó en la zona de marismas, ya que son de hábitos nocturnos y no son perturbados por las actividades productivas de la salinera, además el manglar representa un adecuado hábitat para los mamíferos terrestres.

Similitud

Para conocer la similitud entre la fauna registrada en los sitios estudiados, se empleó el índice de similitud de Simpson (1943), que se obtiene de la siguiente manera: $ISF=100(C/B)$, donde ISF es el índice de similitud, C es el número de especies en común entre dos sitios y B es el número del sitio con menor número.

Tabla 4-25.- Índice de similitud entre sitios estudiados

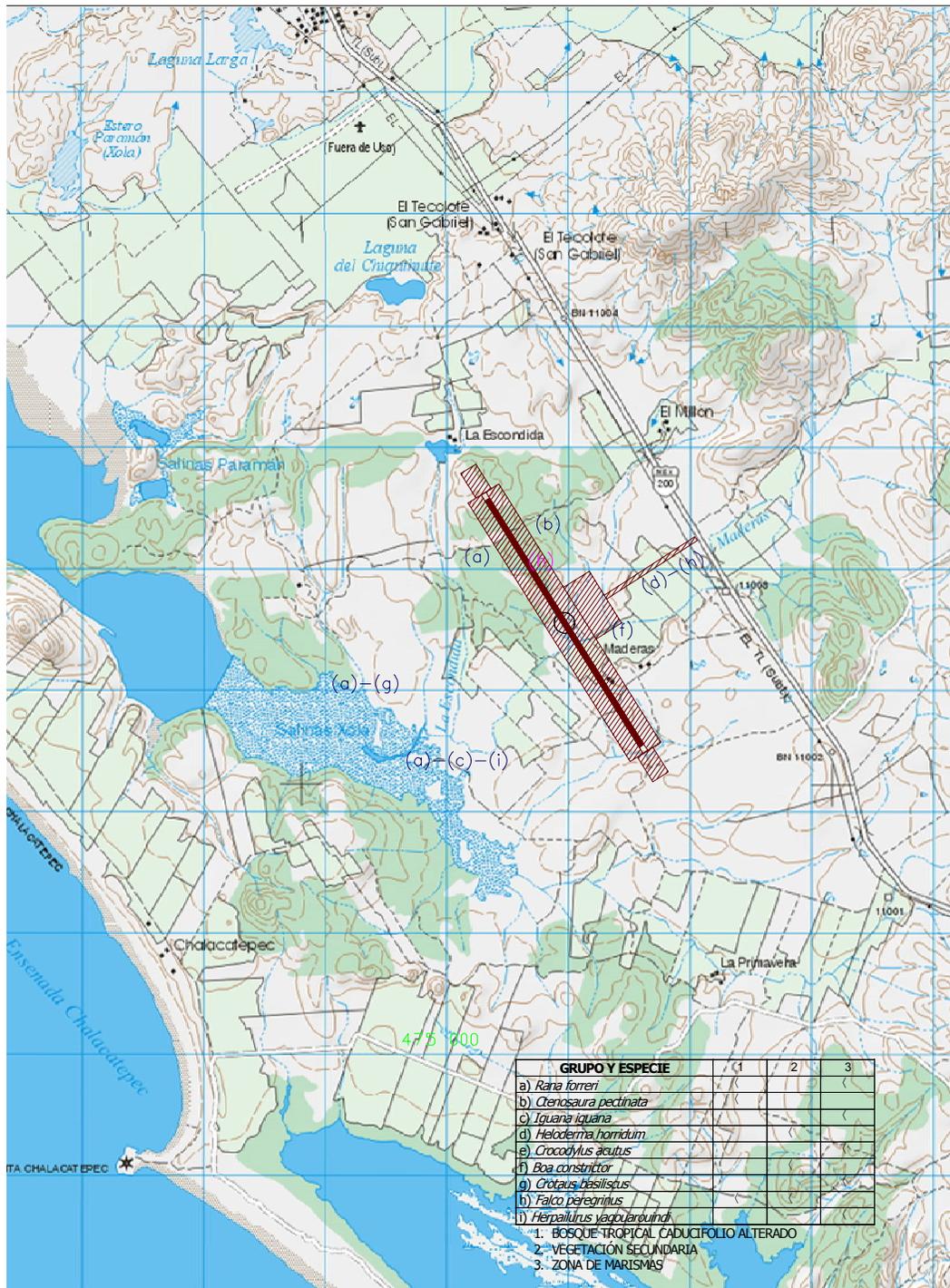
Sitio	Sitio	Similitud (%)
1	2	74.6
2	3	57.6

Los puntos de muestreo que más coinciden son el de Bosque Tropical caducifolio con la Vegetación secundaria, lo cual parece lógico al ser el bosque tropical origen de la vegetación secundaria. La zona de marismas es la que resultó más disímil en cuanto a diversidad y abundancia, ya que es en esta zona donde los mamíferos predominan, mientras en las dos primeras aparecen más el grupo de las aves.

Las especies hasta ahora tratadas corresponden a las registradas durante el estudio, adicionalmente se integran en el informe (anexo C, Estudio de Fauna) un listado de especies recopiladas en consultas bibliográficas reportadas a nivel regional (costa de Jalisco) donde se encuentra el proyecto.

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

Figura 4-16.- Ubicación de sondeos de fauna



Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

4.2.3.3 Paisaje

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto.

La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo. Es por ello que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

4.2.3.4 La visibilidad

La zona seleccionada para la construcción y operación del aeródromo de Costa Alegre-Chamela, es un área con topografía ondulada, con una ligera inclinación hacia el poniente, donde esta geoforma limita con una planicie palustre denominada como “Salina de Xola”. Desde la zona de estudio se observa claramente esta geoforma, dada la diferencia de altura de 30 m, lo que le dará un valor paisajístico al aeródromo.

Los sectores sur, norte y oriente muestran un paisaje conformado por una serranía baja de tipo granítico y andesítico, la cual debido al modelado climático tropical de la zona, este ha conformado una estructura de lomerío bajo, drenado por una red fluvial de tipo dentritico. Estas geoforma ha sido cubierta por una selva baja caducifolia en general, con callejones de selva baja subcaducifolia en las pequeñas cañadas que se forman entre los interfluvios del lomerío. Esto le da al sitio un importante aspecto de visibilidad del entorno que no será afectado por el proyecto.

El paisaje del sector central del área de estudio es dominado por una morfología semiplana formada por el valle del arroyo Maderas. La humedad remanente existente en esta sección central ha sido aprovechada para establecer cultivos de pastizales y cultivos de maíz y frutales, los cuales dominan todo esta área.

4.2.3.5 La calidad paisajística

La calidad paisajística del sitio la podemos definir en dos: una totalmente agropecuaria, la cual muestra una homogeneidad en su sector central del área de estudio, lo que le da características de continuidad, tal y como se observa en las siguientes fotografías

Figura 4-17.- Calidad paisajista zona 1 (vista 1)



Figura 4-18.- Calidad paisajística zona 1 (vista 2)



La segunda zona es el sector norte y sur, donde existe una cubierta de selva baja caducifolia, sobre una serranía baja en forma de lomerio, y la cual se puede observar en la Figura 4-19.

Figura 4-19.- Calidad paisajista zona 2 (vista 1)



Figura 4-20.- Calidad paisajista zona 2 (vista 2)



Visualmente la calidad del fondo escénico al norte y sur es dominado en la temporada seca por un paisaje agreste, el cual se transforma totalmente a verde e impenetrable durante la temporada de lluvias.

4.2.3.6 La fragilidad

De acuerdo al Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, la zona presenta una fragilidad de tipo Alta, que se significa Presenta un estado de desequilibrio hacia la morfogénesis con detrimento de la formación del suelo. Las actividades productivas acentúan el riesgo de erosión. La vegetación primaria del sector norte y sur está semiconservada, ello debido a la presión antrópica que se ejerce desde la sección semiplana central, donde el ganado sube al lomerío a pastar.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco define al predio en la Unidad de Gestión Ambiental UGA-Ag-4-010-C, que manifiesta un uso agrícola de temporal, con fragilidad alta, política territorial de conservación, compatible con el aprovechamiento de flora y fauna y en donde existen condicionantes a los usos pecuario, forestal, asentamientos humanos e infraestructura.

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

4.2.3.7 El inventario del paisaje

Como se definió en los tres puntos anteriores, la zona donde se construirá el aeródromo, es una sección que consta de una superficie de 133.86 ha, se definieron dos secciones paisajísticas:

- La sección norte y sur donde se ubican una serranía baja de lomerios cubiertos de selva baja caducifolia e interfluvios con algo de vegetación de selva baja subcaducifolia. En esta la vegetación presenta un estatus de semiconservada.
- La sección central semiplana donde se ubica el arroyo de temporal Maderas, esta área muestra un paisaje agropecuario, donde este se ha utilizado desde hace varias décadas como área de cultivos y de agostadero para ganado vacuno, así como el aprovechamiento de huertos de mango.

4.2.4 Aspectos socioeconómicos

4.2.4.1 Contexto Regional

Con sus 228,190 habitantes (según censo de 2000), la región 09 Costa Norte concentra un 3.61% de la población total del Estado de Jalisco, correspondiéndole en función de la superficie con que cuenta, una densidad de 38.3 habitantes por Km², densidad básicamente influenciada por el destino turístico de Puerto Vallarta.

Con la misma referencia del censo 2000, la población conjunta de las tres cabeceras municipales asciende a 161,894 habitantes, cifra en la que también influye de manera determinante la población de Puerto Vallarta, y para el resto de las localidades esta cifra se ubica en los 66,296 habitantes.

Por lo que respecta a las proyecciones de población calculadas con base en las tasas de crecimiento registradas en el periodo 1970-2000, éstas serían las siguientes:

Tabla 4-26.- Tendencias de población en Región 09

Concepto	Año						
	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Cabecera	161,894	199,200	245,487	302,931	374,233	462,752	572,661
Resto	66,296	72,911	80,705	89,897	100,750	113,575	128,741
Municipio	228,190	272,016	325,855	392,032	473,409	573,517	696,706

La región cuenta con 427 localidades, de las cuales 196 corresponden al municipio de Tomatlán, teniendo 420 localidades de menos de 2500 habitantes, y sólo 7 localidades de más de 2500 habitantes. En la siguiente tabla se muestra la distribución de localidades por municipio y por rango:

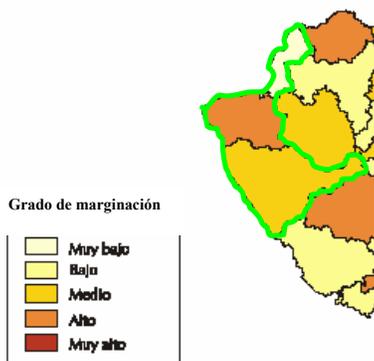
Tabla 4-27.- Distribución de localidades por municipio y por rango de población

Municipio	Localidades totales	Menores a 2500 hab.	Mayores a 2500 hab.
Cabo Corrientes	133	132	1
Puerto Vallarta	96	92	4
Tomatlán	198	196	2

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

Índice de pobreza: En la Figura 4-21 se presentan los grados de marginación existentes en la región Costa Norte de Jalisco; en la Tabla 4-28 se presentan algunos índices de marginación de los tres municipios que conforman la región. Se puede observar que existen escenarios contradictorios ya que Puerto Vallarta presenta un grado de desarrollo mayor y un grado de marginación muy baja, y Cabo Corrientes presenta un escenario contrario con un grado de marginación alto

Figura 4-21.- Índices de marginación en la Región 09



* Fuente: estimaciones de CONAPO con base en los resultados del XII Censo General de Población y Vivienda, 2000

Tabla 4-28.- Índices de marginación en Región 09

Municipio	Población total	% Población analfabeta, 15 años o más	% vivienda con algún nivel de hacinamiento	% población que gana hasta 2 salarios mín.	Índice de marginación	Grado de marginación
Cabo Corrientes	9,133	9.75	54.48	57.94	0.3395	alto
Puerto Vallarta	184,728	4.08	45.30	28.92	-1.76328	Muy bajo
Tomatlán	34,329	11.45	55.66	59.49	-0.1913	medio

* Fuente: estimaciones de CONAPO con base en el XII Censo General de Población y Vivienda, 2000.

4.2.4.2 Demografía

Para definir los aspectos demográficos y socioeconómicos, se tomaron las cifras referidas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), para la zona en donde se emplazará la Aeropista, el que se localiza dentro de un AGEB tipo rural en donde las localidades más cercanas son ranchos de labor, como Maderas (abandonado) La Escondida, La Primavera y el Encanto. La localidad cercana más importante es Campo Acosta al sureste a una distancia de 5.75 km y José María Morelos al noreste a una distancia de 4.25 km. Estas localidades de acuerdo a los datos reportados por el INEGI para el año 2000 presentan los siguientes datos:

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

Tabla 4-29.- Demografía de las localidades cercanas

LOCALIDAD	POBLACION 1980	POBLACIÓN 1990	POBLACIÓN 2000	T. C.	Distancia (km)
Campo Acosta		740	736	-0.05 %	5.75
José María Morelos		1002	991	-0.11%	4.25
La Escondida		12	4	-0.10 %	0.55
Maderas		5	Abandonado	--	
La Primavera		4	5	2.25%	1.80
El Tecolote (San Gabriel)		15	18	1.84%	2.50
Rancho El Millón		8	10	2.25%	2.25
El Encanto		No Datos	No Datos		

* FUENTE: Sistema para la Consulta de Información Censal, (SCINCE, 1990 y 2000) INEGI.

La Tabla 4-29 nos muestra que para el periodo comprendido entre 1990 y el 2000, las dos localidades y 5 ranchos cercanos al sitio de emplazamiento del aeródromo, muestra una tasa de crecimiento negativa. Estos datos dan un indicativo que la población de la zona no manifestó ningún tipo de crecimiento en los últimos 10 años. Una hipótesis podría ser la falta de empleos en la zona, dado que las actividades actuales son del sector primario, lo que ha hecho que la mayor parte de la población este migrando hacia Puerto Vallarta o el Área Metropolitana de Guadalajara.

Al analizar la densidad poblacional en un perímetro de 3000 m, se obtiene que es de 0.01 habitantes por hectárea, lo que indica que la zona esté poco poblada, y sólo se utilice para fines de actividades agrícolas y ganaderas.

Esta densidad se considera baja para el entorno del aeródromo, por lo que la vulnerabilidad es reducida en caso de un incidente dentro de las instalaciones o en su entorno inmediato.

Dentro del emplazamiento de la pista aérea no se encuentra ninguna localidad o casería según se puede observar de la fotografía aérea, de la cartografía aérea y del trabajo de campo realizado.

La migración dentro del municipio de Tomatlán hacia los Estados Unidos representa un factor de importancia media en cuanto a desocupación y exportación de la fuerza de trabajo. En la Tabla 4-30. Se presentan los factores que indican que el grado de intensidad migratoria es media.

Debido a que la aeropista propuesta atraerá turismo a la zona de Tomatlán, se espera que disminuya la intensidad migratoria e incluso que con el tiempo (10 a 20 años) la tenga un flujo de población inmigrante.

Tabla 4-30.- Indicadores sobre migración a Estados Unidos

Entidad federativa / Municipio	Total de hogares	% Hogares que reciben remesas	% Hogares con emigrantes en Estados Unidos del quinquenio anterior	% Hogares con migrantes circulares del quinquenio anterior	% Hogares con migrantes de retorno del quinquenio anterior	Índice de intensidad migratoria	Grado de intensidad migratoria
Jalisco	1'457,326	7.70	6.53	1.78	1.68		

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

Tomatlán	7,784	8.02	11.83	2.65	2.38	0.67035	Medio
----------	-------	------	-------	------	------	---------	-------

* Fuente: estimaciones de CONAPO con base en el XII Censo General de Población y Vivienda, 2000.

4.2.4.3 Tipos de organizaciones sociales predominantes

Las playas de la Costa Norte de Jalisco tienen una gran riqueza natural, debido a esto institutos federales y privados han desarrollado programas de manejo de áreas naturales. Dentro de los organismos se encuentran:

- Universidad de Guadalajara
- Universidad Nacional Autónoma de México
- Comisión de Áreas Naturales Protegidas
- PROFEPA
- SEMARNAT
- Gobierno del Estado de Jalisco

Entre los organismos privados se encuentran La Fundación Ecológica de Cuixmala, A.C. y otras organizaciones que protegen sectores específicos de la biodiversidad (tortugas marinas, esteros,...)

Las organizaciones gubernamentales han ayudado a crear el Ordenamiento Ecológico Territorial, establecer las áreas naturales protegidas y crear programas de manejo de flora y fauna.

4.2.4.4 Vivienda

La tenencia de la vivienda es fundamentalmente privada. Cuenta con los servicios de agua entubada, energía eléctrica y drenaje solamente en las principales localidades. El tipo de construcción es en base a teja o lámina de cartón en los techos, y tabique, madera o adobe en los muros. (Censos INEGI, 1990,2000)

Tabla 4-31.- Condiciones de vivienda del municipio

Viviendas	Número de viviendas		Porcentaje en total de viviendas	
	1990	2000	1990	2000
Viviendas totales	5,701	1,867	-	-
Con agua entubada	3,430	1,739	60.16	93.14
Con agua entubada y drenaje	1,826	1,691	32.02	90.57
Con energía eléctrica	2,283	1,793	40.04	96.03

4.2.4.5 Urbanización

El municipio ofrece a sus habitantes los servicios de agua potable, alcantarillado, alumbrado público, mercados, rastros, estacionamientos, cementerios, vialidad, aseo público, seguridad pública, tránsito, parques, jardines y centros deportivos.

En lo que concierne a servicios básicos el 93.14% de los habitantes disponen de agua potable; en alcantarillado la cobertura es del 90.57% y en el servicio de energía eléctrica el 96.03%.

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

Respecto a medios de comunicación, el municipio cuenta con correo, teléfono, telégrafo, fax, señal de radio y televisión y radiotelefonía.

La transportación terrestre se realiza a través de la Carretera Internacional que atraviesa el municipio. Cuenta con una red de caminos de terracería y rurales que comunican las localidades.

La transportación terrestre foránea se efectúa en autobuses directos y de paso. La transportación aérea se lleva a cabo mediante las pistas Tomatlán, Llano Grande y Las Glorias, ubicadas en el municipio y que tienen capacidad para recibir avionetas. La transportación urbana y rural se efectúa en vehículos de alquiler y particulares. (Enciclopedia de los Municipios de México, Municipio de Tomatlán)

4.2.4.6 Salud y seguridad social

La atención a la salud es prestada en el municipio por la Secretaría de Salud del gobierno estatal, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y algunas clínicas y médicos particulares.

El renglón de bienestar social es atendido en sus diferentes vertientes por el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) a través del Comité Municipal. En la Tabla 4-32 y Tabla 4-33 se presenta el alcance que tienen las instituciones de seguridad y asistencia social, así como los recursos humanos con los que cuentan para atender el total de la población.

Tabla 4-32.- Recursos humanos en las instituciones públicas del sector salud por tipo de personal según régimen e institución a/

TIPO	TOTAL	Seguridad social			Asistencia social		
		IMSS	ISSSTE	Resto de instituciones b/	SSJ	DIF	Resto de instituciones c/
Municipio	82	2	6	0	74	0	0
Personal médico b/	34	2	4	0	28	0	0
Personal paramédico	31	ND	2	0	29	0	0
Personal de servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento	2	ND	0	0	2	0	0
Personal administrativo	14	ND	0	0	14	0	0
Otro personal	1	ND	0	0	1	0	0

* Fuente: Cuaderno Estadístico Municipal 2004, Tomatlán

a/ Datos referidos al 31 de diciembre del 2003.

b/ Comprende Secretaría de la Defensa Nacional y Secretaría de Marina y para 2003 comprende PEMEX y Secretaría de Marina.

c/ Comprende Antiguo Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde", Nuevo Hospital Civil de Guadalajara "Dr. Juan I. Menchaca" y Cruz Verde.

d/ Comprende: 1) En contacto directo con el paciente, como médicos generales, especialistas (gineco-obstetras, pediatras, cirujanos, internistas y otros especialistas), residentes, pasantes, odontólogos y para 1997 incluye "técnicos 34"; 2) En otras labores

e/ Comprende: Personal de tipo administrativo técnico en órtesis, prótesis, auxiliar de mantenimiento, técnicos, servicios generales, vigilancia e intendencia, personal de conservación y mantenimiento.

f/ Comprende: personal en servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento, personal administrativo, de farmacia, choferes, manejadores de alimentos, bibliotecarios, servicios básicos, cocineros, personal de lavandería, de conservación y mantenimiento, elev

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

Tabla 4-33.- Población total por grupo quinquenal de edad según condición de derechohabencia a servicios de salud al 14 de febrero de 2000

Grupo de edad	Total	No Derecho-Habiente	Derechohabiente a/					No Especificada
			Subtotal	En el IMSS	En el ISSSTE	En PEMEX, Defensa o Marina	En otra Institución	
Municipio	34,329	26,170	7,383	4,744	2,290	365	21	776
0 a 4 años	4,003	3,227	703	445	235	26	1	73
5 a 9 años	4,427	3,511	855	531	298	26	5	61
10 a 14 años	4,861	3,851	956	588	345	20	6	54
15 a 19 años	3,864	2,976	848	593	200	56	3	40
20 a 24 años	2,651	2,177	450	311	53	86	0	24
25 a 29 años	2,204	1,698	465	286	123	55	1	41
30 a 34 años	2,055	1,547	480	282	162	36	1	28
35 a 39 años	2,002	1,405	560	308	230	25	1	37
40 a 44 años	1,737	1,247	455	274	172	12	0	35
45 a 49 años	1,362	1,008	332	204	116	10	2	22
50 a 54 años	1,110	843	255	179	75	2	0	12
55 a 59 años	932	688	234	174	61	1	0	10
60 a 64 años	801	576	218	158	63	0	0	7
65 a 69 años	603	415	183	131	48	4	1	5
70 y más años	1,253	880	364	264	105	1	0	9
No especificado	464	121	25	16	4	5	0	318

a/ La suma de las distintas instituciones de salud puede ser mayor al subtotal, debido a aquella población que tiene derecho a este servicio en más de una institución de salud.

FUENTE: INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000; Tabulados Básicos Nacionales y por Entidad Federativa; Base de Datos y Tabulados de la Muestra Censal (Disco Compacto).

4.2.4.7 Educación

En la Tabla 4-34 se presenta el total de población que recibe educación hasta bachillerato en el municipio, clasificándolos por la cantidad de alumnos inscritos, existentes, aprobados y egresados. La información corresponde al ciclo escolar 2002-2003.

En la Tabla 4-35 se presenta el equipamiento con el que cuenta Tomatlán para llevar a cabo sus actividades educativas. La información corresponde al ciclo escolar 2002-2003.

Tabla 4-34.- Alumnos inscritos, existencias, aprobados y egresados, índices de retención y de aprovechamiento en el sistema escolarizado a fin de cursos por nivel educativo

Nivel educativo	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados a/	Alumnos egresados b/	Índice de Retención (porcentaje)	Índice de aprovechamiento (porcentaje) c/
Total	10,525	9,902	9,306	2,299	NA	NA

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

Preescolar d/	1,746	1,638	1,638	644	93.8	NA
Primaria e/	5,830	5,543	5,227	856	95.1	94.3
Secundaria f/	2,415	2,241	1,971	700	92.8	88.0
Bachillerato g/	534	480	470	99	89.9	97.9

a/ En el nivel preescolar se refiere a alumnos promovidos.

b/ Se obtiene al dividir el número de alumnos existencias entre el de alumnos inscritos multiplicado por 100.

c/ Se obtiene al dividir el número de alumnos aprobados entre el de alumnos existencias multiplicado por 100.

d/ Comprende: general, alternativo, indígena, cursos comunitarios coordinados por el CONAFE y Centros de Desarrollo Infantil (CENDI).

e/ Comprende: general, indígena y cursos comunitarios coordinados por el CONAFE.

f/ Comprende: general, para trabajadores, telesecundaria, secundaria por cooperación y técnica en sus ramas: industrial, agropecuaria, agroindustrial, pesquera y forestal.

g/ Comprende: general y tecnológico en sus ramas: industrial, agropecuario y pesquero.

FUENTE: Secretaría de Educación Jalisco. Coordinación de Planeación y Evaluación Educativa; Dirección de Estadística.

Tabla 4-35.- Planteles, aulas, laboratorios, talleres y anexos en uso a fin de cursos por nivel educativo

Nivel	Planteles a/	Aulas a/	Laboratorios	Talleres	Anexos b/
Municipio	124	456	18	15	402
Educación especial c/	1	5	0	0	0
Preescolar	36	85	0	0	102
Primaria	62	240	0	2	196
Secundaria	23	107	15	10 d/	94
Bachillerato	2	19	3	3 d/	10

a/ La cuantificación está expresada en términos de planta física, por lo que un mismo plantel y aula pueden servir para el funcionamiento de varias escuelas y turnos.

b/ Comprende: dirección, cooperativa-cafetería, sanitarios de alumnos, sanitarios para el personal, sanitarios rurales, bodega, cancha múltiple y patio cívico.

c/ Se refiere a otros servicios educativos y no a un nivel.

d/ Incluye laboratorios-taller.

FUENTE: Secretaría de Educación Jalisco. Coordinación de Planeación y Evaluación Educativa; Dirección de Estadística.

4.2.4.8 Aspectos económicos

La Población Económica está constituida por todos aquellos habitantes con 12 años y más de edad; a su vez esta se divide en Población Económicamente Activa (PEA) formada por todos aquellos individuos mayores de 12 años que declararon haber desarrollado alguna actividad económica en la semana previa al momento censal. Para el caso de la zona de estudio se comporta de la siguiente manera:

Tabla 4-36.- Población económicamente activa

LOCALIDAD	PEA TOTAL	PEA OCUPADA (%)	PEA DESOCUPADA (%)
Campo Acosta	736	99.18	0.82
José María Morelos	998	99.29	0.71
La Escondida	n/d	---	---
Maderas	n/d	---	---
La Primavera	n/d	---	---

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

El Tecolote (San Gabriel)	n/d	---	---
Rancho El Millón	n/d	---	---

* FUENTE: Sistema para la Consulta de Información Censal (SCINCE, 2000) INEGI.

Esta porción del municipio mantiene desde hace por lo menos 100 años, actividades agropecuarias. La población económicamente activa alcanza un poco más de la tercera parte del total de los habitantes (35.39%). Casi la totalidad de la población económicamente activa se encontraba ocupada en el 2000 (99.23%), y tan sólo el 0.77% de la PEA dijo haber estado desocupada, lo que muestra un bajo índice de desempleo.

En cuanto a la distribución de la PEA en los diferentes sectores de la economía, se presentan las cifras en la Tabla 4-37.

Tabla 4-37.- Población económicamente activa por localidad y sector productivo

LOCALIDAD	PEA TOTAL	PEA SECTOR I (%)	PEA SECTOR II (%)	PEA SECTOR III (%)
Campo Acosta	736	71.09	13.42	15.49
José María Morelos	998	36.84	19.77	43.39
La Escondida	---	---	---	---
Maderas	---	---	---	---
La Primavera	---	---	---	---
El Tecolote (San Gabriel)	---	---	---	---
Rancho El Millón	---	---	---	---

* FUENTE: Sistema de Consulta para la Información Censal (SCINCE, 2000), INEGI.

El sector de actividad más importante, en cuanto a la PEA que ocupa es el Primario, en donde caen las actividades agropecuarias. En segundo sitio lo son las actividades del sector terciario aglutina al 29.44% y en ella se desarrollan el comercio al menudeo, servicios técnicos, servicios la industria y al comercio entre otros. Las actividades secundarias donde se desarrollan las actividades industriales, manufactureras y extractivas. Estas labores emplean a casi el 16.59% de la PEA ocupada. El. Debido a que el sitio se encuentra en una zona rural, es de esperarse que las actividades primarias sean importantes, tal como lo muestran las cifras en el cuadro N1 4. Ahora bien, en lo que respecta al tipo de trabajo que desempeña la PEA Ocupada, se tiene que, casi el 80% son empleados u obreros y aproximadamente el 17% trabajan por su cuenta.

4.2.4.9 Salario Mínimo y Nivel de Ingreso

El salario mínimo vigente en el municipio es el correspondiente a la Zona C desde Enero de este año es de 44.05 pesos al día. Si se toma como base para medir el ingreso el salario mínimo se tiene que:

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

Tabla 4-38.- Nivel de Ingresos (en %)

LOCALIDAD	1 SAL. MIN.	2 SAL. MIN.	DE 2 A 5 SAL. MIN.	MAS DE 6 SAL. MIN.
Campo Acosta	15.20	44.60	35.82	4.38
José María Morelos	13.62	46.22	33.81	6.35
La Escondida	---	---	---	---
Maderas	---	---	---	---
La Primavera	---	---	---	---
El Tecolote (San Gabriel)	---	---	---	---
Rancho El Millón	---	---	---	---
TOTAL	14.41	45.41	34.82	5.36

* FUENTE. Sistema para la Consulta de Información Censal (SCINCE, 2000), INEGI.

De acuerdo a la Tabla 4-38.- Nivel de Ingresos, se puede notar que el grueso (45.41%) de la PEA Ocupada gana entre 2 y 5 salarios mínimos. Con la construcción y operación del aeródromo posiblemente la PEA en el sector secundario, como el nivel de los salarios crecerá en este sector del municipio de Tomatlán.

Principales actividades productivas

Dado que el entorno es una zona rural, de baja población y con actividades preponderantemente agropecuarias. Las actividades de aprovechamiento de recursos naturales se circunscriben a los elementos suelo y a la salina. La primera es utilizada en los cultivos de maíz de temporal y los huertos de mango, el cual da empleo en las empacadoras de la zona. En tanto que los cultivos de maíz son para autoconsumo de los habitantes de los ranchos ubicados en el entorno.

El establecimiento del aeródromo en el sector sur del municipio tiene la aceptación del municipio y del Ejido, pues en una instalación de este tipo traerá beneficios económicos en la zona, al generar empleos directos e indirectos al demandar una serie de servicios para su operación normal.

En sitio seleccionado para la construcción y operación del aeródromo, es una serie de parcelas que fue adquirida en su totalidad por el Gobierno del estado, en la cual su uso como ya se ha referido, fue agropecuario y zonas con vegetación natural, el cual no representa ningún sitio de reunión o esparcimiento de los pobladores de la zona o del municipio, por lo que su valor cognoscitivo para la población local es bajo.

En el sitio del proyecto ni en su entorno no existen sitios o construcciones de valor histórico o arqueológico.

4.2.5 Descripción de la estructura y función del sistema ambiental regional

Las actividades de construcción y operación del aeródromo en el sector sur del municipio y su interacción con los componentes del sistema ambiental de la zona, el cual se representa en el Modelo de Ordenamiento Territorial para este sector del Estado y la información obtenida y analizada en los puntos anteriores, nos permite identificar que los componentes ambientales más relevantes o críticos por el tipo de actividad a realizar se presentan en la Tabla 4-39.

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

Tabla 4-39.- Componentes ambientales relevantes y/o críticos

Factor	Características	Estado
Suelo	Regosoles y cambisoles o suelos con poco desarrollo.	Alterado en la unidad agropecuaria y conservado en la unidad de sierra con lomeríos bajos.
Vegetación	Inducida de tipo agrícola con cultivos de temporal y pastizales en la zona de paisaje agropecuaria. Unidad de paisaje de selva baja caducifolia y áreas de subcaducifolia, con un estado de conservación poco alterada, pero sujeta a presión, de la frontera agrícola.	Muy Alterada Conservación pocas alterada.
Fauna	Compuesta por aves, mamíferos menores, reptiles y anfibios. Se detectaron diversas especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001	Afectación al hábitat natural históricamente y a futuro por proyectos y crecimiento de zonas turísticas y habitacionales.
Socioeconómico	Cinco ranchos cercanos, con habitantes temporales. En un perímetro del 4.5 km no se ubican localidades importantes.	Incremento de su calidad de vida, con la creación de empleos directos e indirectos por la construcción y entrada en operación del aeródromo.

Dado el tipo de suelo existente en la zona, este presenta una fragilidad del suelo por su textura limo-arenosa y secciones con arcillas, que lo hace susceptible a erosión, en caso de no tener una cubierta vegetal que lo proteja.

De acuerdo a las actividades a desarrollar por las nuevas instalaciones aéreas, no habrá detrimento al ecosistema agrícola y natural prevaleciente en el entorno del área de estudio, dado que esta actividad es compatible, como se ha visto en otros aeropuertos y aeródromos del país y del mundo.

Los factores del inventario ambiental impactados de manera importante son tres: el recurso suelo (el cual se afectará por las acciones de creación de la plataforma de la pista e instalaciones), la vegetación al ser removida para la construcción del aeródromo y la fauna existente en el sitio, la cual es muy probable que se retire de la zona al comenzar las obras. Estos impactos se pueden mitigar con medidas como la generación de áreas verdes permanentes y conservar las franjas de amortiguamiento y protección de la pista.

4.2.6 Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas

Del total de recursos, componentes y áreas de influencia y estudiados se tiene que los que se encuentran en estado crítico por la afectación que el proyecto producirá son las especies de flora y fauna que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001, así como suelos con alta fragilidad.

Suelos

La erosión hídrica en los suelos **regosoles**, es considerada como leve, lo que indica que en ciertas áreas de esta localidad, los suelos regosoles han perdido su cubierta superficial conocido como horizonte "A" en menos del 25 % de la superficie del área, se tiene un 10% a un 25% de la superficie con erosión moderada. La erosión observada se origina por el aprovechamiento agrícola y

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

pecuario. En la zona la erosión genera un número reducido de cauces de agua, las características de la red de drenaje se presenta en el siguiente cuadro:

Algunos de estos materiales no están consolidados y son susceptibles a la erosión los regosoles por lo regular presentan ligero o muy escaso contenido de materia orgánica, nutrientes y a consecuencia de su estructura y textura son muy erodibles.

Fauna

Las especies que presentan un estado crítico o relevancia debido a su importancia económica o cinegética suman en total 40 especie que se encuentran en la región, de las cuales 7 son reptiles, 24 son aves y 8 son mamíferos. La gran mayoría de estas especies se encuentran en peligro o bajo algún estatus de protección debido a que su hábitat está siendo destruido gradualmente por las actividades humanas, modificando grandes cantidades de hectáreas en suelos para uso pecuarios o agrícolas así como para convertirlo en zonas habitacionales y/o turísticas. Los listados de reptiles y anfibios, aves y mamíferos se encuentran en las tablas Tabla 4-19, Tabla 4-20, Tabla 4-21, Tabla 4-22 y Tabla 4-23 de esta sección.

En el muestreo y reconocimiento de aves se determinó una zona relevante, esta es un lugar donde se encuentran unos estanques artificiales. Esta zona es un área de reproducción donde se observaron crías de anátidos. En cuanto a corredores ecológicos para aves, como se vio anteriormente la costa de Jalisco se encuentra ubicada en la vertiente del Océano Pacífico, siendo esta zona muy importante para las aves migratorias que vienen del oeste de Norteamérica. Así mismo, hay aves de paso que atraviesan esta zona y la utilizan para descansar, para después invernar en Centro y Suramérica.

Para los mamíferos el bosque tropical caducifolio constituye un corredor biológico a nivel regional, donde las especies neotropicales como las neárticas pueden dispersarse y aumentar su distribución. A nivel local y una vez conocido el hecho que el bosque tropical se encuentra alterado y seccionado, los corredores de la biodiversidad, en este caso para la fauna, son las cañadas que aun permanecen con vegetación

Flora

Los ecosistemas de manglar tienen valores que pueden caracterizarse por las siguientes funciones: descarga y recarga de aguas subterráneas, control de flujo y reflujo, control de erosión y estabilización costera, retención de sedimentos, retención de nutrientes, mantenimiento de la calidad del agua incluyendo transformación de nutrientes, estabilización micro climática, amortiguamiento de los contaminantes de los ecosistemas vecinos, recreación y esparcimiento y hábitat de una alta diversidad de especies de flora y fauna, madera para construcción, hábitat y fuente de alimento (detritus) de especies con valor comercial para las cuales existen pesquerías dentro de las áreas de manglar. Servicio ecológico de retención de sedimentos. Hábitat crítico de especies en peligro de extinción tales como cocodrilo y otras.

Presenta especies en la NOM-059-SEMARNAT-2001, sin embargo es importante mencionar que no será directamente impactada por lo que las especies vegetales y sus individuos en este tipo de vegetación no sufrirán daño alguno.

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

4.2.7 Identificación de las áreas críticas

En general los ecosistemas presentes en el área de estudio presentan un alto deterioro. La perturbación se encuentra representada por la vegetación secundaria derivada del bosque tropical caducifolio, pastizal y manglar con otras especies halófitas, provocada principalmente por la tala inmoderada. Las formas tradicionales de explotación han generado un uso diferente, ligado también al mal manejo de los recursos naturales, esto explica la degradación ambiental.

Las especies forestales de mayor importancia que serán afectadas en la construcción de la aeropista cuentan con una amplia distribución a lo largo de la costa, donde este tipo de vegetación es predominante. La afectación será en cuanto el área que ocupan dentro de las 136.8 ha afectables, pero su distribución es amplia en el área de influencia.

Al igual que en el litoral jalisciense y área circundante al proyecto, el predio presenta severas modificaciones al ambiente, la vegetación en la zona de estudio se encuentra con profundos disturbios originados principalmente por las actividades agrícolas y pecuarias que se desarrollan en la localidad, aspecto que ha ocasionado disminución significativa de la superficie que originalmente fue cubierta con vegetación primaria, así como invasión de especies correspondientes a vegetación secundaria, de hecho sólo existen algunas áreas cubiertas con individuos representativos de vegetación primaria, o con elementos cuyas dimensiones (alturas y diámetros del fuste) correspondan a comunidades climax, en zonas con distintos grados de pendiente se presentan pastizales inducidos para agostadero.

Un recorrido por la costa de Jalisco resulta factible realizar por la carretera federal No. 200 cuyo trazo es perpendicular al litoral, prácticamente en toda la travesía se aprecian cambios de uso del suelo, aplicados principalmente para la realización de actividades agropecuarias, tanto en los terrenos planos como en los de pendientes pronunciadas, aspecto que ha deteriorado el ambiente natural por la eliminación de vegetación y sustitución de la misma con especies productivas de frutales y gramíneas anuales, así como la inducción de pastizales mediante la siembra de especies forrajeras, esto en el mejor de los casos, en algunas ocasiones es posible apreciar el terreno desmontado para fines agrícolas o pecuarios en completo abandono y si es un terreno cerril, en los suelos, el fenómeno erosivo se presenta con mayor agresividad, lo que provoca su pérdida, con graves daños ambientales irreversibles.

4.2.8 Identificación de los componentes ambientales críticos del sistema de funcionamiento regional

Las áreas críticas se presentan continuación:

1. Áreas donde fauna relevante (de importancia económica o biológica) tiene sus hábitats. Estos lugares corresponden principalmente a las zonas donde se encuentra mayor densidad de vegetación como aquellos identificados como bosque tropical caducifolio y cañadas. En la Figura 4-22 se presenta una fotografía satelital en la que es posible identificar estas zonas gracias a la intensidad del verdor de las áreas con mayor densidad de vegetación y el contraste con las áreas de cultivo.
2. Lugares donde se encuentra suelo del tipo regosol, ya sea que se encuentre expuesto o que su vulnerabilidad sea evidente debido a actividades como rosa y quema, abandono de suelos agrícolas y/o pecuarios, pendientes elevadas y escurrimientos temporales. (Figura 4-4)

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

3. El cauce del arroyo Maderas ya que de no realizarse una obra de ingeniería que permita el flujo natural del arroyo, la construcción de la aeropista se verá muy afectada por procesos destructivos de las aguas, ya que éstas reconocen su cauce aún si son desviadas. Otra problemática es que los cauces de los arroyos, ríos y escurrimientos representan corredores biológicos en todas las épocas del año. Ver Figura 4-22.

Figura 4-22.- Fotografía satelital para identificar área de mayor densidad forestal



4.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL REGIONAL.

Con base en la descripción de los componentes ambientales del área de emplazamiento del aeródromo, se caracteriza a este espacio geográfico como un espacio rural con dos tipos de unidades de paisaje.

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

La primera en el sector central donde se desarrollaban actividades preponderantemente agropecuarias, con cultivos de maíz de temporal, y frutales de reciente plantación. Éstos ubicados en su entorno poniente y norponiente, el cual se desarrolla sobre suelos jóvenes (regosoles y cambisoles) de origen sedimentario y con poco desarrollo.

La segunda unidad corresponde a una serranía de lomeríos bajos, ambas se ubican al norte y sur del predio, en estas áreas el factor vegetación natural tiene un estado de semiconservación o poco alterado, la cual está sujeta a una presión de las parcelas ubicadas en sus límites norte, poniente y oriente.

No obstante que en el Plan de Desarrollo Urbano actual del municipio de Tomatlán, no se contempla el área de emplazamiento del aeródromo, la SEDEUR está elaborando el Plan Parcial de Desarrollo Urbano correspondiente, el cual en su oportunidad deberá ser presentado a la Dirección de Obras Públicas del Municipio, para que realicen las consultas y procedimientos legales requeridos, para normar estrictamente el uso del suelo en el entorno a fin de ordenar un futuro crecimiento del entorno a esta futura infraestructura.

Por lo que es recomendable que la mayor parte del terreno aledaño a la pista e instalaciones se conserve con un uso agrícola o rústico, y que el Plan de Desarrollo Urbano lo especifique claramente, a fin de conservar el recurso suelo y el sistema de producción temporal de la zona, y la selva baja caducifolia, este último es el factor ambiental más importante del sitio.

A nivel de las futuras instalaciones del aeródromo, la superficie que ocuparán éstas serán 63.84 hectáreas, y un área de amortiguamiento y protección de 68.00 hectáreas, ello permitirá un impacto al suelo sea moderado, afectándose las áreas construidas en las características físico-químicas del suelo y en su cobertura vegetal. La afectación de la cubierta vegetal del sector norte y sur ocasionará que la fauna terrestre y aves se retiren del sitio, sobre todo hacia el área de la salina de Xola y el estero de Paramán.

La operación del aeródromo creará varios impactos ambientales siendo los más importantes al aire, el ruido, la generación de residuos peligrosos y no peligrosos, así como la generación de aguas residuales.

La colocación de una planta de tratamiento que resulte adecuada a las características del sitio y su uso permitirá conservar sin contaminación cuerpo receptor superficial o.

La futura operación del aeródromo se hará apeándose a la normatividad vigente a este tipo de instalaciones, tanto de la SCT, de la SEMARNAT, así como a la normatividad internacional, lo que asegurará que la operación de esta instalación sea totalmente compatible con el ambiente del sitio.

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

4.4 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE CAMBIO EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

4.4.1 Medio físico

4.4.1.1 Clima

El clima se ha afectado principalmente (a nivel microecosistemas) en las zonas donde se ha desarrollado de forma no planeada las zonas urbanas, así como en lugares donde anteriormente se contaba con sistemas de selva y se han convertido en campos agrícolas o ganaderos. Las modificaciones al uso de suelo producen consecuencias como la disminución de amortiguamiento ante los cambios de clima y menor retención de humedad.

4.4.1.2 Aire

Los diferentes parámetros que regulan la calidad del aire han sufrido cambios a partir de la construcción de carreteras que atraviesan valles y lomeríos para conectar las poblaciones de la costa de Jalisco, además de los procesos erosivos de campos que han sido talados para ser “aprovechados” en actividades agropecuarias. Los principales factores que presentan alteraciones son:

- Aumento de partículas suspendidas, niveles de ruido y de gases de combustión.

Ya que las zonas de mayor tránsito se concentran en el municipio de Puerto Vallarta, el área entre Campo Acosta y José María Morelos presenta una afectación menor en este aspecto.

4.4.1.3 Agua

El este proceso de cambios de uso de suelo ha activado impactos ambientales relacionados a la degradación de los suelos, pérdida de hábitats para la flora y fauna, impactando a los sistemas hidrológicos y demás recursos naturales.

Los cuerpos de agua lóticos, son representados en su mayoría por esteros y manglares de la zona, los cuales han sido altamente impactados por las actividades humanas como el vertido de aguas negras residuales de las poblaciones cercanas, el aprovechamiento de los manglares para cultivos de camarón, y para la producción de sal común (NaCl). Los cauces de los ríos y arroyos de la región han sido encausados cuando es necesario.

Debido a que la mayoría de las poblaciones, a excepción de la cabecera de Puerto Vallarta, no tienen plantas de tratamiento de aguas residuales por lo que son vertidas a las corrientes de agua como el río San Nicolás, siendo este el mayor impacto que se presenta en los cuerpos de agua.

En cuanto al agua subterránea, la mayoría si no es que la totalidad de los centros de población de la región Costa Norte de Jalisco tienen como abastecimiento de agua potable el agua del subsuelo, por lo que, aunque actualmente no se tienen problemas de sobreexplotación, intrusión salina o contaminación, el recurso se encuentra en veda rígida.

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

4.4.1.4 Suelo

Las pendientes abruptas del relieve (80%) y la dinámica erosiva-denudatoria natural (70%) de la región, así como la extensa distribución de unidades de suelo de tipo regosol, fluvisol y cambisol (poco aptos para la agricultura), representan severas limitantes naturales para el desarrollo de actividades agropecuarias.

En la región, la aptitud natural para el sector agrícola es solo del 8.6% debido a que se encuentran pocas zonas de carácter acumulativo y con suelos fértiles; estas zonas están asociadas a pequeños valles como Tomatlán, El Tuito, Cihuatlán, Banderas, Ipala, Chacala-Llano Grande-El Tigre, El Tule, La Huerta-Casimiro Castillo y Purificación, entre otros.

La zona se ubica en un área con actual modificación en el uso del suelo. Históricamente la región estuvo colonizada por comunidades vegetales típicas de selva mediana y selva baja, la fertilidad del suelo permitió un desarrollo agrícola y ganadero importantes, con lo cual se eliminó la vegetación de las planicies dejándola solo en las zonas cercanas a cuerpos de agua y cerriles donde las actividades agrícolas no pueden realizarse. Al transcurrir el tiempo la mancha urbana se ha incrementado debido al empuje que el desarrollo rural y turístico ha producido originando la invasión de terrenos agrícolas para transformarlas en comunidades humanas con su desarrollo urbano, de tal forma que las viviendas, ranchos, escuelas, giros comerciales y turísticos han venido incrementado su superficie.

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), a través de su Dirección General de Conservación del Suelo y Agua, en su estudio de erosión para el estado de Jalisco, reporta que en la zona, la erosión hídrica, originada por los escurrimientos superficiales no presentan efectos severos y según al sistema de la FAO tienen rangos entre erosión no manifiesta y erosión leve, esto indica que en el planicie costera, los suelos son profundos y conservan su horizonte superficial, conocido como horizonte "A", o por la capa superficial se ha perdido en menos en un 25 % pero se aprecian rangos de erosión leve de un 10 a 25% e la superficie total del área, esta ligera erosión es debida en gran parte al cambio de uso del suelo o mal manejo de cultivos y pastizales.

4.4.1.5 Geología y geomorfología

La geología y geomorfología de la región Costa Norte no ha sufrido grandes cambios a lo largo del proceso de urbanización de sus municipios. Los cambios se han presentado debido a la construcción de carreteras en el 85% de la región. En zonas con mayor desarrollo, como es Puerto Vallarta, Barra de Navidad, entre otros, la geomorfología de la región ha sido transformada por la instalación de zonas hoteleras y turísticas.

Los procesos erosivos, como ya se mencionó, se presentan con mayor magnitud en la sierra debido al lavado de suelo y al cambio de uso de suelo. En menor grado se presenta en zonas de poca pendiente como el valle de Tomatlán, aunque existe un proceso significativo por el mal aprovechamiento de suelos agropecuarios.

4.4.2 Medio biótico

Los impactos ambientales han ocasionado pérdida de hábitats y la consecuente disminución de las poblaciones de flora y fauna en la región; considerando la importancia de la biodiversidad, el grado de endemismos y las numerosas especies con algún estatus de protección en la región. Esto se

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

agudiza al identificar prácticas de caza furtiva, captura y comercio de fauna por una parte de la población

Los incendios que pueden ser considerables por sus efectos y extensión, como el registrado en 1986.

4.4.2.1 Flora (terrestre y acuática)

Por medio de un recorrido por la costa de Jalisco por la carretera federal No. 200 cuyo trazo es perpendicular al litoral, prácticamente en toda el transcurso se aprecian cambios de uso del suelo, aplicados principalmente para la realización de actividades agropecuarias, tanto en los terrenos planos como en los de pendientes pronunciadas, aspecto que ha deteriorado el ambiente natural por la eliminación de vegetación y sustitución de la misma con especies productivas de frutales y gramíneas anuales, así como la inducción de pastizales mediante la siembra de especies forrajeras, esto en el mejor de los casos, en algunas ocasiones es posible apreciar el terreno desmontado para fines agrícolas o pecuarios en completo abandono y si es un terreno cerril, en los suelos, el fenómeno erosivo se presenta con mayor agresividad, lo que provoca su pérdida, con graves daños ambientales irreversibles.

4.4.2.2 Fauna

Tanto la sierra madre del sur como la costa de Jalisco, debieron ser un excelente hábitat para la fauna silvestre, en especial la zona costera por presentar mayor exuberancia en su vegetación, donde inclusive los grandes mamíferos encontraron adecuadas condiciones para su desarrollo, a pesar que son los más sensibles a la presencia y los disturbios ambientales provocados por el hombre.

En la actualidad el hábitat silvestre en la costa ha sido alterado mediante técnicas de rosa-tumba-quema a todo lo largo, el avance de la frontera agrícola ha provocado grandes disturbios a la vegetación y suelo, en muchos casos de manera irreversibles.

La ganadería es otro agente de desplazamiento o exterminio de fauna silvestre en la región, ya que la producción animal requiere de espacios para desarrollo de pastos, que a su vez necesitan derribo de vegetación y eliminación de hábitat silvestre, adicionalmente los ganaderos exterminan la fauna que pueda depredar o competir con sus animales.

Otro factor que ha contribuido al deterioro ambiental y al desplazamiento o eliminación de fauna en el área de estudio es la colonización humana que ha sufrido la sierra madre del sur y la costa en el Estado de Jalisco, a pesar que algunas zonas parezcan inhabitables por su aislamiento y marginación. El crecimiento de localidades rurales y pequeños centros urbanos propician eliminación de hábitat debido a la superficie que requieren para vivienda y para satisfacer sus necesidades alimenticias, además la falta de servicios sanitarios adecuados, provocan contaminación ambiental (suelo, agua y aire), propiciando condiciones favorables para la proliferación de fauna nociva, la que desplaza a la silvestre con relativa facilidad debido a las ventajas que las especies plaga les caracterizan, como su alta fecundidad y fertilidad.

4.4.2.3 Ecosistema

La afectación de los ecosistemas integra la afectación histórica de los factores individuales anteriormente estudiados. Como principal evento modificador del ecosistema se presenta el cambio

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

de uso de suelo ya que la región se encontraba formada por selva baja caducifolia principalmente con una zona de transición y áreas de manglares y marismas.

Las áreas de los manglares más cercanos a la zona del proyecto sufrieron una fuerte transformación por la explotación de la sal para su comercialización, lo cual ha producido un cambio en el tipo de vegetación sólo aceptando en el área de influencia de las salinas flora halófila (pastizales) y fauna que se adapta a estas condiciones. El suelo se ve altamente afectado debido al aumento de sales en su estructura.

Muchos terrenos de pequeños valles y de los lomeríos que caracterizan estas zonas fueron talados con vistas a ser aprovechados en actividades agropecuarias, sin embargo la falta de uso ha dado como resultado la sucesión de especies vegetales.

La biodiversidad alfa y beta ha sido altamente modificada ya que la cantidad de individuos representativos de comunidades primarias es menor por unidad de área. Los procesos de desertificación tienen un proceso natural en zonas de lomeríos, sin embargo este proceso se ha incrementado gracias a las actividades agropecuarias y el descuido o abandono de tierras.

4.4.2.4 Paisaje

El paisaje de la zona, como ya se ha mencionado presenta vegetación secundaria, o vegetación primaria con un alto grado de perturbación. No existe afectación por el crecimiento anárquico urbano pero sí por el descuido de las tierras que en algún momento se utilizaron para la agricultura. Los elementos favorables visuales están representados por los lomeríos cañadas y cauces de los arroyos, de los cuales algunos presentan vegetación con menor perturbación humana.

Los elementos desfavorables visuales están comprendidos por suelos con un proceso erosivo avanzado, rancherías abandonadas (p.ej., Maderas) y campos agrícolas igualmente abandonados.

4.4.3 Medio socioeconómico

Esta región es considerada potencialmente productiva, sin embargo la carencia de infraestructura no ha permitido tener mayor accesibilidad al mercado regional de los productos que en esta zona se elaboran. Esta situación ha propiciado que los ingresos no sean lo suficientemente remunerativos para la población dedicada a las actividades agrícolas e industriales.

La dinámica socioeconómica regional, ha ocasionado que exista una fuerte migración de las poblaciones cercanas hacia los polos turísticos, propiciando la creación de asentamientos humanos en áreas poco favorables para su desarrollo e incrementando la demanda de bienes y servicios. Al mismo tiempo genera fuertes impactos ambientales por la falta de aplicación y continuidad de los programas que incluyan a la variable ambiental.

En este sentido, la constante presión que se origina por el crecimiento de la mancha urbana en los principales centros de población, ha causado modificaciones a los patrones de uso del suelo, pasando de áreas agrícolas a desarrollo turístico.

En cuanto al sector urbano-turístico, es importante señalar que las condiciones físicas que predominan en la región han sido limitantes para la cobertura de servicios, equipamiento e infraestructura, lo cual ha sido fundamental para el desarrollo de otros sectores productivos. Estas condiciones han acentuado la distribución de la población en forma dispersa, principalmente sobre los pequeños valles existentes.

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

El sector turístico, en el que gira la dinámica socioeconómica, ha significado una fuerte presión para la dotación de servicios, concentrando otras actividades económicas en localidades como Puerto Vallarta y Barra de Navidad.

Se ha ignorado el desarrollo de las actividades pecuarias e industriales, principalmente por la falta de inversión pública para la cobertura y mantenimiento de infraestructura, tales como agua potable, electrificación, transporte, drenaje, así como vías de comunicación.

La concentración de población ocupada en la actividad turística, redundando en una falta de oportunidades de ofrecimiento de empleo en los otros sectores, debido al escaso impulso productivo, acentuando la dependencia económica con el sector turístico.

En términos generales, una evaluación sobre el uso del suelo en la Costa de Jalisco, dio como resultado que el 81.2% de la superficie mantiene un uso adecuado del suelo, ya sea relacionado a una cubierta forestal, o bien a un aprovechamiento agrícola o pecuario.

Asimismo, otro 10.6% se utilizaba de manera semiadecuada o poco adecuada, principalmente relacionados con áreas forestales descubiertas para uso pecuario y en menor medida para aprovechamientos agrícolas a pequeña escala, en tanto que el restante 8.2% de la superficie se mantiene bajo un uso del suelo inadecuado, por la ganaderización extensiva en áreas de gran potencial agrícola en Tomatlán y Autlán, o algunas unidades forestales.

El proceso de cambio de uso del suelo por el proceso de ganaderización (principalmente de tipo extensivo) sobre áreas agrícolas, así como por desmonte de áreas cubiertas con vegetación natural, principalmente selvas bajas y medianas, es una problemática común en todos los municipios del área; sin embargo ha representado una alternativa económica de su población.

Estadísticamente, se registra un crecimiento de la superficie dedicada a los pastizales (Fig. 15) en un 8.6% y la disminución de áreas agrícolas en un 3.3%. En conjunto, la disminución de bosques y zonas agrícolas está correlacionado al crecimiento de los pastizales.

4.5 ESCENARIOS

La tasa de crecimiento promedio anual de Campo Acosta y José María Morelos entre 1990 y 2000 es de -0.08%, por lo que existe un decremento de población, dadas las condiciones de bajo desarrollo de sus localidades, las cuales son fundamentalmente de auto abasto en condiciones de mal temporal por establecerse en áreas no aptas para la agricultura. Este decremento de población continuará desalojando los poblados cercanos y de poca accesibilidad.

La dispersión de los poblados en la región Costa Norte, en su mayoría menores a los 2,500 habitantes e inclusive menores a los 200 habitantes, nos indica un proceso de colonización de tipo "hormiga", de bajo crecimiento poblacional real y bajo condiciones dinámicas de estabilidad o equilibrio.

4.5.1 Unidad natural localmente transformada

Paisaje natural con áreas importantes bajo régimen de conservación (Lagunillas, San Carlos) pero con espacios agro-productivos reducidos; de susceptibilidad media a derrumbes, deslizamientos y a la erosión superficial de sus suelos, con una densidad alta de población pero en fuerte decremento;

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

de baja accesibilidad vía terrestre y con población rural de carácter campesino; bajo producción agropecuaria exigua de tipo temporalera.

4.5.1.1 Escenarios Probables

El decremento de su población es el factor de mayor relevancia en este medio. La emigración de su fuerza de trabajo resulta de la baja productividad de sus suelos y de la cercanía a áreas de gran productividad agrícola como es el valle de Autlán y enclaves urbanos de mayor desarrollo socioeconómico como Puerto Vallarta. La regeneración ecológica de las áreas transformadas parecería ser un proceso importante a reforzar en los próximos 35 años.

4.5.2 Tendencias de las actividades productivas

4.5.2.1 Sector primario.

Las principales tendencias de este sector de la economía regional son:

1. Las actividades agrícolas y ganaderas se orientan hacia la expansión de una ganadería bovina de tipo extensiva, el crecimiento de la fruticultura y la producción de caña de azúcar, así como el cultivo de maíz. Todo ello bajo un marco de inestabilidad en los mercados agropecuarios, una estructura de propiedad básicamente ejidal y una gran heterogeneidad socioeconómica de los productores rurales.

El principal problema para los agricultores de la región es la comercialización de frutas y hortalizas, ya que no cuentan con mercado para insertar sus productos. Ello se ha traducido en la explotación de otras alternativas para hacer frente a los bajos precios de sus productos. Si bien se trata de un proceso todavía incipiente, se registra ya el abandono de la agricultura entre algunos productores. Se reconoce que se rentan las tierras para que otros se hagan cargo de “sacar la producción”. En pequeña escala también se registran casos de agricultores que abandonan la región y se dirigen a Estados Unidos a buscar empleos mejor remunerados.

La ganadería parece ofrecer un espacio económico con menos problemas que la agricultura en términos de la comercialización, por lo que se ha registrado un cambio en el uso del suelo de agrícola a ganadero en el período reciente.

2. A excepción de pequeños sectores dentro de los municipios de Cabo Corrientes y Autlán, no existe una política adecuada para el aprovechamiento integral de los recursos forestales, las explotaciones se basan en una tala irracional, vinculada al crecimiento de las fronteras agropecuarias en áreas no aptas para estas actividades y una escasa reforestación.

4.5.2.2 Sector secundario.

Aun cuando este sector es poco importante en la Región de Costa de Jalisco, por la población que ocupa, representa uno de los más dinámicos durante los últimos 10 años, manteniendo un ritmo de crecimiento promedio de 4.8% anual, equiparable al registrado en el ámbito estatal.

Una de sus tendencias relevantes, es su distribución regional desigual, concentrándose en solo algunos municipios. Entre Cihuatlán, Casimiro Castillo, Puerto Vallarta y Autlán se aglutina al 76% de estas actividades, siendo en estos dos últimos donde se localiza el 50% de las industrias.

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

El desarrollo y operación de los ingenios, se caracteriza tanto por su fuerte demanda de agua, como por sus impactos significativos, derivados de los desechos químicos y orgánicos del proceso, representando una fuente importante de contaminación de los sistemas hidrológicos en estas localidades.

Por otro lado, en los municipios de Autlán, Casimiro Castillo y La Huerta, se localiza la mayor proporción del resto de las actividades del sector; entre las más relevantes están las que procesan productos del sector primario, empacadoras de frutas y hortalizas, madereras, así como la producción de cajas para empacar. Estos giros industriales causan menor impacto ambiental que los ingenios, pero demandan insumos como madera y derivados de papel, generando entre otros, residuos sólidos orgánicos.

Con base en lo anterior, se evidencia que en general, el desarrollo del sector secundario esta fuertemente asociado a la dinámica, requerimientos y demandas comerciales de los productos de las actividades socioeconómicas primarias, como las agropecuarias y forestales, que si bien no representan a las más importantes, por su derrama económica y población ocupada, son las más abundantes regionalmente.

Con relación a las actividades mineras, estas se encuentran también puntualmente concentradas en pocos municipios, su producción y dinámica es muy modesta, sin embargo generan impactos ambientales asociados a los procesos de extracción, como lavados con productos químicos, emisión de materiales a la atmósfera, degradación del suelo, etc. que impactan localmente.

Estas actividades han decrecido en importancia durante los últimos cinco años, presentándose actualmente solo ocho unidades productivas que dan empleo a 610 habitantes en el total de la región.

4.5.2.3 Sector terciario.

En cuanto al sector terciario, la región se enfrenta a las dificultades propias de la expansión de las ciudades, por un lado las cifras crecientes de población acentúan la gravedad del rezago de los servicios, equipamiento e infraestructura, y por otro lado, la creciente demanda de servicios que competen a este sector, en especial al turismo, enfatizan esta problemática.

En la región de la Costa de Jalisco, la dinámica económica se manifiesta en el sector terciario especializándose en la rama turística y se expresa principalmente en los centros turísticos de Puerto Vallarta y Barra de Navidad, ya que son los únicos lugares donde se genera el mayor número de empleos, concentrando el 50% de población ocupada, polarizando la dotación de dichos servicios y dejando de lado la cobertura de éstos en el resto de la región.

Esta polarización ha ocasionado que los municipios como Tomatlán, Cabo Corrientes, Cuautitlán, Purificación y La Huerta, presenten niveles altos de marginación social, al carecer de oportunidades para lograr un desarrollo equilibrado.

Por lo que respecta a vías de comunicación, en la región existe una sola carretera que comunica las Ciudades de Puerto Vallarta con Manzanillo, teniendo solamente accesibilidad hacia las zonas de alta concentración de actividades y población, dejando con baja accesibilidad a los municipios de Cabo Corrientes, Cuautitlán, Purificación, Talpa y Tomatlán.

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

Esta región se ha visto fuertemente presionada por los intereses hacia el desarrollo turístico, creando con esto una fuerte especulación inmobiliaria a pesar de la existencia de decretos para la protección de flora y fauna existente en la región.

CONTENIDO E ÍNDICES

5.1 IDENTIFICACION DE LAS AFECTACIONES A LA ESTRUCTURA Y FUNCIONES DEL SISTEMA AMBIENTAL	4-34
5.1.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto.....	4-34
5.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.....	4-2
5.1.3 Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental regional	4-3
C. Puntos de referencia para la medición del ruido.....	4-8
5.2 TÉCNICAS PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	4-12
5.2.1 Indicadores de impacto	4-12
5.3 IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS	4-14
5.3.1 Identificación de impactos	4-14
5.3.2 Selección y descripción de los impactos significativos	4-17
5.4 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	4-24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5-1. Matriz de efectos, perturbaciones y cambios generados por las acciones del proyecto.	4-2
Tabla 5-2. Fauna localizada en la zona del proyecto	4-4
Tabla 5-2.- Datos de ruido para aviones certificados en Estados Unidos.....	4-9
Tabla 5-3.- Niveles de ruido en puntos de medición.	4-10
Tabla 5-4.- Matriz de identificación de posibles impactos ambientales producidos por la aeropista de Costa Alegre.	4-15
Tabla 5-5.- Matriz de evaluación de posibles impactos ambientales.....	4-16
Tabla 5-6.- Matriz con valoración semicuantitativa de posibles impactos ambientales producidos por la aeropista de Costa Alegre.....	4-17
Tabla 5-8. Factores de emisión de contaminantes atmosféricos de maquinaria e equipo de construcción.....	4-18
Tabla 5-7.- Componentes ambientales impactados	4-24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5-1.- Cambios en el sistema ambiental	4-35
Figura 5-1.- Curvas isófonas para localizar las huellas sonoras de los aviones	4-10
Figura 5-2.- Gráfica de información para cubrir un gran rango de distancias y niveles de ruido	4-11

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

4.6 IDENTIFICACION DE LAS AFECTACIONES A LA ESTRUCTURA Y FUNCIONES DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.6.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto

En el capítulo IV se realizó una caracterización del sistema ambiental en aspectos bióticos, abióticos y socioeconómicos de la región. El proyecto tendrá diferentes impactos en el entorno social y natural de la región, aunque solo algunos modificarán de manera significativa los componentes del sistema ambiental y las relaciones que existen entre éstos. En esta sección se presentan las interacciones principales de los componentes del sistema y sus afectaciones por las acciones del proyecto.

El proyecto causará impactos al sistema ambiental durante la fase de construcción y operación. Se han identificado como acciones que modificarán la estructura del sistema ambiental la construcción de la pista y su permanencia en el tiempo y la operación de las aeronaves con los servicios e infraestructura asociados que serán requeridos en esta etapa. Se producirán numerosos impactos debido a la interacción de los componentes ambientales. Estos impactos pueden ser directos o indirectos y resulta complejo incluir a todos los impactos posibles en el escenario modificado del proyecto, por lo que se describen los cambios que tienen efectos significativos sobre el sistema ambiental. Los cambios generados por la construcción de la pista y la operación de aeronaves se presentan de manera esquemática en la figura 5-1.

Durante la fase de construcción se afectará principalmente la corteza terrestre por las actividades de desmonte de la vegetación y nivelación del área que ocupará la plataforma y las instalaciones de la aeropista.

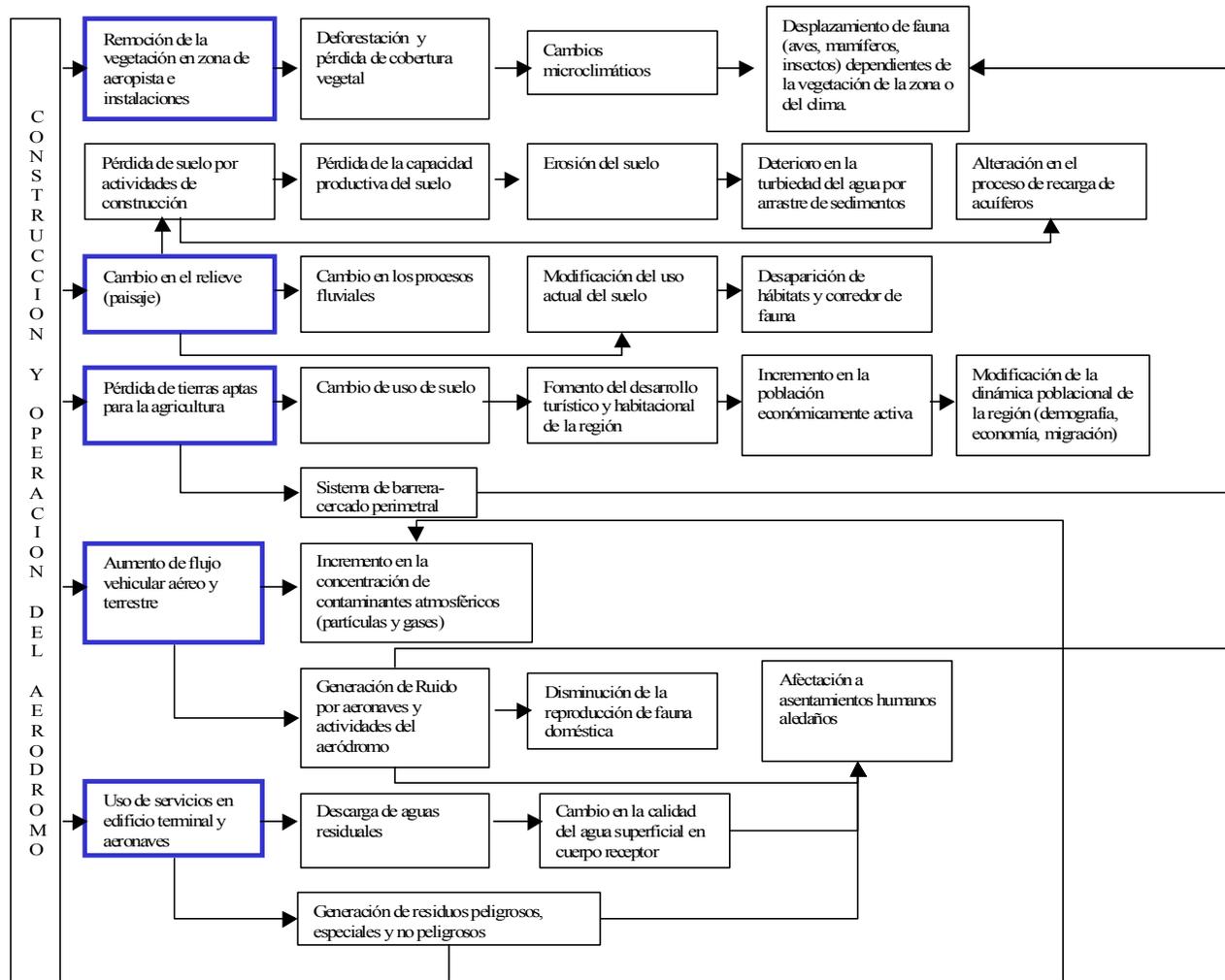
El uso de suelo modifica de manera significativa las actividades actuales, principalmente de agricultura. El ruido generado por las aeronaves también incrementa de manera importante los niveles actuales, y aunque temporales en un inicio por el reducido número de operaciones, es de esperarse que estas se incrementen en el tiempo.

Otra afectación será la ocasionada sobre la fauna, especialmente la que utiliza el predio como posible corredor biológico, por el bloqueo necesario del acceso a la zona ocupada por la aeropista. La alcantarilla proyectada para conducir el arroyo Maderas a su cruce con el aeropuerto, conservará el patrón de escurrimiento.

Durante la operación de la aeropista se modificará el desarrollo de la región de la costa norte de jalisco al fomentar la inversión para el establecimiento de servicios turísticos.

Sección 5 Investigación, descripción y evaluación de los Impactos Ambientales

Figura 5-23.- Cambios en el sistema ambiental



Sección 6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Durante la construcción se realiza la actividad de remoción de la vegetación en la zona de ocupación de la aeropista e instalaciones de servicio, como son el edificio terminal, subestación eléctrica y almacenamiento de combustibles. En esta zona se encuentra vegetación de tipo selva baja caducifolia, vegetación acuática y subacuática y vegetación secundaria con uso agropecuario. La remoción de la vegetación ocasionará pequeños cambios en el microclima, y se presentará un desplazamiento de la fauna silvestre al perderse la cubierta vegetal.

El cambio en el relieve por las actividades de nivelación de la aeropista producirán cambios asociados con la pérdida del suelo, lo que causará procesos erosivos en el mismo por los cambios en las corrientes fluviales. La turbiedad del agua superficial se afectará debido al arrastre de sedimentos como resultado de la erosión del suelo. La pérdida del suelo y la ocupación de la aeropista modificarán el proceso de recarga de acuíferos.

Al perderse el suelo por la remoción de la vegetación y la ocupación de las instalaciones aeroportuarias y la aeropista se causará el cambio de uso de suelo, con lo que se afectará el corredor de la fauna, lo que también será afectado por el sistema de barrera-cerca perimetral necesario para delimitar las zonas de seguridad de la aeropista, impidiendo el traslado de la fauna a través de la zona de construcción.

Actualmente gran parte del área de la aeropista es utilizada para actividades agrícolas, donde el 32% es pastizal y el 37% vegetación de ahucal y huerta. El 31 % corresponde a selva baja caducifolia. La pérdida de tierras aptas para la agricultura propiciarán un cambio en el uso de suelo de forma inmediata en la zona de la aeropista y a mediano y largo plazo en el entorno, debido al fomento de las actividades turísticas de la región, lo que a su vez incrementará a la población económicamente activa y modificará la dinámica poblacional en lo que se refiere a demografía, economía y migración, con la consecuente necesidad de servicios e infraestructura.

Durante la etapa de operación se incrementa el flujo vehicular terrestre y aéreo. En el mediano plazo se estima que se pueden llegar a tener en promedio 10 operaciones por día, lo que incrementará el tránsito vehicular terrestre por las actividades de transporte de pasajeros y vehículos de servicio. Este incremento modificará las condiciones actuales de la calidad del aire por la emisión de partículas y gases provenientes de las aeronaves y vehículos de servicio, aunque se estima que este cambio no será significativo debido a las condiciones favorables de dispersión existentes en la zona del proyecto, además de que no existen receptores en las inmediaciones de la misma.

También se incrementará la generación de ruido durante la etapa de construcción por la operación de maquinaria y equipo, pero el ruido tendrá sus efectos principales durante la etapa de operación, debido al tránsito aéreo, lo que causará el desplazamiento de fauna a zonas más confortables y reducirá el proceso productivo de la fauna doméstica. Aunque no existen asentamientos humanos dentro de la zona de la aeropista, las poblaciones cercanas podrán sufrir molestias por el ruido generado por las aeronaves.

La operación del aeropuerto incluye servicios sanitarios, comedor, inspección de equipaje y energía eléctrica, y el mantenimiento general de las instalaciones, lo que generará descargas de aguas residuales que afectan la calidad del agua superficial del cuerpo receptor (se instalará una planta de tratamiento de aguas residuales para que éstas puedan reusarse en riego de áreas verdes) También se generarán residuos, clasificados en residuos peligrosos y residuos especiales, lo que producirá afectaciones a la población. Los residuos provenientes de las actividades de incineración realizados

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

por las autoridades migratorias correspondientes como prevención de enfermedades o infecciones por el ingreso de materiales prohibidos o que representen riesgos también generarán contaminantes a la atmósfera, modificando ligeramente las condiciones de la calidad del aire actual.

4.6.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos

Las acciones que constituyen fuentes de cambio, perturbaciones y efectos se refieren a las actividades del proyecto en sus fases de construcción, operación y abandono. Un cambio se considera cuando el aspecto ambiental es sustituido por otro. Una perturbación es una modificación en las cualidades del aspecto ambiental. Finalmente, un efecto es una modificación ligera sobre algún componente ambiental. Las acciones que presentan cambios, perturbaciones o efectos al ambiente se presentan en la tabla 5-1.

Tabla 5-40. Matriz de efectos, perturbaciones y cambios generados por las acciones del proyecto.

Aeropista Costalegre		Efecto	Perturbación	Cambio
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y despalme del terreno		x	
	Remoción y corte de terreno		x	
	Construcción de la plataforma y edificaciones		x	
	Operación de maquinaria	x		
	Estacionamiento		x	
	Generación de residuos no peligrosos	x		
	Generación de residuos peligrosos	x		
	Generación de aguas residuales	x		
	Tendidos eléctricos	x		
	Banco de préstamo		x	
	Transporte de materiales	x		
OPERACIÓN	Operación y tráfico de aeronaves		x	
	Operación de la aeropista		x	
	Generación de aguas residuales	x		
	Generación de residuos peligrosos	x		
	Generación de residuos no peligrosos	x		
	Almacenamiento de combustibles		x	
	Cambio de uso de suelo			x
	Sistemas de barrera y vallado			x
	Tráfico generado en vías de acceso		x	
ABANDONO	Circulación interna de aeronaves y vehículos		x	
	Desmantelamiento de instalaciones	x		
	Transporte de materiales y residuos	x		
	Restablecimiento del área natural de la zona	x		

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

4.6.3 Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental regional

En este capítulo se describirán las clases de impactos que se pueden presentar en la zona de estudio ante las acciones concretas desarrolladas por la actividad de construcción y operación de la aeropista de Costalegre.

Se define al impacto ambiental como la modificación sistemática del medio natural ocasionado por la acción antrópica o por la naturaleza.

La identificación de los impactos ambientales se realizó para cada uno de los factores del medio. Para la evaluación se consideró cada factor de una manera aislada, con el fin de evaluar la totalidad del medio.

1. Clima:

A causa del cambio de uso del suelo (de agrícola a pista aérea) se estima que habrá un ligero incremento en la temperatura media tal y como acontece en diversos lugares donde se ha observado que la temperatura de zonas urbanizadas. La superficie asfaltada y la pérdida de la vegetación reducirá la capacidad del suelo para absorber la radiación solar, ocasionando que esta se refleje produciendo un incremento en la temperatura. También el incremento de partículas y gases provenientes de aeronaves y vehículos a diesel o gasolina fomentará este fenómeno. De igual forma el cambio del uso del suelo incrementará ligeramente las oscilaciones térmicas del área, así como un cambio en la humedad relativa del lugar. Se considera que la afectación será gradual a medida que el cambio de uso de suelo de la zona cambie a zonas urbanizadas, de uso habitacional o comercial.

2. Calidad del aire:

La calidad del aire se verá afectada por la emisión de gases y partículas a la atmósfera debido al movimiento de tierras y material de construcción, así como por la operación de maquinaria y el aumento de tráfico en la zona. Durante la etapa de operación de la aeropista el aumento de gases en la zona debido al tráfico producido por los vehículos y las actividades propias y aledañas a la aeropista, además de los gases producidos por los motores de las aeronaves, influirán en la degradación de la calidad del aire del área. El impacto esperado se incrementará gradualmente al cambiar el uso de suelo conforme aumentan las zonas habitacionales y comerciales alrededor de la pista.

3. Características edafológicas:

La remoción y corte de terreno afectará la composición, estructura y propiedades del suelo actual. Una superficie de 65 hectáreas será afectada, ya que se ocuparán por la superficie de la aeropista y el espacio lateral aplanado, por lo que la capa de suelo en esta área se perderá, afectando la actividad agrícola. Debido a que la zona del predio actualmente ha sido impactada por las actividades agrícolas, lo que ha originado una erosión considerada como leve. Las características del suelo han sido modificadas por la acción humana y existe un cambio creciente en el uso de suelo, por lo que el cambio por el proyecto se considera de importancia, pero sin afectar áreas que se consideren altamente ricas en productividad agrícola. La afectación se considera puntual, ya que sólo se realizará la remoción dentro del área del proyecto.

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

4. Hidrología Superficial:

El escurrimiento superficial no se verá afectado por el cruce del arroyo *Maderas*, aunque este arroyo es temporal, es decir, sólo en época de lluvias tiene flujo de agua, y no representará un peligro para la obra debido a que el cauce se canalizará por una alcantarilla diseñada con base a los flujos máximos registrados. A nivel de predio, la construcción de las instalaciones aeroportuarias ocasiona un incremento en el coeficiente de escurrimiento el cual es de 0.20 o 0.25 y pasará a 0.45; este efecto implicará teóricamente un incremento en la etapa operativa del proyecto en la cantidad de agua que escurra por la pista, plataformas e instalaciones.

Debido a las actividades propias y aledañas que se desarrollarán en y alrededor de la aeropista, el cambio de uso de suelo irá cediendo lugar a zonas urbanizadas, produciendo posibles afectaciones a los cauces temporales del arroyo *Maderas* y *La Escondida*. La extensión del impacto es parcial, permanente, directo, de afectación a mediano plazo y periodicidad temporal. Es un impacto mitigable y de reversibilidad a mediano plazo.

5. Comunidades de flora:

La flora del área dentro del proyecto se verá afectada por el desbroce y despalme de las áreas donde se construirá la pista e instalaciones del aeródromo. El 31% de la vegetación se considera primaria (selva baja caducifolia). El resto de la vegetación es agrícola o secundaria, por lo que el cambio en las comunidades de flora no se considera severo en el área ocupada por el aeródromo. Las comunidades de flora de los predios cercanos de la aeropista se verán afectadas gradualmente al cambiar el uso de suelo de los predios aledaños, lo cual es difícil cuantificar de momento, ya que la derrama económica y el fomento al desarrollo turístico se producirá en un mediano plazo como resultado de la operación del aeródromo y no como resultado directo de su construcción.

6. Comunidades de fauna:

Las comunidades de fauna que dependen de la vegetación existente en las áreas en las que se realizará el desbroce y despalme, se verán desplazadas a predios con condiciones semejantes a las que se tenían antes de la remoción de la vegetación y el suelo. En el caso de la fauna, la mayor diversidad se encuentra en la vegetación secundaria debido a la abundancia de biomasa provocada por el disturbio y aprovechamiento de la tierra. En segundo lugar está la selva baja caducifolia, la cual presenta signos de alteración por el hombre y en tercer lugar la zona de marismas. La mayoría de las especies encontradas son especies que se encuentran en ecosistemas perturbados por el hombre.

Especies por sitio y por grupo de fauna

Tabla 5-41. Fauna localizada en la zona del proyecto

GRUPO	1	2	3
Anfibios	2		1
Reptiles	7	6	5
Aves	46	58	17

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

GRUPO	1	2	3
Mamíferos	8	8	11
Total	63	72	34

Donde:

Bosque Tropical caducifolio.

Vegetación secundaria

Zona de marismas.

Aquellas especies (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) cuyos nichos dependan del suelo, se verán afectadas de forma permanente y directa debido a la remoción y corte de terreno, así como por la construcción de la plataforma y otras edificaciones del proyecto. Existen especies como la Iguana (*Iguana iguana*) y el leoncillo (*Herpailurus yagouarouindi*) bajo protección (especie amenazada), de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001, que serían desplazadas.

Debido a la operación de aeronaves, la fauna que no logre adaptarse al ruido producido por las aeronaves y la actividad humana producida en esta zona, será desplazada a predios más lejanos, como puede ser el caso de diversos tipo de aves (cernícalos y aves silvestres) y de mamíferos. Incluso especies que transitaban por esta zona se verán afectados de forma directa debido a la operación de las aeronaves y al sistema de barrera-cerca alrededor del aeródromo. Al ir gradualmente cambiando el uso de suelo, la fauna presente en los predios aledaños, continuará su desplazamiento a áreas más lejanas, en caso de no adaptarse a las nuevas condiciones de la zona.

Este cambio tiene efectos irreversibles sobre la zona del proyecto, aunque las especies se encuentran actualmente en zonas perturbadas. Si bien la zona de estudio registró un porcentaje relativamente alto de especies de aves con respecto a los anfibios, reptiles y mamíferos, los grandes disturbios que sus hábitats presentan inciden en la biodiversidad, pues un análisis comparativo del número de especies registradas en la región revela la baja diversidad encontrada en el presente estudio, por lo que será importante llevar a cabo estudios continuos en la zona, para percibir los cambios que se puedan dar en la estructura de las comunidades de aves a lo largo del año.

7. Relieve:

Las acciones del proyecto que provocarán en el relieve una modificación de este son la remoción y corte del terreno y la creación de la plataforma sobre la cual se construirá la pista de aterrizaje e instalaciones del aeródromo.

La afectación a este indicador ambiental es debido a que el sitio seleccionado es una serranía baja con lomeríos, por lo que habrá importantes movimientos de tierras en un volumen de 2'132,000 m³ y para la formación de la plataforma sobre la cual se asentarán las instalaciones se colocarán 1'554,000 m³ de materiales de relleno, para lo cual se aprovechará el material del sitio. Se tendrá un efecto directo sobre los escurrimientos superficiales de agua pluvial.

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

8. Paisaje:

Las actividades de remoción y corte de terreno, así como la construcción de la plataforma y otras edificaciones modificarán el paisaje de la zona. La vegetación del predio se encuentra en un grado significativo de perturbación.

Tanto la plataforma como las edificaciones, son elementos no armónicos con el entorno de la zona por lo que el paisaje se ve afectado, de igual forma, el aumento de tráfico terrestre y aéreo producen un impacto visual de forma directa.

El cambio de suelo de los predios aledaños producirán un cambio gradual en la visibilidad y calidad paisajística de la zona, aumentando las edificaciones y el tráfico terrestre.

9. Factores Socioeconómicos (Servicios):

La construcción de la plataforma así como de los edificios auxiliares, conllevarán a la instalación de servicios y la infraestructura necesaria para acercarlos a esta zona (luz, agua potable, teléfono, rutas de entrega de gas, transporte público, correo, etc.), lo que atraerá inversión a la región y un incremento en la infraestructura.

El cambio de uso de suelo de los predios aledaños a la pista producirá un aumento en el acercamiento de servicios a las futuras zonas urbanas.

10. Factores Socioeconómicos (Empleo):

En las etapas de construcción y operación del proyecto se producirán empleos principalmente en las siguientes actividades:

- a) Desbroce y despalme del terreno
- b) Remoción y corte de terreno
- c) Construcción de la plataforma y edificaciones
- d) Operación de maquinaria
- e) Generación de residuos no peligrosos
- f) Generación de residuos peligrosos
- g) Operación y tráfico de aeronaves
- h) Operación de aeródromo
- i) Generación de aguas residuales
- j) Generación de residuos peligrosos
- k) Generación de residuos no peligrosos
- l) Cambio de uso de suelo (fuera del proyecto)

Durante la etapa de construcción 400 personas serán empleadas y residirán en la zona, esto posibilitará la creación de nuevas opciones de empleo temporal en el área, así mismo durante la fase operativa se generarán 105 empleos, entre empleos directos permanentes e indirectos.

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

11. Factores Socioeconómicos (Economía):

La economía a nivel local (a medio plazo) y regional (a largo plazo) se verá beneficiada con la instalación del proyecto, ya que se fomentará la inversión en los servicios turísticos y la infraestructura, así como la generación de empleos. Por otra parte la obra permitirá favorecer el cambio del uso del suelo local y regional, al cambiar las expectativas de desarrollo turístico y de servicios a esta actividad. Se estima una inversión para la construcción de la aeropista de 135 millones de pesos en un período de 16 meses, aunque el fomento al desarrollo turístico traerá inversiones mayores en servicios, hotelería, vivienda, comercia, industria e infraestructura y se espera que este efecto se genere en el mediano y largo plazo. Es difícil cuantificar el monto de inversiones y la derrama económica, ya que esto depende de otros factores, como la disponibilidad de inversionistas y la aceptación social a cambios en el desarrollo de la región.

12. Factores Socioeconómicos (Demografía):

Debido a los impactos generados en otros aspectos socioeconómicos (empleo, economía y servicios) las posibilidades de crecimiento y desarrollo poblacional aumentarán de manera gradual. Actualmente las poblaciones cercanas a la zona del proyecto experimentan un decaimiento en el crecimiento poblacional debido a las escasas oportunidades de trabajo y a las escasas expectativas de desarrollo económico de la región, por lo que tienen que emigrar a zonas con mayores opciones, como Puerto Vallarta. El desarrollo turístico de la región beneficiaría el aspecto demográfico evitando que la población migre a otros lugares, promoviendo el crecimiento económico regional.

13. Ruido:

El impacto ambiental por la emisión de ruido producido por los aviones puede afectar a la salud y el bienestar de la población cercana al aeropuerto, desde una molestia ligera hasta la interrupción de actividades como la conversación, el reposo y el sueño. Debido a que la afectación por este factor es continuo, inmediato, directo y permanente es de suma importancia estudiar este factor. La fatiga auditiva que se produce por ruidos de intensidad en torno a 75-80 dB(A) se traduce en una disminución transitoria de la capacidad auditiva. La exposición prolongada a este tipo de ruido puede ocasionar la disminución definitiva de la capacidad auditiva. El riesgo de sordera aparece para el nivel equivalente a 85 dB(A) soportado durante ocho horas consecutivas.

El ruido de los aviones proviene de los motores, sistemas de ventilación y aire acondicionado, los sistemas hidráulicos y los engranajes.

El ruido de los aviones representa uno de los principales impactos ambientales en aeropuertos. Diferentes autoridades internacionales y nacionales, como la FAA (Federal Aviation Administration) de los Estados Unidos y la SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes) de México, han enfocado sus esfuerzos en el control de ruido mediante regulaciones para los motores y los aviones, lo que ha resultado en una disminución significativa de la exposición al ruido. Las regulaciones definen tres clases de aviones en términos de niveles de ruido, siendo la etapa 1 (stage 1) la correspondiente a los aviones más ruidosos y la etapa 3 a los menos ruidosos. Los aviones de la etapa 1 han sido eliminados.

La FAA mide el ruido a través de una medida conocida como Nivel Sonoro Día-Noche (DNL), que también se expresa en decibeles (dB). Las áreas que se encuentran sujetas a niveles de ruido DNL de 65 dB o mayores se consideran incompatibles para usos habitacionales, pero pueden ser compatibles

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

con otros usos. También expresa el ruido en términos de EPNdB (Nivel Efectivo de Ruido Percibido).

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) emitió la norma NOM-036-SCT3-2000, que establece dentro de la República Mexicana los límites máximos permisibles de emisión de ruido producido por las aeronaves de reacción subsónicas, propulsadas por hélice, supersónicas y helicópteros, su método de medición, así como los requerimientos para dar cumplimiento a dichos límites.

La norma establece para aviones supersónicos los siguientes límites:

Los niveles máximos de ruido cuando se determinen de conformidad con el método de evaluación del ruido expuesto en el Apéndice “B” Normativo, no deberá exceder de los valores siguientes:

- a) **En el límite de referencia de medición del ruido lateral:** Límite constante de 96 EPNdB para los aviones cuyo peso máximo de despegue, en relación con el cual se solicita la homologación en cuanto al ruido, sea igual o inferior a 34,000 kg, valor que aumentará linealmente con el logaritmo del peso del avión, a razón de 2 EPNdB por duplicación del peso, hasta un límite de 103 EPNdB, después de lo cual el límite deberá mantenerse constante;
- b) **En el punto de referencia de medición del ruido de sobrevuelo:** Límite constante de 89 EPNdB para los aviones cuyo peso máximo de despegue, en relación con el cual se solicita la homologación en cuanto al ruido, sea igual o inferior a 34,000 kg, valor que aumentará linealmente con el logaritmo del peso del avión, a razón de 5 EPNdB por duplicación del peso, hasta un límite de 106 EPNdB, después de lo cual el límite deberá mantenerse constante, y
- c) **En el punto de referencia de medición del ruido de aproximación:** Límite constante de 98 EPNdB para los aviones cuyo peso máximo de despegue, en relación con el cual se solicita la homologación en cuanto al ruido, sea igual o inferior a 34,000 kg, valor que aumentará linealmente con el logaritmo del peso del avión, a razón de 2 EPNdB por duplicación del peso, hasta un límite de 105 EPNdB, después de lo cual el límite deberá mantenerse constante.

EPNdB significa Nivel Efectivo de Ruido Percibido en decibeles. Los puntos de medición se establecen de la siguiente manera:

C. Puntos de referencia para la medición del ruido

En los ensayos en vuelo que se lleven a cabo de conformidad con las disposiciones de esta Norma, el avión no excederá de los niveles de ruido especificados en el numeral 7.4. del presente, en los puntos siguientes:

- a) **Punto de referencia de medición de ruido lateral:** Punto en una paralela al eje de pista, a 450 m del eje de pista o de su prolongación, en el que el nivel de ruido de despegue sea máximo;
- b) **Punto de referencia de medición del ruido de sobrevuelo:** Punto en la prolongación del eje de pista, a una distancia de 6.5 km del comienzo del recorrido de despegue;
- c) **Punto de referencia de medición del ruido de aproximación:** Punto sobre el terreno, en la prolongación del eje de pista, a 2,000 m del umbral. En terreno horizontal, este punto se encuentra a 120 m (395 ft) por debajo de la trayectoria de descenso a 3°, que intercepta la pista a 300 m más allá del umbral.

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

Los niveles de ruido emitidos por los aviones requieren ser aprobados mediante un proceso de certificación que emite la misma Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Los aviones que se pretende que utilicen el aeropuerto son del tipo MacDonell MD-90-30, DC-9-51 y Boeing B-737-700. Se han realizado certificaciones para diferentes tipos de aviones. A continuación se presenta una relación de los niveles de ruido certificados para los aviones que usarán la aeropista:

Tabla 5-42.- Datos de ruido para aviones certificados en Estados Unidos

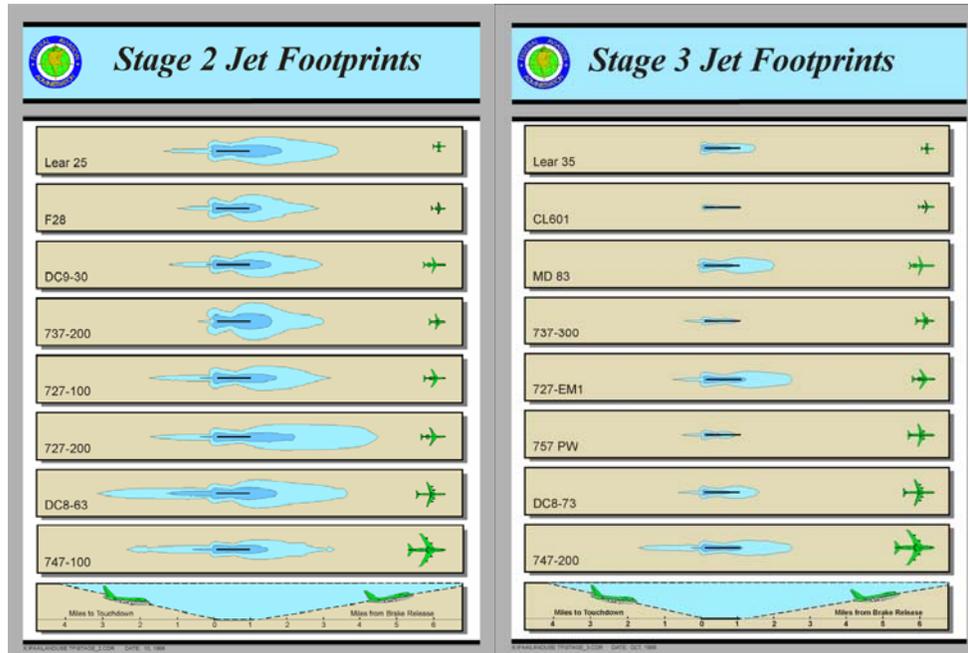
Fabricante	Modelo	MTOW 1000#	MLW 1000#	Modelo de motor	No.	PESO 1000#	BPR	ALAS		NIVEL DE RUIDO (EPNdB)			Etapa	Notas
								Despegue	Aterrizaje	Despegue	Lateral	Aterrizaje		
Boeing	B-737-400	142.50	121.00	CFM56-3-B1	2	20	5	5	40	88.9	89.6	100.2	3	
Mcdonell Douglas	DC-09-50	121.00	110.00	JT8D-17	2	16.00	1.01	0	50	98.1	103.2	101.9	2	1
Mcdonell Douglas	MD-90-30	166.00	142.00	V2525-D5	2	25.00	4.80	5	40	84.2	88.88	91.9	3	

Fuente: AC 36-1H, Apéndice 1, Federal Aviation Administration.

Con los datos de certificación de ruido y las condiciones actuales de la zona de estudio se puede modelar el nivel de ruido con el propósito de establecer las curvas isófonas que representan el área en la que percibirá el ruido en diferentes niveles. La FAA determinó curvas isófonas para localizar las huellas sonoras de los aviones para diferentes aviones, como se muestra a continuación:

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

Figura 5-24.- Curvas isófonas para localizar las huellas sonoras de los aviones



Fuente: Land Use Compatibility and Airports, Federal Aviation Administration.

También se tienen datos de las áreas métricas de ruido generadas para un mismo nivel de ruido por diferentes tipos de aviones a las condiciones de certificación. El ruido se ha establecido en un nivel de 100 EPNLdB como base para calcular la distancia en la dirección de los puntos de medición (lateral, despegue y aterrizaje) a las que se mantiene tal nivel de ruido:

Tabla 5-43.- Niveles de ruido en puntos de medición.

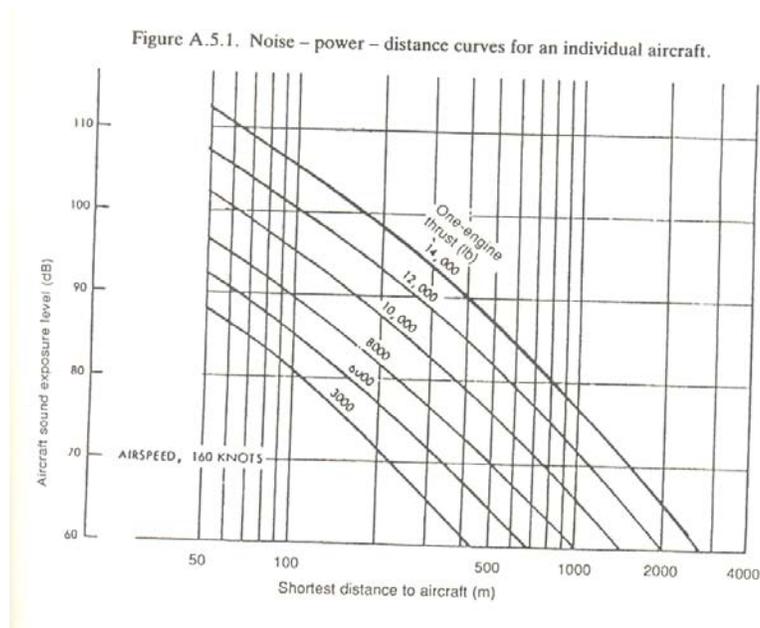
Avión	Niveles típicos de certificación (EPNLdB)			Área aproximada para 100 EPNLdB			INA (superficie de ruido integrada) Km ²
	Lateral	Despegue	Aterrizaje	Lateral	Despegue	Aterrizaje	
B-737-300	92	85	100	0.19	2.0	2.0	1.2
DC-9-50	103	97	102	0.58	4.7	2.5	5.3
MD-83	97	92	94	0.33	3.2	1.2	1.9

Fuente: Smith, J.T. Michael, Aircraft Noise, Cambridge Aerospace Series, 2004, p.275.

Por otra parte, es importante definir las distancias a las que se generan los niveles de ruido definidos. Basados en mediciones de certificación de ruido de aviones a distancias específicas es posible extrapolar la información para cubrir un gran rango de distancias y niveles de ruido. La siguiente gráfica muestra el resultado de la extrapolación:

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

Figura 5-25.- Gráfica de información para cubrir un gran rango de distancias y niveles de ruido



Fuente: Smith, J.T. Michael, Aircraft Noise, Cambridge Aerospace Series, 2004, p.275

De acuerdo a la Figura 5-25 y tomando en consideración los aviones que utilizarán la aeropista, se puede asumir que el nivel de ruido por arriba de los 90 dBA estará presente a una distancia de 450 metros y los niveles menores a 65 dBA se localizan a una distancia de 2,000 metros. El nivel máximo permisible establecido en la normatividad para ruido ambiental es de 68 dBA para el periodo diurno y de 65 dBA para el periodo nocturno, por lo que se recomienda que se delimite el uso de suelo para que no se utilice como habitacional a un radio mínimo de 2,000 metros de la pista.

4.7 TECNICAS PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

4.7.1 Indicadores de impacto

La metodología utilizada para identificar los impactos ambientales producidos por la aeropista, consistió en realizar una Matriz de Impactos (1). La matriz de impactos es un cuadro de doble entrada en cuyas columnas se encuentran las acciones o actividades del proyecto que pueden causar impactos y en las filas se encuentran los factores ambientales susceptibles de recibir los impactos.

Primero es necesario identificar las acciones que pueden causar impactos, sobre una serie de factores del medio, es decir determinar la matriz de identificación de efectos. Ambas matrices permiten *identificar, prevenir y comunicar* los efectos del Proyecto en el Medio Ambiente, para posteriormente, obtener una valoración de los mismos.

Se hace notar que existen acciones cuyos efectos tienen lugar durante la fase de construcción, pero por su irreversibilidad, persistencia o duración, el impacto continúa a lo largo de la vida del proyecto. Tanto una relación como otra, se establecen atendiendo a la significancia (capacidad de generar alteraciones), independencia (para evitar duplicidades), vinculación a la realidad del proyecto y factibilidad de cuantificación, en la medida de lo posible, de cada una de las acciones consideradas. Asimismo, las acciones serán excluyentes, unas respecto a las otras, de manera que incluyan acciones de análogo alcance, en cuanto a los efectos producidos sobre los factores del medio.

Temáticamente, el *entorno* está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes *sistemas*: Medio Físico y Medio Socio-Económico y Cultural (incluido por lo general en el medio Socio-Económico) y *subsistemas* (medio inerte, medio biótico y medio perceptual). A cada uno de estos subsistemas pertenecen una serie de *componentes ambientales* susceptibles de recibir impactos, entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto, es decir, por las acciones impactantes como consecuencia de aquél.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa al nivel requerido por una evaluación de impacto ambiental simplificada. En esta fase de estudio se cruzan las dos informaciones, obtenidas en las etapas anteriores con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas tanto de la ejecución del proyecto, como de su explotación y poder así valorar su importancia.

La valoración de los impactos se realiza de forma cualitativa. Los efectos de las acciones sobre los factores ambientales son evaluados en su *carácter positivo o negativo*(±), *intensidad (I)*, *extensión (EX)*, *persistencia (PE)*, *reversibilidad (RV)*, *recuperabilidad (MC)* y *momento (MO)*, atribuyéndosele a cada característica un valor numérico dependiendo de la magnitud de cada efecto, según una escala preestablecida por el autor (V. Conesa Fernández, 1997).

El significado de cada atributo se presenta a continuación:

- a) Carácter: es el signo del impacto, hace alusión al carácter *beneficioso (+)* o *perjudicial (-)* de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

- b) Intensidad: se refiere al *grado de incidencia* de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración se encuentra entre 1 y 12, siendo: 12 destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y 1 una afección mínima. Los valores entre esos dos términos reflejan situaciones intermedias.
- c) Extensión: se refiere al *área de influencia* teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual. Si el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).
- d) Momento: el plazo de manifestación del impacto alude al *tiempo* que transcurre entre la aparición de la *acción* y el comienzo del *efecto* sobre el factor del medio considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignando un valor de 4. Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, Mediano Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, Largo Plazo, con valor asignado (1).
- e) Persistencia: se refiere al tiempo que, supuestamente, *permanecerá el efecto* desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente (4).
- f) Reversibilidad: se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se da un valor de (1), si es a mediano plazo (2), y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4).
- g) Recuperabilidad: se refiere a la *posibilidad de reconstrucción*, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a mediano plazo. Si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias el valor adoptado será (4).
- h) Sinergia: Este atributo contempla el refuerzo de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, se da un valor de (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

- i) Acumulación: este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando la acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).
- j) Efecto: este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Este término toma el valor de (1) en el caso de que el efecto sea secundario y el valor (4) cuando sea directo.
- k) Periodicidad: se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera *cíclica* o recurrente (efecto periódico), de forma *impredecible* en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Posteriormente se obtiene la *Importancia* de cada impacto, realizando una operación aritmética con los valores anteriormente establecidos:

$$I = \pm [3*I + 2*EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Al calcular el valor de la *Importancia* con la ecuación anterior se pueden obtener valores que van desde 13 hasta 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes o *compatibles*. Los impactos *moderados* presentan una importancia entre 25 y 50. Serán *severos* cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75, y *críticos* cuando el valor sea superior a 75.

En las tablas 5-1 a 5-12 se presentan los factores y actividades consideradas para la evaluación de posibles impactos producidos por la Aeropista de Costalegre.

Todos los posibles impactos se encuentran marcados y evaluados en su importancia en las casillas de las tablas de valoración. Se puede observar que existen impactos con valores que se encuentran entre 15 y 55. El uso de la matriz de evaluación de impactos debe complementarse con el juicio de los evaluadores y con la percepción social de los impactos.

4.8 IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS

4.8.1 Identificación de impactos

A continuación se presentan los impactos ambientales identificados en la tabla 5-1, Matriz de identificación de los posibles impactos. En la tabla 5-2, Matriz de evaluación de posibles impactos ambientales, se presenta la clasificación y calificación para cada uno de los impactos, de acuerdo a la metodología descrita.

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

Tabla 5-44.- Matriz de identificación de posibles impactos ambientales producidos por la aeropista de Costa Alegre.

	CONSTRUCCIÓN											OPERACIÓN										ABANDONO			
	Desbroce y despalme del terreno	Remoción y corte de terreno	Construcción de la plataforma y edificaciones	Operación de maquinaria	Estacionamiento	Generación de residuos no peligrosos	Generación de residuos peligrosos	Generación de aguas residuales	Tendidos eléctricos	Banco de préstamo	Transporte de materiales	Operación y tráfico de aeronaves	Operación de la aeropista	Generación de aguas residuales	Generación de residuos peligrosos	Generación de residuos no peligrosos	Almacenamiento de combustibles	Cambio de uso de suelo	Sistemas de barrera y vallado	Tráfico generado en vías de acceso	Circulación interna de aeronaves y vehículos	Desmantelamiento de instalaciones	Transporte de materiales y residuos	Restablecimiento del área natural de la zona	
Aeropista Costalegre	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	
Atmósfera																									
1			X										X					X							
2	X	X	X		X						X		X							X	X	X	X	X	X
3			X	X						X		X									X				
Suelo																									
4		X																	X						
5		X				X	X								X	X									
6			X							X															
Agua																									
8		X	X					X																	
9			X																						
10			X							X								X							
Flora																									
11	X			X	X	X	X								X	X	X	X							
12																									
Fauna																									
13	X	X	X	X	X	X	X			X		X		X	X	X	X	X	X		X				
14																									
Medio perceptual																									
15		X	X		X													X							
16	X	X	X		X							X				X	X								
Socioeconomía																									
17																							X		
18			X			X	X		X					X	X	X	X		X			X		X	X
19	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X
20			X						X			X							X			X		X	X
21												X					X								

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

Tabla 5-45.- Matriz de evaluación de posibles impactos ambientales.

Etapas	Interrelación	Factores ambientales	Acción impactante	Naturaleza	Extensión	Persistencia	Sinergia	Efecto	Recuperabilidad (mh)	Intensidad	Momento	Reversibilidad (mh)	Acumulación	Periodicidad	Importancia	
																Impacto ambiental Impacto ambiental
Construcción	2a	Calidad del aire	Destroce y desgalme del terreno	-1	1	1	1	4	1	1	1	4	1	1	-19	
	11a	Comunidades de fauna	Destroce y desgalme del terreno	-1	1	1	1	4	1	1	1	4	1	1	-28	
	13a	Comunidades de fauna	Destroce y desgalme del terreno	-1	2	4	1	4	2	4	2	4	4	1	-33	
	15a	Paísase	Destroce y desgalme del terreno	-1	1	4	1	4	2	4	2	4	4	1	-31	
	19a	Empleo	Destroce y desgalme del terreno	1	2	2	2	4	2	2	1	4	2	1	4	28
	2b	Calidad del aire	Remoción y corte de terreno	-1	1	1	1	4	1	1	1	4	1	1	1	-19
	4b	Características Ecológicas	Remoción y corte de terreno	-1	1	4	1	4	2	4	2	4	4	1	4	-34
	5b	Fertilidad	Remoción y corte de terreno	-1	1	4	1	4	2	4	2	4	4	1	4	-27
	13b	Comunidades de fauna	Remoción y corte de terreno	-1	1	4	1	4	1	4	1	4	4	1	4	-31
	15b	Paísase	Remoción y corte de terreno	-1	1	4	1	4	2	4	2	4	4	1	4	-31
	15b	Paísase	Remoción y corte de terreno	-1	1	4	1	4	2	4	2	4	4	1	4	-34
	19b	Empleo	Remoción y corte de terreno	1	2	4	2	4	2	2	4	2	4	1	4	33
	5c	Clima	Construcción de la plataforma y edificaciones	-1	1	1	1	4	1	1	1	2	2	1	1	-22
	2c	Calidad del aire	Construcción de la plataforma y edificaciones	-1	2	1	1	4	1	1	1	4	1	1	1	-21
	3c	Ruido	Construcción de la plataforma y edificaciones	-1	2	1	1	4	1	1	1	4	1	1	1	-21
	6c	Erosión	Construcción de la plataforma y edificaciones	-1	1	1	1	4	2	1	2	2	2	1	1	-19
	8c	Calidad del agua	Construcción de la plataforma y edificaciones	-1	1	1	1	4	1	1	1	4	1	1	1	-19
	9c	Hidrología subterránea	Construcción de la plataforma y edificaciones	-1	1	1	1	4	1	1	1	4	1	1	1	-14
	10c	Hidrología superficial	Construcción de la plataforma y edificaciones	-1	1	2	1	4	2	4	2	4	1	1	1	-26
	13c	Comunidades de fauna	Construcción de la plataforma y edificaciones	-1	1	4	1	4	2	4	2	4	4	1	4	-30
	14c	Relieve	Construcción de la plataforma y edificaciones	-1	1	4	1	4	2	4	2	4	4	1	4	-30
	15c	Paísase	Construcción de la plataforma y edificaciones	-1	1	4	1	4	2	4	2	4	4	1	4	-32
	18c	Servicios	Construcción de la plataforma y edificaciones	1	4	4	2	4	4	4	2	4	4	1	4	45
	19c	Empleo	Construcción de la plataforma y edificaciones	1	2	2	2	4	2	2	4	2	2	1	4	31
	20c	Economía	Construcción de la plataforma y edificaciones	1	2	2	2	4	2	2	2	4	2	1	4	28
	3d	Ruido	Operación de maquinaria	-1	2	1	1	4	2	1	2	1	1	1	1	-20
	11d	Comunidades de fauna	Operación de maquinaria	-1	1	1	1	4	2	1	1	4	1	1	1	-20
	13d	Comunidades de fauna	Operación de maquinaria	-1	1	1	1	4	2	1	1	4	1	1	1	-20
	19d	Empleo	Operación de maquinaria	1	2	2	2	4	2	2	4	2	2	1	4	31
	2a	Calidad del aire	Construcción de estacionamiento	-1	2	2	2	4	2	2	2	4	2	1	4	-31
	11a	Comunidades de fauna	Construcción de estacionamiento	-1	2	2	2	4	2	2	4	2	2	1	4	-31
	13a	Comunidades de fauna	Construcción de estacionamiento	-1	2	2	2	4	2	2	4	2	2	1	4	-31
	15a	Paísase	Construcción de estacionamiento	-1	2	2	2	4	2	2	4	2	2	1	4	-35
16a	Paísase	Construcción de estacionamiento	-1	2	4	1	4	2	4	2	4	4	1	4	-37	
19a	Empleo	Construcción de estacionamiento	1	2	2	2	4	2	2	2	4	2	1	4	31	
8f	Fertilidad	Generación de Residuos No Peligrosos	-1	2	2	1	4	2	2	4	2	2	1	2	-28	
11f	Comunidades de fauna	Generación de Residuos No Peligrosos	-1	2	2	1	4	2	2	4	2	2	1	2	-28	
13f	Comunidades de fauna	Generación de Residuos No Peligrosos	-1	2	2	1	4	2	2	4	2	2	1	2	-28	
18f	Servicios	Generación de Residuos No Peligrosos	1	2	2	2	4	2	2	4	2	2	1	4	31	
19f	Empleo	Generación de Residuos No Peligrosos	1	2	2	2	4	2	2	4	2	2	1	4	28	
5g	Fertilidad	Generación de Residuos No Peligrosos	-1	2	2	1	4	2	2	4	2	2	1	2	-28	
11g	Comunidades de fauna	Generación de Residuos No Peligrosos	-1	2	2	1	4	2	2	4	2	2	1	2	-28	
13g	Comunidades de fauna	Generación de Residuos No Peligrosos	-1	2	2	1	4	2	2	4	2	2	1	2	-28	
18g	Servicios	Generación de Residuos No Peligrosos	1	2	2	2	4	2	2	4	2	2	1	4	28	
19g	Empleo	Generación de Residuos No Peligrosos	1	2	2	2	4	2	2	4	2	2	1	4	28	
8h	Calidad del agua	Generación de Aguas Residuales	-1	2	2	1	4	1	1	1	4	1	1	1	-23	
10h	Empleo	Generación de Aguas Residuales	1	2	2	2	4	2	2	2	4	2	1	2	24	
10h	Servicios	Tendidos Eléctricos	1	1	1	1	4	1	1	1	4	1	1	1	24	
10h	Empleo	Tendidos Eléctricos	1	1	2	1	4	1	1	2	4	1	1	2	24	
20i	Economía	Tendidos Eléctricos	1	1	2	1	4	1	2	4	1	1	1	4	26	
3j	Ruido	Bancos de Préstamo	-1	2	2	2	4	2	2	4	2	2	1	1	-27	
6j	Erosión	Bancos de Préstamo	-1	2	2	2	4	2	2	4	2	2	1	1	-27	
10j	Hidrología superficial	Bancos de Préstamo	-1	2	2	2	4	2	2	4	2	2	1	1	-27	
13j	Comunidades de fauna	Bancos de Préstamo	-1	2	2	2	4	2	4	4	4	1	1	1	-33	
19j	Empleo	Bancos de Préstamo	1	2	2	2	4	2	2	4	2	2	1	4	24	
2c	Calidad del aire	Transporte de materiales	-1	1	1	1	4	1	1	1	4	1	1	1	-24	
19a	Empleo	Transporte de materiales	1	2	1	1	4	1	2	4	1	2	1	4	24	
Operación	3j	Ruido	Operación y tráfico de aeronaves	-1	2	4	1	4	1	2	4	2	4	2	-34	
	13j	Comunidades de fauna	Operación y tráfico de aeronaves	-1	2	4	1	4	2	4	2	4	4	1	-34	
	19j	Empleo	Operación y tráfico de aeronaves	1	2	4	2	4	2	2	4	2	1	4	33	
	5m	Clima	Operación de la aerolínea	-1	1	4	1	4	2	1	2	2	1	1	4	-25
	2m	Calidad del aire	Operación de la aerolínea	-1	2	4	1	4	4	1	2	4	1	1	2	-29
	10m	Empleo	Operación de la aerolínea	1	2	4	1	4	2	2	4	2	2	1	4	33
	19m	Empleo	Operación de la aerolínea	1	2	4	2	4	2	2	4	2	2	1	4	33
	20m	Economía	Operación de la aerolínea	1	2	4	2	4	2	2	4	2	2	1	4	33
	21m	Demografía	Operación de la aerolínea	1	2	4	2	4	2	2	4	2	2	1	4	33
	8n	Calidad del agua	Generación de aguas residuales	-1	2	4	1	4	2	2	4	2	2	1	4	-32
	10n	Empleo	Generación de aguas residuales	1	2	4	2	4	2	2	4	2	2	1	4	33
	5o	Fertilidad	Generación de residuos peligrosos	-1	2	4	1	4	2	2	4	2	2	1	4	-30
	11n	Comunidades de fauna	Generación de residuos peligrosos	-1	2	4	1	4	2	2	4	2	2	1	4	-30
	13n	Comunidades de fauna	Generación de residuos peligrosos	-1	2	4	1	4	2	2	4	2	2	1	4	-30
	18n	Servicios	Generación de residuos peligrosos	1	2	4	1	4	2	1	4	2	2	1	4	28
	19n	Empleo	Generación de residuos peligrosos	1	2	4	2	4	2	2	4	2	2	1	4	33
	5p	Fertilidad	Generación de residuos no peligrosos	-1	2	4	1	4	2	2	4	2	2	1	4	-30
	11p	Comunidades de fauna	Generación de residuos no peligrosos	-1	2	4	1	4	2	2	4	2	2	1	4	-30
	13p	Comunidades de fauna	Generación de residuos no peligrosos	-1	2	4	1	4	2	2	4	2	2	1	4	-30
	18p	Servicios	Generación de residuos no peligrosos	1	2	4	2	4	2	2	4	2	2	1	4	33
	19p	Empleo	Generación de residuos no peligrosos	1	2	4	2	4	2	2	4	2	2	1	4	33
	11q	Comunidades de fauna	Almacenamiento de combustibles	-1	2	2	1	4	2	2	4	2	2	1	4	-33
	13q	Comunidades de fauna	Almacenamiento de combustibles	-1	2	2	1	4	2	4	4	2	2	1	4	-33
	16q	Paísase	Almacenamiento de combustibles	-1	2	2	1	4	2	2	4	2	2	1	4	-37
	18q	Servicios	Almacenamiento de combustibles	1	2	2	1	4	2	2	4	2	2	1	4	33
	1r	Clima	Cambio uso de suelo	-1	1	4	1	4	2	1	2	2	2	1	4	-26
	4r	Características Ecológicas	Cambio uso de suelo	-1	2	4	2	4	2	2	4	2	4	1	4	-34
	10r	Hidrología superficial	Cambio uso de suelo	-1	2	4	1	4	2	4	2	4	4	1	4	-36
	11r	Comunidades de fauna	Cambio uso de suelo	-1	2	4	1	4	2	4	2	4	4	1	4	-34
	13r	Comunidades de fauna	Cambio uso de suelo	-1	2	4	2	4	2	4	2	4	4	1	4	-36
	15r	Relieve	Cambio uso de suelo	-1	2	4	1	4	2	4	2	4	4	1	4	-36
	16r	Paísase	Cambio uso de suelo	-1	2	4	1	4	2	4	2	4	4	1	4	-34
	18r	Servicios	Cambio uso de suelo	1	2	4	2	4	2	4	2	4	4	1	4	38
21r	Demografía	Cambio uso de suelo	1	2	4	2</										

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

4.8.2 Selección y descripción de los impactos significativos

En la tabla 5-3, Matriz con valoración semicuantitativa de posibles impactos ambientales, se presenta la selección de los impactos de mayor importancia o significancia. De acuerdo a los resultados, estos impactos se encuentran en valores de entre 25 y 50, lo que los clasifica como impactos moderados.

Tabla 5-46.- Matriz con valoración semicuantitativa de posibles impactos ambientales producidos por la aeropista de Costa Alegre.

	CONSTRUCCIÓN											OPERACIÓN										ABANDONO		
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x
Aeropista Costalegre	Desbroce y despalme del terreno	Remoción y corte de terreno	Construcción de la plataforma y edificaciones	Operación de maquinaria	Construcción de Estacionamiento	Generación de residuos no peligrosos	Generación de residuos peligrosos	Generación de aguas residuales	Tendidos eléctricos	Banco de préstamo	Transporte de materiales	Operación y tráfico de aeronaves	Operación de la aeropista	Generación de aguas residuales	Generación de residuos peligrosos	Generación de residuos no peligrosos	Almacenamiento de combustibles	Cambio de uso de suelo	Sistemas de barrera y vallado	Tráfico generado en vías de acceso	Circulación interna de aeronaves y vehículos	Desmantelamiento de instalaciones	Transporte de materiales y residuos	Restablecimiento del área natural de la zona
	Atmósfera																							
1			-22										-25					-25						
2	-19	-19	-21	-31							-24	-26							-29	-29	-23	-23	-25	
3			-21	-20						-27	-32										-49			
	Suelo																							
4		-34																-35						
5		-27			-28	-28									-30	-30								
6			-19							-27														
	Agua																							
8			-19					-23					-32											
9			-14																					
10			-26							-27								-35						
	Flora																							
11	-28			-20	-31	-28	-28								-30	-30	-33	-34						
12																								
	Fauna																							
13	-33	-31	-31	-20	-31	-28	-28			-33	-36			-30	-30	-33	-35	-30			-37			
14																								
	Medio perceptual																							
15		-31	-39		-25													-35						
16	-31	-34	-32		-37							-34					-27	-34						
	Socioeconomía																							
17																							-29	
18			45		31	28		26						28	33	33	38		33		-29		23	
19	28	33	31	31	31	28	28	24	24	24	24	33	33	33	33	33				33	-29	33	23	
20			28					26					33							33		-29	23	
21												30					35							

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

Los impactos ambientales que, según la evaluación son de carácter *moderado* o *severos*, estos aquellos cuyos valores se encuentran de 25-50, y 51-75 respectivamente, y aquellos que por percepción de la población o evaluador, se considere importante describir, son los siguientes:

1. Clima:

No se encontraron impactos significativos relacionados con el cambio del microclima, aunque se estima que habrá un ligero incremento en la temperatura media tal y como acontece en diversos lugares donde se ha observado que la temperatura de zonas urbanizadas, por la presencia de la superficie asfaltada y la pérdida de la vegetación. Sin embargo estos impactos se consideran moderados y provocados principalmente por el cambio de uso de suelo y por la operación de la aeropista. Se considera un impacto de intensidad baja, continuo, parcial, directo e inmediato. Es un impacto mitigable y reversible a corto plazo.

2. Calidad del Aire

La calidad del aire es impactada por la emisión de gases y partículas a la atmósfera debido al movimiento de tierras y material de construcción, así como por la operación de maquinaria y el aumento de tráfico en la zona. Los impactos significativos se presentan durante la etapa de operación de la aeropista debido a la generación emisión de gases y partículas en la zona por el incremento en el tránsito vehicular y las aeronaves.

El proyecto se pretende localizar en una zona que presenta condiciones favorables para la dispersión de los contaminantes atmosféricos, por las temperaturas altas registradas durante todo el año, y las velocidades del viento que son del orden de 4.44 m/s. Las fuentes de emisión durante la etapa de construcción serán la maquinaria y equipo utilizado. Durante la etapa de operación, las fuentes serán las aeronaves y vehículos que circulan por el aeropuerto. Es posible realzar una estimación de las emisiones de partículas y gases en base a factores de emisión desarrollados por la Environmental Protection Agency (EPA) de los Estados Unidos en su sección AP-42. Algunos de estos factores se presentan a continuación para maquinaria y equipo de construcción:

Tabla 5-47. Factores de emisión de contaminantes atmosféricos de maquinaria e equipo de construcción.

Tipo de maquinaria	EMISIÓN DE CONTAMINANTES (kg / jornada de 8 horas por unidad)					
	CO	HC	NO _x	HCOH	SO _x	PST
Tractor D-8	1.01	0.44	4.56	0.09	0.49	0.40
Cargador frontal	2.07	0.90	6.86	0.15	0.66	0.62
Motoconformadora	0.54	0.14	2.59	0.04	0.31	0.22
Retroexcavadora	4.54	1.02	13.9	0.59	1.68	1.47
Grúa tipo pluma o torre	1.10	0.24	3.14	0.02	0.24	0.18
Compactadora	1.03	0.24	3.14	0.59	0.24	0.18

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

Tipo de maquinaria	EMISIÓN DE CONTAMINANTES (kg / jornada de 8 horas por unidad)					
	Camión pipa	0.72	0.35	3.0	0.03	0.27
Camiones de volteo	0.72	0.35	3.0	0.03	0.27	0.21
U. S. Environmental Protection Agency. Supplement D to Compilation of Air Pollutant Emission Factors. Publication AP-42. Table II.7.1 Emission Factors for heavy duty diesel powered construction equipment. pp II.7.4						

El impacto se considera temporal durante la etapa de construcción y permanente durante la etapa de operación, en ambos casos de intensidad baja, continuo, parcial, directo e inmediato. Es un impacto mitigable y reversible a corto plazo.

3. Suelo:

La remoción y corte de terreno afectará la composición, estructura y propiedades del suelo actual afectando las características edafológicas y la fertilidad. También se propiciará la erosión por la construcción de la plataforma y edificaciones, aunque este último se considera un impacto bajo. La afectación se considera puntual, ya que sólo se realizará la remoción dentro del área del proyecto, sin embargo será permanente, continuo, directo e inmediato. No se considera sinérgico, ni acumulativo. Es un impacto mitigable e irreversible. Durante la etapa de operación y una vez realizada la construcción de la aeropista, la afectación al suelo será por el cambio de uso de suelo inducido por las actividades aledañas creadas por el proyecto. Se considera un impacto sinérgico, no acumulativo, de extensión parcial y periodicidad continua. El impacto es mitigable e irreversible.

4. Hidrología Superficial:

La hidrología superficial es impactada en el cruce del arroyo *Maderas*, el cual es temporal, ya que sólo en época de lluvias tiene flujo de agua, podría representar un peligro para la obra, por lo que el cauce por el que se canalizará está diseñado con base a los flujos máximos registrados. El impacto se considera de extensión puntual, intensidad media, periódico y permanente. No se considera sinérgico ni acumulativo, es mitigable y reversible a corto plazo.

A nivel de predio, la construcción de las instalaciones aeroportuarias ocasiona un incremento en el coeficiente de escurrimiento el cual es de 0.20 o 0.25 y pasará a 0.45; este efecto implicará teóricamente un incremento en la etapa operativa del proyecto en la cantidad de agua que escurra por la pista, plataformas e instalaciones. Sin embargo, las actividades que se fomenten en el entorno producirá posibles afectaciones a los cauces temporales del arroyo *Maderas* y *La Escondida*. La extensión del impacto es parcial, permanente, directo, de afectación a mediano plazo y periodicidad temporal. Es un impacto mitigable y de reversibilidad a mediano plazo.

5. Comunidades de flora:

La flora de área dentro del proyecto se verá afectada por el desbroce y despalme de las áreas donde se construirá la pista y otras obras del aeródromo, por la construcción del estacionamiento, la generación de residuos durante la etapa de construcción. En la etapa de operación la flora es impactada por la generación de residuos, el almacenamiento de

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

combustibles y el cambio de uso de suelo. Dado que sólo un 5.98% de la vegetación se considera primaria, o de poca alteración el impacto es de intensidad baja. El resto de la vegetación es agrícola o secundaria. La afectación es permanente, directa, mitigable e irreversible por medio naturales. Durante la operación las comunidades de flora de los predios cercanos de la aeropista se verán afectadas gradualmente por el desarrollo del entorno en servicios e infraestructura. La afectación será parcial, permanente, directa y continua, de intensidad media. El impacto es mitigable e irreversible.

6. Comunidades de fauna:

Las comunidades de fauna existente en los predios en los que se realizará desbroce y despalme, serán desplazadas a predios con condiciones semejantes por las acciones de remoción de cubierta vegetal, la generación de residuos y la explotación del banco de material en la etapa de construcción y por la operación y tráfico de aeronaves, la generación de residuos, el almacenamiento de combustibles, el cambio de uso de suelo, el sistema de barrera-cerca y la circulación de aeronaves y vehículos. El impacto se considera parcial, permanente, directo e inmediato. Debido a que la mayoría de las especies encontradas son especies que se encuentran en ecosistemas perturbados por el hombre, la intensidad del impacto se considera baja. Existen especies (anfibios y reptiles) cuyos nichos dependen del suelo, se verán afectadas de forma permanente y directa debido a la remoción y corte de terreno, así como a especies de mamíferos (tigrijo e iguana), anfibios reptiles y aves en estatus de protección o amenazadas, por la construcción de la plataforma y otras edificaciones del proyecto. El efecto no se considera sinérgico ni acumulativo, es un impacto mitigable-irreversible.

Debido a la operación de aeronaves, la fauna que no logre adaptarse al ruido producido por las aeronaves y la actividad humana producida en esta zona, será desplazada a predios más lejanos, como son las aves (cernícalos y aves silvestres).

7. Relieve:

Las acciones del proyecto que provocaran en el relieve una modificación de este son la remoción y corte del terreno y la creación de la plataforma sobre la cual se construirá la pista de aterrizaje e instalaciones del aeródromo. La afectación a este indicador ambiental es debido a que el sitio seleccionado es una serranía baja con lomeríos, por lo que habrá importantes movimientos de tierras en un volumen de 2'132,000 m³ de tierras y para la formación de la plataforma sobre la cual se asentarán las instalaciones se colocarán 1'554,000 m³ de materiales de relleno, para lo cual se aprovechará el material del sitio. El impacto se considera de intensidad baja parcial, permanente, de afectación directa e inmediata. Se considera irrecuperable e irreversible.

8. Generación de residuos peligrosos y no peligrosos:

Durante la construcción y, principalmente durante la operación de la pista aérea se generarán residuos peligrosos y no peligrosos, que de acuerdo a la Ley General de para la Prevención y Gestión Integral de Residuos están clasificados como residuos especiales y/o peligrosos. El impacto se considera temporal, directo, de intensidad media, puntual y recuperable de manera inmediata durante la fase de construcción. Durante la operación el impacto es puntual, inmediato, directo, continuo, no sinérgico y de recuperabilidad inmediata.

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

9. Generación de aguas residuales:

En la etapa de operación el sistema de drenaje sanitario que se utilizará en la aeropista estará conectado a una planta de tratamiento de aguas residuales, que adicionalmente considerará el pretratamiento de las denominadas “aguas azules” (las generadas por uso de sanitario de las aeronaves en vuelo). Este impacto se considera de afectación puntual, directa, inmediata, mitigable y de reversibilidad a mediano plazo. No es sinérgico y es permanente y continuo.

10. Ruido:

Los niveles de ruido se incrementarán significativamente por la operación de las aeronaves principalmente en un radio de 2 km de la aeropista y por el aumento en el tránsito vehicular en el aeródromo. El impacto se considera persistente con efecto directo, mitigable, de alta intensidad, inmediato y reversible de forma inmediata.

11. Factores Socioeconómicos (Servicios):

La construcción de la plataforma e instalaciones del aeropuerto conllevarán a la creación de servicios e infraestructura necesaria a esta zona (luz, agua potable, teléfono, rutas de entrega de gas, transporte público, correo, etc.). Este será un impacto positivo que atraerá el crecimiento el nivel de servicios disponibles. El impacto se considera *extenso*, permanente, de intensidad alta e inmediato. El efecto es sinérgico con la economía, demografía, calidad de vida y empleos de la zona.

Existe un impacto negativo a la infraestructura existente ya que la pista aérea atraviesa un camino de acceso a las salinas situadas entre la pista aérea y la costa, por lo que este camino deberá ser rectificado en beneficio de conservar la comunicación. Este impacto es permanente, directo, puntual e inmediato. Se considera mitigable e reversible.

12. Factores Socioeconómicos (Empleo):

En las etapas de planeación y preparación del sitio, construcción y operación del proyecto se producirán empleos principalmente en las siguientes actividades:

- m) Desbroce y despalle del terreno
- n) Remoción y corte de terreno
- o) Construcción de la plataforma y edificaciones
- p) Operación de maquinaria
- q) Generación de residuos no peligrosos
- r) Generación de residuos peligrosos
- s) Operación y tráfico de aeronaves
- t) Operación de aeródromo
- u) Generación de aguas residuales
- v) Generación de residuos peligrosos
- w) Generación de residuos no peligrosos

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

Durante la etapa de construcción 400 personas serán empleadas y residirán en la zona, esto posibilitará la creación de nuevas opciones de empleo temporal en el área, así mismo durante la fase operativa se generarán 105 empleos, entre empleos directos permanentes e indirectos. Todo el personal contratado contará con una preparación previa de acuerdo a la plaza que ocupen en el organigrama de operación.

13. Factores Socioeconómicos (Economía):

La economía a nivel local (a medio plazo) y regional (a largo plazo) se verá beneficiada con la instalación del proyecto, ya que incrementará el flujo de personas y capital en el área, así como la generación de empleos. Por otra parte la obra permitirá favorecer el cambio del uso del suelo local y regional, al cambiar las expectativas de desarrollo turístico y de servicios a esta actividad.

Estos impactos positivos se consideran permanentes, directos e indirectos, de extensión parcial, sinérgico con otros factores socioeconómicos.

14. Demografía:

Debido a los impactos positivos generados en otros aspectos socioeconómicos (empleo, economía y servicios) las posibilidades de crecimiento y desarrollo poblacional aumentarán notablemente. Este impacto se considera permanente, directo e indirecto, continuo, de intensidad media y de afectación a mediano plazo. El efecto es sinérgico con los otros factores socioeconómicos.

Los impactos significativos al sistema ambiental se resumen a continuación:

A. Negativos:

- Desaparición de la parte biótica (animal y vegetal) (1).
- Desaparición del componente pedológico, suelos (2).
- Variación de la forma exterior del relieve en un lomerío bajo a una plataforma en una superficie de 72 hectáreas (3).
- Construcción de la alcantarilla para conservar el patrón de escurrimiento del arroyo Maderas (4)
- Alteración del terreno donde se explotará el banco de material (5)
- Contaminación sónica del aire a nivel local en la etapa de construcción y principalmente en la operación (6).
- Cambios climáticos locales por la construcción y operación del aeródromo (7).
- Generación de residuos peligrosos y no peligrosos (8).
- Generación de aguas residuales (9).
- Cambio del uso del suelo en el entorno de las instalaciones y en la zona de influencia directa del aeródromo (10).
- Rectificación del camino existente de acceso a las salinas (11)

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

B: Positivos:

- Creación de nuevas fuentes de trabajo para la población local y regional.
- Creación de un punto de comunicación en este sector del estado de Jalisco.
- Incremento en los servicios ofrecidos en la región.

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

4.9 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Los impactos ambientales ocurrirán durante las etapas de construcción y operación del proyecto. En el siguiente cuadro se presentan los componentes ambientales impactados.

Tabla 5-48.- Componentes ambientales impactados

	Aeropista Costalegre	Impacto causado por:	Caracter genérico del impacto				Medida de mitigación?
			Adverso	Benéfico	Evitable	Inevitable	
Atmósfera							
1	Clima (humedad, temp.)	Remoción de corteza terrestre	x			x	NO
2	Calidad del aire	Emisión de partículas y gases	x			x	SI
3	Ruido	Aeronaves y vehículos	x			x	SI
Suelo							
4	Características edafológicas	Remoción de corteza terrestre	x			x	SI
5	Fertilidad	Perdida de cubierta vegetal	x			x	NO
6	Erosión	Movimiento de tierras	x		x		SI
Agua							
8	Calidad del agua	Generación de aguas residuales	x		x		SI
9	Hidrología subterránea	Explotación de agua	x		x		SI
10	Hidrología superficial	Alteración de cauce (arroyo Maderas)	x		x		SI
Flora							
11	Comunidades de flora	Fragmentación de hábitat	x			x	SI
12	Especies protegidas	Remoción de vegetación	x			x	SI
Fauna							
13	Comunidades de Fauna	Fragmentación de hábitat	x			x	SI
14	Especies protegidas	Pérdida del recurso	x			x	SI
Medio perceptual							
15	Relieve	Nivelación y rellenos	x			x	NO
16	Paisaje	Alteración permanente	x			x	NO
Socioeconomía							
17	Cultural	Diversidad	x			x	NO
18	Servicios	Incremento en servicios		x		x	NA
19	Empleo	Generación de empleos		x		x	NA
20	Economía	Modificación en estructura económica		x			NA
21	Demografía	Incremento en población	x			x	SI

Los impactos generados en el medio biótico y abiótico del sistema ambiental se consideran de tipo puntual o no rebasan los límites de las unidades de gestión ambiental en las que se ubicará el proyecto, y la zona de ocupación del aeródromo se considera como el área de afectación directo. Sin embargo, en el medio socioeconómico existe una modificación significativa por la creación de empleos, la atracción de inversión para servicios turísticos y la modificación de la estructura económica de región, la cual afectará a las poblaciones de José María Morelos y Campo Acosta, así como a la zona costera, considerada en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial como zona de desarrollo turístico.

CONTENIDO E ÍNDICES

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

6.1	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	5-1
6.2	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVA POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	5-2
6.2.1	<i>Clasificación de las medidas de mitigación</i>	5-2
6.2.2	<i>Impactos Identificados.</i>	5-2
6.2.3	<i>Medidas de Mitigación Propuestas</i>	5-3
6.3	IMPACTOS RESIDUALES.	5-1

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 6-1.- Medidas de mitigación de Impactos.</i>	5-8
<i>Tabla 6-2.- Representación de Impactos Residuales por la construcción y operación del aeródromo</i>	5-2
<i>Tabla 6-3 Causas y Elementos de Impacto</i>	5-3

Sección 6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el capítulo anterior se presentó la identificación, caracterización y evaluación de los principales impactos ambientales ocasionados por la construcción y operación de la aeropista de Costalegre. En esta sección se van a discutir las medidas preventivas y las medidas de mitigación que deberán ser implementadas en las fases de planeación, construcción y operación de esta infraestructura.

5.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

Previamente a la construcción del aeródromo se han tomado y se recomienda tomar una serie de medidas preventivas de impacto ambiental. Las más importantes son las siguientes:

1.- Selección del sitio

El sitio para el emplazamiento del aeródromo fue seleccionado, además de considerar los criterios aeronáuticos y de demanda de pasajeros aéreos, tomando en cuenta los siguientes criterios relevantes para minimizar los impactos ambientales producidos:

- Que fuese en una zona rural.
- Que la zona seleccionada tuviese usos compatibles para este tipo de giro, especialmente de tipo agrícola, ganadero o rústico.
- Que el sitio se afectará en la menor medida de los posibles recursos naturales importantes pertenecientes a la selva baja caducifolia.
- Que el sitio cuente con condiciones meteorológicas adecuadas para las operaciones aéreas.
- Que el sitio tenga cierto proceso de degradación ambiental producto de actividades agrícolas, con el objeto de no afectar áreas con vegetación original, que para la zona corresponde parcialmente a una selva baja caducifolia que muestra señales de alteración.

2.- Regularización de la tenencia de la tierra

Previamente a la realización del proyecto, El Gobierno del Estado de Jalisco, a través de la Secretaría General de Gobierno y la Secretaría de Desarrollo Urbano evaluó la situación de tenencia de la tierra, convenió con los propietarios y adquirió los 16 lotes que componen el sitio donde se va a desarrollar el proyecto de la pista aérea Chamela Costa Alegre (Tabla 2-2).

Esto ha dado certeza a la tenencia de la tierra, asimismo ha despertado expectativas positivas del proyecto y ha contribuido a una imagen de seriedad en la implementación del proyecto.

3.- Elaboración e implementación de un Plan Parcial de desarrollo Urbano

La construcción y operación de aeródromos trae consigo una económica que a su vez en el corto mediano y largo plazo induce cambios en el uso del suelo en las partes cercanas al mismo. Para ordenar y reglamentar los usos de suelo en la zona cercana a la aeropista, y que ni éstos perjudiquen al aeropuerto, ni la pista aérea impacte negativamente a los futuros usos del suelo se ha elaborado el Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona el cual deberá ser promovido por las instancias estatales y aprobado por las autoridades municipales para que tenga carácter de obligatoriedad en la zona del proyecto.

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

5.2 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVA POR COMPONENTE AMBIENTAL.

En esta sección se presentan el carácter, la naturaleza y el tipo de impacto identificado durante las diferentes fases de ejecución y operación del proyecto. Así mismo se analizan las posibles variantes para la mitigación, prevención o reducción de las afectaciones que se presentaron para la acometida exitosa de las tareas del proyecto de construcción y operación de la aeropista de Costalegre.

5.2.1 Clasificación de las medidas de mitigación

Las medidas de mitigación han sido clasificadas de la siguiente manera:

- a. **Medidas de Prevención.**- acciones tendientes a evitar que el impacto se manifieste.
- b. **Medidas de Mitigación.**- acciones para que el aspecto ambiental se mantenga en una condición similar a la existente.
- c. **Medidas de Restauración.**- acciones o medidas que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación.
- d. **Medidas de Compensación.**- acciones o medidas que compensen el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Estas medidas deberán ser proporcionales al impacto ocasionado.
- e. **Medidas de Control.**- su propósito es asegurar el cumplimiento de acciones correctivas sobre ciertos factores ambientales y/o acciones del proyecto.

5.2.2 Impactos Identificados.

A. Negativos:

- Desaparición de la parte biótica (animal y vegetal) (1).
- Desaparición del componente pedológico, suelos (2).
- Variación de la forma exterior del relieve en un lomerío bajo a una plataforma en una superficie de 65 hectáreas (3).
- Conducción de la circulación de las aguas superficiales laminares y del arroyo Maderas (4).
- Alteración de los terrenos donde se explotarán los bancos de materiales (5)
- Contaminación sónica del aire a nivel local en la etapa de construcción y principalmente en la operación (6).
- Cambios climáticos locales por la construcción y operación del aeródromo (7) .
- Generación de residuos peligrosos y no peligrosos (8).
- Generación de aguas residuales (9).
- Cambio del uso del suelo en el entorno de las instalaciones y en la zona de influencia directa del aeródromo (10).
- Rectificación del trazo del camino existente de acceso a las salinas (11)

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

B: Positivos:

- Creación de nuevas fuentes de trabajo para la población local y regional, aprovechando el establecimiento de desarrollos turísticos que favorezcan la conservación y el aprovechamiento sustentable de los enormes recursos naturales y paisajísticos, con niveles de ingreso superiores a los existentes, los cuales actualmente corresponden principalmente a jornaleros.
- Creación de un punto de comunicación en este sector del estado de Jalisco, mediante el cual mejorarán las condiciones de vida de los habitantes de la región, facilitando entre otras cosas, un acceso más eficiente a centros de atención hospitalaria, un incremento en las posibilidades de comercialización de productos de dicha región, al contar con una mejor comunicación con centros de consumo.

El proyecto no se encuentra en conflicto con ningún sector de la comunidad, esta propiedad consta de 16 parcelas que fueron adquiridas por venta de derecho ejidales y particulares. Es conocido que los atractivos turísticos de Costalegre son múltiples y muy variados:

- a. Un clima en general benigno en la mayor parte de su extensión territorial;
- b. Atractivas playas que requieren una adecuada infraestructura hotelera para el turista que busca esparcimiento tradicional;
- c. Un patrimonio natural (vegetación, fauna, topografía, etc.), que atrae visitantes nacionales y extranjeros;

De acuerdo a estudios técnicos, califican a Costalegre, las mejores opciones para fortalecer y acrecentar el turismo, situación que requiere una atención prioritaria ya que en la actualidad Puerto Vallarta, se encuentra en la saturación de capacidad de atención a los turistas y con limitadas posibilidades de crecimiento ordenado y planeado que ha generado la necesidad de buscar opciones de desarrollo, por lo cual ha sido aprovechado por el vecino estado de Nayarit que ha salido grandemente beneficiado, sin embargo en Jalisco, Costalegre se ha visto limitada al carecer de infraestructura para fortalecer este segmento turístico, lo que ha ocasionado la migración por falta de fuentes de empleo, hacia Puerto Vallarta, ciudad de Guadalajara o al extranjero.

Costa Alegre posee además una serie de atractivos naturales; paisaje, flora y fauna silvestres que son de una excepcional riqueza. Por lo que la actividad turística es una alternativa para el uso compatible y racional de los recursos forestales, el proyecto denominado “Construcción de la Aeropista de Costalegre”, donde se busca el equilibrio del aprovechamiento racional de sus recursos naturales y cuyo objetivo principal es brindar la belleza escénica de playas y sierras, para ofrecerla al turismo que tenga otra opción en Jalisco de disfrutar el contacto con la naturaleza típica de la región y propia para la recreación.

Los requerimientos de servicios urbanos como agua potable, drenaje, energía eléctrica, así como el de otros materiales de la región, existen en el entorno al proyecto por lo que no representan un consumo que pudiera poner en riesgo los recursos con los que dispone la región.

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

5.2.3 Medidas de Mitigación Propuestas

1. Desaparición de la parte biótica.

La riqueza biótica del predio es moderada, sobre todo en su sector norte y sur, por lo que la afectación a este componente debida a la construcción y la futura operación del aeródromo será de Moderada a Alto en este factor ambiental.

La cubierta biótica del área de estudio y del entorno, tal y como se vio en apartados anteriores, existe una natural y una inducida, esta última con escasa vegetación natural, que se debe a su anterior uso de tipo agrícola y de agostadero, ha ocasionado la desaparición casi total de la vegetación natural en zona, como en las cabeceras norte y sur donde se ubican las áreas semi conservadas de selva baja caducifolia.

Como medida de mitigación se implementará el diseño de áreas verdes en la terminación aérea, así como crear una zona de pastizales bajos que rodearán la pista aérea y la zona de plataforma.

Se recomienda que en las áreas jardinadas y en las márgenes del camino de acceso (terracería actual) la plantación de una barrera de árboles de la región, como son:

- Primavera (*Roseodendron donnell-smithii*)
- Mezquite (*Prosopis levigata*).
- Almendro de la India (*Terminalia cattapa*)
- *Phitecellobium Platylobum* (pariente del guamuchil) el cual se podrá utilizar como seto.
- Campanillo (*Hintonia latiflora*)
- Zapotillo (*Morisonia americana*)

En la etapa de construcción colocar trampas para capturar la fauna del sitio, y reubicarla en las áreas con selva baja caducifolia cercanas, con ello se mitigará la alteración del hábitat de la fauna local.

La construcción de la alcantarilla y el canal de alivio descritos más adelante servirá como corredores a la fauna terrestre, que de alguna manera se verán modificados por la construcción de la pista aérea.

2. Desaparición del componente pedológico (suelo)

Por las características físico-químicas actuales que presenta el suelo del predio, la afectación al componente pedológico (suelo), sufrirá un impacto de magnitud BAJA, pero de duración permanente debido a su remoción total para la creación de la plataforma.

Ahora bien, como prácticas mitigantes se realizará la creación 1.2 hectáreas de áreas verdes en las zonas de jardines, en la zona de amortiguamiento de la pista aérea y una barrera arbórea en la margen del camino de ingreso. Estas acciones favorecerán la recuperación de parte de los factores edáficos, bióticos, climáticos y estéticos de la zona.

3. Variación de la forma exterior del relieve.

Debido a que la obra técnica requiere de construir una plataforma, que requiere el remover 2'132,000 m³ y colocar en el terraplén 1'554,000 m³ de materiales de banco sobre una superficie ondulada del sitio. Estas acciones que modifican el relieve, harán necesario crear medidas de

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

mitigación como es la correcta compactación de la plataforma, la creación de taludes adecuados, siembra de cubresuelos, compatible con la vegetación de la zona, mediante lo cual se evitará la erosión o deslave de los taludes

4. Conducción de la circulación de las aguas superficiales.

El predio se localiza en un sistema fluvial típico de las zonas con poca pendiente (lomerío bajo), por lo consiguiente el impacto generado por la construcción del aeródromo es mínimo, dado que no se alterará de forma alguna la escorrentía del arroyo Maderas y la escorrentía de tipo laminar que se genera en el área durante la temporada de lluvias (junio-octubre).

Sin embargo, a nivel de predio, la construcción de las instalaciones aeroportuarias ocasiona un incremento en el coeficiente de escurrimiento el cual es de 0.20 0.25 y pasará a 0.45; este efecto implicará teóricamente un incremento en la etapa operativa del proyecto en la cantidad de agua que escurra por la pista, plataformas e instalaciones, ello se mitigará con la adecuación de áreas verdes. Estas medidas incrementarán las infiltraciones al acuífero del sitio y vendrán a reducir considerablemente los volúmenes de agua que escurran y se encharquen sobre la superficie. Ahora bien, el escurrimiento del arroyo Maderas, será conservado al crear una alcantarilla de concreto por debajo de la pista aérea, la cual se diseñó para soportar una escorrentía calculada a un periodo de retorno de 50 años, de acuerdo al manual de Estudios Hidráulico-Hidrológicos para puentes de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

5. Terreno donde se explotará el banco de material

Se realizará la explotación de un banco de material ubicado sobre el río San Nicolás, para la obtención de arena de río y grava con un volumen de explotación de 50,000 m³. Debido a que se encuentra sobre el río, afecta a un cuerpo de agua federal, por lo que será necesario gestionar los trámites requeridos ante la Comisión Nacional del Agua.

6.- Contaminación sónica del aire a nivel local.

La contaminación sónica del aire durante el proceso de construcción de la obra debido a la utilización de herramientas, maquinarias y medios de transporte, se mantendrá por debajo de los niveles máximos admisibles (68 decibeles de 6:00 a 22:00 horas y de 65 decibeles de 22:00 a 6:00 horas) por el ser humano establecidos por la norma NOM-081-SEMARNAT-1994, por lo que no se requerirán medidas especiales de protección para los trabajadores de la obra. Cabe referir que no se emplearán explosivos, ello de acuerdo a la litología del la zona.

Por otro lado, en la etapa de operación los niveles de sonido de acuerdo a lo manifestado en el capítulo de evaluación del impacto ambiental, estos serán en las áreas críticas de 99.8 dB a 95.8 dB durante la fase de operación. Como medida de mitigación y para protección de los trabajadores que trabajen en pista y plataformas, deben de utilizar protección en los oídos, ajustándose a lo establecido en la NOM-011-STPS-1993.

En tanto que en el exterior del aeródromo estos niveles se mantendrán por debajo de lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994, de tal forma que no afecta la salud de los trabajadores, ni afecta el entorno.

Adicionalmente se establecerá el Plan Parcial de Urbanización que incluirá restricciones de uso de suelo para evitar que se establezcan usos inadecuados de acuerdo a los niveles de ruido detectados en este estudio derivados de la operación de las aeronaves del aeródromo.

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

7.- Cambios climáticos locales por la construcción y operación del aeródromo (7).

A causa del cambio de uso del suelo (de agrícola a pista aérea) habría un ligero incremento en la temperatura media tal y como acontece en diversos lugares donde se ha observado que la temperatura de zonas urbanizadas excede en uno o dos grados con respecto a las áreas suburbanas sin embargo, los espacios verdes que se construirán ocasionarán que el efecto se reduzca. De igual forma el cambio del uso del suelo hipotéticamente incrementará la temperatura máxima extrema y disminuirá la mínima extrema, incrementando ligeramente las oscilaciones térmicas del área, así mismo pudiera ocasionar un cambio en la humedad relativa del lugar, sin embargo, las áreas verdes y la vegetación que se pretende colocar neutralizarán este efecto.

8.- Generación de residuos peligrosos y no peligrosos (8).

Durante la construcción y, principalmente durante la operación de la pista aérea se generarán residuos peligrosos y no peligrosos, que de acuerdo a la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos están clasificados como residuos especiales por lo que deberá implementarse un plan integral de manejo de residuos que considere las fuentes de generación, el manejo y disposición de los mismos. La administración se encargará de contar con el servicio especializado.

9.- Generación de aguas residuales (9).

Como ya se explicó, la construcción de la plataforma y de las instalaciones aeroportuarias modificarán el coeficiente de escurrimiento lo que hace que cambie también la capacidad de infiltración del sitio, tornándose de rápido a moderado; este factor, a su vez, repercute en la cantidad de agua que se infiltra y que abastece al acuífero y al mismo suelo.

Por otro lado, como se vio en capítulos anteriores, el sistema de drenaje sanitario que se utilizará en el aeródromo estará conectado a una planta de tratamiento de aguas residuales, que adicionalmente considerará el pretratamiento de las denominadas “aguas azules” (las generadas por uso de sanitario de las aeronaves en vuelo). Para esto se propone la instalación del sistema que resulte adecuado para el reuso en riego de áreas verdes con acceso al público cumpliendo con la NOM-003-SEMARNAT-1997 o para el vertido en el cuerpo receptor, cumpliendo con la NOM-001-SEMARNAT-1996. Con esto se evitará la contaminación de los cuerpos receptores o riesgo sanitario por el reuso de agua en las instalaciones aeroportuarias. En cualquier caso, los subproductos generados (lodos) deberán recibir el tratamiento y disposición en apego a la NOM-004-SEMARNAT-2003

10.- Cambio del uso del suelo en el entorno de las instalaciones y en la zona de influencia directa del aeródromo (10).

La operación de las pistas aérea trae consigo una dinámica económica que a su vez origina modificaciones en los usos de suelo circundantes. En este sentido se está elaborando el Plan Parcial de Desarrollo Urbano que establecerá los lineamientos de uso de suelo y que, en su oportunidad deberá ser autorizado por el municipio de Tomatlán e inscrito en el Registro Público de la Propiedad para que adquiriera el carácter legal de obligatoriedad.

11.- Rectificación del camino existente de acceso a las salinas

La pista aérea en la ubicación propuesta por las autoridades aeronáuticas, sería atravesada por un camino de acceso a las salinas situadas entre la pista aérea y la costa, por lo que el trazo de éste será modificado. Se ha incluido en el proyecto constructivo, después de haber sido consultado con los

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

operadores de la salina, su ubicación en un camino perimetral por la parte sureste del aeropuerto que permitirá un mejor acceso al área de las salinas.

Beneficios Socioeconómicos (Impactos Positivos)

La obra de construcción y operación del aeródromo, tiene su mayor beneficio desde el punto de vista social, ya que la puesta en operación beneficiara directamente a la población y actividades comerciales de la región tal y como se ha descrito anteriormente.

Ahora bien, existen otros tipos de beneficios a la zona, como será la generación de empleo durante la etapa de construcción de 350 personas que residan en la zona, ello posibilitará la creación de nuevas opciones de empleo temporal en el área, así mismo durante la fase operativa se generarán 105 empleos directos permanentes y la mitad indirectos. Todo el personal contratado contará con una preparación previa de acuerdo a la plaza que ocupen en el organigrama de operación. Lo anterior, sin contar la derrama económica que provocará esta obra de infraestructura en la zona al incrementarse el desarrollo sustentable de la actividad turística).

Por otra parte la obra permitirá favorecer el cambio del uso del suelo local y regional, al modificar las expectativas de desarrollo turístico y de servicios a esta actividad. Ante este futuro desarrollo se está desarrollando por parte de la Secretaría de Desarrollo Urbano del Gobierno del Estado de Jalisco el Plan de Desarrollo Urbano, siguiendo las directrices que establecen Los Criterios de Regulación Ecológica para el Modelo de Ordenamiento de la Región Costa del Estado de Jalisco, la Ley de Desarrollo Urbano y el Reglamento de Zonificación del Estado, y crear en el área usos compatibles con el medio ambiente local, logrando condiciones favorables, que repercutirán en un aprovechamiento sustentable del entorno.

Eliminado: 6. Contaminación de la atmósfera por polvos en suspensión y emisión de hidrocarburos por las turbinas de las aeronaves.¶
La contaminación de la atmósfera se dará por dos acciones, la primera es por sólidos en suspensión producto de la obra de construcción, este es un impacto que puede afectar al predio y al entorno con partículas finas con tamaño <0.02 mm, los cuales seguramente alcanzaran niveles altos formando pequeñas nubes que serán inmediatamente dispersadas por los vientos y transportadas a varios cientos de metros del predio en donde se construirá el aeródromo.¶ Este efecto será moderado debido a las acciones de rociar constantemente agua sobre la superficie de la plataforma que se construirá en el sitio del proyecto, evitando con ello que el polvo entrará en suspensión.¶ Durante la fase de operación de la instalación aeroportuaria habrá áreas donde existirá la emisión de contaminación por hidrocarburos derivados de las turbinas de las aeronaves, para este impacto no existe medida de mitigación aplicable, solo el mantener los motores de las turbinas en buenas condiciones.¶

Sección 6 AMBIENTALES

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS

Tabla 5-1.- Medidas de mitigación de Impactos.

Impacto Ambiental	Medida de Mitigación	Clasificación de la medida	Etapa de Implementación P: Planeación C: Construcción, O: Operación A: Abandono
1.- Desaparición de la parte biótica (animal y vegetal).	<p>Diseño de áreas verdes en la terminal aérea, tanto en áreas jardinadas, como en camino de acceso, como en la parte lateral de la pista aérea</p> <p>Uso de árboles adecuados</p> <p>En la etapa de construcción, hacer captura de fauna y reubicar en áreas de selva baja caducifolia</p> <p>Construcción de alcantarilla para aguas superficiales que servirán de corredor</p>	<p>Prevención</p> <p>Mitigación</p> <p>Compensación</p> <p>Mitigación</p>	<p>P</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C</p>
2.- Desaparición del componente pedológico (suelos).	Creación de áreas verdes en zona de amortiguamiento de pista aérea, así como en barrera arbórea del camino de acceso.	Compensación	C
3.- Variación de la forma exterior del relieve en un lomerío bajo una plataforma de 133 ha	Correcta compactación de la plataforma y creación de taludes adecuados	Compensación	C
4.- Conducción de la circulación de las aguas superficiales laminares y del arroyo Maderas.	Construcción de una alcantarilla que conducirá los escurrimientos por debajo de la pista, para manejar un caudal de tormenta de diseño de 50 años de período de recurrencia.	Mitigación	C y O

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

Impacto Ambiental	Medida de Mitigación	Clasificación de la medida	Etapas de Implementación P: Planeación C: Construcción, O: Operación A: Abandono
5.- Terreno donde se explotará el banco de material	Elaboración e implementación de un programa de operación del banco de material que minimice los impactos ambientales y se conserve el cauce.	Restauración	C C
6.- Contaminación sónica del aire a nivel local en la etapa de construcción y principalmente durante la etapa de operación (operación de aviones jet)	En el Plan de Desarrollo Urbano, se establece de una zona de restricción a áreas habitacionales en la zona de huella de ruido superior a 90Db, que corresponde a cerca de 2km de radio de la pista. Minimizar las operaciones nocturnas del aeropuerto	Mitigación	P O
7.- Cambios climáticos locales por la construcción y operación del aeródromo	Establecimiento de áreas verdes en la zona del aeropuerto, tanto en el camino de acceso como en áreas verdes del propio aeropuerto	Restauración	C
8.- Generación de residuos peligrosos y no peligrosos	Establecimiento de programas de manejo de residuos peligrosos durante la construcción del aeropuerto Elaboración e implementación de un Plan de Manejo de Residuos que contemple tanto residuos peligrosos, como no peligrosos, generados en el aeródromo, de acuerdo a lo señalado en la Ley General para la Prevención y Manejo Integral de Residuos.	Mitigación Mitigación	C C

Sección 6 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

Impacto Ambiental	Medida de Mitigación	Clasificación de la medida	Etapa de Implementación P: Planeación C: Construcción, O: Operación A: Abandono
	supervisar y reportar la implementación de las medidas de mitigación del proyecto		

Sección 7 PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

5.3 IMPACTOS RESIDUALES.

Los impactos residuales identificados en el proceso de construcción y operación de la aeropista se generarán por las siguientes acciones:

- I. Despalme del suelo.
- II. Corte
- III. Excavación para la para la construcción de la plataforma donde se construirá la Pista e instalaciones aeroportuarias.
- IV. Relleno de estas excavaciones de nivelación con material de banco que cumpla especificaciones técnicas y geotécnicas requeridas para esta obra.
- V. Compactación adecuada en toda la plataforma.
- VI. Entubamiento de la red de drenaje y su tratamiento en una fosa séptica prefabricada.
- VII. Flujo de transporte entrada y salida de vehículos en la zona de estudio.
- VIII. Vertimiento de desechos no peligrosos en la fase de construcción.
- IX. Generación de residuos no peligroso y peligrosos en la fase de operación
- X. Emanación de contaminación a la atmósfera durante la fase operativa de aeródromo, debido a las turbinas de los aviones.
- XI. Creación de áreas verdes dentro de las instalaciones.

Los impactos de estas acciones ya fueron establecidas en las páginas anteriores, los impactos residuales identificados una vez que las medidas de control se hayan establecido para hacer frente a las diferentes causas del impacto, se señalan en la Tabla 5-2

Sección 7 Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de las alternativas

Tabla 5-2.- Representación de Impactos Residuales por la construcción y operación del aeródromo

Factores Ambientales	Aguas superficiales	Suelo y subsuelo	Nivel de Ruido	Aire	Flora y Fauna	Paisaje	Salud y seguridad	Tráfico y visibilidad	Recursos y conformación del suelo	Relaciones sociales	Valores culturales	Empelo y actividades económicas
Criterios de Limite												
Decisión de construir el aeródromo												
Autorización final de la construcción												
FASE DE CONSTRUCCIÓN												
Emisión de polvos												
Ruido												
Despalme y desmonte												
Creación de la Plataforma												
Generación de residuos no peligrosos												
Pavimentación												
FASE DE OPERACIÓN												
Ocupación de área y volumen												
Circulación interna y externa												
Emisión de gases de los aviones												
Estabilidad de la plataforma												
Empleo directos e indirectos												
Generación de residuos no peligrosos												
Emisión de residuos peligrosos:												
Estopas impregnadas de aceite labores de mantenimiento												
Riesgo de accidentes												
Creación y mantenimiento de áreas verdes												
Labores de mantenimiento												
Acceso aéreo al sitio y fuera de este												
Desmantelamiento del aeródromo a su fin de operación (la operación se plantea en una etapa inicial de 50 años)												

Sección 7 Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de las alternativas

El objetivo de esta matriz es presentar la naturaleza del impacto residual remanente después de haberse aplicado las medidas de control referidas en el cuadro de medidas de mitigación de este escrito por la construcción, operación, mantenimiento a las instalaciones y desmantelamiento de la aeropista de Costalegre.

Los elementos de impacto temporal comprenden desde la decisión para construir el aeródromo por el Gobierno del Estado de Jalisco hasta su término. La necesidad de construir las instalaciones esta ligada a las políticas de desarrollo turístico, comercial y de servicios de la región conocida como Costa Alegre, que abarca los municipios de Tomatlán, La Huerta y Villa Purificación. Esta decisión por si es un elemento de impacto capaz de modificar el ambiente del entorno de la zona de Campo Acosta-José María Morelos en el municipio de Tomatlán, no afecta las relaciones sociales que vive cerca del sitio seleccionado y tampoco afecta la plusvalía de los terrenos aledaños, dado que estos se compraron en su totalidad.

El inicio de la construcción, la preparación del terreno y la ocupación del área provocarán diversos elementos de impacto tales como ruido, intenso tráfico pesado de camiones, trasxcabos, grúas, aplanadoras, retroexcavadoras, los cuales generarán polvo durante la etapa de nivelación y construcción de la plataforma, etc. En la tabla anterior de este documento se presentan las acciones a seguir para el control de cada uno de los impactos identificados en la etapa de construcción. Los impactos residuales de estas acciones parecen ser suficientes para el control de los impactos generados, de acuerdo a obras similares que se han construido de aeropuertos y aeródromos en el país y en otros países. Pero cabe referir que cada medida de control recomendada deberá cumplirse a fin de evitar impactos mayores o sinérgicos en el sitio y en el entorno.

Durante la futura etapa de operación de la instalación aeroportuaria esta se puede dividir en dos fases:

Fase Ordinaria: La identificación de los elementos de impacto que comprende el funcionamiento del aeródromo se refiere en la Tabla 5-3.

Tabla 5-3 Causas y Elementos de Impacto

CAUSAS	ELEMENTOS DE IMPACTO
Degradación ambiental	Decisión de construir las instalaciones.
Cumplimiento legal	Cumplimientos de las normas de la SCT e internacionales en la operación aeroportuaria. Cumplimiento de normas de seguridad total a pasajeros y aeronaves. Generación de residuos no peligrosos. Generación de residuos peligrosos. Auditorias anuales de seguridad.
Instalación e inicio de operaciones	Ruido proveniente de las operaciones de despegue y aterrizaje de las aeronaves.
	Incremento de tráfico vehicular en la carretera Puerto Vallarta-Barra de Navidad.
	Ocupación de área
	Riesgo de accidentes
	Mantenimiento de áreas verdes y de amortiguamiento
	Generación de empleos directos e indirectos

Sección 7 Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de las alternativas

CAUSAS	ELEMENTOS DE IMPACTO
	Mejora de la comunicación a nivel local, regional y nacional.
	Desarrollo de las relaciones interculturales a nivel local y regional.
	Cambios de uso del suelo en el entorno de las instalaciones aeroportuarias.

De estos elementos de impacto correspondiente por la generación de residuos peligrosos y no peligrosos debe ser subrayado, ya que este puede causar numerosos subelementos de impacto si no es llevado un control de la emisión, del almacenamiento temporal, y de la recolección de estos.

En lo que respecta a la emisión de los residuos de las áreas de mantenimiento de aeronaves y de las propias instalaciones, estos se manejarán de acuerdo a lo que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y el Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos, con objeto de mantener un nivel de impacto controlado por este tipo de residuos.

Los impactos referentes al riesgo por la operación de la aeropista, se tratarán de acuerdo a lo establecido por las diferentes normas de seguridad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y otras (cuando aplique), con objeto de que los impactos residuales por riesgo de las operaciones de despegue y aterrizaje y el almacenamiento de combustibles se mantengan bajos, para prevenir incidentes. Parte de estas acciones será mantener en constante preparación al cuerpo de bomberos (CREI) que tendrá la instalación.

Los impactos residuales de la etapa de abandono y desmantelamiento de la aeropista, podrán ser evaluados en el largo plazo, puesto que como ya se menciona, la vida útil de las instalaciones es de aproximadamente 50 años, periodo que se puede alargar de acuerdo al mantenimiento de las instalaciones.

Como se explicó anteriormente, el objetivo de la matriz de impactos residuales, es presentar la naturaleza del impacto residual remanente después de haberse aplicado las medidas de control en las etapas de construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento.

Por lo tanto, esta matriz para este tipo de proyecto, debe de reunir toda la información concerniente al impacto ambiental de las etapas referidas y las acciones de control propuestas, la comparación de estos dos elementos permite evidenciar la eficacia de las medidas de control implementadas.

CONTENIDO E ÍNDICES

7.1	PRESENTAR EL PRONÓSTICO AMBIENTAL ANTES Y DESPUÉS DEL ECOSISTEMA QUE SE VERÁ AFECTADO POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO.	6-1
7.2	PROGRAMA DE MONITOREO	6-2
7.2.1	<i>Objetivo</i>	6-2
7.2.2	<i>Procedimiento de realización</i>	6-2
7.2.3	<i>Suelo</i>	6-2
7.2.4	<i>Agua</i>	6-2
7.2.5	<i>Fauna</i>	6-3
7.2.6	<i>Flora</i>	6-3
7.2.7	<i>Socioeconómico</i>	6-3
7.2.8	<i>Proyecto en general</i>	6-3
7.3	CONCLUSIONES.....	6-5

Sección 7 Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de las alternativas

6.1 PRESENTAR EL PRONÓSTICO AMBIENTAL ANTES Y DESPUÉS DEL ECOSISTEMA QUE SE VERÁ AFECTADO POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

La construcción y operación de la aeropista en Costalegre, Jalisco producirá cambios en el ambiente físico, biológico y socioeconómico del entorno. En el ámbito socioeconómico se producirán cambios a nivel costa Norte y Sur de Jalisco, ya que se puede considerar que la aeropista se construirá en la frontera entre ambas regiones y el flujo de habitantes, turistas e investigadores aumentará al existir un puerto aéreo que permita un acceso mas directo y rápido a zonas intermedias entre Puerto Vallarta y Manzanillo.

En el ámbito biótico y abiótico, los cambios se observarán principalmente en las UGA's 10 y 13 establecidas en el Plan para el Ordenamiento Ecológico Territorial ya que estas unidades representan sistemas con características que el predio utilizado para la aeropista presenta, por lo que en caso de aumentar el dinamismo comercial, turístico y habitacional de la zona, estos predios cambiarán de uso de suelo con mayor facilidad. Una vez aprobados los cambios de uso de suelo la calidad paisajística, la diversidad de flora y fauna, así como el cuidado de áreas naturales protegidas se verá afectado negativamente a menos que se establezcan planes de manejo y de desarrollo urbano-rural elaborados con base en estudios, los cuales sean vigilados rigurosamente y no sean aprovechados como fuente no sustentable de ingresos para pobladores, inmigrantes y el estado de Jalisco.

El establecimiento de la aeropista será un detonante de desarrollo para el municipio, atrayendo inversiones, produciendo empleos y aumentando el aprovechamiento de suelos mal utilizados en la actualidad. De igual forma, deberá convertirse en el detonante del uso correcto del suelo y el cuidado sustentable de los recursos.

El desarrollo comercial, turístico y habitacional alrededor de la aeropista dependerá de la inversión que atraiga. La aeropista, como actualmente se encuentra proyectada, cuenta con una capacidad de 10 Vuelos al día, por lo que la capacidad de viajeros aproximada será de 2,000 al día. Basándose en estas cifras, el impacto sobre la zona por el crecimiento de los diversos rubros no será mayor. Sin embargo, el gobierno del Estado de Jalisco busca desarrollar la costa de Jalisco para mejorar la economía y el nivel de vida de sus pobladores atacando problemas como la marginación, migración y desocupación de las poblaciones. Debido a lo anterior es de esperarse que este proyecto en conjunto con otros proyectos planeados y propuestos por el Gobierno del Estado de Jalisco y sus municipios, transformen la costa poco a poco.

En conjunto con las medidas de mitigación, remediación, prevención y corrección se deberá lograr un crecimiento sustentable para este proyecto, siempre y cuando se lleven a cabo y se vigile su operación.

6.2 PROGRAMA DE MONITOREO

6.2.1 Objetivo

El programa de monitoreo ambiental tiene establece un sistema que garantice el monitoreo de variables físicas, químicas, biológicas, sociales y económicas que indiquen cambios en el comportamiento del sistema ambiental regional como resultado del mismo con las diversas etapas del proyecto de la aeropista de Costalegre.

6.2.2 Procedimiento de realización

El programa realizará el monitoreo de las variables clave que permitan obtener una visión integral de las dinámicas de desarrollo de los diversos aspectos que conforman el área de influencia de la aeropista Costalegre, Jalisco. Las variables son seleccionadas como representativas con base en la magnitud de los impactos que producen, por lo que fueron elegidas aquellas que producen un impacto positivo o negativo con una importancia mayor a 25. Las variables se presentan a continuación.

6.2.3 Suelo

6.2.3.1 Etapa de operación y abandono

Ya que existe el riesgo de que el suelo pueda acumular grasas y aceites y combustibles debido a derrames de los mismos procedentes de la pista, debe monitorearse periódicamente y establecer programas de seguridad y atención a derrames para evitar la contaminación del suelo.

Otro sitio de riesgo de contaminación del suelo es el área de los tanques de almacenamiento de combustibles. Deberán instalarse diques de contención con la capacidad de almacenamiento suficiente al líquido almacenado y contar con procedimientos de seguridad para la inspección y mantenimiento de tanques y diques de contención. En esta área se puede realizar el muestreo del suelo cuando se observen pérdidas de combustible. Para esto se llevará un registro de la cantidad de combustible que entra y sale de los contenedores, en caso de observarse irregularidades se evaluará la necesidad de realizar un muestreo de suelo.

El procedimiento de muestreo, selección de muestras, manejo y análisis deberá realizarse conforme a los establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. El promovente del proyecto deberá contratar a una empresa certificada para la toma de muestras y el análisis de las mismas.

Para la etapa de abandono del sitio deberán seguirse los procedimientos ambientales de cierre de operaciones del aeródromo que la SEMARNAT determine procedentes en su momento.

6.2.4 Agua

6.2.4.1 Etapa de operación y abandono

Ya que el flujo hidrológico del arroyo Maderas es temporal, se monitoreará la calidad de la misma anualmente al iniciarse la temporada de mayor precipitación (junio y julio). Se deberán realizar dos

tomas de muestras, una a 50 m aguas arriba del arroyo y la segunda en el límite del predio de la aeropista aguas abajo del arroyo. Se debe muestrear para grasas y aceites principalmente.

El promovente del proyecto deberá contratar a una empresa certificada para la toma de muestras y el análisis de las mismas.

Los muestreos se realizarán de acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT-1996 y NMX-AA-005-SCFI-2000. También se deberá muestrear y analizar el agua residual utilizada en riego de acuerdo a la NOM-003-SEMARNAT-1997 y con la periodicidad que la Comisión Nacional del Agua determine en la autorización correspondiente.

6.2.5 Fauna

En conjunto con el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México se podría monitorear el comportamiento y desplazamiento del leoncillo, la iguana, y las especies de anfibios, reptiles y aves en estatus de protección especial o amenazadas, para evitar su desaparición de la región. El programa y sistema de monitoreo se podría realizar en coordinación con alguna universidad u organismo gubernamental.

6.2.6 Flora

En conjunto con SEDEUR y la CNANP se deberá monitorear que las poblaciones de selva y playa que se encuentran en régimen de conservación o protección sean respetadas por el desarrollo esperado de la zona. El mecanismo de monitoreo se considera el procedimiento para realizar el cambio de uso de suelo y construir infraestructura o explotar recursos naturales.

6.2.7 Socioeconómico

Ya que los principales impactos en la región se realizarán dentro del ámbito socioeconómico, será necesaria la coordinación con la SEDER, SEDEUR, INEGI y el Gobierno del Estado de Jalisco para analizar el desarrollo de los diversos aspectos socioeconómicos. Por medio de los permisos obtenidos, las denuncias públicas, los ingresos obtenidos, los impuestos pagados, la cantidad de empleos generados, el descenso de la migración, entre otras, determinarán el comportamiento de este ámbito.

El análisis deberá realizarse cada tres años y se presentará a SEMARNAT para su evaluación. Los aspectos a considerar dentro de este análisis son los mismos que se evaluaron en la matriz de evaluación de impactos ambientales, Capítulo V.

6.2.8 Proyecto en general

Se llevará a cabo una auditoría ambiental trimestral a la construcción, donde se corroboren los daños ambientales y sus diferentes medidas de mitigación aplicadas. Evaluando posibles factores que aparezcan en el desarrollo de la obra.

En la etapa operativa, los administradores de la aeropista evaluarán la operación de la instalación en términos ambientales, en donde el principal objetivo es evaluar el uso adecuado de los residuos peligrosos y no peligrosos, los niveles de ruido, el mantenimiento de las áreas verdes, mantenimiento del sistema de canalización de las aguas pluviales, así como el mantenimiento a la planta de tratamiento de aguas sanitarias.

La segunda parte es el monitoreo constante de las zonas de almacenamiento de combustible y de otros materiales peligrosos y este tiene como base los siguientes factores:

1. Comunicación.

En el caso de un incidente que involucre las instalaciones, es de vital importancia la comunicación entre los diferentes miembros de la unidad interna de protección civil de la aeropista, los administrativos y los cuerpos de emergencia de la zona.

Para ello la aeropista deberá contar con un Programa de Prevención de Accidentes avalado por las autoridades correspondientes (SEMARNAT, SCT, Unidad Estatal de Protección Civil); crear una unidad interna de Protección Civil, además de contar con un sistema de comunicación interno que constará de altoparlantes, los cuales se utilizará para avisar el estado de emergencia a los usuarios y empleados, con el objetivo de que desalojen inmediatamente la zona, así como evitar la entrada de nuevos usuarios, con ello apoyando las acciones de la brigada de emergencia.

Las instalaciones también contarán con líneas telefónicas, equipos de radiocomunicación, que en su momento será utilizada para comunicarse con los cuerpos de emergencia de la zona.

2. Unidades individuales de proceso.

Crear un Programa de Prevención de Accidentes, el cual establezca las medidas a desarrollar en caso de un incidente.

3. Contrafuegos.

En los incidentes en que se declare una emergencia donde se involucre una aeronave, o fuego dentro de las instalaciones, ya sea pequeño o mediano, la aeropista contará con un cuerpo de bomberos, motobombas, equipo Titán, sistema de extinguidores del tipo A, B y C, colocados de forma estratégica en la terminal aérea y en el resto de la aeropista.

En el caso de suscitarse un incidente aéreo o fuego, la primera acción será cortar el suministro de energía eléctrica de la sección afectada antes de atacar el incendio; el segundo paso consistirá en evaluar la gravedad de la situación y proceder a evaluar la gravedad del siniestro y en caso de requerir llamar a las autoridades de emergencia de la región.

4. Eventos naturales.

En puntos anteriores se analizó la susceptibilidad de las instalaciones a verse afectada por diversos eventos naturales, siendo los sismos y las tormentas ciclónicas los que pueden afectar la zona de estudio. Con el conocimiento de estos parámetros, el proyecto de construcción de la aeropista deberá tomar en cuenta estos criterios para aplicar estructuras antisísmicas, las cuales mitigarían en su momento los efectos de un sismo de intensidad moderada o fuerte, así como para soportar adecuadamente los embates de tormentas derivadas de depresiones tropicales que afecten al sitio.

De igual forma se recomienda que las tuberías de agua potable y drenaje se realicen con material flexible para evitar su rompimiento o fractura debida a un sismo o por hundimiento de la zona de la plataforma.

5. Contra acciones de sabotaje.

Las instalaciones aeroportuarias tendrán una constante vigilancia de diversas secciones, a través de guardias, áreas restringidas y por sistemas de circuito cerrado de televisión.

6.3 CONCLUSIONES

Como resultado de la presentación y descripción de las diferentes etapas del proyecto, las características del medio físico y socio-económico, así como de la evaluación de los impactos que generará la construcción y operación de la aeropista Costalegre, ubicada en el Rancho Maderas, entre las localidades de Campo Acosta y José María Morelos, en el sector sur del municipio de Tomatlán, **se concluye que el proyecto es viable**, si se toman en cuenta y se aplican los resultados de todos los estudios realizados, además como los generados por este, cuyos principales resultados son los siguientes:

Este proyecto tiene como objetivo la construcción de una aeropista por parte del Gobierno del Estado de Jalisco, el cual contará con una pista asfaltada (14-32) con longitud de 2200 metros y un ancho de 45 metros, orientada norte-sur, donde se constará con una terminal aérea, un edificio de operaciones, plataforma de aviones, camino de ingreso, estacionamiento y servicios varios. El objetivo es crear una vía de acceso al turismo nacional y extranjero a este corredor turístico costero del estado de Jalisco, ello conllevará un incremento en la demanda de servicios turísticos en la región, lo que se considera un detonador el desarrollo local del sitio.

Los impactos negativos sobresalientes son sobre los factores ambientales geomorfología, suelo, vegetación, fauna, el paisaje natural y la calidad del aire, donde de acuerdo al sitio estos variarán de mínimos y de carácter temporal a altos y permanentes. En tanto los impactos positivos sobresalen el incremento de fuentes de trabajo temporal y permanente, incremento de la actividad económica local y regional derivada del turismo, comercio y servicio, así como la mejora de los servicios en la zona.

El proyecto no se encuentra en conflicto con ningún sector de la comunidad, esta propiedad consta de 16 parcelas que fueron adquiridas por venta de derecho ejidales y particulares. Existen atractivos turísticos en la zona de Costalegre, entre los que se encuentran los siguientes:

- d. Un clima en general benigno en la mayor parte de su extensión territorial;
- e. Atractivas playas que requieren una adecuada infraestructura hotelera para el turista que busca esparcimiento tradicional;
- f. Un patrimonio natural (vegetación, fauna, topografía, etc.), que atrae visitantes nacionales y extranjeros;

Costalegre se considera como una de las mejores opciones para fortalecer y acrecentar el turismo, situación que requiere una atención prioritaria ya que en la actualidad Puerto Vallarta, se encuentra en proceso de saturación de su capacidad de atención a los turistas y con limitadas posibilidades de crecimiento ordenado y planeado. La falta de desarrollo económico ha propiciado la migración de la población a lugares con mejores oportunidades, lo cual se manifiesta en el índice de decrecimiento demográfico.

Las medidas de mitigación que generarán un mayor impacto positivo, son las siguientes: conservación de vegetación primaria, la conservación del cauce del arroyo Maderas, el tratamiento de las aguas residuales de origen sanitario, la infiltración de las aguas pluviales en el predio.

Se recomienda al Ayuntamiento del Tomatlán y a la Secretaría de Desarrollo Urbano del Estado de Jalisco, modificar el Plan de Desarrollo Urbano del municipio para que abarque la zona alrededor de

la aeropista, tomando en cuenta lo indicado en el Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa, con el objeto de ordenar el posible desarrollo urbano y turístico a nivel local y regional, y que esto sea la base de un crecimiento sustentable de este corredor turístico.

CONTENIDO E ÍNDICES

8.A	DOCUEMNTOS LEGALES	7-1
8.A.1	<i>DICTAMEN DEL USO DEL SUELO FAVORABLE</i>	7-1
8.A.2	<i>CONSTANCIA DE PROPIEDAD DE LOS PREDIOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO</i>	7-1
8.A.3	<i>OFICIO DE LA S.C.T.</i>	7-1
8.A.4	<i>COPIA DE LA IDENTIFICACIÓN DEL PROMOVENTE</i>	7-1
8.B	PROYECTO	7-1
8.B.1	<i>EDIFICIO TERMINAL</i>	7-1
8.B.2	<i>PLANTA Y PERFIL</i>	7-1
8.B.3	<i>ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, COSTA DE JALISCO</i>	7-1
8.B.4	<i>UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL</i>	7-1
8.C	ESTUDIOS	7-1
8.C.1	<i>ESTUDIO HIDROLOGICO PARA LA CUENCA TRIBUTARIA AL SITIO DE LA AEROPISTA COSTALEGRE, EN EL ESTADO DE JALISCO</i>	7-1
8.C.2	<i>GEOTECNIA</i>	7-1
8.C.3	<i>EDAFOLOGÍA</i>	7-1
8.C.4	<i>SONIDO</i>	7-1
8.C.5	<i>FLORA</i>	7-2
8.C.6	<i>FAUNA</i>	7-2
8.D	PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO.....	7-2

7.1 DOCUEMNTOS LEGALES

7.1.1 DICTAMEN DEL USO DEL SUELO FAVORABLE

7.1.2 CONSTANCIA DE PROPIEDAD DE LOS PREDIOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

7.1.3 OFICIO DE LA S.C.T.

7.1.4 COPIA DE LA IDENTIFICACIÓN DEL PROMOVENTE

7.2 PROYECTO

7.2.1 EDIFICIO TERMINAL

7.2.2 PLANTA Y PERFIL

7.2.3 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, COSTA DE JALISCO

7.2.4 UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL

7.3 ESTUDIOS

7.3.1 ESTUDIO HIDROLOGICO PARA LA CUENCA TRIBUTARIA AL SITIO DE LA AEROPISTA COSTALEGRE, EN EL ESTADO DE JALISCO

7.3.2 GEOTECNIA

7.3.3 EDAFOLOGÍA

7.3.4 SONIDO

Figura E-1.- Huellas de ruido por aeronaves despegue al noroeste

Figura E-2.- Huellas de ruido por aeronaves despegue al suroeste

7.3.5 FLORA

7.3.6 FAUNA

7.4 PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO

Figura D-1.- Plan parcial de desarrollo urbano