

FONDO NACIONAL DE FOMENTO AL TURISMO



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO TRAMO 6 TREN MAYA, TULUM - CHETUMAL, QUINTANA ROO

RESUMEN EJECUTIVO

**INSTITUTO DE INGENIERÍA
UNAM**

Julio, 2022

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”**Contenido**

ANTECEDENTES	1
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	3
II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES.....	2
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.	3
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.....	9
V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS.....	18
VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	21
VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL.....	51

ANTECEDENTES

El Gobierno Federal de México considera, dentro de sus proyectos prioritarios de desarrollo, la construcción del Tren Maya, con el cual se pretende conectar a las principales regiones de la Península de Yucatán, desde sus grandes centros turísticos hasta sus comunidades rurales. Se espera que el proyecto abra una serie de oportunidades de comercio y desarrollo social y que con ello, beneficie a la población y empresas locales y al turismo nacional e internacional.

El Proyecto del Tren Maya tiene como objetivos:

- Impulsar el desarrollo socioeconómico de la región sur-sureste del país y de las comunidades locales, mediante un servicio de transporte de pasajeros eficiente y confiable y una red ferroviaria de transporte de carga moderna, que permita acelerar el comercio en el sur-sureste y el intercambio de mercancías con el resto del país.
- Fortalecer la industria turística de la zona al atraer más turistas durante periodos más largos, evitar la concentración turística en un solo punto, con la consecuente generación de derrama económica local.
- Fomentar la inclusión social y la creación de empleo a través del desarrollo económico de la zona y el acceso a mayores oportunidades.

La mayor parte de su trayectoria se desarrollará por derechos de vía de obras lineales ya existentes, como vías férreas, carreteras y líneas eléctricas. Con esta obra se pretende reordenar la región del sureste mexicano e incentivar el desarrollo económico en aquellas zonas y regiones que actualmente no están integradas en los circuitos turísticos y económicos.

El proyecto integral consiste en un circuito alrededor de la Península de Yucatán con un recorrido de aproximadamente 1,500 kilómetros, cuya trayectoria involucra los estados de Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, e interconectará con las principales ciudades y sitios turísticos de la Península de Yucatán. El Proyecto del Tren Maya está dividido en 8 tramos, los cuales son:

- Tramo 1: Palenque – Escárcega.
- Tramo 2: Escárcega – Calkiní.
- Tramo 3: Calkiní – Izamal.
- Tramo 4: Izamal – Cancún.
- Tramo 5 Norte: Cancún – Playa del Carmen.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

- Tramo 5 Sur: Playa del Carmen – Tulum.
- Tramo 6: Tulum – Chetumal.
- Tramo 7: Bacalar – Escárcega.

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

El Proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental corresponde al Tramo 6 del Tren Maya (en adelante Proyecto T6-TM). El trazo de este tramo 6 es paralelo a la Carretera Federal 307 Cancún – Chetumal (Figura 0.1) y tendrá una longitud de 250.84 km y 4.66 km de gaza de conexión con el Tramo 7, dando un total de 255.50 km, entre las ciudades de Tulum y Chetumal, Quintana Roo.

La línea ferroviaria de doble vía objeto del proyecto es apta para tráfico mixto (pasajeros y carga), con velocidades de proyecto máxima de 160 km/h para trenes de viajeros y mínima de 85 km/h para los trenes de mercancías.

Los principales componentes del Proyecto del Tramo 6 del Tren Maya son los siguientes:

- Locomotora de biodiesel híbrida acorde con la norma ambiental de California.
- Material rodante pasajeros: tren diesel – eléctrico.
- 3 estaciones: Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Chetumal.
- 2 paraderos: Tulum y Limones.
- 5 laderos.
- Base de mantenimiento (Felipe Carrillo Puerto).
- Cocheras (Tulum).
- Talleres y cocheras (Chetumal).
- Tren de velocidad media (máxima de 160 km/h para pasajeros y de 85 km/h para carga).
- 56 pasos vehiculares.
- 138 Pasos de fauna.
- Obras de drenaje.

Si bien el Proyecto T6-TM aprovechará los derechos de vía de la Carretera Federal 307 Cancún – Chetumal, existen zonas donde se ubicarán obras complementarias. En estos sitios se buscará asociar a los propietarios con el proyecto para que se vean beneficiados por su patrimonio.

JUSTIFICACIÓN.

El proyecto T6-TM es parte del Tren Maya, uno de las acciones prioritarias y principal proyecto de infraestructura lineal del Gobierno de México.

El Proyecto T6-TM pretende desarrollar un esquema turístico en el que los visitantes recorran comunidades de la región y se evite la concentración de población flotante en

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

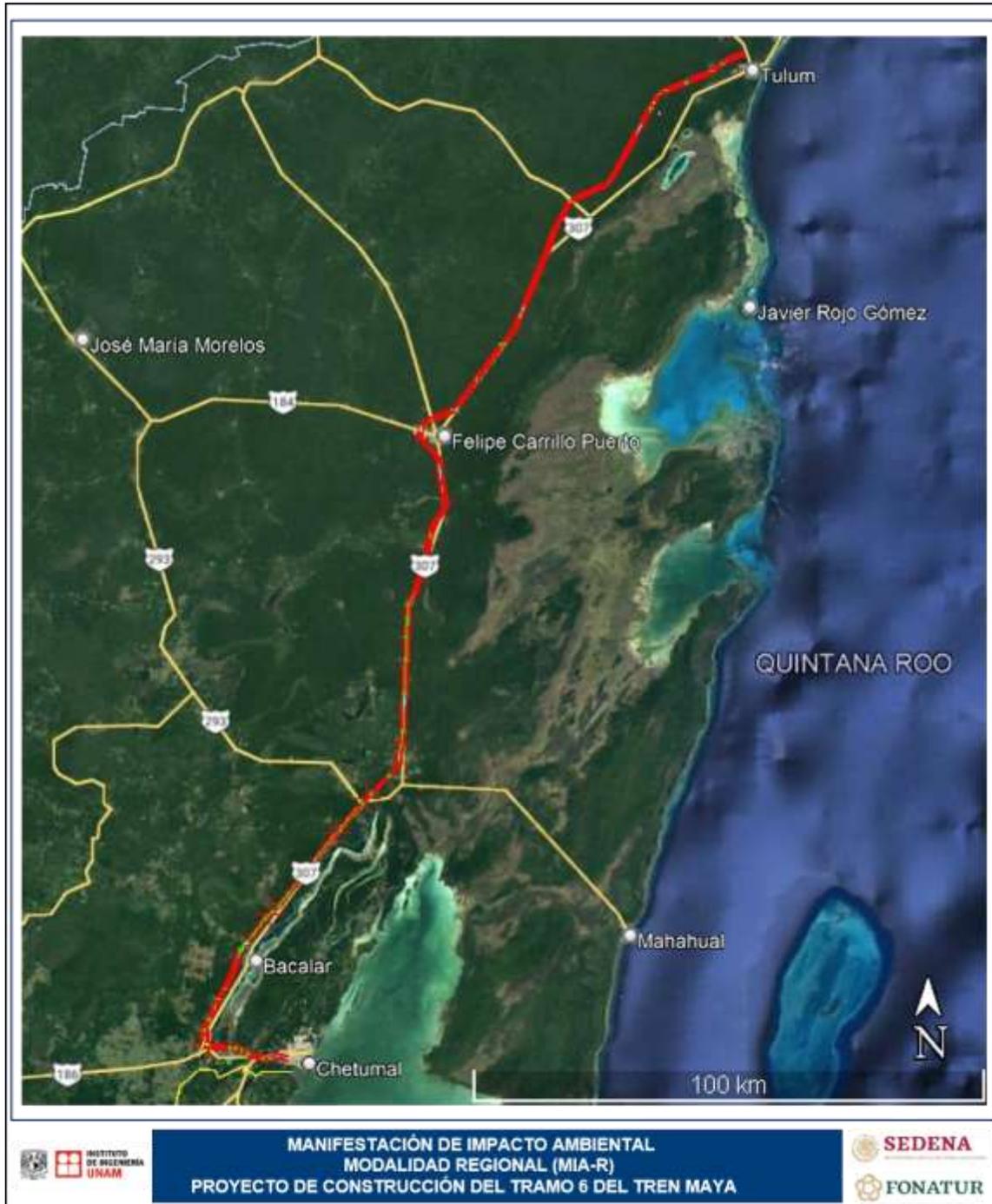
un solo punto. Se espera que genere derrama económica local, oportunidades de empleo y distribución de la riqueza a lo largo de la península y del estado de Quintana Roo.

Se espera que la construcción y operación del Proyecto T6-TM conecte a los principales centros urbanos, la infraestructura aeroportuaria y los principales atractivos turísticos de carácter histórico-cultural, logrando la integración regional y estatal con la dinámica económica del resto del país, promoviendo el turismo en la Península y el desarrollo urbano en los municipios involucrados.

El Proyecto T6-TM tiene como propósito los siguientes objetivos particulares:

- a) Integración Ferroviaria de la parte este de la Península de Yucatán y del estado de Quintana Roo con la República Mexicana.
- b) Aprovechamiento lo más posible del derecho de vía de la Carretera Federal 307 Cancún – Chetumal.
- c) A nivel urbano y estatal, impulsar la economía, el turismo y elevar la calidad de vida de la población beneficiada.
- d) Creación de un sistema que estructure en forma integral el transporte de pasajeros y de carga.
- e) Impulsar las zonas arqueológicas en la zona de influencia del proyecto.
- f) Contar con un servicio de transporte ferroviario de pasajeros competitivo en velocidad, confiabilidad, confort y costo, en comparación con el autotransporte.
- g) Impulsar y ordenar el desarrollo a nivel urbano de los pueblos que coinciden con el trazo y restringir los desarrollos en aquellas zonas que por su naturaleza no sea recomendable. La ejecución del proyecto busca el establecimiento de un sistema de transporte seguro, rápido, eficaz y de alta capacidad, que reduzca el uso de medios altamente contaminantes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”



Fuente: FONATUR / Google Earth, 2022.

Figura 0.1: Trayectoria del Proyecto Tramo 6 del Tren Maya (T6-TM).

UBICACIÓN FÍSICA Y DIMENSIONES DEL PROYECTO.

El trazo del Tramo 6 del Tren Maya (T6-TM) discurre por zona selvática y paralelo a:

- el derecho de vía de la Carretera Federal 307,
- al paso de servidumbre de las líneas de alta tensión de CFE,
- a la Carretera Federal 186 y por detrás de desarrollos y localidades existentes.

También limita con el predio donde se construirá el Aeropuerto Internacional Felipe Carrillo Puerto, ubicando un paradero cerca.

Las obras y actividades relacionadas con la construcción y operación del Proyecto T6-TM, se ubican entre las coordenadas UTM extremas que se presentan en la Figura 0.3 y la Tabla 0.1.

Tabla 0.1: Coordenadas extremas del Proyecto T6-TM (zona 16).

Sitio	X	Y
Inicio PK 6248+000.00	451047.8492	2238086.6512
Fin PK 6498+839.83	360571.9820	2046863.7041

Fuente: FONATUR, 2022.

El Proyecto T6-TM se ubica en los municipios de la Tabla 0.2 y la Figura 0.2.

Tabla 0.2: Municipios involucrados en el Proyecto T6-TM.

No.	Municipio	Estado
1	Tulum	Quintana Roo
2	Felipe Carrillo Puerto	Quintana Roo
3	Bacalar	Quintana Roo
4	Othón P. Blanco	Quintana Roo

Fuente: FONATUR, 2022.

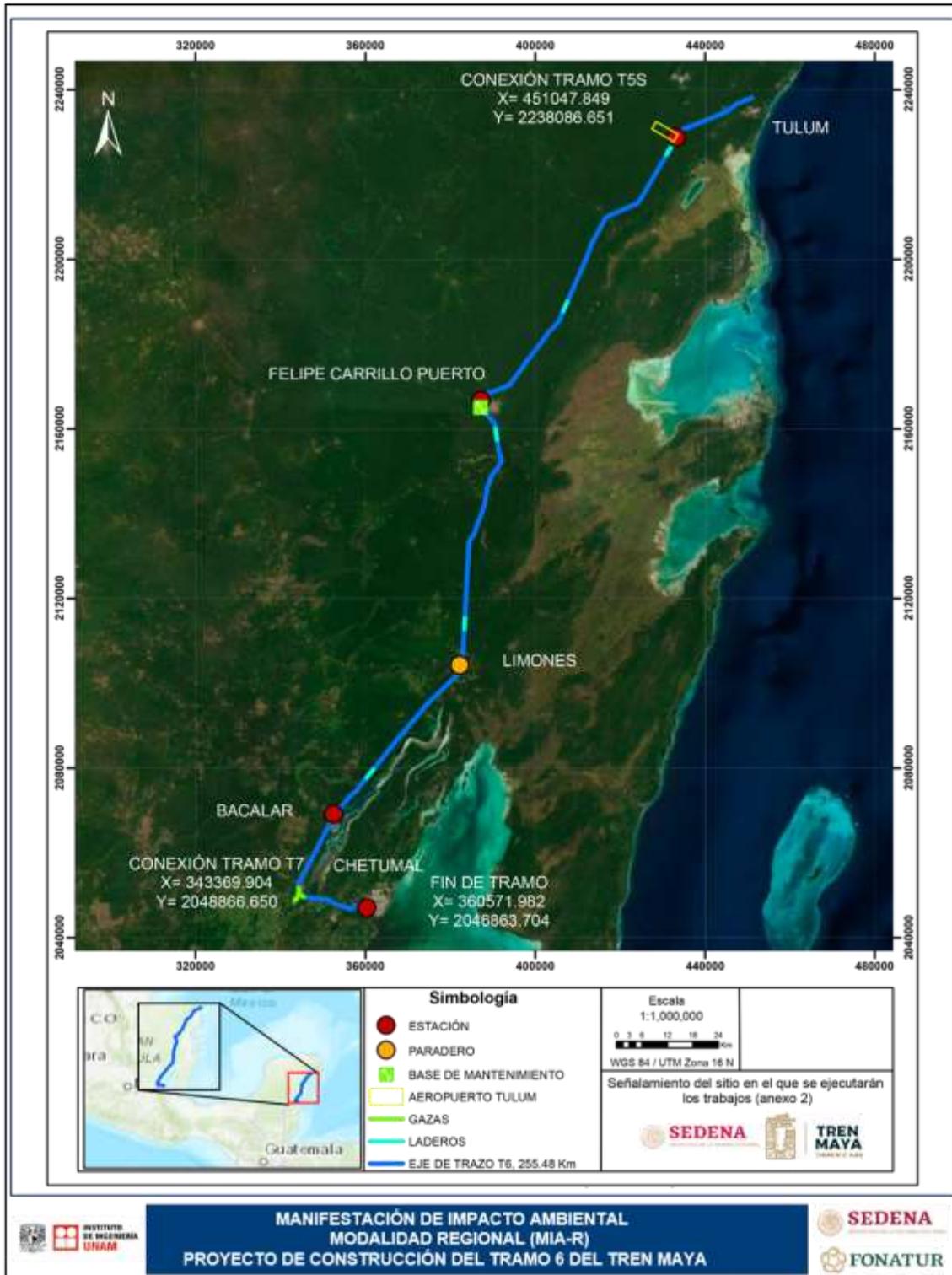
DURACIÓN DEL PROYECTO

Se tiene previsto que los trabajos de preparación del sitio y construcción del Proyecto T6-TM sean ejecutados en 2 años, pero se consideran 5 años en total por la envergadura del proyecto. Para la operación y mantenimiento se consideran 100 años.

INVERSIÓN REQUERIDA.

La inversión requerida para llevar a cabo el Proyecto Tramo 6 del Tren Maya, se estima en \$70,173,701,206.64 pesos mexicanos. Dicho capital será aportado por el Gobierno Federal.

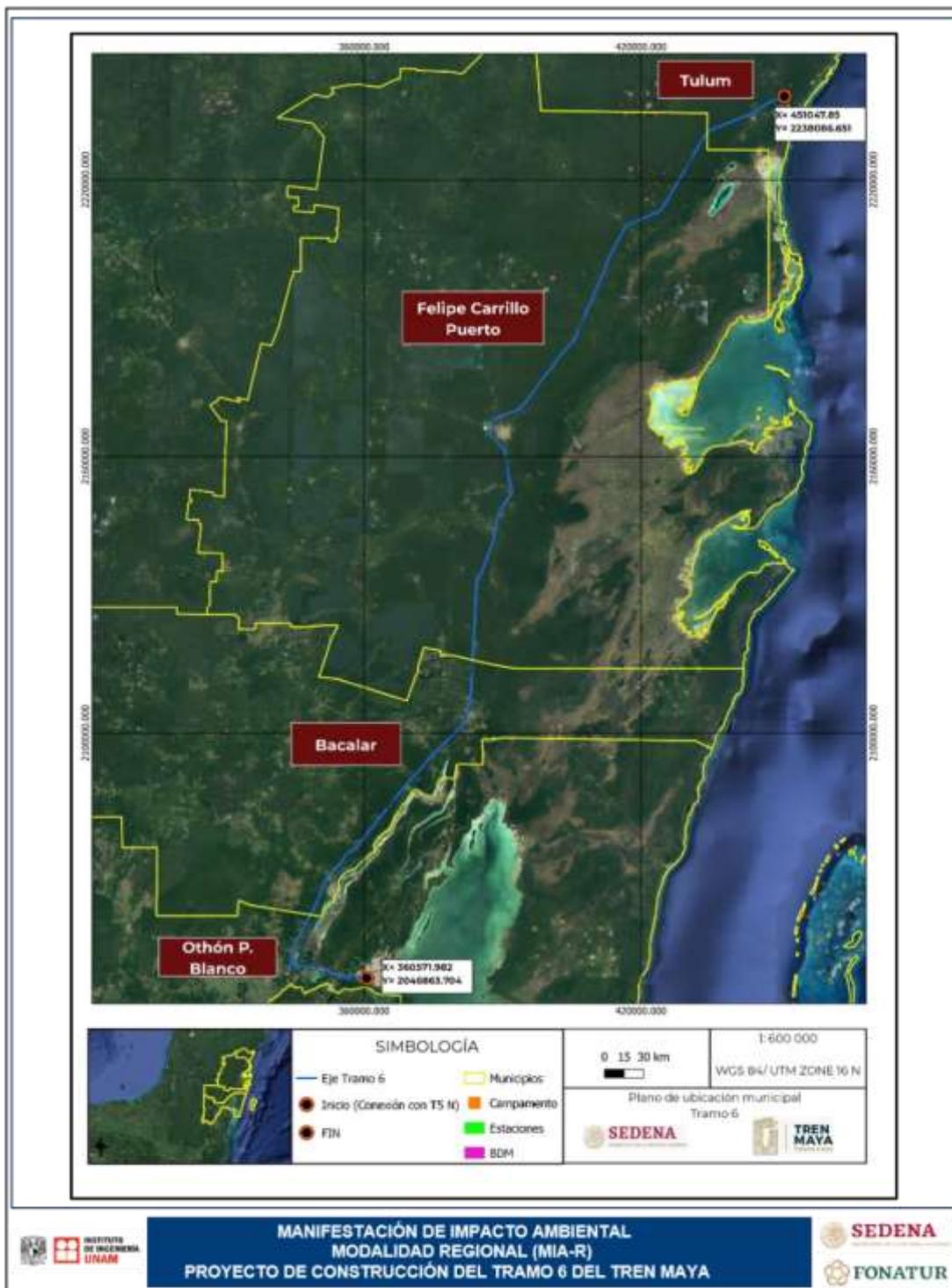
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura 0.3: Planta general del Proyecto T6-TM.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”



Fuente: FONATUR, 2022.

Figura 0.4: Ubicación del proyecto T6-TM dentro de los Municipios de Tulum, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Othón P. Blanco, en Quintana Roo.

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES.

El Proyecto T6-TM integra un derecho de vía (DDV) que cruza los municipios de Tulum (TLM), Felipe Carrillo Puerto (FCM), Bacalar (BCLR) y Othón P. Blanco (OPB), el cual es una envolvente de 60 m alrededor del eje principal (250.84 km) y de 30 m en las gazas de conexión con el Tramo 7 (4.66 km). Esto comprende una superficie total de 1,506.71 ha. Dentro del derecho de vía se desarrollan obras puntuales como 5 laderos, 3 estaciones, 2 paraderos, una base de mantenimiento, cocheras en Tulum, y Talleres y Cocheras en Chetumal. Por lo anterior, la superficie de afectación neta del proyecto corresponde a 1,582.13 hectáreas.

Otras obras, como pasos vehiculares, obras de drenaje, campamentos, centros de acopio, subestaciones, etc., se encuentran en proceso de definir sus dimensiones y superficies requeridas.

Tabla 0.4: Superficies requeridas por los componentes del Proyecto T6-TM.

Obra	Superficie total de la obra (ha)	Superficie contenida dentro del derecho de vía (ha)	Superficie que coincide con alguna otra obra (ha)	Superficie neta de afectación (ha)
Base de mantenimiento	14.96			14.96
Paradero Tulum	1.27	1.27		0
Estación Felipe Carrillo Puerto	34.06	5.03		29.03
Paradero Limones	1.27	1.27		0
Estación Bacalar	1.27	1.27		0
Estación Chetumal	1.22	1.22		0
Derecho de vía (Tramo 6)	1,505.67	1,505.67		1,500.64
Derecho de vía (Gazas)	11.09	11.09		6.07
Cocheras (Tulum)	14.86	1.98		12.88
Talleres y Cocheras (Chetumal)	23.43	4.89	18.55*	18.55
Laderos Ferroviarios	37.5	37.5		0
Afectación total				1,582.13

* Superficie afectada en el Aeropuerto Internacional de Chetumal.

Las superficies finales de las obras del proyecto no se encuentran disponibles al momento de la elaboración de este documento.

Fuente: FONATUR, 2022.

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

A continuación se numeran los instrumentos jurídicos aplicables al Proyecto T6-TM:

1. Constitución política de los estados Unidos Mexicanos.
2. Tratados Internacionales
 - a. *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático.*
 - b. *Convenio sobre los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas "Convención Ramsar".*
 - c. *Convenio Sobre Diversidad Biológica.*
 - d. *Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.*
 - e. *Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe, "Acuerdo de Escazú".*
 - f. *Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes.*
 - g. *Declaración Americana sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas.*
 - h. *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible una oportunidad para América Latina y el Caribe*
 - i. *Pacto Mundial de la Naciones Unidas, una llamada para empresas sostenibles.*
 - j. *Declaración de las Naciones Unidas sobre los Pueblos Indígenas.*
 - k. *Convención sobre la protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.*
3. Leyes Federales y sus Reglamentos
 - a. *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.*
 - b. *Ley de vías generales de comunicación.*
 - c. *Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario.*
 - d. *Ley general de cambio climático y Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.*
 - e. *Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos y Reglamento Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.*

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

- f. *Ley de aguas nacionales y Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.*
 - g. *Ley general de vida silvestre.*
 - h. *Ley general de desarrollo forestal sustentable y Reglamento de la ley general de desarrollo forestal sustentable.*
 - i. *Ley general de asentamientos humanos, ordenamiento territorial y desarrollo urbano.*
 - j. *Ley general de protección civil.*
 - k. *Ley federal sobre monumentos y zonas arqueológicas, artísticos e históricos y Reglamento de la Ley Federal sobre monumentos y zonas arqueológicas, artísticos e históricos.*
 - l. *Ley General de Turismo.*
 - m. *Ley General de Bienes Nacionales.*
4. *Leyes y Reglamentos del Estado de Quintana Roo*
- a. *Ley del equilibrio ecológico y la protección al ambiente del estado de Quintana Roo.*
 - b. *Ley para la prevención, gestión integral y economía circular de los residuos del estado de Quintana Roo.*
 - c. *Ley de asentamientos humanos, ordenamiento territorial y desarrollo urbano del estado de Quintana Roo.*
 - d. *Ley de derechos, cultura y organización indígena del estado de Quintana Roo.*
 - e. *Ley de agua potable y alcantarillado del estado de Quintana Roo.*
 - f. *Ley de conservación, mantenimiento, protección y desarrollo del arbolado urbano del estado de Quintana Roo.*
 - g. *Ley de protección y bienestar animal del estado de Quintana Roo.*
 - h. *Ley de Vida Silvestre para el Estado de Quintana Roo.*
 - i. *Ley forestal del estado de Quintana Roo.*
 - j. *Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Quintana Roo.*
 - k. *Ley del Patrimonio Cultural del Estado de Quintana Roo y Reglamento de la ley del equilibrio ecológico y la protección al ambiente del estado de Quintana Roo en materia de prevención y control de la contaminación ambiental.*

5. Reglamentos del Municipio de Tulum, Quintana Roo
 - a. *Bando de Policía y Gobierno para el Municipio de Tulum*
 - b. *Reglamento de construcción para el Municipio de Tulum*
 - c. *Reglamento para la prestación del servicio público de recolección, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos no peligrosos, en el Municipio de Tulum*
6. Reglamentos del Municipio de Carrillo Puerto, Quintana Roo
 - a. *Bando de Policía y Buen Gobierno para el Municipio Felipe Carrillo Puerto.*
 - b. *Reglamento de Limpia y Recoja de basura del Municipio de Felipe Carrillo Puerto del Estado de Quintana Roo.*
 - c. *Reglamento Municipal de Turismo de Felipe Carrillo Puerto del Estado de Quintana Roo.*
 - d. *Reglamento de Ecología y Gestión Ambiental del Municipio de Felipe Carrillo Puerto del Estado de Quintana Roo.*
 - e. *Reglamento de Desarrollo Urbano y Seguridad Estructural para el Municipio de Felipe Carrillo Puerto del Estado de Quintana Roo.*
7. Reglamentos del Municipio de Bacalar, Quintana Roo
 - a. *Reglamento de Imagen Urbana del Municipio De Bacalar.*
 - b. *Reglamento del equilibrio ecológico y la protección al ambiente para el Municipio de Bacalar.*
 - c. *Reglamento para la prestación del servicio público de limpia, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el Municipio de Bacalar.*
8. Reglamentos del Municipio de Othón P. Blanco
 - a. *Bando de policía y gobierno del Municipio de Othón P. Blanco.*
 - b. *Reglamento del equilibrio ecológico y la protección al ambiente para el Municipio de Othón P. Blanco.*
 - c. *Reglamento para la prestación del servicio público de limpia, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el Municipio de Othón P. Blanco.*

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

- d. *Reglamento de desarrollo urbano y seguridad estructural para el el Municipio de Othón P. Blanco.*
9. Instrumentos de Planeación
- a. Planes de desarrollo
 - i. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024
 - ii. Plan Estatal de Desarrollo para el Estado de Quintana Roo 2016-2022
 - b. Programas de Desarrollo Urbano
 - i. *Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum 2006 – 2030 (PDU-CPT)*
 - ii. *Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix Y Xul-Há Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo (PDUCCSLHX)*
 - c. Programas de Ordenamiento Ecológico
 - i. *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)*
 - ii. *Programa estatal de ordenamiento territorial, ecológico y desarrollo urbano sustentable de Quintana Roo (PEOTEyDUS-QR)*
 - iii. *Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC)*
 - iv. *Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la región denominada Corredor Cancún-Tulum (POETR C-T). Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la región de Laguna Bacalar, Quintana Roo, México (POETR-LB).*
 - v. *Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano Sustentable de Felipe Carrillo Puerto.*
 - vi. *Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo.*
 - d. Áreas Naturales Protegidas
 - i. *Área Natural Protegida con categoría de Reserva de la Biósfera, la región conocida como Caribe Mexicano.*
 - ii. *Áreas Naturales Protegidas con categoría de Reserva de la Biósfera Sian Ka’an, Reserva de la Biósfera Arrecifes de Sian Ka’an y Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil, denominadas Complejo Sian Ka’an.*

- iii. *Parque Nacional Tulum*
- iv. *Área Natural Protegida con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Jaguar, en el Municipio de Tulum en el Estado de Quintana Roo.*
- v. *Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC).*
- vi. *Área Natural Protegida, Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.*

10. Normas Oficiales Mexicanas

- a. **NOM-041-SEMARNAT—2015.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- b. **NOM-044-SEMARNAT-2017.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoníaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.
- c. **NOM-045-SEMARNAT-2017.** Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- d. **NOM-052-SEMARNAT-2005.** Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- e. **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.** Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo.
- f. **NOM-054-SEMARNAT-1993.** Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana **NOM-052-SEMARNAT-1993**
- g. **NOM-161-SEMARNAT—2011.** Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.
- h. **ACUERDO por el que se modifica la NOM-161-SEMARNAT-2011.** Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.
- i. **NOM-001-SEMARNAT-2021.** Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

- j. **NOM-002-SEMARNAT-1996.** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
- k. **NOM-059-SEMARNAT-2010.** 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.
- l. **MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.**
- m. **NOM-022-SEMARNAT-2003.** Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.
- n. **NOM-012-SCT-2-2008.** Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal.

El Proyecto T6-TM es compatible con los instrumentos normativos listados, mismos que son considerados en su desarrollo.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

La construcción de la línea base del proyecto inicia con la definición del Sistema Ambiental Regional que establece un marco de referencia espacial cartografiado, que permite identificar los elementos que lo constituyen y verificar en campo las relaciones entre sus componentes.

DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

La delimitación del SAR que se presenta obedece al análisis de los elementos naturales y físicos de la región que permiten identificar las zonas de importancia ecológica y funcional del entorno natural y las relaciones entre éste y el factor humano.

El SAR definido para el proyecto de construcción del Tramo 6 del Tren Maya tiene una superficie de 12,712.69 km² (1,271,269.08 Ha). Su límite este lo constituye la línea de costa marítima en cuyo recorrido desde el noreste hacia el sur se encuentra con la Reserva de la Biósfera de Sian Ka’an, seguida de la zona conocida como Punta Allen, y posteriormente la Bahía de la Ascensión, retomando nuevamente el límite de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka’an y el límite de la zona federal marítimo terrestre en la Bahía del Espíritu Santo y nuevamente tomar el límite de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka’an y el límite de la zona federal marítimo terrestre, hasta Punta Pulticub, en donde toma únicamente el límite de la RB de Sian Ka’an, hasta la carretera a Mahahual, en donde gira hacia el oeste, hasta una zona de humedales, para nuevamente dirigirse hacia el sur conectando con la Bahía de Chetumal, hasta entroncar con el Río Hondo.

A partir del sur y en dirección norte, del lado oeste, el SAR se define principalmente por criterios de tipo geomorfológicos, edafológicos y de microcuencas, por los límites de los ejidos y de los municipios que involucra.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”



Figura 0.4 SAR y trazo del tramo 6 del Tren Maya sobre modelo territorial del sur de Quintana Roo.

El SAR se ubica dentro de la Provincia de la Plataforma Yucateca (Raisz, 1964) propiamente en las subprovincias Tierras Bajas de Karst (25) y Costas Bajas (26), cuya porción terrestre se extiende a lo largo de más de 300 Km de oeste a este y casi 400 Km

de norte sur, se delimita aproximadamente entre los meridianos 86°40' y 91°50' de longitud oeste y entre los paralelos 17°45' y 21°31' de longitud oeste, es decir, abarca la totalidad de los estados de Yucatán y Quintana Roo, casi la totalidad del estado de Campeche, así como Belice y el norte de Guatemala.

El principal rasgo distintivo de la Península de Yucatán es su paisaje tipo karts o carso, ubicado en una topografía casi plana, carente de valles y montañas cuyas altitudes apenas alcanzan unos 30 m.s.n.m., con abundantes depresiones denominadas dolinas y fosos denominados cenotes. La superficie está cubierta de suelos de tipo calcáreos denominados *sascab* que son muy inestables ya que estos son ligeramente solubles en agua debido a su composición a base de carbonatos de calcio y magnesio.

Por su parte, el componente biológico característico en la región tiene sus relaciones a gran escala, como es el caso de los corredores biológicos, rutas migratorias, diversidad de sus selvas y vegetación, que en muchos casos ya están protegidos por la legislación mexicana (Capítulo III). Estos elementos juegan un papel fundamental en el sistema de áreas naturales de México y algunas tienen importancia también a nivel internacional, como lo es la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an.

El SAR se encuentra ubicado en la zona conocida como Corredor Mesoamericano, particularmente en lo que se refiere a los Corredores Biológicos de Yum Balam – Sian Ka'an y Sian Ka'an – Calakmul. Estos corredores tienen una gran importancia ecológica, ya que conectan la zona norte del estado de Quintana Roo, con las Reservas de la Biósfera de Sian Ka'an y de Calakmul en Campeche. En estas zonas habita y se traslada una gran diversidad de especies de fauna silvestre, algunas de ellas consideradas en riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Entre las especies emblemáticas de estos corredores se encuentran el mono araña (*Ateles geoffroyi*), mono aullador (*Alouatta pigra*), puma (*Puma concolor*), jaguar (*Panthera onca*), ocelote (*Leopardus pardalis*), viejo de monte (*Eira barbara*), cigüeña jabirú (*Jabiru mycteria*), pavo ocelado (*Meleagris ocellata*), zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*), boa (*Boa imperator*), falsa coralillo de Yucatán (*Lampropeltis annulata*), así como especies de importancia económica local, como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), venado temazate (*Mazama temama*), mapache (*Procyon lotor*), hocofaisán (*Crax rubra*), entre muchas otras y de las cuales, más adelante en el apartado de fauna se presentará el status de protección por especie.

A escala regional, el escenario ambiental presenta alta homogeneidad en sus paisajes (figura IV.2) encontrando grandes extensiones de selvas, humedales y costa con lagunas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

También existen localidades dispersas que se concentran hacia el oeste del trazo en tierras agrícolas de temporal con prácticas tradicionales de explotación, donde se encuentran parches de diferentes dimensiones, con distintos niveles de sucesión o regeneración, favorecidas por el clima húmedo cálido de la zona. Estas tierras tienen mayor presencia en los municipios de Bacalar y Chetumal que en Felipe Carrillo Puerto hacia la costa. Esto marca una diferencia del paisaje definida por cambios de uso del suelo, que se observa entre el territorio de Felipe Carrillo Puerto y Bacalar (municipio Otton P. Blanco).

Desde el punto de vista hidrológico, el SAR se definió considerando la densidad de la cobertura vegetal, que implica la retención de agua sin generar escurrimiento y favoreciendo la infiltración; el tipo y espesor del suelo, cuyas capacidades de permeabilidad condicionan la velocidad de infiltración; la morfología asociada al epikarst que prevalece en la zona de estudio que igualmente, juega un papel muy importante en la infiltración.

También se tomó en cuenta que las condiciones morfológicas casi homogéneas y la alta capacidad de infiltración eliminan la posibilidad de existencia de escurrimientos superficiales. Esto se explica por ser una zona de alta densidad de karst. En general, se considera que en el estado de Quintana Roo y de manera particular en todo el trayecto del tramo 6, el karst juega un papel importante en la conducción y almacenamiento del agua y en consecuencia para el abasto de agua para diversos usos en el estado de Quintana Roo y la península de Yucatán.

El SAR también abarca el flujo subterráneo que se estima descarga parcialmente en los humedales, lagunas y manantiales que afloran en la costa y en el mar.

Desde el punto de vista del componente humano, el proyecto para la construcción del tramo 6 del Tren Maya conectará los principales centros urbanos de la región centro y sur del estado de Quintana Roo, que son las ciudades de Tulum, Felipe Carrillo Puerto y Chetumal.

Desde el punto de vista de las interacciones sociales y económicas, se tomaron en cuenta las localidades que albergarán las instalaciones permanentes junto al trazo del tren, como son las estaciones, los laderos y las bases de mantenimiento, así como los campamentos provisionales que estarán distribuidos estratégicamente a lo largo del trazo durante la etapa de preparación del sitio y construcción. También se consideran las vialidades, aunque se desconoce el origen de la proveeduría de insumos, materiales y equipos para llevar a cabo las diferentes etapas y actividades del proyecto, su traslado se realizará por la infraestructura carretera o aeroportuaria existente. El proyecto tendrá varias

instalaciones en localidades que serán testigos del incremento del flujo de personas y mercancías, en menor medida, durante las etapas de preparación del sitio y construcción y en mayor medida, durante la operación del tren.

ÁREA DEL PROYECTO (AP) O ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

Dadas las características de linealidad de la obra, se entiende como área de influencia directa a la superficie que abarca el derecho de vía (DDV) del tren y las superficies que ocuparán las obras fijas y provisionales contempladas en las diferentes etapas del proyecto.

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)

El área de Influencia indirecta (AII) del proyecto se considera como un espacio a cada lado del DDV del tren y de sus obras complementarias, en el cual se asume que se presentarán relaciones con los componentes bióticos, abióticos y humanos, que recibirán afectaciones indirectas por la construcción y puesta en operación del proyecto.

Las afectaciones se consideran como variaciones físicas, sociales, administrativas de las condiciones existentes (línea base), donde las ocasionadas a flora y fauna tienen relevancia por ser componentes de ecosistemas del sistema SAR. También pueden darse impactos que detonen otros impactos sobre componentes bióticos, abióticos o humanos, aun cuando sean de baja intensidad.

Los ejidos son unidades sociales, culturales, administrativas y económicas, con una consolidación histórica de usos y costumbres que son reconocidas por el Estado. Los ejidos, generalmente toman sus decisiones en asambleas, esto incluye las decisiones relativas al uso y explotación de sus tierras, así como sobre el aprovechamiento de sus recursos naturales.

El proyecto cruza los siguientes 17 ejidos en los diferentes municipios del SAR:

Municipio	Ejido
Tulum	1. Tulum
Felipe Carrillo Puerto	2. Chunyaxché y anexos
	3. Tres Reyes
	4. Xmaben y anexos
	5. Felipe Carrillo Puerto
	6. Reforma Agraria
Bacalar	7. Andrés Quintana Roo
	8. El Cafetal.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

	9. Pedro A. de los Santos.
	10. Chac_Choben.
	11. Buenavista
	12. Aarón Merino Fernández
	13. X-Hazil y anexos.
	14. Bacalar.
Othón P. Blanco	15. Juan Sarabia (antes Santa Lucia)
	16. Santa Elena.
	17. Chetumal.

CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SAR.

Para realizar una síntesis del estado actual y retrospectivo del sistema ambiental regional, se procedió a regionalizarlo a partir de sus elementos ambientales y antrópicos, con base en la delimitación de unidades biofísicas o unidades ambientales.

Se superpusieron mapas y se delimitaron polígonos o áreas con características físicas y biológicas similares, que definen las características propias de cada unidad. La información base y los criterios utilizados en la delimitación fueron:

- Se utilizaron las cartas temáticas de INEGI, a escala 1:250,000. En algunos casos se tomaron imágenes que fueron posteriormente georreferenciadas en el SIG del proyecto.
- Se descartaron las áreas que no cumplen con la superficie mínima cartografiable a escala 1:250,000, que es de 1,000,000m² (1km²).
- Debido a que se busca reflejar las condiciones naturales, la información de rasgos antropogénicos no se tomó en cuenta para delimitar las unidades, pero si jugaron un papel primordial para la realización del análisis y calificación como agente de cambio.

El resultado del análisis permite señalar que el SAR es un mosaico de condiciones con diferentes niveles de conservación dentro del SAR con cambios observados de norte a Sur, donde se observa que el 43.02% (74 UB) se encuentra en la categoría de “Conservado”, el 46.51 % en “Proceso de deterioro bajo”, que representan una superficie de 17.51% y 53.88 % del SAR respectivamente. Encontrando solo que el 10.47 de las unidades están en categoría de Proceso de deterioro alto. No encontrando unidades como deterioradas o muy deterioradas.

Se identifican zonas fragmentadas por infraestructura de caminos (ramales locales estatales) y carreteras (No 307 y 168) que están conectando las áreas que están en

“Proceso de deterioro alto” y donde esta ciudad de Tulum, Chetumal Bacalar., Es claro observar que actualmente se tiene una condición estresante en el SAR, específicamente donde las diferentes actividades de expansión de las zonas urbanas, crecimiento de localidades rurales suburbanas de Bacalar y Tulum, comienzan a tener continuidad como es el caso de aquellas localidades establecidas en la carreteras: Tulum – Coba, en el municipio de Tulum, la carretera 307 al sur de Tulum al norte del SAR, así como en bacalar , y en la carretera 186 entre, Xul-Ha, Huay Pix Chetumal en el Sur del SAR.

El Municipio de Felipe Carrillo Puerto, la condición predominantemente rural presenta condiciones de deterioro alto, dado en gran parte por la zona agrícola y la presencia de localidades rurales dispersas que se extiende al oeste de cabecera municipal. Hacia el norte de Chumpón - ChunOn, Chun Yah se tiene un amplia zona de selvas que guardan buena calidad y los asentamientos no existen, esta continuidad hace que sean una zona de deterioro bajo. Esta condición se extiende hacia el norte y este del municipio llegando a Zonas de conservadas determinadas por las áreas protegidas existentes, como el ANP de Sian Ka’an

En la porción oeste de la ciudad de FCP (con proceso de deterioro alto), se extiende una amplia zona reconocida con degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, con un grado ligero de contaminación asociado a la actividad el centro agrícola. Al igual que el sur del municipio. Hacia Uh – May y Mixtequilla y Tixmul se reconoce que existe degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, con un grado ligero de degradación, asociado a deforestación y remoción de vegetación.

Por otro lado, en la porción oeste del municipio de Bacalar en el SAR alrededor de las localidades de Maya Balam y Kuchumatán, se encuentra una zona con actividades agrícola calificada con degradación ligera, dada por degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica. Mismo problema que se describe para la zona agrícola entre las localidades de Miguel Hidalgo y Costilla – San Isidro de la Laguna. Cabe mencionar que hacia el Oeste del Municipio Fuera del SAR se encuentra una amplia zona agrícola, la cual se reconoce con problemas de degradación ligera. Cabe mencionar que el municipio de Bacalar existe otra amplia con actividad agrícola alrededor de la localidad de Salamanca (7 km al oeste de Bacalar), que aparecen incipientes en el 2004 y con una extensión considerable al 2020, la cual no se reporta con problema químico, pero podría generar en el mediano plazo.

En la zona sur del SAR en el municipio de Othón P. Blanco, en el límite sur, existe se otra zona agrícola, la cual se indica con degradación ligera por actividad agrícola, asociada a

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

Degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica. Esta Zona se extiende hacia fuera del SAR hacia el sur del municipio.

Un problema generalizado está asociado a las localidades rurales y suburbanas que no están conectadas a algún sistema de drenaje o planta de tratamiento, poblaciones que utilizan letrinas para desechar sus aguas sanitarias o desechos sólidos, en consecuencia, tienen contacto con el suelo y tomando en cuenta que el tipo de suelo es altamente poroso, facilitando la dispersión bacterias y de sustancias contaminantes hacia el subsuelo y flujos y depósitos de agua subterránea, problema potencial que puede llegar a alterar las zonas bajas de la costa y lagunas, debido a la movilidad de contaminantes que son facilitada por las aguas subterráneas que fluyen por las formaciones subterráneas kársticas.

Las zonas mejor conservadas, son el área protegida de Sian Ka'an y la selva mediana Subcaducifolia localizada hacia al norte de FCP, que presenta zonas arboladas continuas, sin caminos visibles y representa la mejor calidad de hábitat para flora y fauna de selva. Así como las zonas de conservación de Bacalar, los humedales de Chetumal y la zona costera. Sin embargo, alrededor de las áreas conservadas existen zonas que presentan ya un cierto deterioro representado por formas secundarias de selva y así como aumento de la red de caminos y actividad agrícola realizada por la población local, la zona amplia de humedales que drenan hacia el sur, al río Hondo, presentan una calificación con proceso de deterioro bajo.

Otra fuente de presión sobre las selvas es el aprovechamiento forestal de parte de los ejidatarios por ejemplo, el aprovechamiento forestal sustentable de Chunyaxche, que es un agente de cambio en la zona, y que a 2022 no han comenzado a trabajar y tiene asignada una extensa zona al norte del SAR y que incluso es cruzada por el trazo del proyecto. Si bien estas selvas han conservado su naturalidad, históricamente han sido usadas para la extracción del Chicle, actividad de antaño que dejó marcado numerosos árboles y que son testimonio de la perturbación de la selva.

La complejidad de la zona sur del SAR, está dada por lo cuerpo de agua, humedales y zonas con manglar que han sido atravesados por la carretera No 168, y sobre la que se extienden las ampliaciones de la zona urbana de Chetumal, o las localidades cercanas entre Chetumal y Xul-Ha. Esta zona se considera como en proceso de deterioro alto.

La calidad ambiental del SAR se puede calificar como buena o con poco deterioro, aun y cuando se presentan zonas de deterioro asociadas a la densidad de localidades y zonas urbanas como Tulum, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Chetumal. Los niveles de deterioro son muestra de un proceso lento de transformación del medio y que en

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

consecuencia trae el deterioro de los sistemas naturales, de los cuales Tulum encabeza este cambio.

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS.

Se realizó una combinación de diferentes técnicas cualitativas y cuantitativas, las cuales son:

1. Identificación de las etapas y actividades susceptibles de causar impactos,
2. Identificación de los subfactores ambientales e indicadores susceptibles de modificarse por el proyecto,
3. Análisis grupal con los especialistas que participaron en la descripción del subfactores ambientales para la identificación de impactos,
4. La matriz de identificación de impactos tipo Leopold,
5. Evaluación y valoración de los impactos y
6. Descripción de impactos.

De acuerdo con la metodología desarrollada se identificaron 28 impactos, de los cuales 22 son negativos y 6 son positivos, de estos se obtuvieron 295 interacciones presentándose en su mayoría en las etapas de preparación del sitio y construcción, cabe señalar que la significancia que destaca es la moderada, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Número de interacciones en cada etapa, así como su significancia

Categoría	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Total
Muy alta	0	0		0
Alta	9	11	3	23
Moderada	75	142	54	271
Baja	0	0	0	0
Muy baja	1	0	0	1
Total por etapa	85	153	57	295

El factor que presenta más interacciones negativas es la Atmósfera y esta relacionado con los impactos Aumento en la emisión de GYCEI, Aumento en la emisión de polvos y Aumento en los niveles de ruido, seguido del factor Hidrología con los impactos, Disminución de la calidad del agua superficial y subterránea, Variación en el nivel

estático, Variación en las superficies de infiltración y Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento.

Es necesario destacar que la mayoría de los impactos serán de manera temporal y únicamente se generarán en las áreas donde se lleven a cabo las actividades en forma directa, para ello se contemplan medidas de prevención, mitigación y/o compensación.

En cuanto a los impactos positivos estos se enfocan en el factor de economía y población y están relacionado a:

- **Cambio en la tasa de empleos formales:** La contratación de personal estará presente en las diferentes etapas del proyecto y será de carácter temporal en las etapas de Preparación del sitio, Construcción y Abandono, y de carácter permanente o de largo plazo en la etapa de Operación, ya que se requerirá personal que opere el tren, le de mantenimiento a equipo fijo y rodante y ofrezca los diferentes servicios asociados de atención a los usuarios. La apertura de oferta laboral es un impacto benéfico que se espera beneficie a la población local, dependerá de compatibilización entre grado de especialización que se requiera y formación de la población.
- **Cambio en la educación, la salud y el ingreso:** dada la creación de empleos, se estima un aumento en el nivel de ingresos que actualmente percibe la Población económicamente activa, se estima un aumento en el nivel de ingresos en el sector terciario.

Finalmente, los alcances del presente documento corresponden a la información disponible a nivel de ingeniería básica. La ingeniería básica permite proporcionar las bases para el desarrollo de la ingeniería de detalle, pues engloba las grandes decisiones de toda actividad proyectual, en ella se utilizan todas las posibles fuentes de información y se aplican los métodos idóneos para una toma de decisiones con la máxima certidumbre y el mínimo riesgo. Por lo tanto, en las zonas resaltadas como peligro de medio a alto y debido al riesgo por deslizamiento, inundación y/o karsticidad, pertenecientes al tramo seis, se deberán hacer estudios de geología más detallados, utilizando las herramientas que constituyen un estudio geológico a nivel proyecto ejecutivo. Así mismo, se deberá prestar especial atención al Programa de Conservación de Suelos y Reforestación, donde se desarrollarán acciones para la prevención y mitigación de riesgos y daños ecológicos potenciales ocasionados al paisaje kárstico con el fin de establecer las medidas de mitigación y prevención en este tema.

Como se verá en los capítulos que integran la presente MIA-R, el proyecto cumple con lo establecido en la legislación ambiental, sus reglamentos, normas oficiales mexicanas y

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

con los diversos tratados y convenios internacionales en la materia; así como, con toda otra disposición aplicable al mismo, incluida la implantación de buenas prácticas de ingeniería.

Por lo anteriormente expuesto, se considera que el Proyecto, es ambientalmente factible siempre que se apliquen a cabalidad las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI.

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

En el capítulo VI se expone la metodología para determinar las diversas medidas de mitigación para los **294** impactos negativos resultado de la evaluación de impacto ambiental del capítulo V, así como los programas propuestos para conformar el programa de vigilancia ambiental, donde se atenderán las diversas medidas de mitigación propuestas.

A continuación se desglosan todas las medidas que se proponen llevar a cabo para cumplir con los objetivos del proyecto, en el entendido que constituyen un sistema integrado de atención, atenuación, prevención, compensación al medio, para el nivel de información disponible.

Tabla 0.5: Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación para los impactos identificados. Etapa PREPARACIÓN DEL SITIO del proyecto T6TM.

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
PS-001	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Caminos de acceso existentes	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
PS-002	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Obras asociadas (provisionales)	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
PS-003	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Desmante y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
PS-004	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Desmante y despalme del terreno de las obras complementarias.	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
PS-005	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
PS-006	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP)	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
PS-007	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Caminos de acceso existentes	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
PS-008	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Obras asociadas (provisionales)	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
PS-009	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Desmante y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
PS-010	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Desmante y despalme del terreno de las obras complementarias.	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
PS-011	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
PS-012	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP)	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
PS-013	Atmósfera	Nivel sonoro	Caminos de acceso existentes	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire. Programa de Manejo de Flora y de Fauna.
PS-014	Atmósfera	Nivel sonoro	Obras asociadas (provisionales)	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire. Programa de Manejo de Flora y de Fauna.
PS-015	Atmósfera	Nivel sonoro	Desmante y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire. Programa de Manejo de Flora y de Fauna.
PS-016	Atmósfera	Nivel sonoro	Desmante y despalme del terreno de las obras complementarias.	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire. Programa de Manejo de Flora y de Fauna.
PS-017	Atmósfera	Nivel sonoro	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire. Programa de Manejo de Flora y de Fauna.
PS-018	Geomorfología	Grado de modificación	Caminos de acceso existentes	Cambio en el relieve o microrelieve	x	x		Control en el cambio del relieve o microrelieve	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-019	Geomorfología	Grado de modificación	Obras asociadas (provisionales)	Cambio en el relieve o microrelieve	x	x		Control en el cambio del relieve o microrelieve	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-020	Geomorfología	Grado de modificación	Desmante y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Cambio en el relieve o microrelieve	x	x		Control en el cambio del relieve o microrelieve	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-021	Geomorfología	Grado de modificación	Desmante y despalme del terreno de las obras complementarias.	Cambio en el relieve o microrelieve	x	x		Control en el cambio del relieve o microrelieve	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
PS-022	Geomorfología	Frecuencia	Obras asociadas (provisionales)	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-023	Geomorfología	Frecuencia	Desmante y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-024	Geomorfología	Frecuencia	Desmante y despalme del terreno de las obras complementarias.	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-025	Hidrología	Índice de calidad del agua superficial	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP)	Disminución de la calidad del agua superficial	x	x		Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-026	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua subterránea	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP)	Disminución de la calidad del agua subterránea	x	x		Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-027	Hidrología	Nivel estático	Obras asociadas (provisionales)	Variación en el nivel estático	x	x	x	Monitoreo del nivel estático del agua subterránea	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-028	Hidrología	Nivel estático	Abastecimiento de agua para obra y consumo	Variación en el nivel estático	x	x	x	Monitoreo del nivel estático del agua subterránea	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-029	Hidrología	Superficie permeable	Obras asociadas (provisionales)	Variación en las superficies de infiltración	x	x		Conservar las superficies permeables en las áreas de proyecto e influencia	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-030	Hidrología	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	Obras asociadas (provisionales)	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento	x	x		Construcción y mantenimiento de obras de drenaje mayor y menor	Programa de Gestión Hídrica Integral
PS-031	Edafología	Superficie de cobertura vegetal	Desmante y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Pérdida de la cobertura vegetal	x			Conservar las superficies con cobertura vegetal	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-032	Edafología	Superficie de cobertura vegetal	Desmante y despalme del terreno de las obras complementarias.	Pérdida de la cobertura vegetal	x			Conservar las superficies con cobertura vegetal	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
PS-033	Edafología	Pérdida de suelo	Obras asociadas (provisionales)	Cambio en el el primer horizonte de suelo (eólica / hídrica)		x	x	Implementar acciones que mitiguen los efectos de la erosión del suelo causada por factores ambientales (viento y/o agua).	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-034	Edafología	Pérdida de suelo	Desmante y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Cambio en el el primer horizonte de suelo (eólica / hídrica)		x	x	Implementar acciones que mitiguen los efectos de la erosión del suelo causada por factores ambientales (viento y/o agua).	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-035	Edafología	Pérdida de suelo	Desmante y despalme del terreno de las obras complementarias.	Cambio en el el primer horizonte de suelo (eólica / hídrica)		x	x	Implementar acciones que mitiguen los efectos de la erosión del suelo causada por factores ambientales (viento y/o agua).	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-036	Edafología	Colapso del suelo	Obras asociadas (provisionales)	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-037	Edafología	Colapso del suelo	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
PS-038	Edafología	Grado de contaminación	Obras asociadas (provisionales)	Cambio en las características fisicoquímicas	x	x		Control de la contaminación del suelo por generación, manejo, almacenamiento y disposición inadecuados de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligrosos.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-039	Edafología	Grado de contaminación	Desmante y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Cambio en las características fisicoquímicas	x	x		Control de la contaminación del suelo por generación, manejo, almacenamiento y disposición inadecuados de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligrosos.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-040	Edafología	Grado de contaminación	Desmante y despalme del terreno de las obras complementarias.	Cambio en las características fisicoquímicas	x	x		Control de la contaminación del suelo por generación, manejo, almacenamiento y disposición inadecuados de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligrosos.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-041	Edafología	Grado de contaminación	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP)	Cambio en las características fisicoquímicas	x	x		Control de la contaminación del suelo por generación, manejo, almacenamiento y disposición inadecuados de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligrosos.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-042	Vegetación	Porcentaje de la superficie	Obras asociadas (provisionales)	Pérdida de la cobertura vegetal	x	x		Rescatar y reubicar especies vegetales que se ubiquen en el área del proyecto	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-043	Vegetación	Porcentaje de la superficie	Desmante y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Pérdida de la cobertura vegetal	x	x		Rescatar y reubicar especies vegetales que se ubiquen en el área del proyecto	Programa de Manejo de Flora y Fauna

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
PS-044	Vegetación	Porcentaje de la superficie	Desmonte y despalde del terreno de las obras complementarias.	Pérdida de la cobertura vegetal	x	x		Rescatar y reubicar especies vegetales que se ubiquen en el área del proyecto	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-045	Vegetación	Índice de la población afectada	Obras asociadas (provisionales)	Afectación de especies e individuos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x		Rescatar y reubicar individuos de especies de flora en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-046	Vegetación	Índice de la población afectada	Desmonte y despalde del terreno del derecho de vía (60 m)	Afectación de especies e individuos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x		Rescatar y reubicar individuos de especies de flora en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-047	Vegetación	Índice de la población afectada	Desmonte y despalde del terreno de las obras complementarias.	Afectación de especies e individuos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x		Rescatar y reubicar individuos de especies de flora en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-048	Fauna	Población afectada	Obras asociadas (provisionales)	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-049	Fauna	Población afectada	Desmonte y despalde del terreno del derecho de vía (60 m)	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-050	Fauna	Población afectada	Desmonte y despalde del terreno de las obras complementarias.	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-051	Fauna	Índice de la población	Desmonte y despalde del terreno del derecho de vía (60 m)	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x	x	Mitigar la afectación de individuos de especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento por cambio de uso de suelo	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-052	Fauna	Índice de la población	Desmonte y despalde del terreno de las obras complementarias.	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x	x	Mitigar la afectación de individuos de especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento por cambio de uso de suelo	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-053	Fauna	Índice de la población	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x	x	Mitigar la afectación de individuos de especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento por cambio de uso de suelo	Programa de Manejo de Flora y Fauna

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
PS-054	Fauna	Hábitat afectado	Obras asociadas (provisionales)	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición y estructura en el ecosistema y por lo tanto su conectividad hacia otras áreas	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-055	Fauna	Hábitat afectado	Desmonte y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición y estructura en el ecosistema y por lo tanto su conectividad hacia otras áreas	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-056	Fauna	Hábitat afectado	Desmonte y despalme del terreno de las obras complementarias.	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición y estructura en el ecosistema y por lo tanto su conectividad hacia otras áreas	Programa de Manejo de Flora y Fauna
PS-057	Economía y población	Tasa de participación económica	Caminos de acceso existentes	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-058	Economía y población	Tasa de participación económica	Obras asociadas (provisionales)	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-059	Economía y población	Tasa de participación económica	Desmonte y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-060	Economía y población	Tasa de participación económica	Desmonte y despalme del terreno de las obras complementarias.	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
PS-061	Economía y población	Tasa de participación económica	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-062	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Caminos de acceso existentes	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-063	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Obras asociadas (provisionales)	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-064	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Desmante y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-065	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Desmante y despalme del terreno de las obras complementarias.	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-066	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
								coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	
PS-067	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP)	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-068	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Abastecimiento de agua para obra y consumo	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-069	Economía y población	Viviendas con acceso a servicios básicos	Caminos de acceso existentes	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-070	Economía y población	Viviendas con acceso a servicios básicos	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP)	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-071	Economía y población	Viviendas con acceso a servicios básicos	Abastecimiento de agua para obra y consumo	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
PS-072	Economía y población	Longitud de caminos	Caminos de acceso existentes	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades	x	x	x	Atención a núcleos de población	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-073	Patrimonio cultural	Población indígena integrada al proyecto	Obras asociadas (provisionales)	Cambio en la participación económica	x	x	x	Integrar a las Comunidades indígenas	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-074	Patrimonio cultural	Población indígena integrada al proyecto	Desmante y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Cambio en la participación económica	x	x	x	Integrar a las Comunidades indígenas	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-075	Patrimonio cultural	Población indígena integrada al proyecto	Desmante y despalme del terreno de las obras complementarias.	Cambio en la participación económica	x	x	x	Integrar a las Comunidades indígenas	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-076	Patrimonio cultural	Prospección, salvamento y rescate arqueológico	Obras asociadas (provisionales)	Incremento de bienes culturales de la Nación	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-077	Patrimonio cultural	Prospección, salvamento y rescate arqueológico	Desmante y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Incremento de bienes culturales de la Nación	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-078	Patrimonio cultural	Prospección, salvamento y rescate arqueológico	Desmante y despalme del terreno de las obras complementarias.	Incremento de bienes culturales de la Nación	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región.	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
PS-079	Paisaje	Grado de calidad	Obras asociadas (provisionales)	Disminución de la calidad del paisaje	x	x	x	Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
PS-080	Paisaje	Grado de calidad	Desmante y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Disminución de la calidad del paisaje	x	x	x	Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-081	Paisaje	Grado de calidad	Desmante y despalme del terreno de las obras complementarias.	Disminución de la calidad del paisaje	x	x	x	Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-082	Paisaje	Grado de calidad	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP)	Disminución de la calidad del paisaje	x	x	x	Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-083	Paisaje	Grado de fragilidad	Obras asociadas (provisionales)	Disminución de superficies de conservación	x	x	x	Protección a los ecosistemas sensibles	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-084	Paisaje	Grado de fragilidad	Desmante y despalme del terreno del derecho de vía (60 m)	Disminución de superficies de conservación	x	x	x	Protección a los ecosistemas sensibles	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
PS-085	Paisaje	Grado de fragilidad	Desmante y despalme del terreno de las obras complementarias.	Disminución de superficies de conservación	x	x	x	Protección a los ecosistemas sensibles	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos

Tabla 0.6 Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación para los impactos identificados para la etapa de CONSTRUCCIÓN del proyecto T6TM.

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-001	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-002	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-003	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-004	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Terracerías	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-005	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Camino de servicio	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-006	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Caminos de acceso existentes	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-007	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Vía férrea (estructura y superestructura)	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-008	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Obras Complementarias	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-009	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Electrificación (Catenarias)	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-010	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-011	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-012	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-013	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-014	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-015	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Terracerías	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-016	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Camino de servicio	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-017	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Caminos de acceso existentes	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-018	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Vía férrea (estructura y superestructura)	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-019	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Obras Complementarias	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-020	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Electrificación (Catenarias)	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-021	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-022	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-023	Atmósfera	Nivel sonoro	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-024	Atmósfera	Nivel sonoro	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-025	Atmósfera	Nivel sonoro	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-026	Atmósfera	Nivel sonoro	Terracerías	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-027	Atmósfera	Nivel sonoro	Camino de servicio	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-028	Atmósfera	Nivel sonoro	Caminos de acceso existentes	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-029	Atmósfera	Nivel sonoro	Vía férrea (estructura y superestructura)	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-030	Atmósfera	Nivel sonoro	Obras Complementarias	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-031	Atmósfera	Nivel sonoro	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
CO-032	Geomorfología	Grado de modificación	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Cambio en el relieve o microrelieve	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-033	Geomorfología	Grado de modificación	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Cambio en el relieve o microrelieve	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-034	Geomorfología	Grado de modificación	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Cambio en el relieve o microrelieve	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-035	Geomorfología	Grado de modificación	Terracerías	Cambio en el relieve o microrelieve	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-036	Geomorfología	Grado de modificación	Camino de servicio	Cambio en el relieve o microrelieve	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-037	Geomorfología	Grado de modificación	Caminos de acceso existentes	Cambio en el relieve o microrelieve	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-038	Geomorfología	Grado de modificación	Vía férrea (estructura y superestructura)	Cambio en el relieve o microrelieve	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-039	Geomorfología	Grado de modificación	Obras Complementarias	Cambio en el relieve o microrelieve	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-040	Geomorfología	Frecuencia	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-041	Geomorfología	Frecuencia	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-042	Geomorfología	Frecuencia	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-043	Geomorfología	Frecuencia	Terracerías	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-044	Geomorfología	Frecuencia	Camino de servicio	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-045	Geomorfología	Frecuencia	Caminos de acceso existentes	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-046	Geomorfología	Frecuencia	Vía férrea (estructura y superestructura)	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-047	Geomorfología	Frecuencia	Obras Complementarias	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
CO-048	Hidrología	Índice de calidad del agua superficial	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Disminución de la calidad del agua superficial	x	x		Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-049	Hidrología	Índice de calidad del agua superficial	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Disminución de la calidad del agua superficial	x	x		Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-050	Hidrología	Índice de calidad del agua superficial	Terracerías	Disminución de la calidad del agua superficial	x	x		Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-051	Hidrología	Índice de calidad del agua superficial	Camino de servicio	Disminución de la calidad del agua superficial	x	x		Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-052	Hidrología	Índice de calidad del agua superficial	Caminos de acceso existentes	Disminución de la calidad del agua superficial	x	x		Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-053	Hidrología	Índice de calidad del agua superficial	Vía férrea (estructura y superestructura)	Disminución de la calidad del agua superficial	x	x		Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-054	Hidrología	Índice de calidad del agua superficial	Obras Complementarias	Disminución de la calidad del agua superficial	x	x		Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-055	Hidrología	Índice de calidad del agua superficial	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Disminución de la calidad del agua superficial	x	x		Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-056	Hidrología	Índice de calidad del agua superficial	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Disminución de la calidad del agua superficial	x	x		Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-057	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua subterránea	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Disminución de la calidad del agua subterránea	x	x		Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-058	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua subterránea	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Disminución de la calidad del agua subterránea	x	x		Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-059	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua subterránea	Terracerías	Disminución de la calidad del agua subterránea	x	x		Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-060	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua subterránea	Camino de servicio	Disminución de la calidad del agua subterránea	x	x		Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-061	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua subterránea	Caminos de acceso existentes	Disminución de la calidad del agua subterránea	x	x		Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-062	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua subterránea	Vía férrea (estructura y superestructura)	Disminución de la calidad del agua subterránea	x	x		Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-063	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua subterránea	Obras Complementarias	Disminución de la calidad del agua subterránea	x	x		Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-064	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua subterránea	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Disminución de la calidad del agua subterránea	x	x		Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-065	Hidrología	Características fisicoquímicas del agua subterránea	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Disminución de la calidad del agua subterránea	x	x		Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido	Programa de Gestión Hídrica Integral Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-066	Hidrología	Nivel estático	Abastecimiento de agua para obra y consumo	Variación en el nivel estático	x	x		Monitoreo del nivel estático del agua subterránea	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-067	Hidrología	Recarga de acuíferos	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Variación en las superficies de infiltración	x	x		Conservar las superficies permeables en las áreas de proyecto e influencia	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-068	Hidrología	Recarga de acuíferos	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Variación en las superficies de infiltración	x	x		Conservar las superficies permeables en las áreas de proyecto e influencia	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-069	Hidrología	Recarga de acuíferos	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Variación en las superficies de infiltración	x	x		Conservar las superficies permeables en las áreas de proyecto e influencia	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-070	Hidrología	Recarga de acuíferos	Terracerías	Variación en las superficies de infiltración	x	x		Conservar las superficies permeables en las áreas de proyecto e influencia	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-071	Hidrología	Recarga de acuíferos	Camino de servicio	Variación en las superficies de infiltración	x	x		Conservar las superficies permeables en las áreas de proyecto e influencia	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-072	Hidrología	Recarga de acuíferos	Caminos de acceso existentes	Variación en las superficies de infiltración	x	x		Conservar las superficies permeables en las áreas de proyecto e influencia	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-073	Hidrología	Recarga de acuíferos	Vía férrea (estructura y superestructura)	Variación en las superficies de infiltración	x	x		Conservar las superficies permeables en las áreas de proyecto e influencia	Programa de Gestión Hídrica Integral

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-074	Hidrología	Recarga de acuíferos	Obras Complementarias	Variación en las superficies de infiltración	x	x		Conservar las superficies permeables en las áreas de proyecto e influencia	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-075	Hidrología	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento	x	x		Construcción y mantenimiento de obras de drenaje mayor y menor	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-076	Hidrología	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	Caminos de acceso existentes	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento	x	x		Construcción y mantenimiento de obras de drenaje mayor y menor	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-077	Hidrología	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	Vía férrea (estructura y superestructura)	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento	x	x		Construcción y mantenimiento de obras de drenaje mayor y menor	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-078	Hidrología	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	Obras Complementarias	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento	x	x		Construcción y mantenimiento de obras de drenaje mayor y menor	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-079	Hidrología	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento	x	x		Construcción y mantenimiento de obras de drenaje mayor y menor	Programa de Gestión Hídrica Integral
CO-080	Edafología	Superficie de cobertura vegetal	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Cambio en el primer horizonte de suelo (eólica / hídrica)		x	x	Implementar acciones que mitiguen los efectos de la erosión del suelo causada por factores ambientales (viento y/o agua).	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
CO-081	Edafología	Superficie de cobertura vegetal	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Cambio en el primer horizonte de suelo (eólica / hídrica)		x	x	Implementar acciones que mitiguen los efectos de la erosión del suelo causada por factores ambientales (viento y/o agua).	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
CO-082	Edafología	Superficie de cobertura vegetal	Terracerías	Cambio en el primer horizonte de suelo (eólica / hídrica)		x	x	Implementar acciones que mitiguen los efectos de la erosión del suelo causada por factores ambientales (viento y/o agua).	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
CO-083	Edafología	Colapso del suelo	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
CO-084	Edafología	Colapso del suelo	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación y Restauración de Suelo

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-085	Edafología	Colapso del suelo	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
CO-086	Edafología	Colapso del suelo	Terracerías	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
CO-087	Edafología	Colapso del suelo	Camino de servicio	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
CO-088	Edafología	Colapso del suelo	Caminos de acceso existentes	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
CO-089	Edafología	Colapso del suelo	Vía férrea (estructura y superestructura)	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
CO-090	Edafología	Colapso del suelo	Obras Complementarias	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
CO-091	Edafología	Colapso del suelo	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
CO-092	Edafología	Grado de contaminación	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Cambio en las características fisicoquímicas	x	x		Control de la contaminación del suelo por generación, manejo, almacenamiento y disposición inadecuados de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligrosos.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-093	Edafología	Grado de contaminación	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Cambio en las características fisicoquímicas	x	x		Control de la contaminación del suelo por generación, manejo, almacenamiento y disposición inadecuados de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligrosos.	0
CO-094	Vegetación	Porcentaje de la superficie	Camino de servicio	Pérdida de la cobertura vegetal	x	x		Rescatar y reubicar especies vegetales que se ubiquen en el área del proyecto	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-095	Vegetación	Índice de la población afectada	Camino de servicio	Afectación de especies e individuos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x		Rescatar y reubicar individuos de especies de flora en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-096	Fauna	Población afectada	Camino de servicio	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-097	Fauna	Población afectada	Caminos de acceso existentes	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.	Programa de Manejo de Flora y Fauna

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-098	Fauna	Población afectada	Vía férrea (estructura y superestructura)	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-099	Fauna	Población afectada	Obras Complementarias	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-100	Fauna	Población afectada	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-101	Fauna	Índice de la población	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x	x	Mitigar la afectación de individuos de especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento por cambio de uso de suelo	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-102	Fauna	Índice de la población	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x	x	Mitigar la afectación de individuos de especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento por cambio de uso de suelo	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-103	Fauna	Índice de la población	Camino de servicio	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x	x	Mitigar la afectación de individuos de especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento por cambio de uso de suelo	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-104	Fauna	Índice de la población	Vía férrea (estructura y superestructura)	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x	x	Mitigar la afectación de individuos de especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento por cambio de uso de suelo	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-105	Fauna	Índice de la población	Obras Complementarias	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x	x	Mitigar la afectación de individuos de especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento por cambio de uso de suelo	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-106	Fauna	Índice de la población	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT	x	x	x	Mitigar la afectación de individuos de especies de fauna en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento por cambio de uso de suelo	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-107	Fauna	Hábitat afectado	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición y estructura en el ecosistema y por lo tanto su conectividad hacia otras áreas	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-108	Fauna	Hábitat afectado	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición y estructura en el ecosistema y por lo tanto su conectividad hacia otras áreas	Programa de Manejo de Flora y Fauna

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-109	Fauna	Hábitat afectado	Caminos de acceso existentes	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición y estructura en el ecosistema y por lo tanto su conectividad hacia otras áreas	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-110	Fauna	Hábitat afectado	Vía férrea (estructura y superestructura)	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición y estructura en el ecosistema y por lo tanto su conectividad hacia otras áreas	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-111	Fauna	Hábitat afectado	Obras Complementarias	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición y estructura en el ecosistema y por lo tanto su conectividad hacia otras áreas	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-112	Fauna	Hábitat afectado	Electrificación (Catenarias)	Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición y estructura en el ecosistema y por lo tanto su conectividad hacia otras áreas	Programa de Manejo de Flora y Fauna
CO-113	Economía y población	Tasa de participación económica	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-114	Economía y población	Tasa de participación económica	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-115	Economía y población	Tasa de participación económica	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-116	Economía y población	Tasa de participación económica	Terracerías	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-117	Economía y población	Tasa de participación económica	Camino de servicio	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-118	Economía y población	Tasa de participación económica	Caminos de acceso existentes	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-119	Economía y población	Tasa de participación económica	Vía férrea (estructura y superestructura)	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-120	Economía y población	Tasa de participación económica	Obras Complementarias	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-121	Economía y población	Tasa de participación económica	Electrificación (Catenarias)	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-122	Economía y población	Tasa de participación económica	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-123	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-124	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Interconexión con el aeropuerto de Tulum	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-125	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-126	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Terracerías	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-127	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Camino de servicio	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-128	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Caminos de acceso existentes	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-129	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Vía férrea (estructura y superestructura)	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-130	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Obras Complementarias	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-131	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Electrificación (Catenarias)	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-132	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-133	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-134	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Abastecimiento de agua para obra y consumo	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-135	Economía y población	Viviendas con acceso a servicios básicos	Caminos de acceso existentes	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-136	Economía y población	Viviendas con acceso a servicios básicos	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-137	Economía y población	Viviendas con acceso a servicios básicos	Abastecimiento de agua para obra y consumo	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-138	Economía y población	Longitud de caminos	Camino de servicio	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades	x	x	x	Atención a núcleos de población	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-139	Economía y población	Longitud de caminos	Caminos de acceso existentes	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades	x	x	x	Atención a núcleos de población	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
CO-140	Economía y población	Longitud de caminos	Vía férrea (estructura y superestructura)	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades	x	x	x	Atención a núcleos de población	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-141	Patrimonio cultural	Población indígena integrada al proyecto	Camino de servicio	Cambio en la participación económica	x	x	x	Integrar a las Comunidades indígenas	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-142	Patrimonio cultural	Población indígena integrada al proyecto	Caminos de acceso existentes	Cambio en la participación económica	x	x	x	Integrar a las Comunidades indígenas	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-143	Patrimonio cultural	Población indígena integrada al proyecto	Vía férrea (estructura y superestructura)	Cambio en la participación económica	x	x	x	Integrar a las Comunidades indígenas	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-144	Patrimonio cultural	Población indígena integrada al proyecto	Electrificación (Catenarias)	Cambio en la participación económica	x	x	x	Integrar a las Comunidades indígenas	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
CO-145	Paisaje	Grado de calidad	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Disminución de la calidad del paisaje	x	x	x	Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-146	Paisaje	Grado de calidad	Vía férrea (estructura y superestructura)	Disminución de la calidad del paisaje	x	x	x	Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-147	Paisaje	Grado de calidad	Obras Complementarias	Disminución de la calidad del paisaje	x	x	x	Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-148	Paisaje	Grado de calidad	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Disminución de la calidad del paisaje	x	x	x	Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-149	Paisaje	Grado de fragilidad	Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente	Disminución de superficies de conservación	x	x	x	Protección a los ecosistemas sensibles	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-150	Paisaje	Grado de fragilidad	Camino de servicio	Disminución de superficies de conservación	x	x	x	Protección a los ecosistemas sensibles	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-151	Paisaje	Grado de fragilidad	Vía férrea (estructura y superestructura)	Disminución de superficies de conservación	x	x	x	Protección a los ecosistemas sensibles	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-152	Paisaje	Grado de fragilidad	Obras Complementarias	Disminución de superficies de conservación	x	x	x	Protección a los ecosistemas sensibles	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
CO-153	Paisaje	Grado de fragilidad	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Disminución de superficies de conservación	x	x	x	Protección a los ecosistemas sensibles	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

Tabla 0.7: Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación para los impactos identificados. Etapa OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SITIO del proyecto T6TM.

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
OM-001	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-002	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Obras Complementarias	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-003	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Camino de servicio	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-004	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-005	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Aumento en la emisión de GYCEI	x	x		Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-006	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-007	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Obras Complementarias	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-008	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Camino de servicio	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-009	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-010	Atmósfera	Índice de calidad del aire	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Aumento en la emisión de polvos	x	x		Control de partículas suspendidas.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-011	Atmósfera	Nivel sonoro	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-012	Atmósfera	Nivel sonoro	Obras Complementarias	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-013	Atmósfera	Nivel sonoro	Electrificación (Catenarias)	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-014	Atmósfera	Nivel sonoro	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Aumento en los niveles de ruido	x	x		Control en los niveles de ruido	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
OM-015	Geomorfología	Frecuencia	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Gestión Hídrica Integral
OM-016	Geomorfología	Frecuencia	Obras Complementarias	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Gestión Hídrica Integral
OM-017	Geomorfología	Frecuencia	Camino de servicio	Colapso de formaciones kársticas	x	x		Monitoreo y control de las vibraciones	Programa de Gestión Hídrica Integral
OM-018	Hidrología	Índice de calidad del agua superficial	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Disminución de la calidad del agua superficial	x	x		Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.	Programa de Gestión Hídrica Integral

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
OM-019	Hidrología	Índice de calidad del agua subterránea	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Disminución de la calidad del agua subterránea	x	x		Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido	Programa de Gestión Hídrica Integral
OM-020	Hidrología	Nivel estático	Abastecimiento de agua.	Variación en el nivel estático	x	x		Monitoreo del nivel estático del agua subterránea	Programa de Gestión Hídrica Integral
OM-021	Hidrología	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento	x	x		Construcción y mantenimiento de obras de drenaje mayor y menor	Programa de Gestión Hídrica Integral
OM-022	Hidrología	Superficies de almacenamiento y/o regulación de avenidas	Obras Complementarias	Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento	x	x		Construcción y mantenimiento de obras de drenaje mayor y menor	Programa de Gestión Hídrica Integral
OM-023	Edafología	Colapso del suelo	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
OM-024	Edafología	Colapso del suelo	Camino de servicio	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
OM-025	Edafología	Colapso del suelo	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas	x	x		Monitoreo de cenotes y cavernas	Programa de Conservación y Restauración de Suelo
OM-026	Edafología	Grado de contaminación	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Cambio en las características fisicoquímicas	x	x		Control de la contaminación del suelo por generación, manejo, almacenamiento y disposición inadecuados de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligrosos.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
OM-027	Fauna	Especies y poblaciones terrestres	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
OM-028	Fauna	Especies y poblaciones terrestres	Obras Complementarias	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
OM-029	Fauna	Especies y poblaciones terrestres	Camino de servicio	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
OM-030	Fauna	Especies y poblaciones terrestres	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Perturbación por contaminación auditiva y lumínica	x	x	x	Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.	Programa de Manejo de Flora y Fauna
OM-031	Economía y población	Tasa de participación económica	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
OM-032	Economía y población	Tasa de participación económica	Obras Complementarias	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-033	Economía y población	Tasa de participación económica	Camino de servicio	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-034	Economía y población	Tasa de participación económica	Electrificación (Catenarias)	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-035	Economía y población	Tasa de participación económica	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Cambio en la tasa de empleos formales	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-036	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-037	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Obras Complementarias	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-038	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Camino de servicio	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
OM-039	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Electrificación (Catenarias)	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-040	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-041	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-042	Economía y población	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Abastecimiento de agua.	Cambio en la educación, la salud y el ingreso.	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-043	Economía y población	Viviendas con acceso a servicios básicos	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-044	Economía y población	Viviendas con acceso a servicios básicos	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-045	Economía y población	Viviendas con acceso a servicios básicos	Abastecimiento de agua.	Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos	---	---	---	No se cuenta con una medida de prevención, mitigación y/o compensación dado que el Tren Maya, es un proyecto de desarrollo regional sustentable, que coadyubara en una mejor calidad de vida de la población ya que, se espera, incremente y diversifique las oportunidades de inversión y, consecuentemente, de empleo en la región	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

ID	FACTOR	INDICADOR	ACTIVIDAD	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			MEDIDA	PROGRAMA AMBIENTAL
					P	M	C		
OM-046	Economía y población	Longitud de caminos	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades	x	x	x	Atención a núcleos de población	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-047	Economía y población	Longitud de caminos	Electrificación (Catenarias)	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades	x	x	x	Atención a núcleos de población	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-048	Economía y población	Longitud de caminos	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades	x	x	x	Atención a núcleos de población	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-049	Economía y población	Longitud de caminos	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades	x	x	x	Atención a núcleos de población	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-050	Patrimonio cultural	Población indígena integrada al proyecto	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Cambio en la participación económica	x	x	x	Integrar a las Comunidades indígenas	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-051	Patrimonio cultural	Población indígena integrada al proyecto	Obras Complementarias	Cambio en la participación económica	x	x	x	Integrar a las Comunidades indígenas	Programa de Educación Ambiental Programa de Vigilancia Ambiental
OM-052	Paisaje	Grado de calidad	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Disminución de la calidad del paisaje	x	x	x	Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
OM-053	Paisaje	Grado de calidad	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Disminución de la calidad del paisaje	x	x	x	Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
OM-054	Paisaje	Grado de calidad	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Disminución de la calidad del paisaje	x	x	x	Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación.	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
OM-055	Paisaje	Grado de fragilidad	Vía férrea (estructura, superestructura y material rodante)	Disminución de superficies de conservación	x	x	x	Protección a los ecosistemas sensibles	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
OM-056	Paisaje	Grado de fragilidad	Operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.	Disminución de superficies de conservación	x	x	x	Protección a los ecosistemas sensibles	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos
OM-057	Paisaje	Grado de fragilidad	Generación y disposición de residuos (RSU, RME y RP).	Disminución de superficies de conservación	x	x	x	Protección a los ecosistemas sensibles	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación Programa de Manejo Integral de Residuos



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL.

Las modificaciones en el SAR responden primariamente a las actividades antropogénicas, lo que es evidente en la determinación de cambios de cobertura por el incremento en superficie no forestal.

Las actividades económicas en el SAR se concentran en el sector terciario. Los trabajadores que se dedican al sector turismo salen de sus localidades a centros turísticos ya consolidados dentro de la región.

La mayor pérdida de cobertura de vegetación forestal está relacionada con la fuerte intervención humana ocurrida en décadas pasadas. La dinámica de cambio de uso de suelo implica la degradación de las cubiertas forestales conservadas a perturbadas de manera dominante, seguida de la transformación de las cubiertas perturbadas a vegetación secundaria, pastizales y agricultura. Paralelamente, la vegetación secundaria es transformada a pastizales de manera dominante, aunque también es transformada a campos agrícolas y asentamientos humanos.

El resultado final de estos procesos sociales y económicos dentro del SAR favorece la degradación y fragmentación del hábitat. La fragmentación implica, en términos muy clásicos, la distribución del hábitat en parches más pequeños, su aislamiento y, en las orillas, el efecto de borde. De tal manera que la vegetación original se vuelve remanente, estos remanentes ocupan menos área que en su condición inicial y son de forma, tamaño y localización variable. Desde esta visión, la fragmentación del hábitat da como resultado, tanto cualitativa como cuantitativamente, una pérdida de hábitat para las especies que originalmente dependen de él y como consecuencia, la abundancia y diversidad de las especies tiende a declinar; generándose mayor pérdida, y más acelerada, en los fragmentos más pequeños (Faaborg, *et al.* 1995). Sin embargo, cuando los parches de hábitat conservados están rodeados por otros tipos de hábitat (perturbado y transformado), se genera entonces, un mosaico de hábitats conservados y perturbados (Faaborg, *et al.* 1995), de manera que la gravedad de la situación se atempera.

Se estima entonces un fuerte efecto sobre las poblaciones de las especies muy ligadas a selvas conservadas (especialistas), retrayéndose las poblaciones de estas especies en las zonas altas del SAR o dentro de las ANPs, y un efecto menor hacia las especies menos sensibles o de amplitudes ecológicas moderadas, las especies de hábitos oportunistas o generalistas se ven beneficiadas al incrementarse las zonas donde estas habitan.

El incremento en los campos agrícolas y pastizales a costa de la vegetación ha incrementado la erosión en zonas que anteriormente tenían una erosión moderada o

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO “TRAMO 6 TREN MAYA”

baja, lo cual puede observarse claramente en el sur y centro del SAR, donde incrementaron de manera importante los campos agrícolas.

Con base en lo antes descrito, el escenario menos deseable para el SAR y área del proyecto es el que corresponde a la ejecución del proyecto sin medidas de mitigación, ya que, de efectuarse, se afectarán de manera adversa y permanente diversos componentes ambientales. Entre los impactos ambientales más importantes se encuentran la pérdida de individuos de flora, suelo y modificación al paisaje.

Por otra parte, se tiene que el escenario de la ejecución del mismo con medidas de mitigación es viable, considerando que, si bien existen impactos adversos a lo largo de las etapas de preparación del sitio, de construcción y operación y mantenimiento, algunos serán temporales, otros prevenidos, mitigados y en algunos casos compensados con la correcta ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), así como de todos sus componentes (subprogramas, acciones y medidas específicas), previamente descritos.

Asimismo, la correcta ejecución del proyecto traerá consigo beneficios al componente social, al inyectar recursos, de manera directa e indirecta, a toda la región del proyecto, permitiendo disminuir algunas de las tendencias históricas de la región, por lo menos, de manera temporal.

Por otro lado, el escenario del SAR y área del proyecto sin la ejecución del mismo muestra tendencias al deterioro (usos de suelo no compatibles con la vocación natural de la zona), al crecimiento desordenado (cambios de usos de suelo) y a la pérdida de biodiversidad.