

# COMENTARIOS A LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA"

---

I.	Descripción de las obras y actividades del proyecto	5
I.1	Manglares	8
I.2	Hidrología	15
I.3	Pasos de Fauna	28
I.4	Acuerdo presidencial	29
II.	De los instrumentos jurídicos aplicables en materia de impacto ambiental	36
II.1	Ordenamientos ecológicos del territorio aplicables	36
III.	Protección a la Biodiversidad	42
III.1	Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) "Capítulo IV"	42
III.2	Apartado de Diagnóstico Ambiental	45
III.3	Apartado Medio Biótico a) Flora b) Fauna	46
III.4	Sistemas Kársticos	53
III.5	Áreas de Importancia Ecológica	57
IV.	Estándares	62
V.	De los impactos ambientales	67
V.1	Identificación de Impactos	67
V.2	Generalidades del Sistema Ambiental Regional (SAR), Área de Influencia (AI) y Área del Proyecto (AP)	69
V.3	Identificación de Las Etapas y Actividades del Proyecto que Pudieran Ocasionar Impactos Relevantes.	70
V.4	Identificación de los Factores Abióticos, Bióticos y Humanos del SAR, AI y AP, así como sus Factores Susceptibles de ser Modificados	71
V.5	Identificación de Impactos	74
V.6	Evaluación y Valoración de los Impactos	76
V.7	Descripción de los Impactos	78
V.8	Impactos Residuales	82



---

V.9	Impactos Acumulativos y Sinérgicos	83
V.10	Conclusiones Capítulo V y análisis	83
VI.	De las medidas de mitigación	84
VII.	Conclusiones generales	107

### Índice De Tablas

Tabla 1	Uso de Suelo y Vegetación Calculado mediante QGIS 3.26.2	10
Tabla 2	Áreas de Importancia Ecológica	57
Tabla 3	Descripción de las medidas de mitigación comprendidas en programas ambientales para el Tramo 6 Tren Maya.	84

### Índice De Figuras

Figura 1	Superficies requeridas por los diferentes componentes del Proyecto T6-TM.	5
Figura 2	Superficies de afectación respecto a la cobertura vegetal	7
Figura 3	Geoproceso para calcular áreas de uso de suelo y vegetación Clip	9
Figura 4	Geo-proceso para calcular áreas de uso de suelo y vegetación Áreas y cálculos en Excel.	9
Figura 5	Regionalización de los manglares de México.	12
Figura 6	Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica.	13
Figura 7	Hidrología escurrimientos y cuerpos de agua.	16
Figura 8	Escurremientos y cuerpos de agua por los que cruza el Tramo 6 Tren Maya 1.	18
Figura 9	Escurremientos y cuerpos de agua por los que cruza el Tramo 6 Tren Maya 2.	19
Figura 10	Escurremientos y cuerpos de agua por los que cruza el Tramo 6 Tren Maya 3.	20
Figura 11	Escurremientos y cuerpos de agua por los que cruza el Tramo 6 Tren Maya 4.	21
Figura 12	Escurremientos y cuerpos de agua por los que cruza el Tramo 6 Tren Maya 5.	22
Figura 13	Cuerpos de agua, escurrimientos y zonas inundables SIGEIA 1.	23
Figura 14	Cuerpos de agua, escurrimientos y zonas inundables SIGEIA 2.	24

---

Figura 15 Cuerpos de agua, escurrimientos y zonas inundables SIGEIA 3.	25
Figura 16 Cuerpos de agua, escurrimientos y zonas inundables SIGEIA 3.	26
Figura 17 Foto Tren Maya: dan autorización provisional a los tramos 6 y 7.	33
Figura 18 Evidencia del inicio de las actividades sin autorización en Materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo	34
Figura 19 Evidencia del inicio de las actividades sin autorización en Materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo	34
Figura 20 Ubicación geográfica del Programa de Ordenamiento Ecológico	37
Figura 21 Sistema Ambiental Regional (SAR)	43
Figura 22 Selección e interrelación de componentes o procesos ecosistémicos	44
Figura 23 Ejemplo de curva de acumulación de especies suficiencia de muestreo 100%	47
Figura 24 Ubicación de los sitios de verificación.	48
Figura 25 Formas kársticas y concentración de dolinas según Lugo-Hubp (1992).	53
Figura 26 Formas kársticas y concentración de dolinas según Lugo-Hubp (1992) con datos legibles.	53
Figura 27 Karsticidad en el SAR.	54
Figura 28 Zonas Kársticas CENAPRED	55
Figura 30 Tabla V. 2. Frentes de trabajo del Proyecto Tramo 6 Tren Maya.	68
Figura 31 Categorías de Significancia para los impactos evaluados en la MIA-R Contra las indicadas por Bojórquez-Tapia, et al (1998).	77
Figura 32 Tabla V. 10. Resultados de significancia para impactos negativos	78
Figura 33 Distribución de depresiones kársticas en el Estado de Quintana Roo.	109

## I. Descripción de las obras y actividades del proyecto

El Proyecto Tren Maya es una obra de infraestructura ferroviaria, la cual se ha dividido en 7 tramos. El proyecto "MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO TREN MAYA TRAMO 6", (**MIA-R**) y su respectiva Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional, objeto del presente análisis correspondiente al Tramo en cuestión (**Tramo 6 Tren Maya**) que tiene 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. El proyecto contiene componentes y/o obras permanentes que suman una superficie incompleta, se Indica una superficie de 15,821,258.05 m<sup>2</sup> (1,582.13 ha) sin embargo señala lo siguiente en la página 98 (II-79):

**...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...**

No se incluye el desglose de superficies ni la superficie total de estas obras (Ver **Figura 1**).

**Tabla II.8: Superficies requeridas por los diferentes componentes del Proyecto T6-TM.**

Obra	Superficie total de la obra		Superficie contenida dentro del derecho de vía		Superficie que coincide con alguna otra obra		Superficie neta de afectación	
	m <sup>2</sup>	ha	m <sup>2</sup>	ha	m <sup>2</sup>	ha	m <sup>2</sup>	ha
Base de mantenimiento	149,588.72	14.96					149,588.72	14.96
Paradero Tulum	12,728.78	1.27	12,728.78	1.27			0.00	0.00
Estación Felipe Carrillo Puerto	340,592.29	34.06	50,272.22	5.03			290,320.07	29.03
Paradero Limones	12,725.82	1.27	12,725.82	1.27			0.00	0.00
Estación Bacalar	12,723.34	1.27	12,723.34	1.27			0.00	0.00
Estación Chetumal	12,240.84	1.22	12,240.84	1.22			0.00	0.00
Derecho de vía (Tramo 6)	15,056,709.89	1,505.67	15,056,709.89	1,505.67			15,006,437.67	1,500.64
Derecho de vía (Gazas)	110,922.56	11.09	110,922.56	11.09			60,650.34	6.07
Cocheras (Tulum)	148,601.92	14.86	19,800.00	1.98			128,801.92	12.88
Talleres y Cocheras (Chetumal)	234,313.78	23.43	48,854.46	4.89	185,459.32*	18.55*	185,459.32	18.55
Laderos Ferroviarios	375,000.00	37.50	375,000.00	37.50			0.00	0.00
<b>Afectación total</b>							<b>15,821,258.05</b>	<b>1,582.13</b>

\* Superficie afectada en el Aeropuerto Internacional de Chetumal.

Fuente: FONATUR, 2022.

Nota: Las superficies finales de las obras del proyecto no se encuentran disponibles al momento de la elaboración de este documento. La presente tabla será modificada una vez que se cuente con las coordenadas y superficies finales de todas las obras del proyecto

### Figura 1 Superficies requeridas por los diferentes componentes del Proyecto T6-TM.

Fuente: Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, para el Proyecto "Tramo 6 Tren Maya", Página 98 (II-79), 2022.

---

Una porción de dicha superficie coincide espacialmente con las obras entre sí (Talleres y Cocheras Chetumal) en una superficie 185,459.32 m<sup>2</sup> (Superficie afectada en el Aeropuerto Internacional de Chetumal). En la página 21 (II-2) se indican los principales componentes considerados en el Proyecto del Tramo 6 Tren Maya como los siguientes:

- Locomotora de biodiesel híbrida acorde con la norma ambiental de California.
- Material rodante pasajeros: Tren Diésel – 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.
- Pasos de fauna.
- Obras de drenaje.

La superficie del proyecto que es considerada como de área de afectación corresponde a 15,821,258.05 m<sup>2</sup> 1,582.13 hectáreas.

De esta superficie 1,388.4664 hectáreas son de Selva Mediana Subperennifolia, 48.0989 hectáreas son consideradas como terrenos forestales que sostienen vegetación del tipo Selva Baja Subperennifolia, así mismo se consideran 15.3584 hectáreas de Tular y 6.6751 hectáreas de Manglar, se señala que no se afectará el manglar.

La superficie de afectación del proyecto (derecho de vía y obras) presenta una superficie de 1,582.13 hectáreas, de las cuales 1,459.05 hectáreas son consideradas como terrenos forestales para cambio de uso de suelo (CUSTF) (92.22% respecto del total del proyecto).

La proporción por tipo de vegetación señalada en el documento es la siguiente (Ver **Figura 2**):

**Tabla II.9: Superficies de afectación respecto a la cobertura vegetal (ha) en el Proyecto Tramo 6 del Tren Maya (T6-TM).**

Obras	Tipo de cobertura				Total
	Selva Mediana Subperennifolia	Selva Baja Subperennifolia	Tular	Manglar <sup>(1)</sup>	
Derecho de vía (Tren Maya T6)	1,309.3769	48.0893	15.3584	6.6751	1,379.4997
Derecho de vía (Gazas)	5.3849				5.3849
Estación FCP	27.8074				27.8074
Base de mantenimiento FCP	14.9514				14.9514
Talleres y Cocheras Chetumal	18.5455				18.5455
Cochera Tulum	12.8617				12.8617
Subestaciones					
Campamentos					
Caminos de acceso					
Paso vehicular					
<b>Total</b>	<b>1,388.4664</b>	<b>48.0989</b>	<b>15.3584</b>	<b>6.6751</b>	<b>1,459.0506</b>

Fuente: FONATUR, 2022.

- 3 (1) Se incluye la superficie de manglar como parte de la cobertura vegetal, pero ésta no será afectada.

### Figura 2 Superficies de afectación respecto a la cobertura vegetal

Fuente: Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, para el Proyecto "Tramo 6 Tren Maya", Página 99 (II-80) 2022.

Las características principales del proyecto serán:

- Trenes automotores por un número de coches.
- Igualar la tipología de flota.
- Cada coche tendrá una capacidad estimada de 65 pasajeros sentados.
- El número de ocupación es de un 85% aproximado.
- 18 horas de servicio.
- 3 horas para circulación de mercancías.
- 3 horas previstas para realizar circulación de mantenimiento.
- Teniendo en consideración el sistema de señalización propuesto para no proponer servicios que desde un punto de vista de señalización carezca de sentido.
- Dado que la demanda tiene una incertidumbre muy alta, se proponen trenes en composición simple, que en un futuro se podrán convertir en doble composición cuando así se necesite, para abastecer la demanda.

Para el siguiente análisis se consideró la información que se encuentra disponible en la Gaceta Ecológica de la SEMARNAT, publicada el 10 de agosto de 2022, así como lo establecido en los programas de ordenamiento ecológico, las normas oficiales mexicanas y demás legislación nacional internacional.

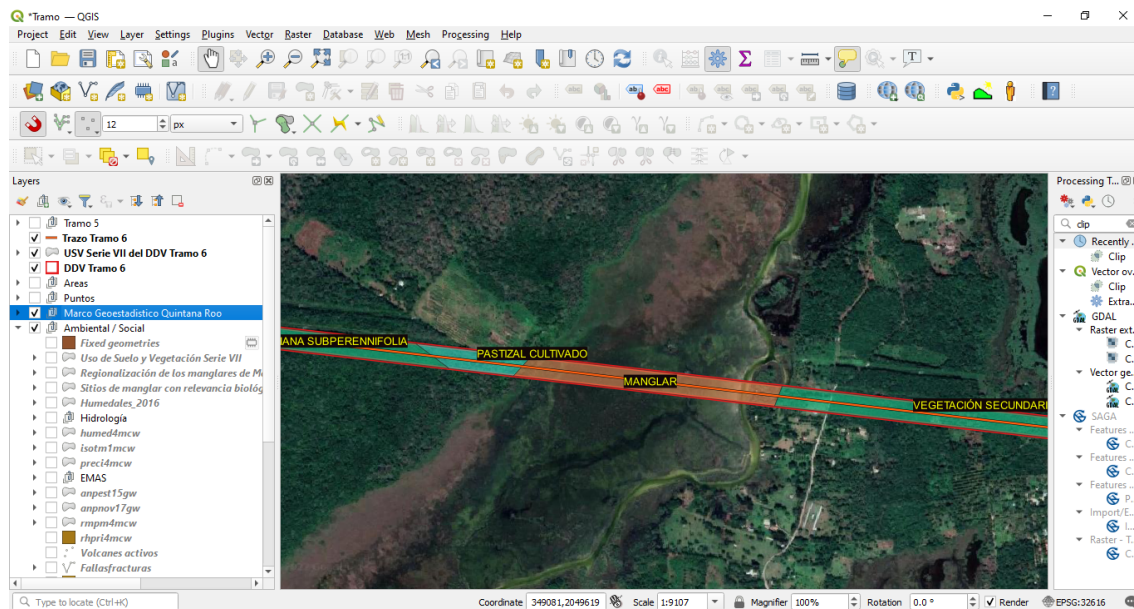
## I.1 Manglares

En la **Figura 1**, como se ha mencionado, se señalan las Superficies requeridas por los diferentes componentes del Proyecto T6-TM, dentro de esta tabla no se indican otras obras, como pasos vehiculares, obras de drenaje, campamentos, centros de acopio, subestaciones, etc, en la MIA-R, únicamente se señala que encuentran en proceso de definir sus dimensiones y superficies requeridas, estas carencias suponen que el documento está incompleto por lo que la información presentada se considera falsa y parcial.

La proporción afectada por tipo de vegetación se puede consultar en la **Figura 2**, al respecto el promovente señala en la página 99 (II-80) que:

***Se incluye la superficie de manglar como parte de la cobertura vegetal, pero ésta no será afectada.***

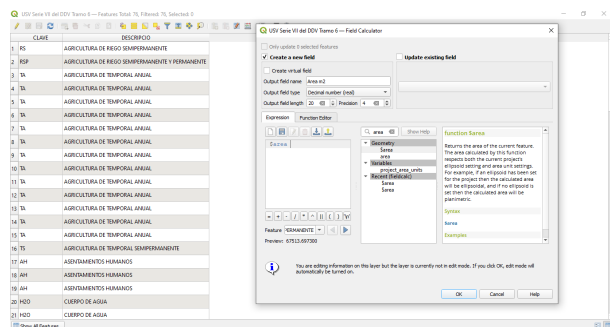
Al respecto se realiza un análisis espacial usando el trazo del proyecto que se dibujó mediante el sistema de información geográfica **QGIS 3.26.2**, así mismo se genera el área de influencia del proyecto mediante la herramienta *Buffer* del mismo software, usando el ancho del derecho de vía señalado en la **Tabla V. 1. Características de la vía ferroviaria** indicada en la página 1344 (V-2), de 60 metros de ancho, después se procesó mediante una herramienta de Geo-proceso llamada *Clip*, usando el Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000, Serie VII Conjunto Nacional, esta herramienta de Geo-proceso nos permite saber qué tipos de usos de suelo tenemos únicamente dentro del derecho de vía de todo el **Tramo 6 Tren Maya**, en la **Figura 3**, se muestra la representación gráfica de todo este Geo-proceso.



**Figura 3 Geoproceso para calcular áreas de uso de suelo y vegetación Clip**

Fuente: Elaboración propia mediante QGIS 3.26.2, Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000, Serie VII.

Una vez procesados estos datos se procede a calcular las áreas en m<sup>2</sup> mediante la herramienta *Field Calculator*, ya calculadas las áreas en m<sup>2</sup>, se exporta un Excel se transforman las medidas a hectáreas y se genera una tabla dinámica para presentar los datos analizados (Ver **Figura 4**) como se observa en la **Tabla 1**, donde se comparan las áreas reales identificadas en todo el derecho de vía acorde al Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000, Serie VII y lo señalado en la MIA-R como se observa en la **Figura 3**.



Field Calculator

CLAS	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	AGRICULTURA DE RIEGO SEMIPERMANENTE	62133872	6 7518073						
2	AGRICULTURA DE RIEGO SEMIPERMANENTE Y PERMANENTE	4143 7149	4 434749						
3	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	611840 1107	61 1840110						
4	AGRICULTURA DE TEMPORAL SEMIPERMANENTE	90216 1008	10 02161008						
5	ASENTAMIENTOS HUMANOS	62064 3268	6 20643268						
6	CUERPO DE AGUA	1307 6207	1 3076207						
7	DEPOSITOS DE VEGETACION	28568 8970	2 85688970						
8	MANGLAR	10740 8819	10 7408819						
9	PASTIZAL CULTIVADO	72936 3171	7 29363171						
10	SELVA MEDIANA SUPERPERENIFOLIA	661888 1251	66 18881251						
11	TALAS	90289 2143	10 02892143						
12	VEGETACION SECUNDARIA ARBOREA DE SELVA BAJA ESPINOSA SUPERPERENIFOLIA	90917 9021	9 09179021						
13	VEGETACION SECUNDARIA ARBOREA DE SELVA MEDIANA SUPERPERENIFOLIA	54243 2718	5 42432718						
14	VEGETACION SECUNDARIA ARBUSIVA DE SELVA BAJA ESPINOSA SUPERPERENIFOLIA	29633 7142	2 96337142						
15	VEGETACION SECUNDARIA ARBUSIVA DE SELVA MEDIANA SUPERPERENIFOLIA	89220 1427	8 92201427						
16	Total general	1585745.45	ARBUSIVA DE SELVA MEDIANA SUPERPERENIFOLIA	10000					

Cálculos en Excel

**Figura 4 Geo-proceso para calcular áreas de uso de suelo y vegetación Áreas y cálculos en Excel.**

Fuente: Elaboración propia mediante QGIS 3.26.2, Conjunto De Datos Vectoriales de Uso Del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000, Serie VII, Excel, 2016.



**Tabla 1 Uso de Suelo y Vegetación Calculado mediante QGIS 3.26.2**

Uso de Suelo	Área m <sup>2</sup> Calculada		Área Indicada en la MIA-R
Agricultura De Riego Semipermanente	6.7514		N/I
Agricultura De Riego Semipermanente Y Permanente	4.8344		N/I
Agricultura De Temporal Anual	61.1841		N/I
Agricultura De Temporal Semipermanente	10.0210		N/I
Asentamientos Humanos	8.2604		N/I
Cuerpo De Agua	0.1308		N/I
Desprovisto De Vegetación	2.8569		N/I
Manglar	10.7043		6.6751
Pastizal Cultivado	72.8396		N/I
Selva Mediana Subperennifolia	651.5983		1,309.3769
Tular	10.6269		15.3584
Vegetación Secundaria Arbórea De Selva Baja Espinosa Subperennifolia	8.0918	Suma= 33.9451	N/I
Vegetación Secundaria Arbustiva De Selva Baja Espinosa Subperennifoli	25.8534		
Vegetación Secundaria Arbórea De Selva Mediana Subperennifolia	542.2413	Suma= 631.9634	48.0893
Vegetación Secundaria Arbustiva De Selva Mediana Subperennifolia	89.7221		

**Nota:** N/I (No se indica).

**Fuente:** Elaboración propia mediante QGIS 3.26.2, Conjunto De Datos Vectoriales de Uso Del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000, Serie VII.

Se debe señalar que el promovente indica en la página 98 (II-79) lo siguiente:

***...Para conocer las superficies de la cobertura vegetal a afectar por las obras del Proyecto T6-TM y su derecho de vía, fue necesario comparar la superficie de las obras con la cobertura de uso de suelo y vegetación, para lo cual se empleó una clasificación de uso de suelo y vegetación obtenida de una imagen de satélite Sentinel 2A y muestreos de campo. En la Tabla II.9 se pueden apreciar las superficies de vegetación respecto a cada una de las obras del Proyecto T6-TM...***



---

Si se comparan las áreas identificadas en la **Tabla 1** y las mostradas en la **Figura 2**, se generan discrepancias, es decir no coinciden, si bien las imágenes de Sentinel 2A y los trabajos de campo son herramientas útiles para definir los usos de suelo, no queda claro cómo se manejaron las capas satelitales no hay evidencias concretas de estos recorridos de caracterización de los tulares y manglares, o si se realizaron estas caracterizaciones en todo el trazo del proyecto, los resultado de la **Tabla 1**, indican que hay más áreas con tulares y manglares que lo reportado.

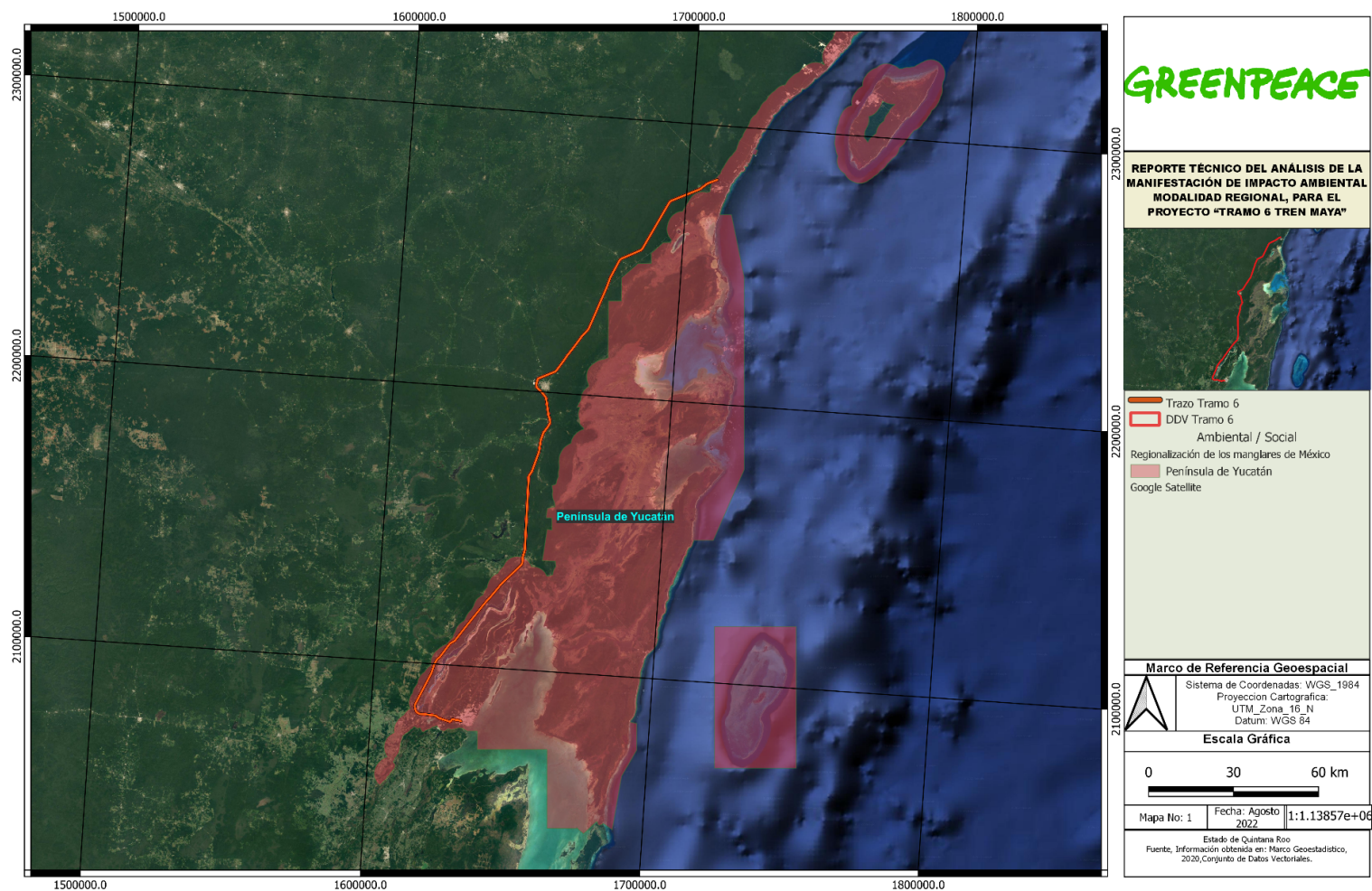
Para reforzar el análisis a continuaciones añaden las figuras:

- Figura 5 Regionalización de los manglares de México
- Figura 6 Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica

Estos datos vectoriales indican la ubicación de las zonas con mangle, así como los sitios con mangle que cuentan con relevancia biológica y que cruzan por el trazo del **Tramo 6 Tren Maya**, este análisis no se incluye en la **MIA-R**, por lo se considera que habrá afectaciones al tipo de vegetación de mangle por las actividades del proyecto, por lo que el comentario:

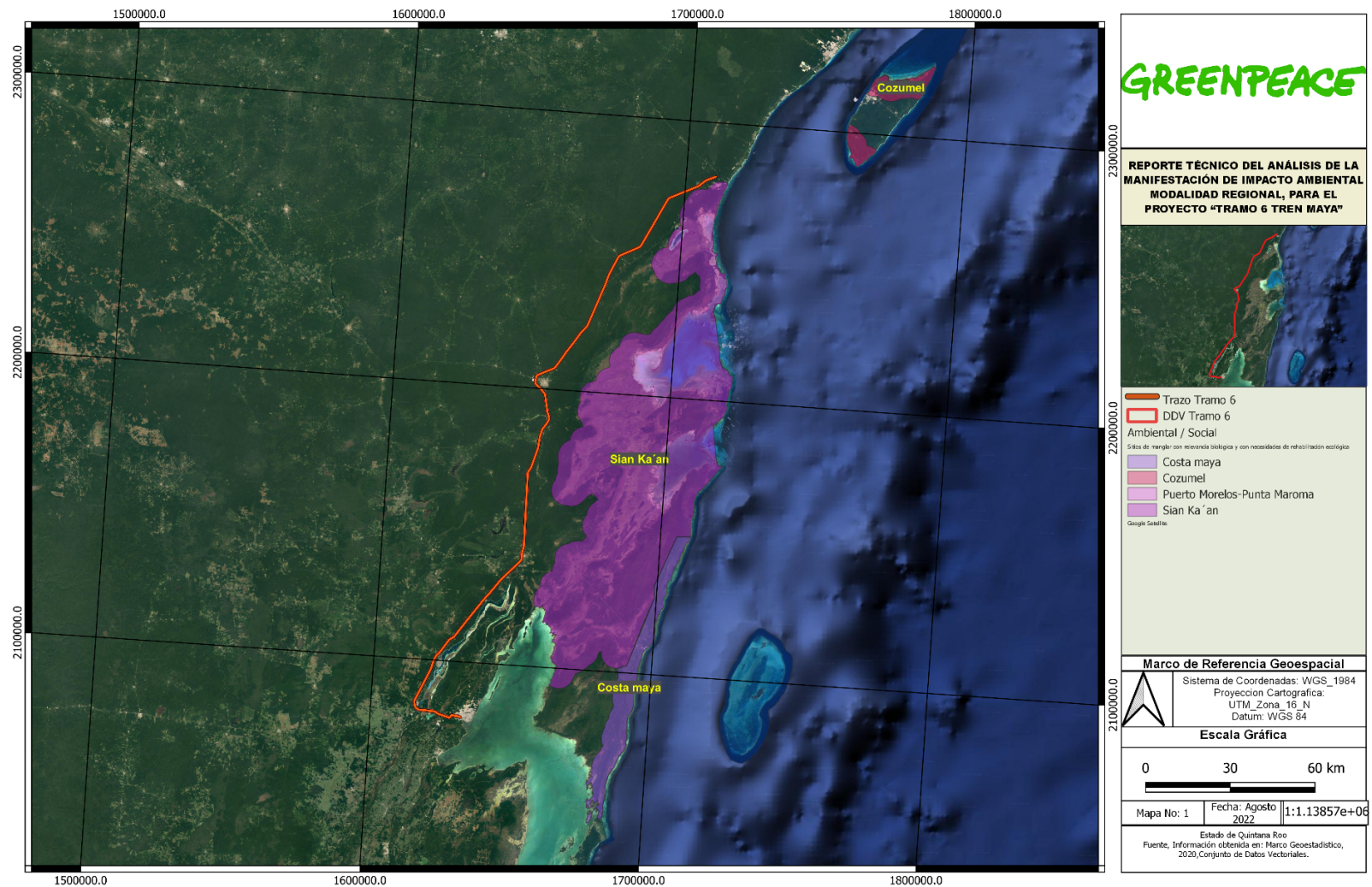
***Se incluye la superficie de manglar como parte de la cobertura vegetal, pero ésta no será afectada.***

En la **Figura 5**, se muestra la Regionalización de los manglares de México, información no mostrada en la **MIA-R**, por otro lado, en la **Figura 6**, se muestran los Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica, el promovente no añade esta información ni la analiza dentro de la **MIA-R**.



**Figura 5 Regionalización de los manglares de México.**

Fuente: CONABIO, 2013.



**Figura 6 Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica.**

Fuente: CONABIO, 2009.



## Análisis Manglares

Derivado del análisis del mangle tal como lo refiere la **Figura 1**, la carencia de las áreas de los pasos vehiculares, obras de drenaje, campamentos, centros de acopio, subestaciones, etc, suponen que la MIA-R, es parcial y se considera falsa, por lo que esto se ajusta a lo indicado en el Artículo 35 fracción III Negar la autorización solicitada, cuando inciso C.- Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.

El resultado del análisis espacial se puede consultar en la **Tabla 1**, hay constancia que hay más áreas con manglares que lo reportado, en la página 99 (II-80) como se ha mencionado solo se indica un área de 6.6751 ha, para lo cual se calcularon 10.7043 ha derivado del análisis espacial, dentro del documento se señala que el manglar no será afectado pero esto resulta ser falso (LGEEPA Artículo 35 fracción III Negar la autorización solicitada, cuando inciso C.- Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes), esto supone que las prohibiciones consideradas en la Ley General De Vida Silvestre en su Artículo 60 TER sobre el mangle no son atendidas por el promovente donde dicho Artículo estipula de forma textual lo siguiente:

***...Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos...***

Estas afectaciones al mangle suponen un incumpliendo a lo estipulado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. (LGEEPA Artículo 35 fracción III Negar la autorización solicitada, cuando inciso a.- Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables).

---

## I.2 Hidrología

En la página 120 se indican obras de drenaje transversal, sin embargo, no se incluyen los estudios hidrológicos para dichas obras.

De la página 134 (II-115) a la página 144 (II-125), se describen obras de escurrimiento, que corresponden a estructuras transversales a lo largo del eje del proyecto para propiciar los escurrimientos naturales.

Se consultan los datos del SIATL para dar sustento al análisis hídrico del **Tramo 6 Tren Maya**, se consultan todos los escurrimientos por los que cruza el proyecto, información no incluida en la **MIA-R** con el detalle requerido, para su caracterización y evaluación.

En la **Figura 7**, se muestra un plano de hidrología superficial y cuerpos de agua general en todo el trazo.

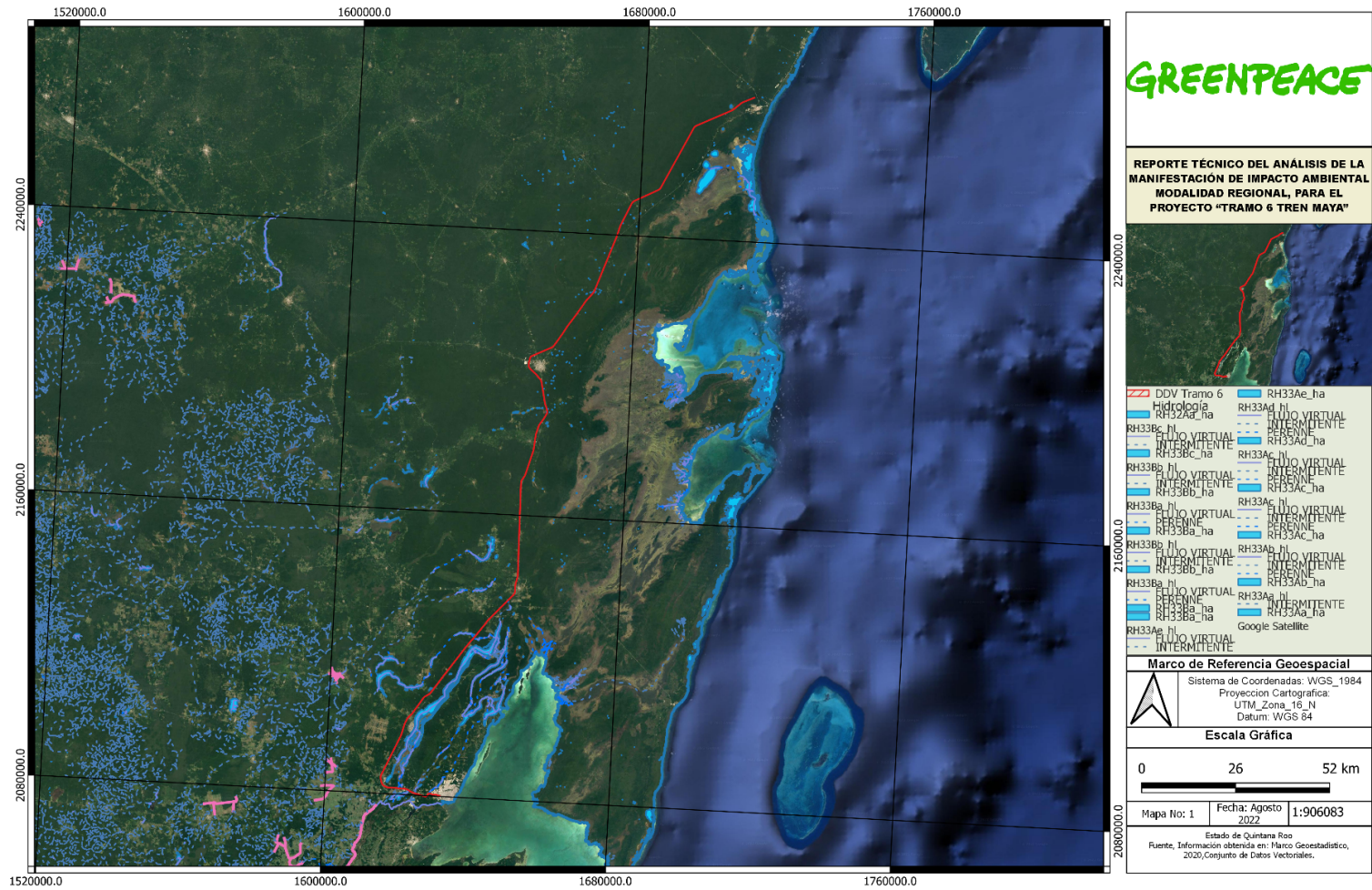


Figura 7 Hidrología, escurrimientos y cuerpos de agua.

Fuente: SIATL, INEGI, 2022.

---

En la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, para el Proyecto "Tramo 6 Tren Maya" solamente se incluye la ubicación de las obras de drenaje mediante una coordenada mostrada en la tabla de la página 136 (II-117) (**Tabla II.14: Obras de drenaje transversal (ODT) del Proyecto T6-TM**). sin añadir las coordenadas del polígono que conforman las Obras de Drenaje Transversal (ODT).

Omitir las características de las obras hidráulicas sin identificar el nombre o descripción del cuerpo de agua o escurrimiento afectado hace imposible describir los impactos sobre las características hidrológicas de la zona, tampoco se desglosa una descripción de los cuerpos de agua o escurrimientos principales que cruza el trazo del **Tramo 6 Tren Maya**. De la **Figura 8** a la **Figura 12** se muestran los cuerpos de agua y escurrimientos por lo que cruza el **Tramo 6 Tren Maya**, a una escala adecuada para su análisis, se debe señalar que esto no se considera en el análisis dentro del documento.

Cabe aclarar que no se indican las distancias o cruces de las zonas federales correspondientes a cuerpos de agua o escurrimientos intermitentes o perenes por donde recorre el trazo del **Tramo 6 Tren Maya** y con los cuales se tendrá una interacción.



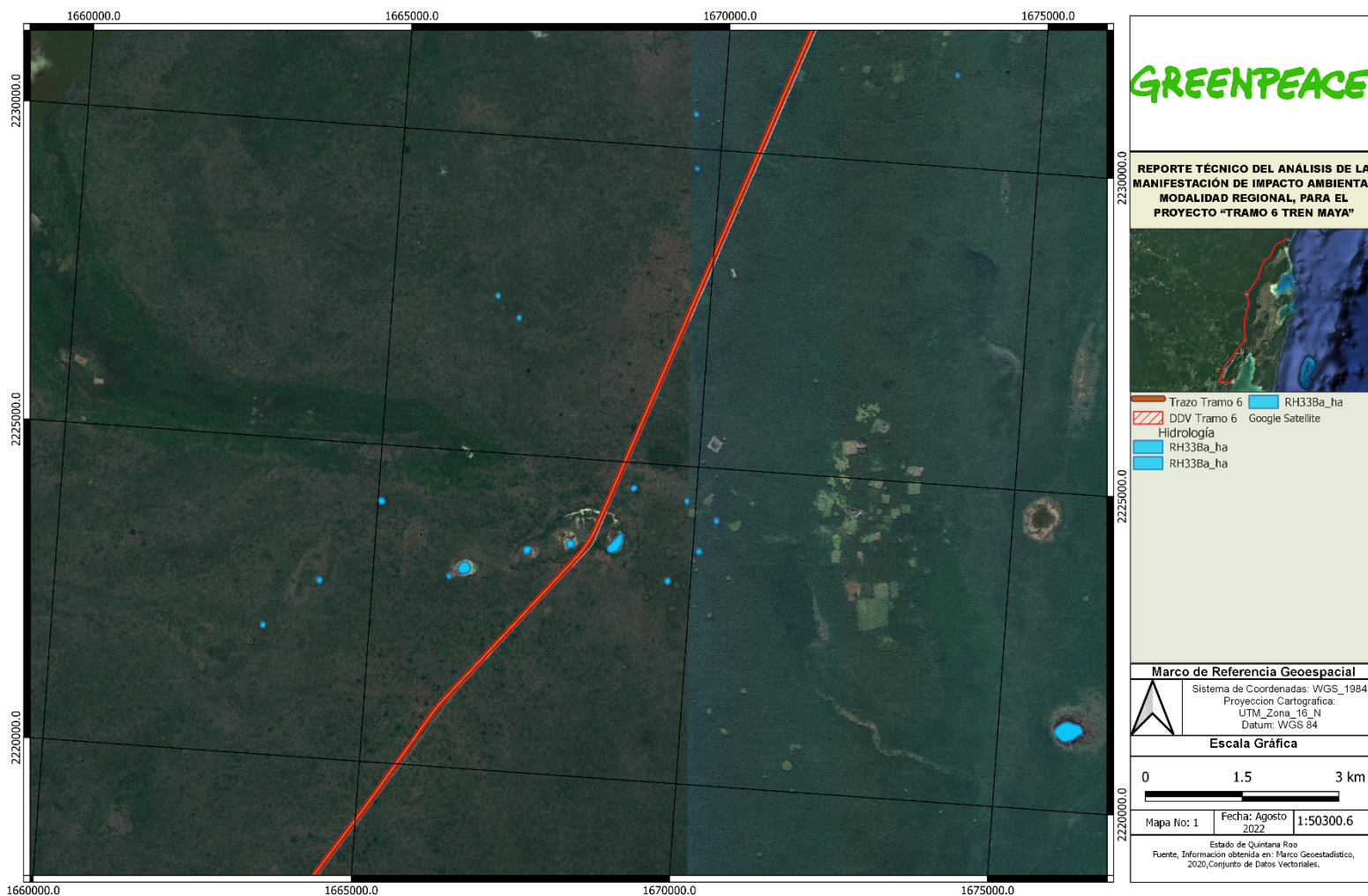
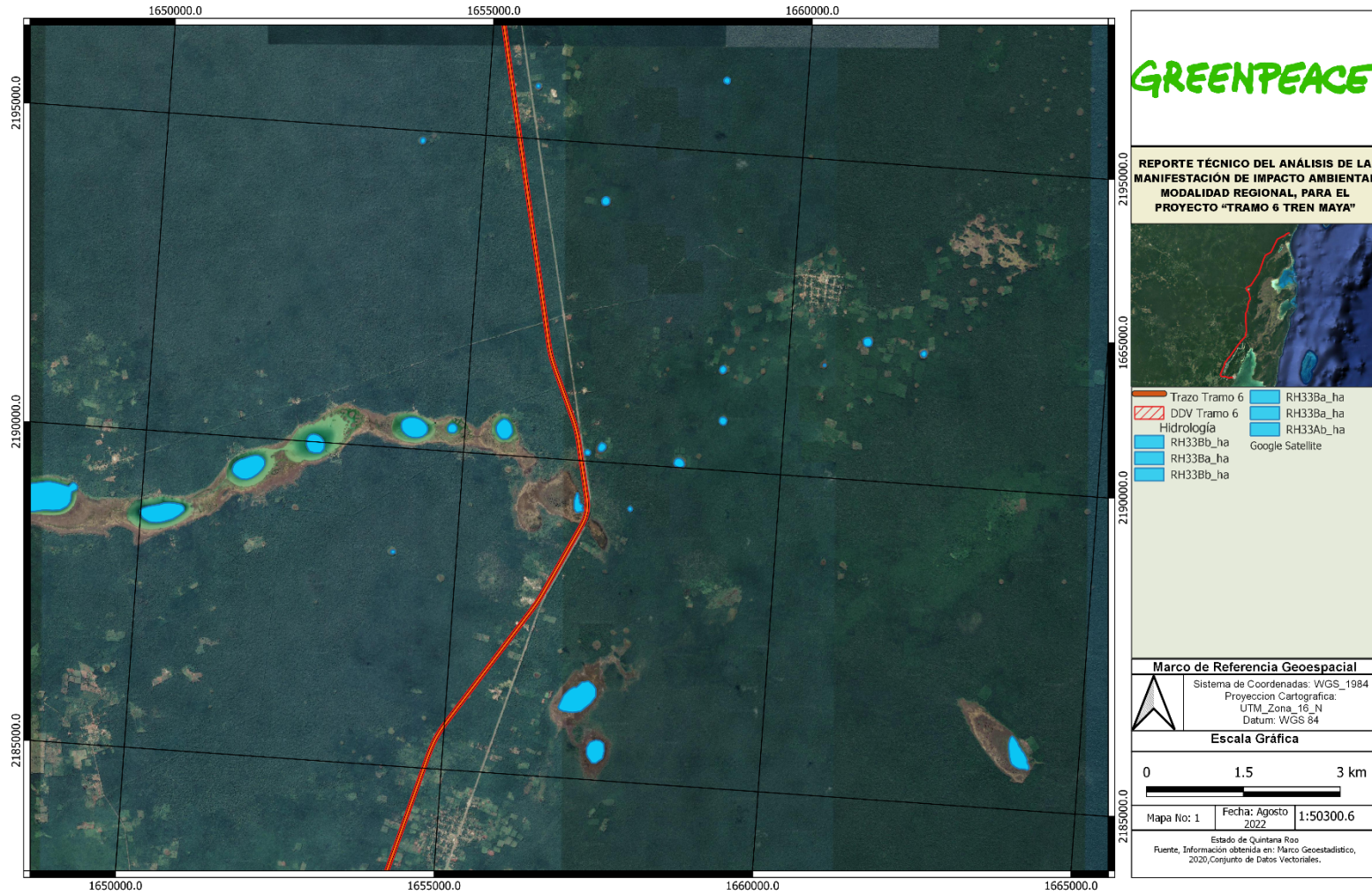


Figura 8 Esgurrimientos y cuerpos de agua por los que cruza el Tramo 6 Tren Maya 1.



Fuente: SIATL, INEGI, 2022.



**Figura 9 Esgurrimientos y cuerpos de agua por los que cruza el Tramo 6 Tren Maya 2.**

Fuente: SIATL, INEGI, 2022.

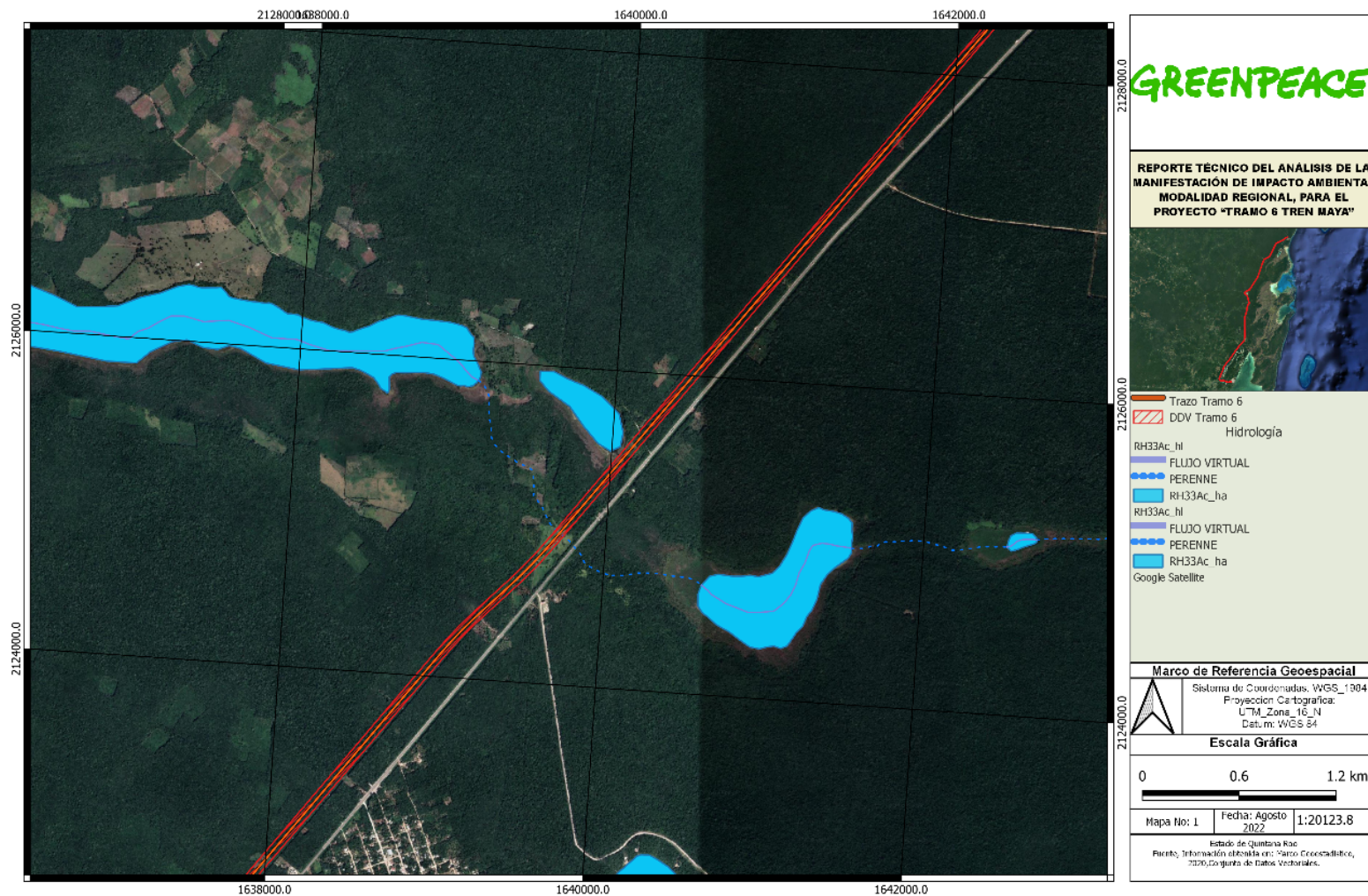




Figura 10 Esgurrimientos y cuerpos de agua por los que cruza el Tramo 6 Tren Maya 3.

Fuente: SIATL, INEGI, 2022.





**Figura 11 Esgurrimientos y cuerpos de agua por los que cruza el Tramo 6 Tren Maya 4.**

Fuente: SIATL, INEGI, 2022.



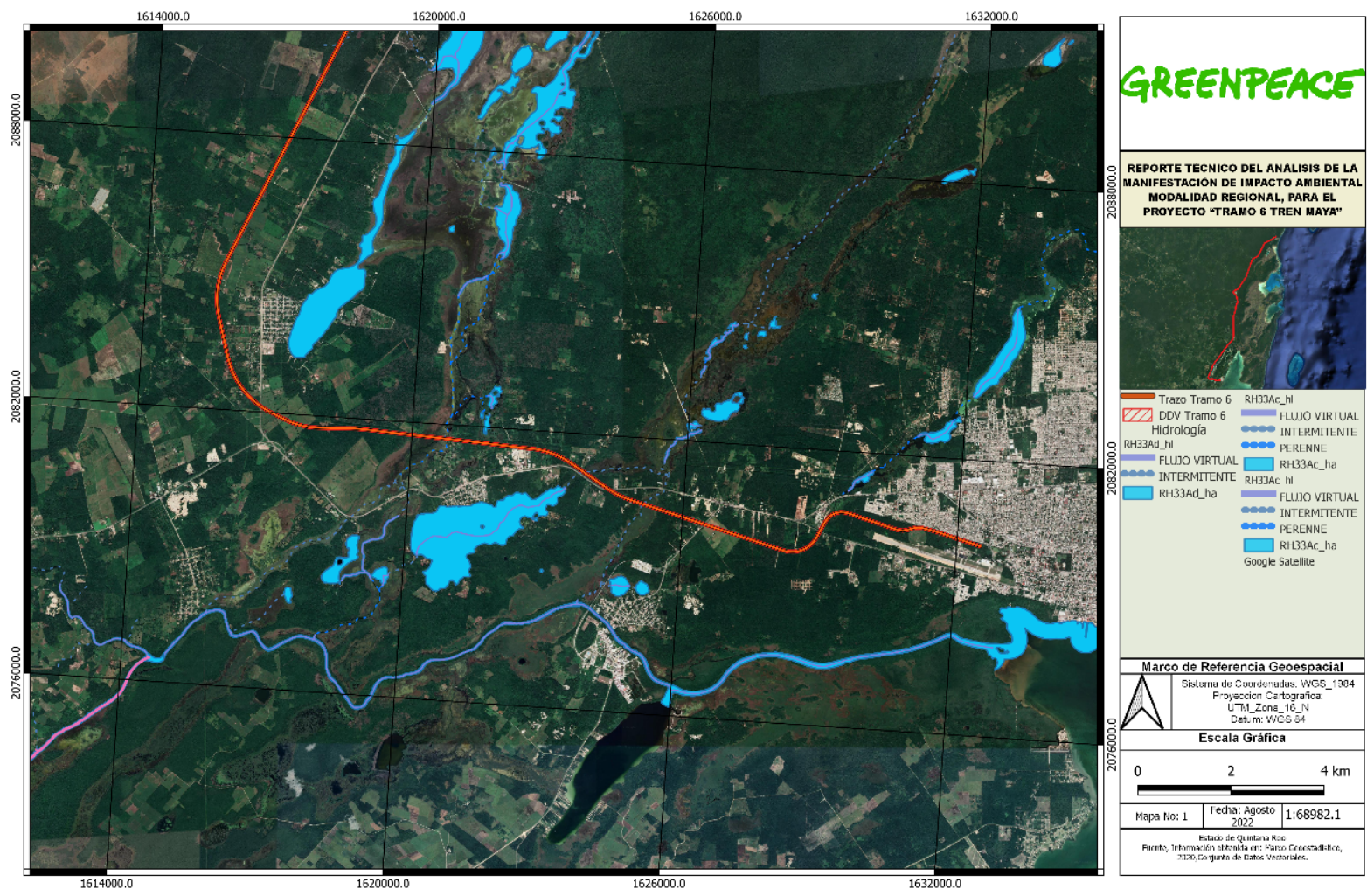


Figura 12 Escurremientos y cuerpos de agua por los que cruza el Tramo 6 Tren Maya 5.

Fuente: SIATL, INEGI, 2022.

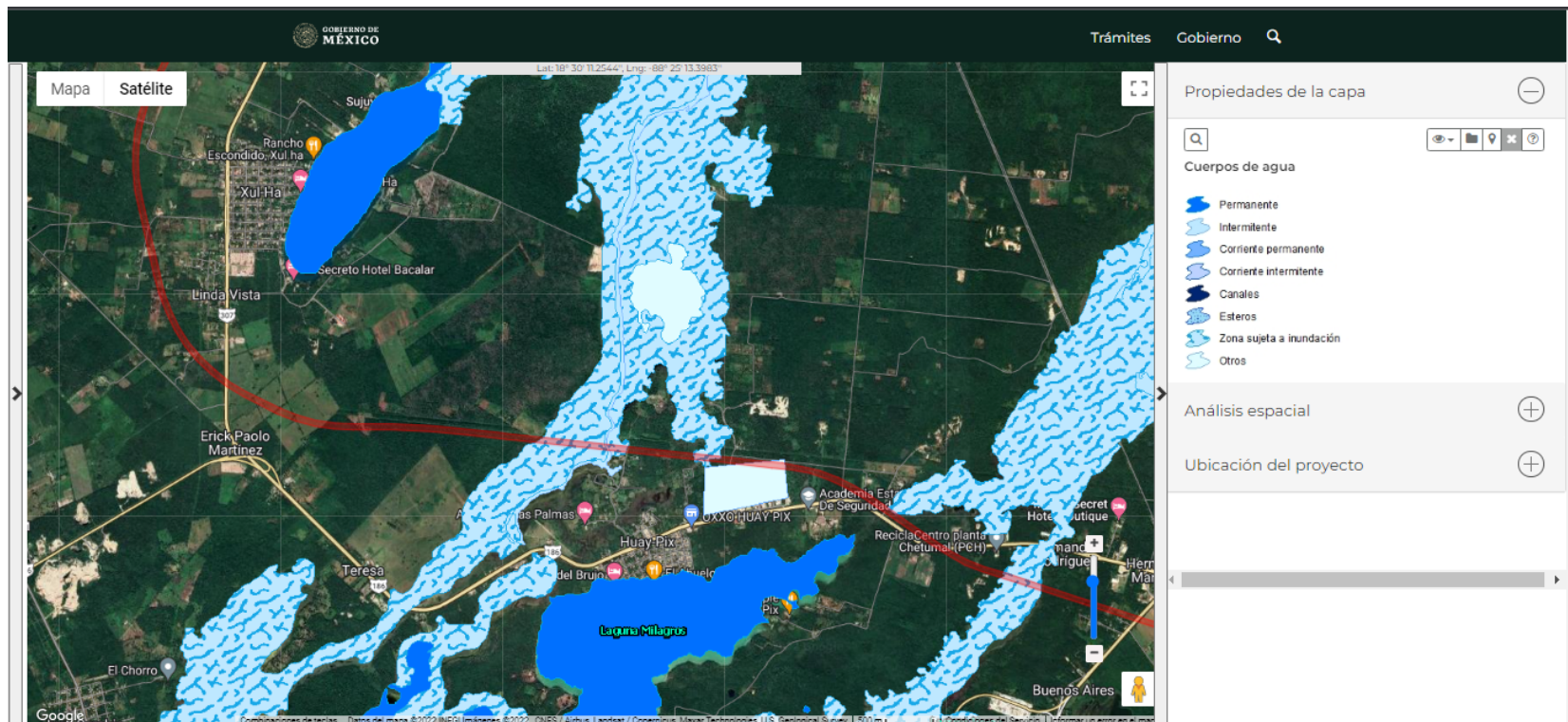
Dentro del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental SIGEIA se visualiza que estas zonas de cuerpos de agua y escurrimientos son zonas inundables, ninguno de estos cuerpos de agua es descrito dentro de la **MIA-R**, por lo que no se conoce la calidad del agua, ni las características de los mismos, no se indica como el proyecto los afectará ni las salvaguardas implementadas, las imágenes del SIGEIA se puede observar a continuación.





**Figura 13 Cuerpos de agua, escurrimientos y zonas inundables SIGEIA 1.**

Fuente: SEMARNAT, SIGEIA 2022.



**Figura 14 Cuerpos de agua, escurrimientos y zonas inundables SIGEIA 2.**

Fuente: SEMARNAT, SIGEIA 2022.



**Figura 15 Cuerpos de agua, escurrimientos y zonas inundables SIGEIA 3.**

Fuente: SEMARNAT, SIGEIA 2022.

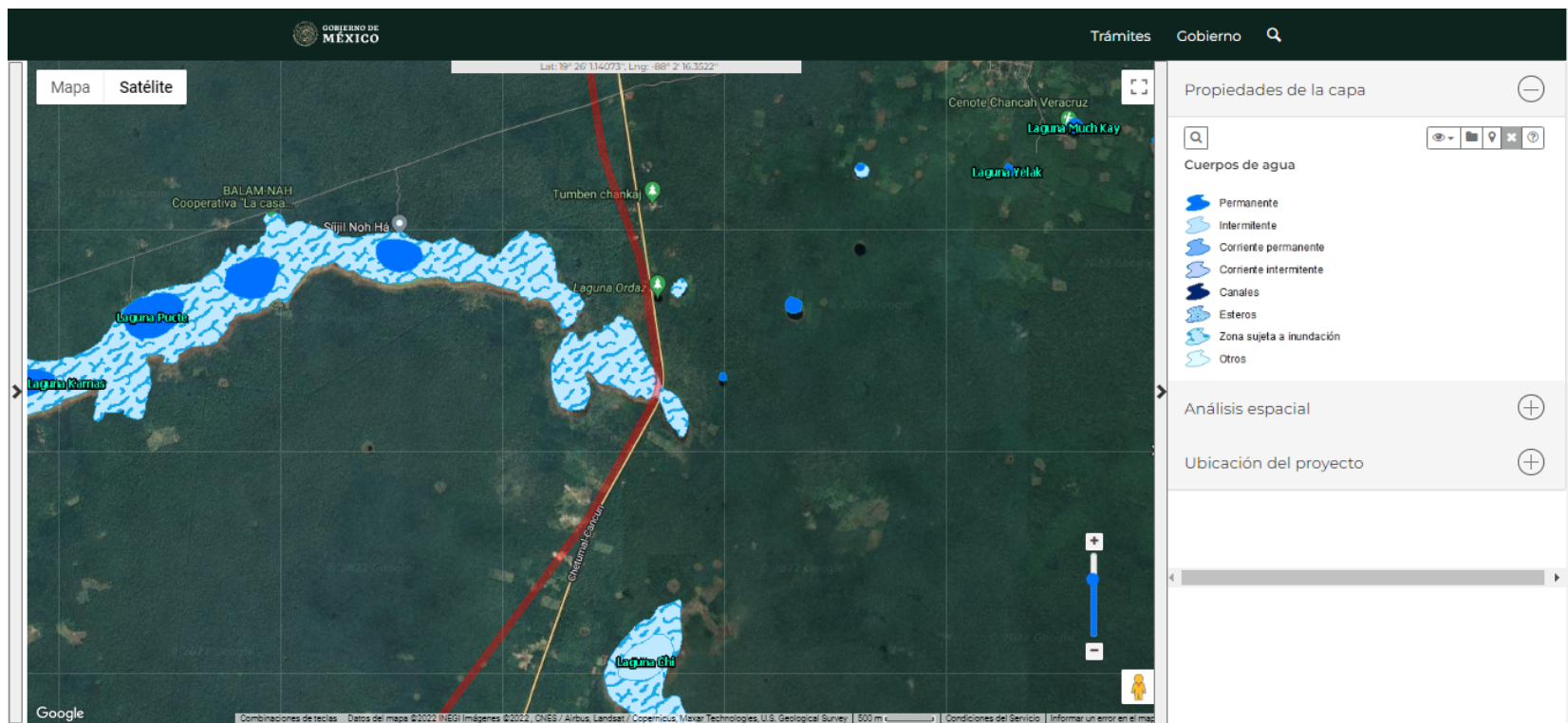


Figura 16 Cuerpos de agua, escurrimientos y zonas inundables SIGEIA 3.

Fuente: SEMARNAT, SIGEIA 2022.



## Análisis de Hidrología

La carencia de estudios hidrológicos para las obras del proyecto incluidas las obras de drenaje transversal son evidentes, esto implica que el documento fue presentado a evaluación ante la autoridad sin tener los estudios completos lo cual implica que la evaluación de impactos, así como las medidas de mitigación al componente de hidrología son parciales.

Dentro de la **Tabla II.14: Obras de drenaje transversal (ODT) del Proyecto T6-TM** (página 136 (II-117)), no se añaden las coordenadas del polígono o las áreas que conforman las Obras de Drenaje Transversal (ODT), por lo que estos impactos y sus áreas no son considerados en el Capítulo V y VI, ambas omisiones indican la aplicación del Artículo 35 fracción III de la LGEEPA que indica III. Negar la autorización solicitada, cuando: c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.

Po otra parte se generaron los planos de la **Figura 8, Figura 9, Figura 10, Figura 11 y Figura 12**, estos planos de detalle no fueron incluidos en la MIA-R, en su lugar el promovente presenta un plano con un escala tan amplia que no permite un análisis como el mostrado en las figuras señaladas, donde se observan los escurrimientos y cuerpos de agua no indicados en la **MIA-R**, al revisar el componente hidrología mediante la plataforma del SIGEIA, se obtiene aún más información de las zonas inundables tampoco incluidas en el análisis del regulado dentro del **MIA-R**.

Si citamos lo indicado en el ARTÍCULO 35 BIS 1 de la LGEEPA que señala:

***ARTÍCULO 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.***

Así como lo indicado en Artículo 36 del reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental, que manifiesta:

---

**Artículo 36.-** *Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.*

Se puede concluir que debido a que el promovente no hace uso **de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país**, así como la carencia de un análisis de hidrología y los estudios hidrológicos requeridos para definir los impactos y medidas de mitigación o compensación por lo que estas carencias son un factor para la negación del resolutivo acorde a lo señalado en el inciso a del Artículo 35 fracción III Negar la autorización solicitada, cuando:

- **a.- Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables.**

### **I.3 Pasos de Fauna**

En la página 145 a la 148 (II-126 a la II-129), se presentan los 138 pasos de fauna, indicando una coordenada de cada punto sin embargo no se señalan las coordenadas del polígono correspondiente a cada obra de paso de fauna, o el área que abarca, en la página 148 (II-129), se indica lo siguiente:

***“Es importante señalar que las ubicaciones y tipos de pasos contenidas en este documento serán comprobados y validados, una vez que se cuente con los resultados de los estudios de campo (fototrampeo), con la finalidad de llegar a un resultado final que garantice con certeza y evidencia real, la funcionalidad de cada uno de los pasos.”***

Se debe agregar que esta información es requerida para presentar un Capítulo IV robusto y acorde a los requerimientos de la autoridad

### **Análisis Pasos de Fauna**

Al señalar que la validación de los pasos de fauna será realizada hasta que se cuente con los resultados de los estudios de campo (fototrampeo), indica que el estudio se encuentra incompleto y se desconocen las especies que podrían ser afectadas incluidas las que se encuentran bajo algún estatus de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010, lo antes mencionado se encuentra acorde a lo estipulado en el Artículo 35 fracción III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su inciso **a**, **b** y **c** que señalan:

- **a.- Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables.**
- **b.- La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies.**
- **c.- Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.**

#### **I.4 Acuerdo presidencial**

Cabe destacar que el 22 de noviembre de 2021, el Gobierno de México publicó en el Diario Oficial de la Federación un Acuerdo en el que declara de interés público y seguridad nacional la realización de obras y proyectos a su cargo, asociados a infraestructura de los sectores de comunicaciones, telecomunicaciones, aduanero, fronterizo, hidráulico, hídrico, medio ambiente, turístico, salud, vías férreas, ferrocarriles en todas sus modalidades, energético, puertos, aeropuertos, y aquellos que por su objeto, características, naturaleza, complejidad y magnitud se consideren prioritarios y/o estratégicos para el desarrollo nacional. Con este instrumento se instruyó a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal a otorgar la autorización provisional a la presentación y/u obtención de los dictámenes, permisos, o licencias necesarias para iniciar los proyectos u obras antes referidos y con ello garantizar su ejecución oportuna y el beneficio social esperado. Este acuerdo también establece que la autorización provisional será emitida en un plazo máximo de cinco días hábiles contados a partir de la solicitud de la autorización correspondiente. La autorización provisional tendrá una vigencia de doce meses, periodo en el cual se deberá obtener, conforme a las disposiciones aplicables, la autorización definitiva.

De acuerdo con expertos en legislación este Decreto es manifiestamente inconstitucional porque carece en absoluto de fundamentación alguna y conlleva a la devastación ambiental que está aconteciendo en toda la zona.

Dicho acuerdo señala de forma textual:

---

**ARTÍCULO PRIMERO.-** *Se declara de interés público y seguridad nacional la realización de proyectos y obras a cargo del Gobierno de México asociados a infraestructura de los sectores comunicaciones, telecomunicaciones, aduanero, fronterizo, hidráulico, hídrico, medio ambiente, turístico, salud, vías férreas, ferrocarriles en todas sus modalidades energético, puertos, aeropuertos y aquellos que, por su objeto, características, naturaleza, complejidad y magnitud, se consideren prioritarios y/o estratégicos para el desarrollo nacional.*

**ARTÍCULO SEGUNDO.-** *Se instruye a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal a otorgar la autorización provisional a la presentación y/u obtención de los dictámenes, permisos o licencias necesarias para iniciar los proyectos u obras a que se refiere el artículo anterior, y con ello garantizar su ejecución oportuna, el beneficio social esperado y el ejercicio de los presupuestos autorizados.*

*La autorización provisional será emitida en un plazo máximo de cinco días hábiles contados a partir de la presentación de la solicitud correspondiente. Transcurrido dicho plazo sin que se emita una autorización provisional expresa, se considerará resuelta en sentido positivo.*

**ARTÍCULO TERCERO.-** *La autorización provisional tendrá una vigencia de doce meses, contados a partir de su emisión, periodo en el cual se deberá obtener, conforme a las disposiciones aplicables, la autorización definitiva.*

El ARTÍCULO SEGUNDO es el que resulta de vital importancia por las implicaciones que significan para el medio ambiente, la instrucción que se le da a las dependencias de gobierno en este caso la SEMARNAT para poder otorgar una autorización provisional para iniciar los proyectos u obras resulta en el atropello de La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente siendo la máxima ley en derecho ambiental, esta ley, entre otras cosas manifiesta las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades y los requerimientos para la para proteger el ambiente como se señala en los siguientes artículos.

---

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Al otorgar la autorización en un plazo de 5 días de forma positiva se pone en riesgo la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional, así mismo incumpliendo la normatividad nacional en materia ambiental y el marco normativo bajo el cual todas las obras y actividades deben caer.

Tal como lo señala la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque.

El Acuerdo citado debe declararse inconstitucional porque restringe o suspende, fuera de los casos y bajo las condiciones establecidas expresamente en nuestra Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, cuando menos el derecho a la información ambiental, el derecho a la participación pública en esa misma materia, el derecho a un desarrollo sustentable, y el derecho a la legalidad.

---

Se afirma lo anterior porque si bien este Acuerdo pretende justificarse como un medio de planeación democrática del desarrollo nacional, en realidad restringe la participación pública informada; si bien busca promover cierta infraestructura nacional, lo hace sin asegurar que la misma sea sustentable; si bien presume que impulsará el desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente, lo cierto es que menoscaba sus garantías y sus principios; si bien dice orientarse al beneficio colectivo de toda la Nación, en el fondo conlleva la imposición de las obras y proyectos que el gobierno en turno cree acordes a un único modelo de desarrollo; y si bien supone que contribuirá al crecimiento económico y a lograr el bienestar social, ignora que tiene prioridad el cuidado del medio ambiente y de las personas.

En ese entendido, de entrada el Acuerdo reclamado es inconstitucional porque contraviene el derecho a la legalidad, por lo menos en las vertientes siguientes: (i) al postergar las autorizaciones definitivas que evalúan los impactos ambientales y sociales de las obras y proyectos conducentes, introduce una especie de fraude a la ley, sin fundamento debido; (ii) ello dado que tales autorizaciones constituyen un mecanismo de garantía de fuente legal para establecer medios de salvaguarda de derechos humanos como los de información, participación y medio ambiente sano; (iii) pero además, el Ejecutivo federal no tiene facultad expresa para dispensar el trámite ordenado en ley para emitir esas autorizaciones; (iv) como tampoco cuenta con alguna atribución que le permita declarar de seguridad nacional la realización de proyectos y obras a cargo del gobierno federal asociados a infraestructura, pues eso es facultad exclusiva del Poder Legislativo federal, la cual ha ejercido al emitir la Ley de Seguridad Nacional; (v) y por si fuera poco, con la imposición de la figura de autorizaciones provisionales que se otorgan en automático máximo en un plazo de cinco días hábiles contados a partir de la presentación de la solicitud de que se trate, lo que de facto pasa es que se desvanece la protección de derechos como el de medio ambiente, información y participación ambientales, al grado que quedan restringidos o suspendidos en supuestos no previstos constitucionalmente.

Además, el Acuerdo combatido resulta inconstitucional porque evita el efectivo disfrute de los derechos a la información y participación ambientales, como están reconocidos en los artículos 5, 6 y 7 del Acuerdo de Escazú.

---

Lo anterior es fundado dado que: (i) la declaración de interés público y seguridad nacional contenida en el artículo primero del Acuerdo impugnado funciona como una reserva generalizada y anticipada que impide el acceso a información pública; (ii) el otorgamiento de autorizaciones provisionales prevista en su artículo segundo permite el inicio de proyectos y obras con impactos ambientales y sociales, pero sin que se garantice información oportuna y previa, ni participación efectiva en torno suyo, ni menos se respete el principio de precaución en la materia; (iii) lo cual en estricto sentido impone una medida regresiva en contraste con el marco legal vigente –el conformado por leyes formal y materialmente hablando–, en violación al principio de progresividad; y (iv) demora el cumplimiento de los deberes de respeto, protección y prevención de violaciones de dichos derechos, y del derecho a un medio ambiente sano en general, pues en virtud de su artículo tercero la obtención de las autorizaciones definitivas que analicen aquellos impactos no se considera necesaria por un periodo máximo de hasta doce meses.

La autorización provisional cuestionada resulta inconstitucional no solo por fundarse en el Acuerdo impugnado, sino por sus propios vicios de validez. Básicamente porque exenta de una evaluación ambiental estratégica al proyecto **Tramo 6 Tren Maya**.

El desmonte de las áreas con vegetación y demás actividades que se llegaran a realizar hasta este día son completamente ilegales. Estas no están autorizadas y actualizan la violación a los compromisos climáticos de México. Ninguna de las acciones de prevención, mitigación o las que fueren, puede servir de aval a un trazo que no se encuentra autorizado.

Además, la autorización provisional otorgada al **Tramo 6 Tren Maya**, al resguardo de este acuerdo resulta inconstitucional básicamente porque exenta de una evaluación ambiental estratégica al proyecto conocido como TREN MAYA, y concretamente al proyecto denominado **Tramo 6 Tren Maya** de un análisis integral, en el que se consideren a nivel regional los sistemas ambientales implicados, a la vez que los impactos ambientales acumulativos, sinérgicos y residuales, de todas sus obras autorizadas en conjunto. Esta omisión de evaluación implica la violación al derecho a un medio ambiente sano, reconocido en el artículo cuarto constitucional.

En una revisión se cita el artículo del periódico en línea llamado Expansión política, donde se cita el artículo "Tren Maya: dan autorización provisional a los tramos 6 y 7" por Ricardo Hernández (Ver **Figura 17**), se señala que la autorización se basa en el acuerdo expedido por el presidente Andrés Manuel López Obrador en noviembre pasado, que declara obras como el Tren Maya como de Seguridad Nacional.





**Figura 17 Foto Tren Maya: dan autorización provisional a los tramos 6 y 7.**

Fuente: Foto Martín Zetina/Cuartoscuro, Tren Maya: dan autorización provisional a los tramos 6 y 7.<sup>1</sup>, Youtube, 2022<sup>2</sup>.

En este artículo se cita de forma textual que:

***Los tramos 6 y 7 del Tren Maya ya cuentan con autorización provisional, de acuerdo con la Dirección General de Riesgo e Impacto Ambiental (DGIRA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), con la cual se prevé que puedan iniciar las obras***

En el señalado Artículo indica que en el informe previo que la DGIRA rindió como parte del juicio de amparo 923/2022, tramitado en mayo pasado por la organización Defendiendo el Derecho a un Medio Ambiente Sano (DMAS), se informa que los tramos 6 y 7, que pasarán por Quintana Roo y Campeche, ya cuentan con autorización.

En la **Figura 18** y **Figura 19**, se muestran las evidencias del inicio de las actividades y despalme, esto constituye una actividad ilegal documentada directamente en la MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL, PARA EL PROYECTO "TRAMO 6 TREN MAYA" Página 1049 a la 1052 (IV.125 a la IV.128).

<sup>1</sup> <https://politica.expansion.mx/mexico/2022/07/27/tren-maya-dan-autorizacion-provisional-a-los-tramos-6-y-7>

<sup>2</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=HP\\_tzmpDE7M&ab\\_channel=Andr%C3%A9sManuelL%C3%B3pezObrador](https://www.youtube.com/watch?v=HP_tzmpDE7M&ab_channel=Andr%C3%A9sManuelL%C3%B3pezObrador)





Figura IV.2.1.83. Oquedades halladas en el frente de avance del camino de acceso hacia el Aeropuerto Internacional de Tulum, en pleno proceso de despilme para iniciar su construcción.

**Figura 18 Evidencia del inicio de las actividades sin autorización en Materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo**

Fuente: Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, para el Proyecto "Tramo 6 Tren Maya", Página 1049 (IV.125), 2022.



Figura IV.2.1.87. Aspectos banco de materiales sin nombre en las inmediaciones del acceso al Aeropuerto Internacional Tulum, en proceso constructivo.

**Figura 19 Evidencia del inicio de las actividades sin autorización en Materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo**

Fuente: Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, para el Proyecto "Tramo 6 Tren Maya", Página 1049 (IV.128), 2022.

Este banco de materiales es una formación Kárstica que forma parte del proyecto **Tramo 6 Tren Maya**, se debe recalcar que las actividades de dicho banco de materiales son parte del presente proyecto mismo que no cuenta con la autorización en materia de impacto ambiental.

---

## **Análisis del Acuerdo presidencial**

Las evidencias del inicio de actividades al amparo de este Decreto, mismo que avala el inicio de las obras constructivas del Tren Maya sin contar con las autorizaciones necesarias, se contraponen a lo manifestado Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) que refiere lo siguiente:

***...ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría...***

Así como en el artículo 93 la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

***...Artículo 93. La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal...***

Por lo tanto, se considera que, la MIA-R del proyecto debería negarse, pues de acuerdo con el Artículo 35, numeral III, fracción a), la Secretaría podrá negar la autorización cuando se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables.

---

## II. De los instrumentos jurídicos aplicables en materia de impacto ambiental

### II.1 Ordenamientos ecológicos del territorio aplicables

De acuerdo al Artículo 35° de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), una vez que se presente la manifestación de impacto ambiental, se iniciará el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, por lo que para la autorización de las obras y actividades que se describen en la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional del Proyecto denominado "Tramo 6 Tren Maya", ubicado geográficamente en el Estado de Quintana Roo, abarcando los municipios de Tulum, Felipe Carrillo Puerto, Bacalar y Othón P. Blanco, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los instrumentos jurídicos aplicables en materia de impacto ambiental que le resultan aplicables, así como a lo establecido en el Artículo 13°, fracción III de su Reglamento (RLGEEPAMEIA).

De acuerdo a lo anterior y a la ubicación del proyecto, le aplica lo establecido en los siguientes Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio:

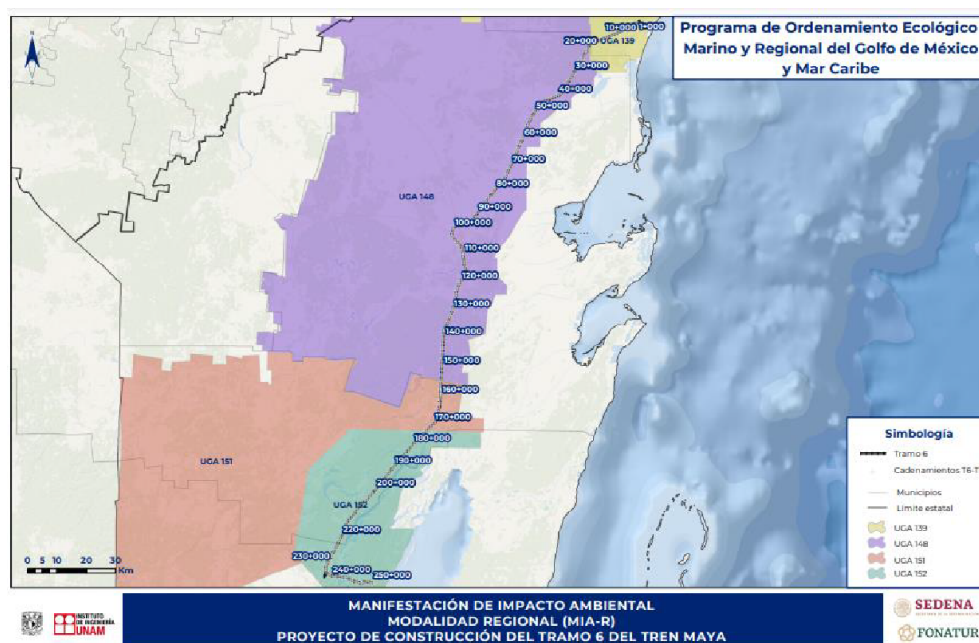
- o Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).
- o Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMRGMMC).
- o Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum.
- o Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo (POELMOPBQR).
- o Programa de Ordenamiento Laguna de Bacalar (POLB).

En la MIA-R del **Tramo 6 Tren Maya**, el promovente realiza la vinculación con los ordenamientos ecológicos antes mencionados. Sin embargo, en algunos de los ordenamientos ecológicos aplicables se encuentran limitaciones y prohibiciones para la implementación del proyecto mismas que el promovente vinculó de manera incompleta, superficial y en algunos casos omitió información esencial para dar cumplimiento a los ordenamientos. Esto se detalla a continuación, describiendo sólo los aspectos más relevantes:

**Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMRGMCC).**

El objetivo de este programa se determinó como regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

Tal y como lo manifiesta el promovente, el Tren Maya Tramo 6 está ubicado dentro de 4 Unidades de Gestión Ambiental: 139, 148, 151 y 152. A continuación, se muestra un mapa extraído de la MIA—R, con la ubicación del proyecto con respecto al POEMRGMCC.



**Figura 20 Ubicación geográfica del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe por donde cruzará el trazo del proyecto. Extraído de la MIA-R.**

A continuación, se enlistan las acciones y criterios ecológicos con los que se considera que el promovente realizó una vinculación incompleta:

**Criterio A014.-** Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.

---

**Criterio A017.-** Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.

**Criterio A018.-** Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT- 2010).

**Criterio A019.-** Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.

## **Análisis**

En la MIA-R se manifiesta que el proyecto Tramo 6 Tren Maya realizará la instrumentación de campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares en las zonas de mayor viabilidad ecológica, en las zonas que resulten como viables. Al mismo tiempo se cumplirá lo estipulado por la NOM-022-SEMARNAT-2003. Sin embargo, esta aseveración resulta muy superficial, pues no se especifica mediante cuáles mecanismos se llevarán a cabo estas campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares, aunado al hecho de que el promovente declara en otras secciones de la MIA-R, que aun cuando el proyecto atravesará manglar, no se afectará porque se realizarán soluciones ingenieriles como pasos elevados o la implementación de pilotes para no remover manglar, pero también asegura que estas soluciones se implementarán una vez que se esté ejecutando el proyecto, lo que resulta incoherente, pues estas soluciones ya deberían estar propuestas desde el diseño geométrico del proyecto y deberían plasmarse con exactitud en la MIA-R para brindar certeza de que el manglar no se verá afectado.

A lo largo de la vinculación con los diferentes criterios el promovente señala que dará cumplimiento con la implementación de los programas ambientales como el Programa de conservación de suelos y reforestación, el Programa de Manejo de flora y fauna, Programa de manejo integral de residuos, Programa de Gestión Hídrica Integral y el Programa de Vigilancia Ambiental, sin embargo, como se señala en el apartado de medidas de mitigación, la descripción de estos programas en el capítulo VI, es bastante superficial y no provee los elementos necesarios, como ubicación, alcances, indicadores de éxito y seguimiento, como para dar certeza de que se mitigarán los impactos provocados por el proyecto.



---

## **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum (POETR C-T).**

El Programa de Ordenamiento Ecológico para el Corredor Cancún – Tulum tiene como objetivo alentar un desarrollo turístico e infraestructura de servicios congruente a políticas ambientales que permitan la permanencia de sus recursos naturales sin llegar al conservacionismo extremo o a un desarrollo sin límites que provoque deterioro y pueda conducir a la destrucción de una de las regiones del Caribe Mexicano que aún conserva su belleza y valor ecológico.

El proyecto se ubica en dos UGA: FF3-1 y AH3-4. A continuación, se presentan los criterios ecológicos que limitan la construcción del proyecto:

**MAE-24.** No se permite modificar o alterar física y/o escénicamente dolinas, cenotes y cavernas.

**MAE-26.** Se prohíbe el desmonte, despalme o modificaciones a la topografía en un radio de 50 m. alrededor de los cenotes, dolinas y/o cavernas.

**MAE-29.** Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de fauna silvestre.

**MAE-40.** Solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento del sitio arqueológico.

### **Análisis**

El promovente manifiesta que el proyecto T6-TM no incide sobre dolinas, cenotes y cavernas, por lo que no se contrapone con los criterios MAE 24 y MAE 26 y no le son aplicables. Sin embargo, como se ha visto en el análisis de sistemas Kársticos de este documento, de acuerdo al Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED el Tramo 6 Tren Maya, intersecta con una zona de Karst de depresión (se le denomina de esta manera ya que se refiere a una zona asignada con el valor de 1.0, que es el valor más alto en una escala de áreas con potencial kárstico, es decir las zonas donde la disolución de la roca es mayor), estos sistemas de Karst de depresión incluye cenotes, sistemas de cuevas que alcanzan cientos de metros de profundidad y decenas de kilómetros de extensión. Por lo que, la aseveración de que el proyecto no atraviesa este tipo de formaciones resulta incierta y, por el contrario, la construcción del Tramo 6 Tren Maya contraviene estos criterios.

Por otro lado, para vincular el proyecto con el criterio MAE- 29, el promovente asegura que implementará un Programa de conservación de suelos y reforestación. Dentro de sus actividades se encuentran el determinar los sitios con mayor riesgo de erosión, describir las acciones y medidas para disminuir la pérdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la Comisión Nacional Forestal CONAFOR para realizar las actividades de reforestación y restauración, con el objetivo de compensar las pérdidas de la cobertura vegetal, así como mantener la conectividad de la vegetación natural para la movilización de la fauna silvestre, a través de la construcción de los 158 pasos de fauna. Como ya se ha mencionado, la descripción del Programa de conservación de suelos y reforestación que se encuentra en el capítulo VI, es bastante somera pues no se describen las especies que se usarán para la reforestación, el número de individuos por hectárea, la ubicación de la reforestación y demás alcances del programa. Por lo tanto, la información disponible es escasa como para brindar la certeza de que esta medida bastará para mitigar el impacto provocado a la flora, así como para demostrar que se da cumplimiento al criterio MAE- 29. Por otro lado, respecto a la propuesta de los pasos de fauna, se encuentran incoherencias a lo largo de la MIA- R puesto que en este apartado se asegura que se instalarán 158 pasos de fauna, sin embargo, en otros apartados de la MIA-R se consideran 138 pasos de fauna.

En cuanto al MAE-40, el promovente pretende demostrar el cumplimiento a este criterio asegurando que el proyecto T6-TM no tiene relación con la instalación de infraestructura destinada a la conservación y rescate de las zonas arqueológicas. No obstante, más allá de la vocación del proyecto, este criterio limita el desmonte de cobertura vegetal, por lo que el proyecto se antepone a este criterio, toda vez que implica la remoción de 1,459.05 ha de vegetación forestal.

### **Programa de Ordenamiento Ecológico Laguna de Bacalar**

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Laguna de Bacalar (POETR-LB), en la zona sur de la región costera denominada Costa Maya se cuenta con un ordenamiento Ecológico Territorial que regula las actividades en la zona, en particular la región de Bacalar, la cual se encuentra situada en la parte sureste de la península de Yucatán, al noroeste de la Bahía de Chetumal e incluye en su área el sistema lagunar Bacalar, estas aguas desembocan directamente a la Bahía de Chetumal por medio de canales.

El trazo del Tramo 6 Tren Maya que incide en el POETR-LB está ubicado en 20 Unidades de Gestión Ambiental (UGA): Ah-1, Ah-3, Ah-59, Cn-22, Cn-13, Cn-19, Cn-41, Cn-38, Ag-49, Ag-46, Ag-54, Ff-15, Ff-56, Ff-52, Ff-53, Ff-47, Ff-32, ANP-34, Ga-40, In-60.



---

De los criterios ecológicos aplicables, a continuación, se señalan los que son restrictivos con la implementación del proyecto y en seguida, se muestra como vinculó el promovente estos criterios y las insuficiencias encontradas en la vinculación.

**Criterio general 5.-** Se prohíbe el desmonte, despalme y modificaciones a la topografía en una distancia menor de 50 m alrededor de los cenotes, dolinas o cavernas, así como el dragado, relleno, excavaciones o ampliaciones.

**IBS-04.-** Se prohíbe la construcción de cualquier tipo de infraestructura básica y de servicios.

**CONS-06.-** En los proyectos de desarrollo deberá dejarse una franja mínima de 20 m de amortiguamiento con vegetación sin desmontar alrededor de los ecosistemas excepcionales. Se consideran ecosistemas excepcionales: manglares, selva bien y medianamente conservada, playas, dunas, cenotes, cavernas, rejolladas, etc. (articulado de LGEEPA).

## **Análisis**

De acuerdo con el promovente, las obras y actividades del trazo del proyecto T6-TM se ubican a una distancia de 1.3 km y 1.4 km de los cenotes más cercanos; por lo que se da cumplimiento en todo momento al criterio general 5, sin embargo, en el análisis de Sistemas Kársticos mostrado en este documento, se puede ver que, de acuerdo al CENAPRED el Tramo 6 Tren Maya, intersecta con una zona de Karst de depresión que incluye cenotes, sistemas de cuevas que alcanzan cientos de metros de profundidad y decenas de kilómetros de extensión. Por lo que, la aseveración de que el proyecto no atraviesa este tipo de formaciones resulta incierta y, por el contrario, la construcción del Tramo 6 Tren Maya contraviene este criterio.

Respecto al criterio IBS-04, el promovente pretende desahogar este criterio, asegurando que se promoverá la actualización del POETR-LB ante las autoridades municipales y del estado con objeto de dar seguridad jurídica al proyecto. Esto no genera ninguna garantía de que el proyecto sea viable y se ajuste al criterio en cuestión, pues es una propuesta que aún no se concreta y mientras tanto el proyecto se antepone al criterio en cuestión.

En cuanto a los criterios CONS- 06, el promovente asegura que se respetará en todo momento una franja mínima de 20 m de amortiguamiento alrededor de ecosistemas excepcionales como manglar o selva bien conservada, con la finalidad de dar cumplimiento al presente criterio ecológico. Sin embargo, la construcción del proyecto implica la remoción de 1,459.05 ha de vegetación forestal y entre los tipos de vegetación se encuentra selva mediana subperennifolia, por lo que esta aseveración del promovente es incierta. Aunado a lo anterior, el trazo del proyecto también incide en vegetación de manglar y si bien, el promovente asegura que se implementarán soluciones de ingeniería, como pasos elevados, para no afectar el manglar, no se incluyó en la MIA-R una propuesta concreta de estas soluciones de ingeniería, por lo que no se brinda certeza de que la vegetación de manglar no se va a afectar, con lo que el proyecto se antepone a este criterio.

### **III. Protección a la Biodiversidad**

#### **III.1 Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) "Capítulo IV"**

El capítulo IV de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, para el Proyecto "Tramo 6 Tren Maya comienza en la página 924 (IV.1) de la consulta pública, específicamente en la página 926 (IV.3), se presenta el apartado llamado:

- **IV.1. DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.**

Dentro del documento se evidencia que el SAR tiene una superficie de 12,712.69 km<sup>2</sup> (1,271,269.08 ha), se indican los límites políticos, administrativos, así como los rasgos bióticos y abióticos que lo conforman; pero no establece cómo se conjuntaron dichos datos espaciales para conformar el SAR, en una unidad ambiental donde se llevan a cabo las interacciones que derivan del proyecto.



**Figura 21 Sistema Ambiental Regional (SAR)**

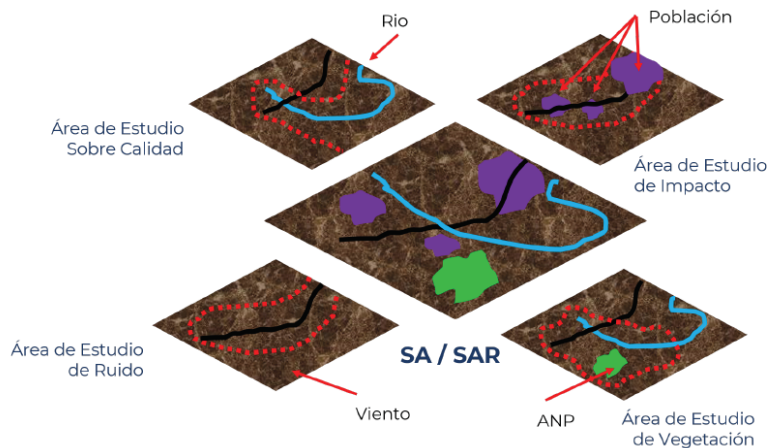
Fuente: Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, para el Proyecto “Tramo 6 Tren Maya”, Página 927 (IV.4), 2022.

La Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional define el Sistema Ambiental como:

- **Sistema ambiental:** Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer un proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.

Dentro de la Guía se subraya que la delimitación del SAR deberá proporcionar una justificación técnica de la delimitación, en la que se incluya los criterios y análisis utilizados, situación que no se lleva a cabo.

La delimitación del SAR equivale a definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental, dicha unidad geográfica se circunscribe a una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas naturales y artificiales donde se inserta el proyecto derivada de la selección e interrelación de los componentes (Ver **Figura 22**).



**Figura 22 Selección e interrelación de componentes o procesos ecosistémicos**

Fuente: Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Regional, página 31, enero 2022.

### **Análisis Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) “Capítulo IV”**

Al omitir lo solicitado en la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Regional, se cumple lo señalado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su Artículo 35 fracción III que estipula:

- III. Negar la autorización solicitada, cuando:
  - a.- Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables.

### III.2 Apartado de Diagnóstico Ambiental

Este apartado comienza en la página 1315 - 1316 (IV.391 - IV.392), la finalidad del Diagnóstico Ambiental es realizar una síntesis objetiva y congruente del estado actual del sistema ambiental de la región en estudio. Se indicará el grado de conservación y/o deterioro (calidad del ambiente) de acuerdo con la descripción efectuada en los apartados previos, en las mismas páginas se indica el siguiente párrafo:

- La conservación de la zona deriva en una escasa exploración geofísica. Por tanto, no hay certeza de las condiciones que imperan en el subsuelo de todo el Tramo 6 Tren Maya. Sin embargo, la existencia de las estructuras cercanas al tramo es un indicio de la necesidad de realizar, previo a la construcción del mismo, los estudios geofísicos que permitan la verificación y caracterización del subsuelo por métodos directos que faciliten la toma de decisiones respecto a soluciones ingenieriles a implantar o a posibles reformulaciones del proyecto.
- Algunas estructuras pueden aflorar durante los trabajos de despalme, de excavación, construcción de terraplenes. Asimismo, el movimiento de tierras puede provocar incidentes debidos a la vibración de la maquinaria sobre terrenos que superficialmente parecen sólidos. Estos incidentes pueden generar el colapso de estructuras subterráneas, cuya atención requerirá de soluciones ingenieriles pertinentes y sostenibles a largo plazo.

#### Análisis Apartado de Diagnóstico Ambiental

En los enunciados antes señalados se manifiesta la carencia de estudios geofísicos, es importante recalcar que el estudio de impacto ambiental evalúa la viabilidad de un proyecto por lo que un estudio incompleto no puede ser evaluado de forma apropiada; estos documentos que se ingresan a una autoridad deben ser realizados a priori del inicio de las obras en este caso se desconocen las condiciones geofísicas del trazo del **Tramo 6 Tren Maya**, ya que la información para evaluar los impactos a los sistemas Kársticos o saber condiciones que imperan en el subsuelo es nula; la carencia de los estudios geofísicos así como la falta de estudios Hidrológicos da como resultado la aplicación del Artículo 35 fracción III. Negar la autorización solicitada, cuando: inciso **a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables** (LGEEPA), un estudio incompleto no puede ser evaluado por una autoridad que cumple la ley.

### III.3 Apartado Medio Biótico a) Flora b) Fauna

#### a) Flora

En la Página 1112 (IV. 188) se cita de forma textual:

- ***Para poder caracterizar el componente de flora silvestre donde se alojará el proyecto denominado Tramo 6 Tren Maya, se realizaron puntos de verificación en distintos sitios específicos a lo largo del eje del proyecto. Se optó por realizar 10 sitios de verificación, ya que el tiempo disponible, longitud y superficie del proyecto es muy grande para hacer un recorrido detallado de todo el tramo.***

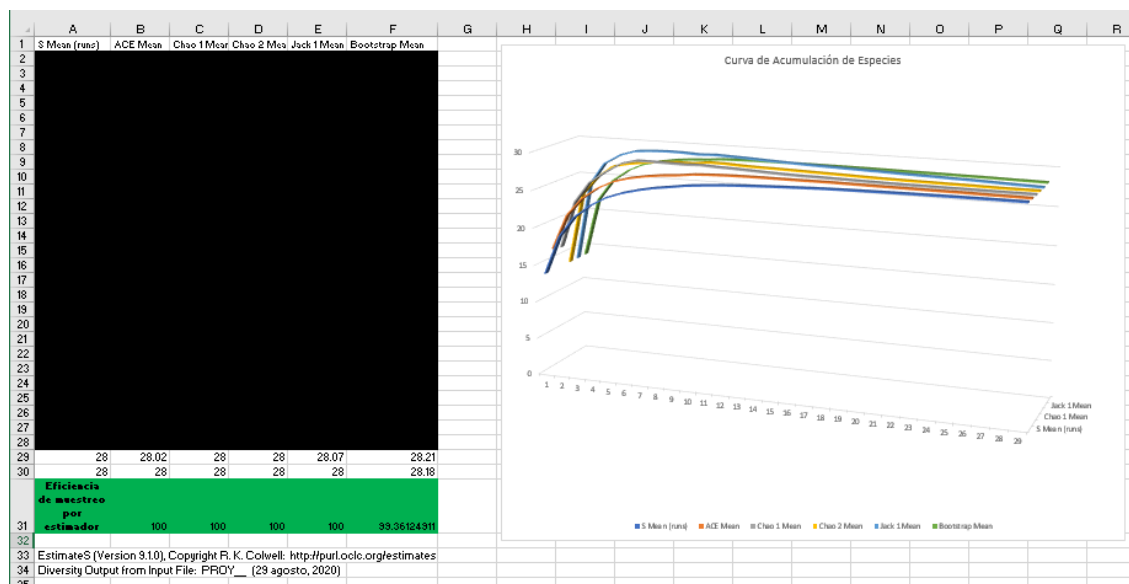
Este comentario no representa ningún sustento técnico, en el documento hace referencia a **Sitios de verificación**, esto no corresponde a un punto de muestreo (Ver **Figura 24**), el número de sitios de muestreo puede ser calculado mediante las curvas de acumulación de especies, que son una herramienta muy útil a la hora de sustentar y dar validez al esfuerzo de muestreo realizado, ya que al presentar de modo porcentual la relación entre la riqueza obtenida y la estimada permite verificar el nivel de confianza de los resultados, tomando como base lo mencionado en el Manual de Métodos para el desarrollo de Inventarios de Biodiversidad del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (Villarreal et al., 2004), en su Capítulo 7.3 que indica "...Si la curva nos indica que obtuvimos más del 85 % de las especies en un sitio de muestreo, es posible realizar este tipo de análisis"....

Para ello se deben aplicar los estimadores de muestreo no paramétricos como:

- Chao 1: Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra
- Chao 2: Es el estimador basado en datos de presencia y ausencia de una especie en una muestra dada, es decir solo si está la especie y cuántas veces está esa especie en el conjunto de datos
- Jack 1: El estimador de Jackknife de primer orden (Jackknife 1) se basa en el número de especies que ocurren solamente en una muestra
- Bootstrap: Es un método de simulación mediante remuestreo que se puede usar para estimar desviaciones estándar de un estadístico, intervalos de confianza de ese estadístico o incluso en contraste de hipótesis.

Cuando, tenemos un número de especies real encontrado en campo, al aplicar un estimador (una fórmula) el resultado permite saber cuántas especies pudimos haber encontrado según ese estimador (Chao 1, Chao 2, Jack 1 o Bootstrap suelen ser usados para calcular este valor) al tener estos datos se puede saber si un muestreo es suficiente o no lo es, si comparamos las especies vistas con las que resultaron de cada estimador donde si es superior del 85% podemos decir que el muestreo fue suficiente.

En la figura **Figura 23**, se muestra un ejemplo de una curva de acumulación de otro proyecto con los estimadores antes señalados, se debe notar que con 29 puntos de muestreo se llegó a una suficiencia del 100% (proyecto en una zona árida) sin embargo estos datos cambian dependiendo la región y en una región tropical con un proyecto de ese tamaño los puntos de muestreo podrían superar los 100 para llegar a generar una curva de acumulación como la mostrada en el ejemplo de la **Figura 23**.



**Figura 23 Ejemplo de curva de acumulación de especies suficiencia de muestreo 100%**

Fuente: Proyecto privado se reserva información por contrato, agosto 2020.

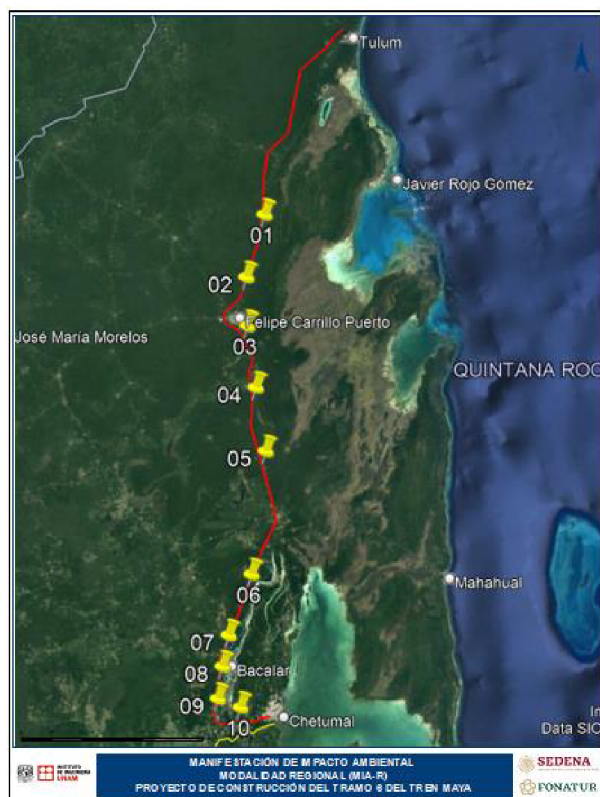
En las páginas subsecuentes no se indican las coordenadas de los llamados, **Sitios de verificación** tampoco se señala la superficie de los recorridos o transectos, metodología para tomar los datos o alguna otra información que pueda dar veracidad de lo indicado en el apartado de flora, el muestreo realizado no discrimina ni compara entre:

- Área del proyecto (AP)
- Área de Influencia (AI)



- Sistema Ambiental Regional (SAR)

El plano señalado en la **Figura 24**, se muestra en la página 1114 (IV. 190) de la MIA-R, en este únicamente se señala la ubicación de forma gráfica de los **Sitios de verificación** sin dejar constancia de las coordenadas de estos puntos.



**Figura 24 Ubicación de los sitios de verificación.**

**Fuente:** Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, para el Proyecto "Tramo 6 Tren Maya", Página 1114 (IV.190), 2022.

Resultado de esto las visitas a los llamados **Sitios de verificación** no sustentan la justificación técnica requerida que pueda dar veracidad, no se puede corroborar que el esfuerzo realizado para el supuesto muestreo de flora sea estadísticamente significativo con respecto al AP, AI y SAR, la carencia de las coordenadas hace imposible realizar una visita de validación a estos sitios, más aún la carencia de esta información pone en riesgo a las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ya que el documento no define muestreo alguno ni tampoco resultados.

---

En la página 1117 (IV.193) se indica lo siguiente:

***El estrato arbóreo presenta alta diversidad y abundancia de especies con más de 80 especies. Es necesario hacer notar que en esta lista de los géneros más abundantes no se encuentran el cedro y la caoba, debido a la práctica de una extracción selectiva, lo cual hace que sus poblaciones hayan disminuido o que se encuentre muy localizada.***

En este párrafo se indica una riqueza de 80 especies, sin embargo, no se incluye un listado de especies que fueran encontradas en campo, no se desarrolla un plan de muestreos, tampoco discrimina ni compara entre AP, AI, o SAR, no se realiza un análisis de diversidad ni se evalúan estimadores, por lo que esta información carece de un fundamento técnico.

En el apartado **IV.2.1.3.2 Flora potencial en el SAR**, de la página 1122 (IV.198) se muestra la Tabla llamada **IV.1 Especies de flora silvestre listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 potenciales de encontrar en el proyecto y SAR del TMT6**, después se presenta la **Tabla IV.2 Flora silvestre potencial de distribución en el SAR y área del Proyecto TM-T6**, en la primera tabla hay 24 especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, en la tabla siguiente se listan 44 por lo que esta disparidad genera suspicacia en cuanto a la veracidad de la información presentada ya que al haber menos especies en la tabla específica para listar los individuos incluidos de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (IV.1) que en la tabla Flora silvestre potencial de distribución en el SAR y área del Proyecto TM-T6 (IV.2) no queda certeza de la veracidad de la información.

Las conclusiones que se presentan sobre el factor ambiental flora no vinculan información alguna sobre visitas en campo no queda claro si se realizaron o si se tomó algún dato de flora que no sea bibliográfico, no se reporta si alguna especie localizada en campo se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, tampoco se toma como base ningún análisis solo una apreciación muy general del apartado de flora.

## Análisis de Flora

La falta de datos técnicos y la falta de información de campo resultan en un problema de análisis y carencia de información, al optar por 10 "Sitios de verificación", al no presentar una curva de acumulación se denota la carencia de tecnicidad en el análisis efectuado por el promovente, no presenta ningún estimador o análisis estadístico de los datos recabados de flora, con lo cual no se puede saber las afectaciones a la flora por las actividades del proyecto, el plano de ubicación de los sitios de verificación no distingue entre Área del proyecto (AP), Área de Influencia (AI) o Sistema Ambiental Regional (SAR), al no poder corroborar que el esfuerzo realizado sea estadísticamente significativo esto supone un riesgo para las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Si citamos lo indicado en el ARTÍCULO 35 BIS 1 de la LGEEPA que señala:

***ARTÍCULO 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.***

Así como lo indicado en Artículo 36 del reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental, que manifiesta:

***Artículo 36.- Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.***

Se puede concluir que debido a que el promovente no hace uso ***de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país***, así como la carencia de un análisis de flora se ajusta a lo señalado en el inciso **a, b** del Artículo 35 fracción III Negar la autorización solicitada, cuando:

- **a.- Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables.**

- **b.- La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies.**

## **b) Fauna**

Las coordenadas de los sitios de verificación para fauna se indican en la **Tabla IV.3 Coordenadas de ubicación de los sitios de verificación de Fauna (Coordenadas UTM, Zona 16)** en página 1185 (IV.261) más adelante de la página 1200 a la 1223 (IV.276 a la IV.299), se muestra un apartado llamado **Fauna registrada en campo**, En la página 1404 (IV.62), se indica haber registrado:

***...un total de 300 especies de fauna, distribuidas de la siguiente manera: 17 especies de anfibios, 46 especies de reptiles, 194 especies de aves y 43 especies de mamíferos. Es decir, se registró el 54% de las especies potenciales....***

Por otro lado, el promovente indica que 65 especies de las encontradas en campo se encuentran protegidas de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. El apartado de **Fauna Registrada por Grupo Faunístico** se describe a partir de la página 1202 (IV.278), los datos se reducen a una matriz de presencia ausencia sin incluir abundancia de ningún grupo faunístico, por lo que no es posible realizar un análisis estadístico más profundo.

No muestra curva de acumulación de especies, abundancias, estimadores de riqueza ni análisis de los datos de fauna, solo se describen visitas muy someras en los **Sitios de verificación**, sin dejar constancias concretas de los resultados, no se añade un análisis estadístico que nos indique una viabilidad de los datos recabados en campo ni el sustento técnico para evaluar las posibles afectaciones a la fauna. La **Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Regional**, señala en *página 40 lo siguiente:*

***... complementada con registros levantados en el campo, basados en metodologías de muestreo de eficacia reconocida en la literatura especializada. La simple recopilación bibliográfica no es útil y si, por el contrario, puede propiciar el enfrentar problemas derivados, por ejemplo, de registros, antiguos o no corroborados, de especies que pudieran estar catalogadas en estatus de amenazada o en peligro de extinción ...***

---

***...De identificarse especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059- SEMARNAT-2010) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, Sitios Ramsar, etc.), deberá presentarse un análisis de la distribución e importancia ecológica de las especies de flora presentes en el SAR...***

***...Incluir la descripción de la técnica o metodología empleada y análisis de diversidad con sus memorias de cálculo...***

### **Análisis de Fauna**

De nuevo para fauna se encuentran muchas carencias, la primera es de nueva cuenta la falta de una curva de acumulación de especies para poder constatar que el esfuerzo de muestreo es suficiente, de nueva cuenta no se distingue entre Área del proyecto (AP), Área de Influencia (AI) o Sistema Ambiental Regional (SAR), lo cual significa que no se pueden comparar estas áreas en su composición faunística, bajo el mismo esquema al no poder corroborar que el esfuerzo realizado sea estadísticamente significativo se pone en riesgo a las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De nueva cuenta si citamos lo indicado en el ARTÍCULO 35 BIS 1 de la LGEEPA que señala:

***ARTÍCULO 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.***

Así como lo indicado en Artículo 36 del reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental, que manifiesta:

***Artículo 36.- Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.***



---

Se puede concluir que debido a que el promovente no hace uso **de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país**, así como la falta de flora se ajusta a lo señalado en el inciso **a, b** del Artículo 35 fracción III Negar la autorización solicitada, cuando:

- **a.- Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables.**
- **b.- La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies.**

### III.4 Sistemas Kársticos

En la página 1031 (IV.107), se presenta el apartado llamado **Evolución de los paisajes kársticos**, específicamente en la página 1035 (IV.111) se presenta la **Figura IV.2.1.70.**, nótese que los datos están difuminados (Ver **Figura 25**) y no se ven las cantidades de formaciones Kársticas por cada 1,000 Km<sup>2</sup>, por lo que en la **Figura 26**, se muestra información de la fuente, se hace notar que el trazo del proyecto pasa por un área con presencia de formaciones kársticas y concentración de dolinas de más de 100 / 1,000 Km<sup>2</sup>, así como un zona con presencia de 50 a 100 / 1,000 Km<sup>2</sup>.

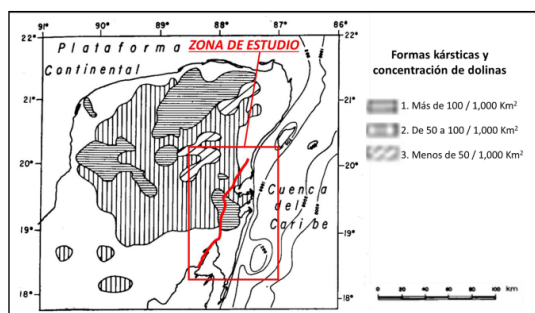


Figura IV.2.1.70. Formas kársticas y concentración de dolinas según Lugo-Hubp (1992).

### Figura 25 Formas kársticas y concentración de dolinas según Lugo-Hubp (1992).

Fuente: Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, para el Proyecto "Tramo 6 Tren Maya", Página 1035 (IV.111), 2022.

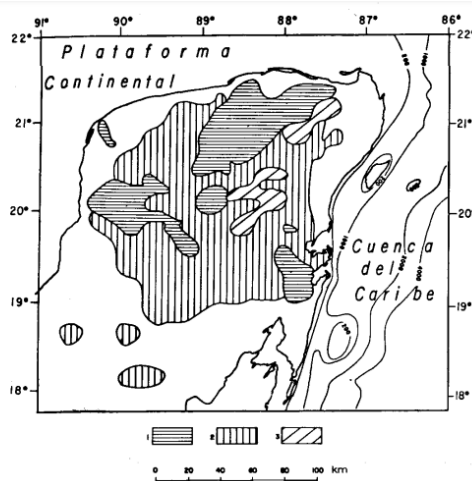


Figura 9.- Formas kársticas y concentración de dolinas en 1,000 km<sup>2</sup>. 1—>100; 2—50-100; 3—<50.

### Figura 26 Formas kársticas y concentración de dolinas según Lugo-Hubp (1992) con datos legibles.

Fuente: Lugo-Hubp, 1992.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> <https://dialnet.unirioja.es>

En la página 1063 se presenta el plano señalado en la **Figura 27**, donde el promovente muestra las formaciones kársticas, no queda claro de donde se obtuvo esta información, ya que el plano no cuenta con la fuente ni referencia. Además, este plano no corresponde a lo mostrado por el CENAPRED dentro del Atlas nacional de riesgos.

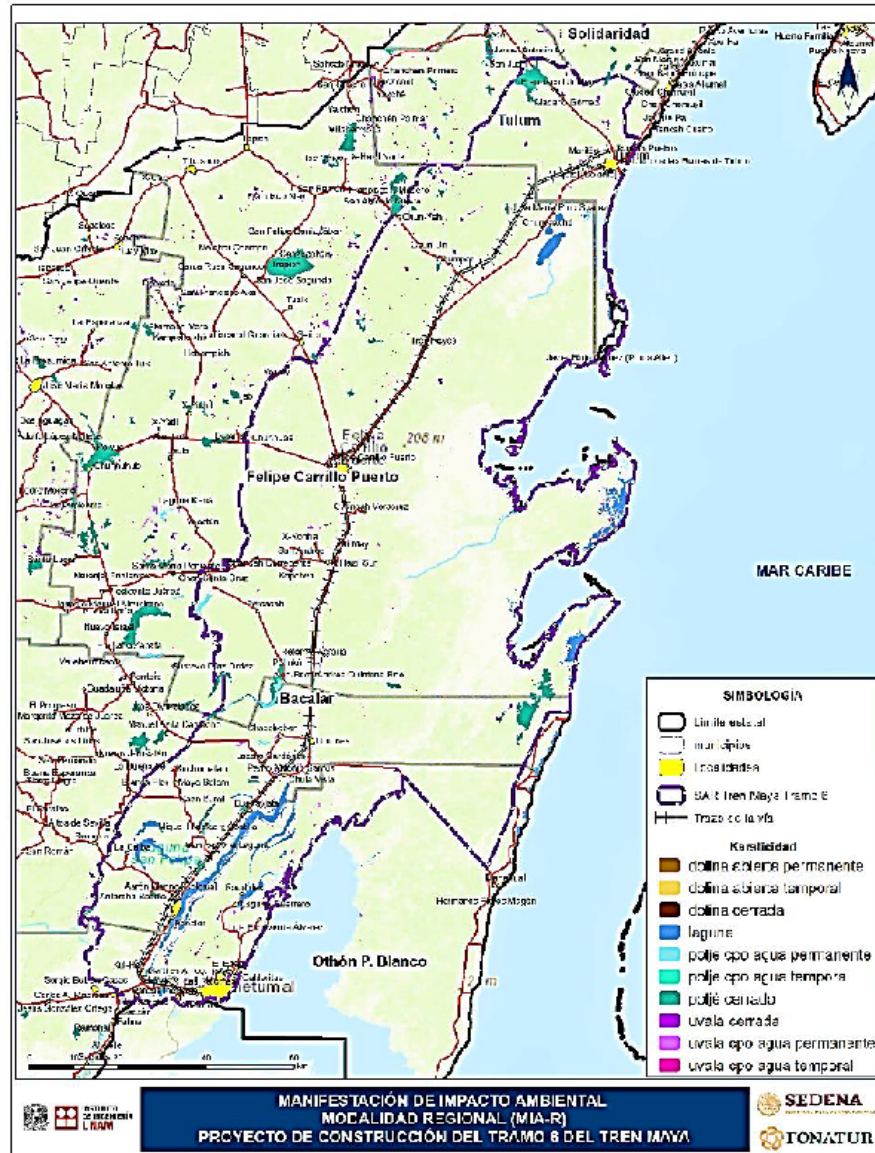


Figura IV.2.1.91 Mapa de karsticidad en el SAR

**Figura 27 Karsticidad en el SAR.**

Fuente: Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, para el Proyecto "Tramo 6 Tren Maya", Página 1063 (IV.139), 2022.

### Análisis de Sistemas Kársticos

Las descripciones de los sistemas Kársticos dentro de la **MIA-R**, son vagas, solamente se habla de las características generales de estas formaciones, sus fases evolución, entre otras características generales zonas calcáreas, como se señaló en la **Figura 25**, el promovente difuminó datos importantes sobre la cantidad de formaciones Kársticas por cada 1,000 Km<sup>2</sup>, esto supone falsedad de la información al tratar de evitar que se conozca esta información sobre los riesgos a las formaciones kársticas, el proyecto se ajusta a lo señalado en el Artículo 35 fracción III Negar la autorización solicitada, cuando c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes.

De acuerdo al CENAPRED el **Tramo 6 Tren Maya**, intersecta con una zona de Karst de depresión (se le denomina de esta manera ya que se refiere a una zona asignada con el valor de 1.0, que es el valor más alto en una escala de áreas con potencial kárstico, es decir las zonas donde la disolución de la roca es mayor), en la **Figura 28** se pueden observar estas zonas de Karst.



**Figura 28 Zonas Kársticas CENAPRED**

Fuente: Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED, 2022.

De acuerdo con Lugo Hubp et al. (1992), plano carece de red fluvial, el escurrimiento es casi en su totalidad subterráneo lo que ha dado origen a un gran sistema de formas cársticas que incluye cenotes, sistemas de cuevas que alcanzan cientos de metros de profundidad y decenas de kilómetros de extensión.



---

Estas omisiones nos obligan a referirnos al ARTÍCULO 35 BIS 1 de la LGEEPA

***ARTÍCULO 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.***

Así como lo indicado en Artículo 36 del reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental, que señala:

***Artículo 36.- Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.***

Debido a que el regulado no usa ***de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país***, se cumple lo establecido en el Artículo 35 fracción III Negar la autorización solicitada, cuando inciso a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables).

**III.5 Áreas de Importancia Ecológica**

En la **Tabla 2**, se indican las Áreas de Importancia Ecológica más importantes con las cuales el proyecto **Tramo 6 Tren Maya**, tiene alguna interacción o afectación.

**Tabla 2 Áreas de Importancia Ecológica**

Área	Descripción
<p style="text-align: center;"><b>ANP Sian Ka'an</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El proyecto de Tramo 6 Tren Maya, no toca la poligonal del Área Natural Protegida llamada Sian Ka'an, sin embargo, a medida que aumentan las actividades en el área donde se desarrolla el proyecto es muy probable que los efectos negativos del efecto borde lleguen a afectar esta ANP si consideramos que la parte más cercana de la poligonal se localiza a 2.5 km de distancia de las obras.</li> <li>● Se debe tomar en cuenta que la ANP Sian Ka'an fue inscrita como Sitio de Patrimonio Mundial de la UNESCO por tener áreas de excepcional belleza natural e importancia estética así como hábitats naturales para la conservación in-situ de la diversidad biológica, incluyendo especies en peligro o de importancia internacional desde el punto de vista de la ciencia o la conservación</li> </ul>

Tabla 2 Áreas de Importancia Ecológica

Área	Descripción
<p style="text-align: center;">Regiones Marinas Prioritarias</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés). Este Programa reunió, por medio de talleres multidisciplinarios, a un grupo de 74 expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación, con el objetivo de incrementar el conocimiento del medio marino a todos los niveles, así como el mantenimiento, conservación, recuperación o restauración de los sitios.</li> <li>El proyecto cae dentro de las Regiones Marinas Prioritarias Tulum-Xpuha, Sian Ka'an, Bahía Chetumal, esta descripción no se añade en la MIA-R.</li> </ul>

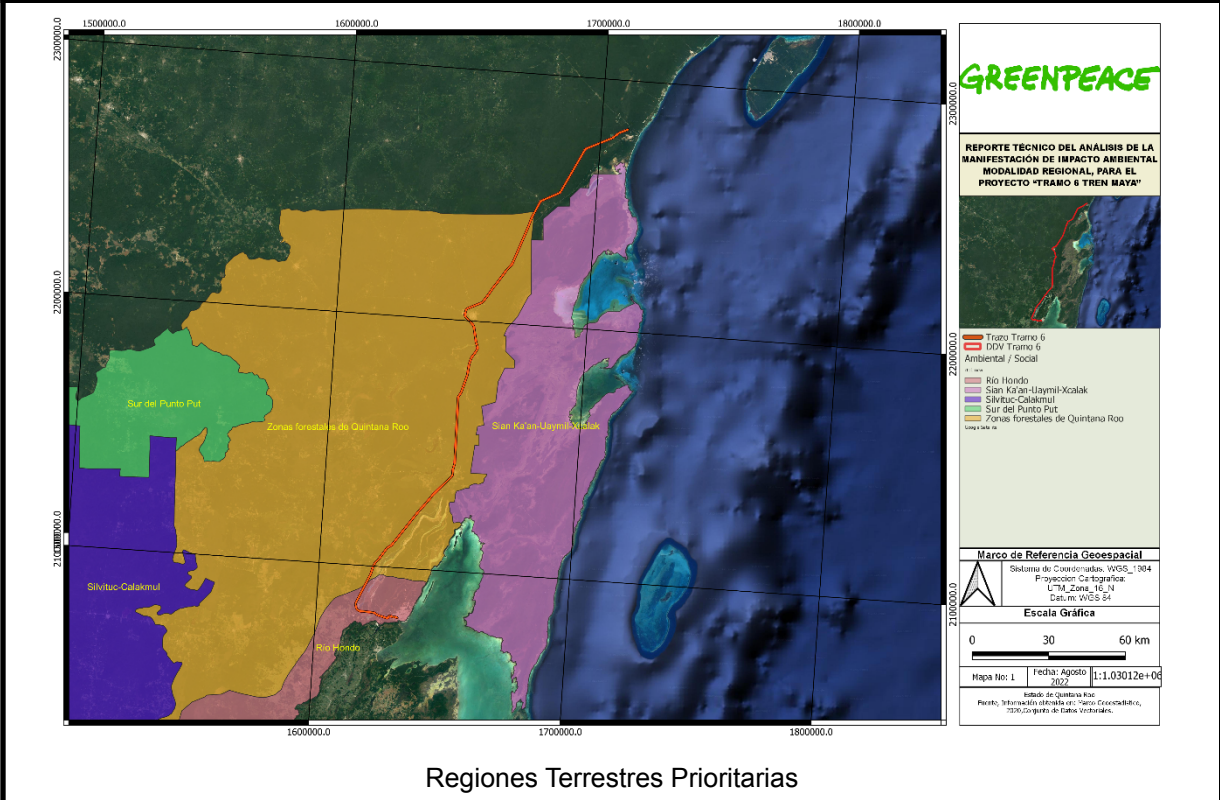


**Tabla 2 Áreas de Importancia Ecológica**

Área	Descripción
<p style="text-align: center;"><b>Regiones Hidrológicas Prioritarias</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) surge con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México. Se identificaron un total de 110 Regiones Hidrológicas Prioritarias por su biodiversidad.</li> <li>● En proyecto caen en las RHP Cenotes Tulum – Cobá, Sian KaŽan, Humedales y lagunas de la Bahía de Chetumal, Río Hondo, dicha información no se indica en la MIA-R, se debe señalar que no se indican medidas de mitigación por esta interacción.</li> </ul>



**Tabla 2 Áreas de Importancia Ecológica**

Área	Descripción
 <p style="text-align: center;">Regiones Terrestres Prioritarias</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● A partir del acelerado ritmo de modificación y pérdida de los ecosistemas, se crea el Programa Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), cuyo objetivo es la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación. Este proyecto contó con el apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), The Nature Conservancy (TNC) y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) así como con la participación del Instituto Nacional de Ecología como autoridad normativa del gobierno federal. El producto del trabajo de identificación.</li> <li>● El proyecto cae en las RTP Zonas forestales de Quintana Roo, Sian Ka'an-Uaymil-Xcalak, Río Hondo, se debe señalar que no se indican medidas de mitigación por esta interacción</li> </ul>

**Tabla 2 Áreas de Importancia Ecológica**

Área	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Este programa nace de una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Estas áreas fueron revisadas por la coordinación del programa Áreas importantes para la conservación de las aves (AICAS) y se constituyó una base de datos. La estructura y forma de la base de datos fueron adecuándose a las necesidades del programa. La información gráfica recabada en el taller que incluía los mapas dibujados por los expertos de todas las áreas que fueron nominadas, se digitalizó y sistematizó en CONABIO incorporándose en su sistema de información geográfica</li> <li>El proyecto cruza el AICA Corredor Calakmul-Sian Ka'An, se debe señalar que no se indican medidas de mitigación por esta interacción.</li> </ul>

Fuente: Datos Vectoriales CONABIO, 2022, CONANP, 2022,

Se debe señalar que no se incluyen medidas de mitigación o compensación por las actividades dentro de estas regionalizaciones ambientales.

---

## IV. Estándares

### Consulta Indígena

Una cuestión que se ha repetido en los estudios de impacto ambiental que se han presentado para los tramos del Tren Maya, y que también está presente en la MIA-R del Tramo 6, es que tanto en la vinculación con el Artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, como en la vinculación para dar cumplimiento al Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo Sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes, el promovente del proyecto manifiesta que llevó el proceso de consulta, previa, informada y culturalmente adecuada a los pueblos y comunidades indígenas en la zona de influencia del proyecto, mediante el "Proceso de Consulta Libre, Previa e Informada, a los Pueblos y Comunidades Indígenas Mayas", correspondientes. El promovente también manifiesta que el proceso de estas consultas se encuentra disponible en la página de internet oficial del Tren Maya, sin embargo, al respecto de este proceso de Consulta Indígena, organismos internacionales, se han pronunciado para señalar ciertas irregularidades, las cuales llevan a cuestionarse si la Consulta Indígena se realizó para considerar la opinión de los pueblos indígenas en la zona, y para establecer acuerdos en beneficio de estas comunidades indígenas, así como del proyecto, o si solo se llevó a cabo este proceso para convencer a las comunidades para aceptar el proyecto, como se puede leer a continuación.

Ciudad de México, 19 de diciembre de 2019 – La Oficina en México del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (ONU-DH) llama la atención en relación con el proceso de consulta indígena sobre el "Proyecto de desarrollo Tren Maya", realizado del 15 de noviembre al 15 de diciembre de 2019, el cual hasta el momento no ha cumplido con todos los estándares internacionales en la materia.

La ONU-DH fue invitada por el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas, del Fondo Nacional del Fomento al Turismo y de la Subsecretaría de Desarrollo Democrático, Participación Social y Asuntos Religiosos de la Secretaría de Gobernación para participar como observadora en este proceso.

La Oficina asistió a cuatro de las 15 asambleas regionales informativas. Los estándares internacionales de derechos humanos establecen que la consulta y el consentimiento de los pueblos y comunidades indígenas debe ser previo, libre, informado y culturalmente adecuado.

---

Respecto al carácter previo de la consulta y el consentimiento, la ONU-DH celebra que los diálogos con las comunidades indígenas de la región en relación con el proyecto hayan iniciado antes de su definición y ejecución, lo cual contribuye al cumplimiento de dicho principio. Este aspecto, positivo en sí mismo, difiere de la convocatoria y el protocolo de la consulta que señalan como uno de sus objetos establecer acuerdos con las comunidades respecto a su participación en la implementación y la distribución de beneficios, lo cual podría dar a entender que el proyecto se hará independientemente del resultado de la consulta.

En cuanto al carácter informado, la Oficina observó que la convocatoria, el protocolo y la información presentada sólo hacían referencia a los posibles beneficios del proyecto y no a los impactos negativos que pudiera ocasionar. Durante las sesiones observadas, en diversas ocasiones las personas participantes preguntaron sobre dichos impactos sin obtener una respuesta clara y completa. La ausencia de estudios sobre los impactos o la falta de difusión de los mismos, dificulta que las personas puedan definir su posición frente al proyecto de manera plenamente informada. No obstante, esta circunstancia, desde las autoridades se avanzó a la etapa consultiva del proceso.

Durante las sesiones informativas y en la etapa consultiva, algunas autoridades manifestaron que la garantía de diversos derechos económicos, sociales y culturales no estaba condicionada a la aceptación del proyecto. Sin embargo, la ONU-DH observó que como consecuencia de la forma en que se presentó el proyecto y se desarrollaron las sesiones, las personas de las comunidades expresaban su conformidad con el proyecto como un medio para recibir atención a necesidades básicas como agua, salud, educación, trabajo, vivienda, medio ambiente sano y cultura, lógica que afecta el carácter libre de la consulta.

En cuanto a la adecuación cultural del proceso, es motivo de preocupación que la metodología del mismo no haya sido construida y acordada con las comunidades involucradas. Esto implicó que la definición de a quién consultar, dónde hacerlo y en qué momento fuera establecida unilateralmente por las autoridades. En este sentido, la Oficina escuchó participaciones que indicaban que los tiempos de consulta fueron muy cortos, que las traducciones, cuando las había, no eran adecuadas, que muchas personas no pudieron desplazarse por falta de recursos económicos y que la mayoría de quienes participaron eran autoridades municipales y ejidales dejando fuera a otros grupos y personas que forman parte de las comunidades.



Preocupa de manera particular a la Oficina la baja participación y representación de las mujeres indígenas en el proceso, a pesar de los esfuerzos realizados en algunos lugares para asegurar su inclusión. La ONU-DH considera que éstos deben ser reforzados y ser culturalmente adecuados para lograr que la voz de las mujeres esté legítimamente representada.

Al cierre de las sesiones consultivas se expresó la necesidad de establecer comités de seguimiento, sin embargo, en algunas de las sesiones observadas no hubo claridad sobre los acuerdos alcanzados, quiénes participarían en los mencionados comités, ni cómo operarían.

Se destaca el compromiso asumido de realizar consultas adicionales respecto a las afectaciones que el proyecto generaría cuando se cuenten con los estudios de impacto correspondientes. La Oficina hace un llamado a las autoridades para que dichos estudios incorporen la participación e información de las comunidades involucradas, así como un enfoque de derechos humanos. Igualmente se alienta a que también se contemplen los posibles impactos en las áreas con derecho de vía o líneas de electricidad.

Las consultas adicionales representan una oportunidad para asegurar una participación más amplia y culturalmente adecuada de todas las comunidades que puedan verse afectadas, cuidando en todo momento su carácter libre y garantizando condiciones de seguridad para quienes manifiesten dudas o preocupaciones respecto del proyecto.

La ONU-DH destaca la oportunidad que tienen las diversas entidades gubernamentales que participaron en el diálogo para atender las necesidades básicas manifestadas por las comunidades independientemente del proceso de consulta, consentimiento, aprobación e implementación del proyecto Tren Maya.

Finalmente, la ONU-DH celebra la presencia de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos, de comisiones estatales y de misiones civiles de observación en las sesiones y refrenda su compromiso para mantener el diálogo con todas las partes involucradas y brindar asistencia técnica con el objetivo de lograr una plena realización de los derechos de los pueblos indígenas en línea con los estándares internacionales en la materia y los compromisos que el Estado mexicano ha adquirido al respecto.

### **Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD)**

---

El Convenio de Diversidad Biológica (CBD) es el primer tratado multilateral que aborda la biodiversidad como asunto de importancia mundial. Surge como resultado de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, conocida como "cumbre de la Tierra", en Rio de Janeiro (Brasil) en 1992 y entró en vigor el 29 de diciembre de 1993; a la fecha cuenta con 196 Partes (Países participantes). En México desde 1992, la CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad), es la institución gubernamental Federal que da seguimiento técnico y científico a los diferentes trabajos y negociaciones del CBD.

El Convenio tiene por objeto la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes.

Tras analizar lo manifestado en la MIA- R, se observan insuficiencias que demuestran que no se está cumpliendo con el CBD. En primer lugar, respecto a la flora, en la MIA-R se reportan solo especies de flora potenciales que fueron obtenidas de la base de datos del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de la CONABIO. Esto quiere decir que no se realizaron muestreos en campo para la caracterización de la flora en el área del proyecto, lo cual es una grave carencia de información como para determinar el estado inicial de conservación de la flora en el área del proyecto y en qué grado se verá impactada. Así mismo, no se puede hacer propuestas de medidas de mitigación que sean adecuadas para mitigar los impactos generados si se desconoce el estado inicial del sitio. Por lo que sin el trabajo de campo necesario para la caracterización de la flora y sin el análisis de atributos básicos como la riqueza, diversidad e índices de valor de importancia, la información presentada es insuficiente para determinar que la construcción del Tramo 6 Tren Maya no causará graves desequilibrios ecológicos. Más detalles acerca de estas inconsistencias se pueden ver en el apartado III.3 Medio biótico, inciso a) flora

Respecto a la fauna, si bien, en la MIA-R se manifiesta que se realizó un muestreo en campo para caracterizar a la fauna silvestre en el área. El trabajo de campo fue una Evaluación Ecológica Rápida (EER), que es un proceso rápido que ayuda a obtener información biológica de una manera rápida y confiable, permite la selección, diseño, manejo y monitoreo de las áreas estudiadas. Si bien, esta evaluación arroja información útil para permitir la toma de decisiones, como se señala en la MIA-R, esta herramienta no provee los elementos suficientes como para determinar el estado inicial de la fauna en el área del proyecto y evaluar los impactos a la fauna que generará la implementación de un proyecto como el Tramo 6 Tren Maya. Pues del trabajo de campo se reportan un total de 300 especies de fauna, distribuidas de la siguiente manera: 17 especies de anfibios, 46 especies de reptiles, 194 especies de aves y 43 especies de mamíferos. Sin embargo, no se reportan datos de abundancia (número de individuos) de los grupos de fauna y no se realizan análisis de diversidad, esto representa una limitante para determinar el grado en que el proyecto estará afectando a la diversidad de fauna en el área del proyecto y el SAR. Más detalles acerca de estas inconsistencias se pueden encontrar en el apartado III.3 Medio biótico, inciso b) flora.

### **Acuerdo Escazú**

El Acuerdo de Escazú, firmado por el gobierno de México el 27 de septiembre de 2018, es un instrumento regional vinculado y emanado de la Declaración sobre la aplicación del Principio 10 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (Río+20) de 2012, el cual garantiza la implementación plena y efectiva en América Latina y el Caribe de los derechos de acceso a la información ambiental, así como su generación y divulgación, la participación pública en los procesos de toma de decisiones ambientales y el acceso a la justicia en asuntos ambientales, el cual contribuye a la protección de los derechos humanos a vivir en un medio ambiente sano y al desarrollo sostenible.

Por la ubicación y naturaleza del proyecto, y a lo acontecido desde la propuesta del mismo, aunado a que los trabajos de construcción del Tramo 6 Tren Maya ya han iniciado sin contar con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental y sin especificar estos hechos en la MIA-R. Así como la falta de información completa y robusta, por ejemplo en el capítulo IV la falta de los análisis de diversidad de la flora y fauna registrada en campo, esto representa un sesgo importante para analizar toda la información, por lo que se determina que el proyecto se contrapone con lo establecido en el Acuerdo.

Pues, en cuanto a la accesibilidad de la información ambiental, el promovente y/o instituciones reguladoras del proyecto deberían garantizar el derecho al público de acceder a la información ambiental que está en su poder, como es el caso de convenios, contratos y autorizaciones con instituciones gubernamentales. Sin embargo, para el caso del Tramo 6 Tren Maya, esta información el público no la tiene a su alcance.

Asimismo, la información presentada en la MIA-R, así como en la actualización de información de la página web del Tren Maya<sup>4</sup>, en cuanto a la descripción del proyecto, vinculación normativa con ordenamientos territoriales, identificación y evaluación de impactos, y propuestas de medidas de mitigación resulta poco confiable y superficial, pues a lo largo del estudio se han encontrado una serie de incoherencias que van desde el hecho de que no se realizaron muestreo en campo para caracterizar a la flora, no se reportan coordenadas de ubicación de los muestreos, si es que se hicieron y tampoco se realiza un análisis de atributos de la diversidad de flora, solo se reporta un listado potencial obtenido en gabinete. Para el caso de la fauna, se reportan datos de la riqueza de fauna obtenida en campo, pero no se realiza el análisis de diversidad necesario para conocer el estado inicial de la fauna y su conservación en el área del proyecto y SAR.

Así como del hecho de que el proyecto se contraviene con algunas de las disposiciones encontradas en los diferentes ordenamientos ecológicos que le son aplicables, por ejemplo, con disposiciones que dictan que no se puede remover la vegetación forestal en áreas con cenotes (criterio MAE29, del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum). Además, las descripciones de los sistemas Kársticos dentro de la MIA-R, son vagas, solamente se habla de las características generales de estas formaciones, sus fases evolución, entre otras características generales zonas calcáreas, como se señaló en la Figura 24, el promovente difuminó datos importantes sobre la cantidad de formaciones Kársticas por cada 1,000 Km<sup>2</sup>, esto supone falsedad de la información al tratar de evitar que se conozca esta información sobre los riesgos a las formaciones kársticas, respecto al proyecto.

## **V. De los impactos ambientales**

### **V.1 Identificación de Impactos**

El Capítulo V comienza en la página 1339 (V.1), dentro del apartado llamado 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO, se indican el subtema Obras y actividades provisionales de la página 1345 (V-3) a la página 1346 (V-4):

<sup>4</sup> <https://www.trenmaya.gob.mx/>



- Oficinas
- almacenes
- Almacén de residuos peligrosos
- Patio de almacenamiento de rieles
- Patio de almacenamiento de durmientes
- Patio de almacenamiento de balasto
- Alojamiento
- Parque de maquinaria y vehículos
- Servicios sanitarios
- Suministro de agua
- Suministro de energía

Después de listar las obras provisionales se señala la formación de 7 **Frentes de trabajo** como sigue:

- Los trabajos que se pretenden realizar para el Proyecto Tramo 6 Tren Maya tienen 255.50 km de longitud. Para facilitar su estudio y análisis, se encuentra dividido en los siguientes subtramos y frentes de trabajo.

En la tabla que se indica la ubicación de los 7 Frentes (Ver **Figura 29**) no se añade una superficie solo una medida lineal, por lo que no se conoce el tamaño del área en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) del campamento, tampoco queda claro si solo es un campamento o serán 7 uno por cada **Frente de Trabajo**, esto deriva en que no se consideran los impactos generados por las obras provisionales en cada uno de los 7 Frentes.

No se contemplaron todas las áreas de afectación ni los impactos generados por las obras provisionales en cada frente de trabajo.

**Tabla V. 2. Frentes de trabajo del Proyecto Tramo 6 Tren Maya.**

Frente	Ubicación	Kilometraje (PK)	Longitud (km)	Coordenadas (UTM, zona 16)	
				Y	X
1	Inicio	6248+000.00	36.00	2238086.651	451047.849
	Fin	6284+000.00		2215298.338	425483.861
2	Inicio	6284+000.00	36.30	2215298.338	425483.861
	Fin	6320+300.00		2186555.071	406078.162
3	Inicio	6320+300.00	36.00	2186555.071	406078.162
	Fin	6356+300.00		2160165.417	390657.654
4	Inicio	6356+300.00	36.10	2160165.417	390657.654
	Fin	6392+400.00		2125913.998	384016.390

Frente	Ubicación	Kilometraje (PK)	Longitud (km)	Coordenadas (UTM, zona 16)	
				Y	X
5	Inicio	6392+400.00	35.80	2125913.998	384016.390
	Fin	6428+200.00		2093795.083	373499.676
6	Inicio	6428+200.00	35.65	2093795.083	373499.676
	Fin	6463+850.00		2066471.019	350910.806
7	Inicio	6463+850.00	34.99	2066471.019	350910.806
	Fin	6498+839.83		2046863.704	360571.982
Tramo 6	Inicio	6248+000.00	250.84	2238086.651	451047.849
	Fin	6498+839.83		2046863.704	360571.982

Fuente: FONATUR, 2022.

---

**Figura 29 Tabla V. 2. Frentes de trabajo del Proyecto Tramo 6 Tren Maya.**

Fuente: Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, para el Proyecto "Tramo 6 Tren Maya", Página 1346 (V.-4), 2022.

**Análisis Identificación de Impactos**

Las omisiones antes señaladas supone que las áreas de afectación no sean las verdaderas (LGEEPA Artículo 35 fracción III Negar la autorización solicitada, cuando inciso C.- Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes), una situación de vital importancia ya que uno de los propósitos de la Manifestación de Impacto Ambiental es informar, acerca de los efectos al ambiente que pueden generarse con su construcción y vigilar que las obras y/o actividades del proyecto sean sustentables.

**V.2 Generalidades del Sistema Ambiental Regional (SAR), Área de Influencia (AI) y Área del Proyecto (AP)**

En la página 1347 (V-5) se muestra el Subcapítulo V.2 GENERALIDADES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR), ÁREA DE INFLUENCIA (AI) Y ÁREA DEL PROYECTO (AP), en el Subcapítulo V.2.2 Área de Influencia (AI), se señala que el área de influencia abarca una superficie de 557, 539 ha, esta área se definió considerando los diferentes ejidos y localidades que se encuentran a lo largo del proyecto. No obstante, no queda claro de donde se obtienen las áreas de cada uno de los ejidos y localidades señaladas.

Al respecto la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional señala que el promovente debe precisar el detalle de la metodología utilizada para definir el área de influencia del proyecto la guía señala que algunos de los criterios que pueden ser considerados son:

- Análisis de áreas de influencia directa e indirecta.
- Áreas y épocas sensibles, de riesgos y de peligro.
- Efectos significativos que potencialmente pueden presentarse más allá del área de influencia directa del proyecto y acumulativos con el desarrollo del mismo, considerando aspectos tales como la dispersión de contaminantes, la afectación del tránsito de especies, etc.
- El periodo de tiempo en el cual el proyecto puede alcanzar a afectar espacios geográficos de manera acumulativa, permanente y/ o después de un periodo de latencia (manifestación tardía del impacto).
- Límites administrativos: barreras de tiempo y espacio derivados de aspectos administrativos, políticos, sociales o económicos (no muy recomendable para la generalidad de los proyectos).
- Límites del proyecto: escalas de tiempo y espacio sobre las que el proyecto se extiende.

- Límites ecológicos: escalas de tiempo y espacio sobre las cuales funcionan sistemas naturales.

Límites técnicos: limitantes impuestos por la impredecibilidad de algunos sistemas naturales y por las capacidades limitadas del estado del arte (El estado del arte es una modalidad de la investigación documental que permite el estudio del conocimiento acumulado (escrito en textos) dentro de un área específica) para medir el cambio ambiental.

### **V.3 Identificación de Las Etapas y Actividades del Proyecto que Pudieran Ocasionar Impactos Relevantes.**

En la página 1348 (V-6), comienza el apartado para identificar las etapas que pudieran ocasionar impactos relevantes, más adelante en la página 1749 (V-7), dentro de la tabla llamada **Tabla V. 3. Etapas y actividades del proyecto susceptible de producir impactos ambientales**, se señala **Desmantelamiento y demolición de infraestructura existente**, se debe destacar que tampoco se han señalado las áreas donde se llevaran o se están llevando a cabo estas afectaciones, estas obras no son descritas en el Capítulo II, de igual manera no se ha señalado el volumen de residuos estimado que se prevén generar, no se añaden las actividades del banco de material pétreo (Ver **Figura 19**) ubicado en las inmediaciones del aeropuerto del cual hay una foto en la, página 1049 (IV.128) y mismo que se encuentra operando actualmente.

#### V.4 Identificación de los Factores Abióticos, Bióticos y Humanos del SAR, AI y AP, así como sus Factores Susceptibles de ser Modificados

De la página 1350 a la página 1352 (V-8 a la página V-10), se presenta la **Tabla V. 4. Factores, subfactores e indicadores para la determinación y evaluación de los impactos que pudiese generar el proyecto**, no se indica ningún procedimiento o metodología para la apreciación de estos impactos, no presenta ningún criterio de evaluación o punto de argumentación para la selección de los factores y subfactores, se debe señalar que a cada uno de éstos se le asignaron unidades dimensionales para estimar el grado de alteración del factor o subfactor mismas unidades que presentan ciertas disparidades o falta de entendimiento en su aplicación.

- **Factor Atmósfera**, Subfactor "Calidad del aire (emisiones)", Indicador "Índice de calidad del aire" no indica ningún índice de la calidad del aire, presenta una unidad de medida en porcentaje (%), pero no se señala a que se refiere ese porcentaje.
- **Factor Geomorfología**, Subfactor "Relieve", Indicador "Grado de modificación", unidad dimensional señala "Estimativo" no indica cómo se realizará este cálculo estimativo por lo que no representa un valor concreto que pueda brindar un análisis certero.
- **Factor Geomorfología**, Subfactor "Vibraciones" Indicador "Frecuencia" indica la unidad dimensional para la frecuencia se coloca Hz (hertz); pero no considera la fuerza y el número de veces que el suelo Kárstico estará bajo esta constante energía por el paso de los trenes, ni su efecto en estas formaciones durante el recorrido del tren.
- **Factor Hidrología**, Subfactor "Características fisicoquímicas del agua superficial" y "Características fisicoquímicas del agua subterránea" Indicador "Índice de calidad del agua superficial y subterránea respectivamente", en la unidad dimensional solo indica "Índice", sin esclarecer a qué índice se refiere o los valores que deberá tomar ese índice.
- **Factor Edafología**, Subfactor "Evapotranspiración", indicador del impacto "Superficie de cobertura vegetal" y como unidad dimensional hectárea (ha), pero no se define la forma en como el área en hectáreas se relaciona con la valoración de afectación al factor Edafología.



- **Factor Edafología**, Subfactor "Estabilidad edafológica", tiene como indicador la "Pérdida de suelo", usando las unidades dimensionales %, ppm y g/l, sin embargo, no tiene sentido como estas unidades usadas se relacionan con la pérdidas del suelo, por ejemplo el porcentaje (%) de pérdida será medido pero no indica con respecto a qué se tomará ese porcentaje, tampoco se define que como una lectura de partes por millón (ppm) calculará la pérdida de suelo, siendo esta una medida dimensional para medir concentraciones muy bajas disueltas, no se señala nada sobre la ecuación de pérdida de suelo conocida como la USLE (Universal Soil Loss Equation) tampoco se señala como la unidad de gramos sobre litro (g/l), se relaciona con la pérdida del suelo siendo una medida que se usa para definir pequeñas cantidades de sólidos disueltos en agua.
- **Factor Edafología**, Subfactor "Fragilidad del suelo" indicador "Colapso del suelo"; la unidad de medida es el "Número de cenotes", sin embargo, la evaluación de la fragilidad del suelo mediante este conteo de Cenotes que colapsan a medida que el proyecto avanza no es de ayuda. Esta es una consideración insuficiente, ya que el problema es que se desconoce la ubicación de las formaciones Kársticas en este caso los cenotes, No presenta los resultados de un estudio geológico o de mecánica de suelos, ni las conclusiones de estos estudios sobre los trazos para evitar el colapso del suelo en su caso se presentan acciones sin fundamento técnico.
- **Factor Edafología**, Subfactor "Características fisicoquímicas" propone como indicador el "Grado de contaminación" usando como unidades dimensionales Tonelada métrica sobre hectárea, años, no añade información relacionada como el tipo de sustancias ni los niveles máximos permisibles de estas sustancias.
- **Factor Vegetación**, Subfactor "Cobertura vegetal", el indicador es "Porcentaje de la superficie", usando la unidad dimensional de Porcentaje (%), sin embargo, la información no es clara, no se indica el área total de la cual se obtiene el porcentaje para referir la pérdida de la cobertura vegetal, no se vinculan estimadores de riqueza, abundancia, diversidad o distribución, sólo se indica una unidad para evaluar muy vaga e informal.
- **Factor Vegetación**, Subfactor "Especies protegidas" el indicador es el "Índice de la población afectada" se indica que su medición se realiza porcentaje (%) indicando que es un valor de tipo adimensional; sin embargo, no queda claro si este valor hace referencia al número de individuos de la población, ya que no se cuenta con información de campo que defina esta información, tampoco se cuenta con conteos de especies o alguna identificar a que se refiere el porcentaje adimensional que define como medida para este impacto.

- **Factor Fauna**, Subfactor "Especies y poblaciones terrestres", se usa como indicador "Población afectada", empleando como unidad dimensional porcentaje (%), de igual forma no se cuentan con muestreos de fauna que permita generar un indicador en forma de porcentaje adimensional, no se cuenta con referencia alguna que nos permita evaluar la afectación a las especies y poblaciones terrestres ya que no se cuenta con la información de campo ni el análisis que sustente este indicador de impacto.
- **Factor Fauna**, Subfactor "Especies protegidas" usa el indicador "Índice de la población afectada", empleando la unidad dimensional de porcentaje (%), indicando que es "adimensional", de igual manera no hay seguridad si se refiere al número de los individuos de la población estimada, no hay un análisis ni datos de fauna que sustenten este valor, no se cuenta con resultados de muestreos de fauna en campo ni estimadores de riqueza que permitieran valorar el índice de la población afectada, se considera que este valor de porcentaje propuesto no representa un resultado de análisis técnico previamente realizado.
- **Factor Fauna**, Subfactor "Hábitat faunístico", Indicador "Hábitat afectado", de igual forma usa como unidad dimensional el porcentaje (%), Sin embargo, no hay un análisis de que zonas son consideradas un hábitat faunístico, cuanto mide esa área o de dónde se obtienen este porcentaje.
- **Factor Paisaje**, Subfactores "Calidad escénica" y "Fragilidad del paisaje" cuentan con los indicadores "Grado de calidad" y "Grado de fragilidad" respectivamente, así mismo se indica que la unidad dimensional para evaluar su impacto es porcentaje (%) indicando que se trata de una unidad adimensional, no se deja claro cuál es la escala de estos porcentajes y cómo se evalúa el factor paisaje y los subfactores mediante un porcentaje adimensional, por lo que esta evaluación se considera subjetiva sin representar una evaluación medible.

### **Análisis Identificación de los Factores Abióticos, Bióticos y Humanos del SAR, AI y AP, así como sus Factores Susceptibles de ser Modificados**

Estas omisiones y ambigüedades en cómo se evalúan las interacciones; la forma en que se eligieron las unidades dimensiones usadas para evaluar estos factores e interacciones suponen falsedad en los datos ya que estas unidades dimensionales seleccionadas hacen imposible evaluar factores abióticos, bióticos y sociales con un sustento técnico.

Se identifica que debido a que no se cuenta con muestreos de campo en el Capítulo IV, así como un análisis estadístico derivado de estos en los apartados de flora o fauna, los impactos generados en estos componentes ambientales, se representan en forma de porcentajes de afectación adimensional, representando esto un análisis muy limitado, estas omisiones corresponden a una causal de negación de la autorización de impacto ambiental según la LGEEPA Artículo 35 fracción III Negar la autorización solicitada, cuando inciso C.- Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes.

## V.5 Identificación de Impactos

En la página 1353 (V-11), se muestra la tabla llamada *Tabla V. 5. Factores, subfactores e indicadores para la determinación y evaluación de los impactos que pudiese, generar el proyecto.*, esta contiene los 27 impactos identificados por el promovente, solo tomaremos los más importantes dentro del análisis de los cuales tenemos:

- Hidrología
  - Disminución de la calidad del agua subterránea
  - Variación en el nivel estático
  - Variación en las superficies de infiltración
  - Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento
- Vegetación
  - Pérdida de la cobertura vegetal
  - Afectación de especies e individuos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT
- Fauna
  - Perturbación por contaminación auditiva y lumínica
  - Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT
  - Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat

Los impactos identificados son muy someros y no consideran la importancia biológica y ambiental del trazo del **Tramo 6 Tren Maya**, a continuación, se enlistan los impactos que fueron dejados fuera del análisis del tramo 6:

- Afectación a las comunidades de manglar
- Alteración de flujo hídrico, procesos de acumulación de sedimentos o azolvamiento en los sitios de cruzamientos con cuerpos de agua, arroyos, cauces, escurrimientos perennes e intermitentes.
- Contaminación del agua subterránea por derrames de sustancias y residuos peligrosos, derivado de las propiedades del suelo calcáreo.
- No se considera erosión ni compactación del suelo
- Pérdida de infiltración del agua derivada de la compactación
- Pérdida de la biodiversidad tanto de flora como de fauna

- Reducción de la abundancia de flora y fauna, migración de especies por pérdida de hábitat, Alteración a los patrones de distribución, Efecto barrera y efecto de borde, Interrupción de corredores biológicos, pérdida de servicios ecosistémicos
- Atropellamientos de especies de fauna Listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
- No se consideraron los impactos derivados por las actividades de desmantelamiento y demolición de obras existentes, desmantelamiento y demolición de obras existentes, conformación de terracerías, terraplenes, etc.

La Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional (enero 2022), señala que para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, la cuales podrán ser seleccionadas por el responsable técnico del proyecto, justificando su aplicación, en este caso no se justifica la selección de estos impactos, en cuanto a la caracterización de los impactos así mismo dicho instrumento enuncia de manera textual lo siguiente:

***...Este punto es el aspecto crítico del proceso y es el rubro en el cual el equipo de evaluación de la DGIRA pone una atención especial para determinar la congruencia, objetividad y utilidad del trabajo del consultor al seleccionar el método para identificar la "significancia" de los impactos ambientales. El método de identificación de los impactos significativos conforma, por lo tanto, la parte medular de la metodología de evaluación y registra numerosas propuestas en la literatura especializada, algunas muy simples y otras sumamente estructuradas...***

### **Análisis Identificación de Impactos**

Estas omisiones nos obligan a referirnos al ARTÍCULO 35 BIS 1 de la LGEEPA

***ARTÍCULO 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.***

Así como lo indicado en Artículo 36 del reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental, que señala:



**Artículo 36.-** *Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.*

Debido a que el regulado no usa **de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país**, se infracciona el inciso a Artículo 35 fracción III de la LGEEPA (Artículo 35 fracción III Negar la autorización solicitada, cuando inciso a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables).

## V.6 Evaluación y Valoración de los Impactos

En la página 1378 (V-36), se indica la metodología usada para la evaluación y valoración de impactos ambientales empleado la metodología de Bojórquez-Tapia, et al (1998), modificada por Gómez-Priego et al. (2022), se considera una buena metodología para identificar los impactos, sin embargo, no se añade dicha matriz, tampoco es posible saber los valores de la significancia,  $\delta_{ij}$ , ni de cada una de las valoraciones de:

- 1. Magnitud: Se refiere a la intensidad del efecto de la actividad sobre el componente ambiental, independientemente del área afectada o duración del impacto.
- 2. Extensión espacial: Tamaño de la superficie afectada por una determinada acción.
- 3. Duración (extensión temporal): Tiempo en que el componente ambiental mostrará los efectos de la actividad.
- 4. Sinergia: Actividad que, al estar presente otra, los efectos sobre el ambiente se incrementen más allá de la suma de los efectos individuales de cada una de ellas.
- 5. Efecto acumulativo: Cuando como consecuencia de una actividad, el efecto sobre el componente ambiental se incrementa con el tiempo, aunque la actividad generadora haya cesado.
- 6. Controversia: Es una medida del grado en que la sociedad pudiese responder ante la ocurrencia de un cierto efecto de una actividad sobre un factor ambiental, de tal manera que lo "magnifique" con respecto a su valor real.

Que adquiere cada uno de los impactos con los que interacciona el proyecto, se debe señalar que las tablas:

- Tabla V. 6. Categorías utilizadas para estimar el valor de los criterios del índice básico.
- Tabla V. 7. Categorías utilizadas para estimar el valor de los criterios del índice complementario.

Señalan las escalas de valoración cada uno de los valores de Magnitud, Extensión espacial, Duración, Sinergia, Efecto acumulativo, Controversia, estas tablas presentan una la escala de valoraciones en decimales sin embargo Bojórquez-Tapia, et al (1998), señala una escala de números ordinales como sigue:

***The expressions and their value in the ordinal scale are: null (0), null to low (1), very low (2), low (3), low to moderate (4), moderate (5), moderate to high (6), high (7), very high (8), and extremely high (9), Bojórquez-Tapia, et al (1998).***

Así mismo la **Figura 30**, se observa la Tabla V. 8. Categorías de Significancia para los impactos evaluados. Las categorías de significancia mostradas en esta tabla y las señaladas por Bojórquez-Tapia, et al (1998), difieren también en los rangos esto implica que las valoraciones de impactos serán menores es decir un impacto que debería ser **Muy Alto** ahora solo tendría la valoración de **Alto** al ver el resultado del Excel, resultado en una evaluación más laxa| de todos los impactos identificados incluidos los positivos.

**Tabla V. 8. Categorías de Significancia para los impactos evaluados.**

Valor del índice de Impacto Adverso	Categoría
0.51-1	Muy alta
0.26-0.5	Alta
0.126-0.25	Moderada
0.06-0.125	Baja

Indicado en la MIA-R

Finally, the values  $G_{ij}$  are ranked in four impact significance classes: low (0–0.25), moderate (0.25–0.49), high (0.50–0.74) and very high (0.75–1.00). The efficiency of the mitigation measures is then evaluated by observing the magnitude in the reduction of an impact's significance, as well as the number of impacts that are ameliorated, directly or indirectly, by a single mitigation measure.

Bojórquez-Tapia, et al (1998).

---

### **Figura 30 Categorías de Significancia para los impactos evaluados en la MIA-R Contra las indicadas por Bojórquez-Tapia, et al (1998).**

**Fuente:** Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, para el Proyecto "Tramo 6 Tren Maya", Página 1380 (V.-38), 2022, Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices, Bojórquez-Tapia, et al (1998).

#### **Análisis Evaluación y Valoración de los Impactos**

Estas omisiones se ajustan a lo indicado Artículo 35 BIS 1 de la LGEEPA, así como lo indicado en Artículo 36 del reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental, lo que implica que se ajusta a lo señalado en el Artículo 35 fracción III de la LGEEPA, Negar la autorización solicitada, cuando inciso a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables.

## V.7 Descripción de los Impactos

En la página 1381 (V-39), se muestra la Tabla V. 10. Resultados de significancia para impactos negativos (Ver **Figura 31**), esta tabla muestra el resultado de la metodología, dirigiendo al **Anexo V.1** mismo que no se encuentra disponible.

**Tabla V. 10. Resultados de significancia para impactos negativos**

Categoría	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento
Muy alta	0	0	
Alta	9	11	3
Moderada	75	142	54
Baja	0	0	0
Muy baja	1	0	0

**Figura 31 Tabla V. 10. Resultados de significancia para impactos negativos**

**Fuente:** Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, para el Proyecto "Tramo 6 Tren Maya", Página 1381 (V.-39), 2022.

En el documento no se describe otro resultado de la matriz que nos pueda indicar que componentes ambientales fueron los más impactados por las actividades, no se observa la matriz en formato Excel o las capturas de pantalla de las celdas que indiquen la valoración de cada actividad vinculada al aspecto biótico o abiótico impactado por las obras del **Tramo 6 Tren Maya**.

Dentro del mismo apartado a partir de la página 1382 (V-40), se da comienzo con la descripción, de cada impacto, lo primero que se hace notar es que esta descripción no se encuentra acorde a los impactos que previamente se establecieron, por lo que en esta descripción se observan impactos no considerados en la matriz, esto supone que los resultados previamente citados en la **Figura 31** son falsos

Los impactos que no se describen son los siguientes.

- Colapso y/o cambio estructural en cenotes o cavernas
- Cambio en la educación, la salud y el ingreso.
- Cambio en el número de viviendas con acceso a servicios básicos
- Fragmentación y/o modificación en la movilidad de las comunidades
- Cambio en la participación económica
- Incremento de bienes culturales de la Nación
- Disminución de superficies de conservación

---

Los impactos que se describen y no fueron considerados en la matriz de evaluación son los siguientes.

- Contaminación del suelo por generación, manejo, almacenamiento y disposición inadecuados de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligrosos.
- Efecto barrera e interrupción de rutas de traslado (fauna)

### **Análisis de la Evaluación y Valoración de los Impactos**

Solo se tomarán las interacciones más importantes con las que cuenta el proyecto, en las páginas 1389-1390 (V-47, V-48), se describen los impactos:

**Impacto: Colapso de formaciones kársticas. Del impacto PS022 al PS024, CO040 al CO047 y del OM015 al OM017.**

En la página 1392, (V-50) se señala lo siguiente:

*...Considerando la información del Atlas de riesgo del estado y la diferente bibliografía consultada, se identifica que en el SAR existen lineamientos estructurales y/o fallas y fracturas, el trazo se incide en algunas de estas, a continuación, se indican las coordenadas de incidencia...*

Enseguida de indicar lo citado arriba se presentan las coordenadas, de los sitios antes mencionados, esta información no representa un estudio sobre las formaciones Kársticas que pudieran verse afectadas en el trazo del **Tramo 6 Tren Maya**, es importante aclarar que parte del propósito de la Manifestación de Impacto Ambiental es establecer los impactos ambientales de forma previa a las obras.

En este caso se describe un impacto del cual se desconoce su ubicación y características dada la carencia de los estudios técnicos que definan sus propiedades, se sabe que en el trazo hay zonas de Karst de depresión (se le denomina de esta manera ya que se refiere a una zona asignada con el valor de 1.0, que es el valor más alto en una escala de áreas con potencial kárstico, es decir las zonas donde la disolución de la roca es mayor), y con regiones de cuevas y cenotes, por lo que la caracterización de estas formación y los estudios previos a la presentación de la MIA-R hubiesen sido vitales para definir las los posibles impactos y acciones a realizar, no se demuestra si en las etapas de operación y mantenimiento el paso de los trenes podría generar hundimientos o colapso total de la vía.

**Impacto: Disminución de la calidad del agua superficial. Del impacto PS025, CO049 al CO056 y OM018.**



---

No se presentan cálculos referentes a erosión e impacto sobre los niveles de absorción de agua al subsuelo ocasionada por el cambio de uso de suelo que se llevarán a cabo, en la página 1394 (V-52) se indica los siguiente:

***...Actualmente existe una problemática asociada a la dinámica hidrológica superficial de las zonas inundables, tanto las contenidas dentro del SAR, como las que son atravesadas por y el sistema de carreteras que las atraviesan, ya que las zonas inundables están siendo afectadas en su dinámica de su flujo por el azolvamiento de las alcantarillas...***

Sin embargo, no se indica nada de los cruzamientos del **Tramo 6 Tren Maya** con las zonas inundables ni su relación con la calidad del agua (Consulta del SIGEIA ver **Figura 13, Figura 14, Figura 15 y Figura 16**), esto significa que estas afectaciones no se consideran en la descripción de los impactos.

**Impacto: Cambio en los patrones de escurrimiento y almacenamiento. Del impacto PS030, CO075- CO079 y del CO021 al CO022.**

Dentro de la descripción de estos impactos no se señala nada sobre los cruzamiento del trazo del **Tramo 6 Tren Maya** con los escurrimientos intermitentes ni cuerpos de agua como se observa en la **Figura 9, Figura 10, Figura 11 y Figura 12**.

**Impacto: Pérdida de la cobertura vegetal. Del impacto PS031 al PS032 Cambio en el primer horizonte del suelo. Del impacto PS033 al 035, CO080 al CO0802 Colapso o cambio estructural en cenotes y cavernas. Del impacto PS36 al PS037, CO085 al CO091 y OM023 al OM025.**

Se omiten describir algunos impactos como el de "Colapso o cambio estructural en cenotes y cavernas".

**Impactos: Pérdida de la cobertura vegetal. Del impacto PS043 al PS044, CO094 Afectación de especies e individuos incluidos en la NOM-059-SEMARNAT. Del impacto PS045 al PS046 y CO095**

En la página 1402 (V-60), el promovente hace referencia a la tabla de la siguiente manera:

**Con los trabajos de campo se logró identificar especies incluidas con alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, éstas se muestran en la siguiente tabla:**

Enseguida se presenta la tabla llamada:

---

**Tabla V. 17 Especies de flora silvestre listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 potenciales de encontrar en el proyecto y SAR**

El nombre de la tabla indica un listado de especies potenciales de encontrar en el trazo del **Tramo 6 Tren Maya**, no se hace referencia a ningún trabajo de campo, más adelante en la página 1403 (V-61) el promovente manifiesta de forma textual lo siguiente:

**Se estima que estas especies se verán reducidas en cuanto al número de individuos, sin embargo, es importante señalar que los indicadores ecológicos realizados en cada estrato vegetal, muestran que hay una diversidad alta a muy alta, tanto en trazo como a nivel de SAR, esto es el reflejo de un buen estado de conservación, a pesar de que la actividad antrópica es elevada, sobre todo en los municipios de Bacalar y Othon P. Blanco.**

Al respecto en el Capítulo IV de la Manifestación De Impacto Ambiental Modalidad Regional Para El Proyecto "Tramo 6 Tren Maya", motivo del presente análisis no se realiza ninguna evaluación de diversidad o abundancia para flora ni ninguno de sus estratos (Arbóreo, arbustivo, herbáceo), tampoco se realizan estimadores de diversidad ni curvas de acumulación de especies.

El promovente del proyecto omitió presentar el análisis de indicadores ecológicos (índices de diversidad y abundancia), un análisis vital para evaluar los posibles impactos que el proyecto ocasionaría al componente de cobertura vegetal incluidas las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Impactos: Perturbación por contaminación auditiva y lumínica Disminución de las poblaciones incluidos en la NOM-059-SEMARNAT Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat Del PS048 al PS056, CO096 al CO112 y OP027 al OP030**

En cuanto a la colocación de pasos de fauna en la página 1406 (V-64), se indica lo siguiente:

**Es importante señalar, que las ubicaciones y tipos de pasos contenidas en esta hipótesis serán comprobados y validados, una vez que se cuente con los resultados de los estudios de campo (fototrampeo), con la finalidad de llegar a un resultado final que garantice con certeza y evidencia real, la funcionalidad de cada uno de los pasos.**

Esto indica que los resultados de fauna señalados en el Capítulo IV son **parciales e incompletos**.

---

## Análisis Descripción de los Impactos

Dentro de las fichas de descripciones de impactos se señalan impactos no considerados dentro de la matriz, por lo que los resultados de significancia de impactos negativos mostrados en la **Figura 31**, son falsos (LGEEPA Artículo 35 fracción III Negar la autorización solicitada, cuando inciso C.- Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes).

Para los impactos señalados como **Impacto: Disminución de la calidad del agua superficial. Del impacto PS025, CO049 al CO056 y OM018**, no se indica nada de los cruzamientos del **Tramo 6 Tren Maya** con las zonas inundables ni su relación con la calidad del agua (LGEEPA Artículo 35 fracción III Negar la autorización solicitada, cuando inciso C.- Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes).

En la página 1403 (V-61) se señala de forma textual que se realizaron indicadores ecológicos a cada estrato vegetal y que se muestra una diversidad muy alta de flora. Al respecto en el Capítulo IV de la Manifestación De Impacto Ambiental Modalidad Regional Para El Proyecto "Tramo 6 Tren Maya", motivo del presente análisis no se realiza ninguna evaluación de diversidad o abundancia para flora ni ninguno de sus estratos (Arbóreo, arbustivo, herbáceo), tampoco se realizan estimadores de diversidad ni curvas de acumulación de especies, por lo que el párrafo anterior resulta ser **FALSO**, derivado de ello supone la aplicación del artículo 35 fracción III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) que señala en su fracción III. Negar la autorización solicitada, cuando inciso C.- Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes.

De nueva cuenta se indica que los estudios de fototrampeo no están disponibles esto indica que los resultados de fauna señalados en el Capítulo IV son **Parciales e incompletos** ya que no se cuenta con los resultados de campo, tampoco se señala la localización o las características técnicas y los criterios para la ubicación de los pasos de fauna, esto supone una omisión del artículo 35 fracción III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) que señala en su fracción III. Negar la autorización solicitada, cuando inciso C.- exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes.

### V.8 Impactos Residuales

En la página 1413 (V-71), se comienzan a describir los impactos residuales, mismos que se definen como los impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación entre los que destacan tenemos:

- Efecto barrera e interrupción de rutas de traslado
- Impacto benéfico. -Generación de empleos
- Impacto benéfico. -Fomento al turismo

Los impactos residuales antes listados no figuran en las tablas de identificación de impactos, tampoco se describieron o evaluaron en la matriz de Leopold.

### **V.9 Impactos Acumulativos y Sinérgicos**

En la página 1416 (V-74), se comienzan a describir los impactos acumulativos y sinérgicos se enlistan los siguientes:

- Disminución de la calidad del agua superficial
- Variación en el nivel estático
- Cambio en las pautas de consumo
- Modificación de las formaciones kársticas
- Disminución de la cobertura vegetal
- Fragmentación, modificación y pérdida de hábitat

De los impactos acumulativos y sinérgicos que se enlistan arriba, los impactos

- Cambio en las pautas de consumo
- Modificación de las formaciones kársticas

No figuran en las tablas de identificación de impactos, no fueron descritas y tampoco evaluadas, no se describe la metodología para la evaluación o selección de los impactos acumulativos y sinérgicos.

### **V.10 Conclusiones Capítulo V y análisis**

En la página 1418 (V-76), se presentan las conclusiones del Capítulo V, donde se señala que:

***...en cuanto a la hidrología no se encuentran cuerpos de agua superficiales...***

Esta aseveración es **FALSA** (LGEEPA Artículo 35 fracción III Negar la autorización solicitada, cuando inciso C.- Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes), en la **Figura 8, Figura 9, Figura 10, Figura 11 y Figura 12**, se muestran las imágenes de los cuerpos de agua, y escurrimientos identificados en el recorrido que cruza el trazo del **Tramo 6 Tren Maya**, por otra parte en la **Figura 13, Figura 14, Figura 15 y Figura 16**, se muestran imágenes obtenidas del SIGEIA, donde se indican las zonas inundables por las que cruza el **Tramo 6 Tren Maya**, el nivel de detalle de las imágenes se encuentra a una escala apropiada para poder apreciar los cuerpos de agua y escurrimientos.

Más adelante en la misma página se concluye que:

***...el suelo kárstico no se verá afectado ya que el proyecto no contempla la apertura de nuevos bancos de material que pudieran extraerse de suelos kársticos por lo que se mantienen las condiciones actuales...***

Lo indicado en el enunciado anterior es **FALSO** (LGEEPA Artículo 35 fracción III Negar la autorización solicitada, cuando inciso C.- Exista falsedad en la información proporcionada por el promovente), si hay afectaciones a las formaciones Kársticas durante la construcción del **Tramo 6 Tren Maya** y puede haber afectaciones a estas formaciones en la operación y el mantenimiento durante el recorrido de los trenes, en la **Figura 18** y **Figura 19**, se muestran imágenes de las obras que se llevan a cabo actualmente en zonas kársticas del proyecto, estas imágenes se obtuvieron de la MIA-R, se debe recalcar que el promovente no presenta estudios de mecánica de suelos para identificar estas formaciones previo al inicio de actividades, por lo que desconoce la ubicación de estas zonas kársticas.

## VI. De las medidas de mitigación

En general, en el capítulo VI de la MIA- R donde se describen las medidas de mitigación, se enlistan 23 medidas de mitigación comprendidas en 7 programas ambientales, lo cual se resume en la siguiente tabla:

**Tabla 3 Descripción de las medidas de mitigación comprendidas en programas ambientales para el Tramo 6 Tren Maya.**

Medida	Programa ambiental	Descripción del programa
Control de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI).	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Quedará estrictamente prohibido la quema de residuos generados en cualquier de las etapas, para evitar la emisión de contaminantes atmosféricos.</li> <li>• - Se llevarán a cabo mantenimientos preventivos a maquinaria, vehículos y equipo lo cual se registrará en bitácora, con la finalidad de evitar que el mal funcionamiento de esta, genere ruido. Todo el mantenimiento se llevará a cabo en los sitios de talleres y cocheras, los cuales se ubican dentro del área del proyecto.</li> <li>• - Se proporcionará al personal encargado de realizar las actividades que generen material particulado, el equipo de protección personal necesario, con la finalidad de protegerlos de los agentes del ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud, cumpliendo así con la NOM-017-STPS-2008.</li> <li>• - Se verificará cumplimiento con la NOM-041-SEMARNAT-2006 para vehículos a gasolina y la NOM-045-SEMARNAT-2005 para vehículos a diésel.</li> </ul>



Medida	Programa ambiental	Descripción del programa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Periódicamente se llevarán a cabo revisiones de la maquinaria que participe en el mantenimiento de las obras complementarias y del tren, las cuales deberán registrarse en bitácoras.</li> <li>• - En caso de detectar maquinaria y vehículos en mal funcionamiento se solicitará al contratista el retiro de la misma y la sustitución por otra en buen estado.</li> <li>• - Se tiene considerado que el tren operará con un sistema dual con energía eléctrica que será provista por la CFE, lo que representa una reducción aún mayor de emisiones, los estudios pertinentes para llevar a cabo dicha dualidad estarán a cargo de la CFE.</li> <li>• - Se usarán equipos ahorradores de energía en las estaciones.</li> <li>• - Se elaborará la Cédula de Operación Anual (COA) para dar cumplimiento y seguimiento a las operaciones del Tren, lo cual estará sujeto al volumen de emisiones del Tren.</li> <li>• - El T6TM contribuirá a la reducción de emisiones del sector transporte del sureste del país, ya que es una alternativa de mayor eficiencia energética y menores emisiones que el transporte de carga, transporte público y transporte privado.</li> </ul>
Control de partículas suspendidas.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Quedará estrictamente prohibido la quema de residuos generados en cualquier de las etapas, para evitar la emisión de contaminantes atmosféricos.</li> <li>• - Para evitar la dispersión de material particulado se realizará riego periódico con agua tratada en el área del proyecto, el agua utilizada para el riego provendrá de pipas de agua tratada, por lo que se verificará que la calidad de agua utilizada cumpla con la normatividad en la materia, a fin de evitar contaminación y problemas de salud entre los trabajadores.</li> <li>• - Los camiones que transporten tierra o material en el área del proyecto, área de influencia o SAR, estarán obligados a transitar con lonas o bien a realizar el transporte del material húmedo con la finalidad de evitar dispersión de polvos. En las etapas de preparación del sitio y construcción todo vehículo deberá transitar sobre el derecho de vía a 30 Km/h para reducir la dispersión de material particulado.</li> <li>• - Se proporcionará al personal encargado de realizar las actividades que generen material particulado, el equipo de protección personal necesario, con la finalidad de protegerlos de los agentes del ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud, cumpliendo así con la NOM-017-STPS-2008.</li> </ul>

Medida	Programa ambiental	Descripción del programa
Control en los niveles de ruido		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Se llevarán a cabo mantenimientos preventivos a maquinaria, vehículos y equipo lo cual se registrará en bitácora, con la finalidad de evitar que el mal funcionamiento de esta, genere ruido. Todo el mantenimiento se llevará a cabo en los sitios de talleres y cocheras, los cuales se ubican dentro del área del proyecto.</li> <li>• - Se dará cumplimiento a la NOM-011-STPS-2001, con la finalidad de mantener la seguridad y evitar efectos negativos de los trabajadores en las áreas donde se genere ruido.</li> <li>• - Se realizarán campañas de concientización dirigidas al personal de obra sobre el uso de equipo de protección personal.</li> <li>• - Los equipos de mayor emisión de ruido serán utilizados en horario normal, se evitará hacer uso de ellos en horario nocturno.</li> <li>• - Todo vehículo, maquinaria y equipo de obra utilizarán silenciadores de acuerdo con las características de estos.</li> <li>• - Se cumplirá con la NOM-080-SEMARNAT-1994, la cual establece los Límites Máximos Permisibles (LMP) de emisión de ruido provenientes del escape, se realizará un Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire con acciones de monitoreo de ruido.</li> <li>• - Antes del inicio de las actividades de estas etapas se llevarán a cabo las acciones establecidas en el programa de manejo de flora y de fauna para evitar generar estrés en la fauna que esté presente en el área de obra.</li> <li>• - Los equipos para los que aplique contarán con silenciadores para disminuir la generación del ruido en las etapas de preparación del sitio y construcción.</li> </ul>
Monitoreo y control de las vibraciones.	Programa de Gestión Hídrica Integral y Programa de Conservación de Suelos y Reforestación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Medidas organizativas, reducir la exposición disminuyendo el tiempo de operación de la maquinaria y equipo. Se utilizarán procesos que reduzcan las vibraciones, por ejemplo: oxicorte en lugar de cinceles neumáticos o amoladoras portátiles, utilización de técnicas hidráulicas en lugar de neumáticas de impulso o de remachados.</li> <li>• - Medidas sobre la fuente, disminuir la generación de vibraciones en el origen. Se elegirá y trabajará con equipos que generen un menor número de vibraciones para ejecutar la obra.</li> <li>• - Medidas sobre el medio de transmisión, disminuir la transmisión de las ondas desde la fuente al receptor. Queda prohibido alterar o modificar el equipo y maquinarias respecto a su condición de fabricación.</li> <li>• - Se dará mantenimiento preventivo y correctivo al equipo y maquinaria con base en lo señalado en los manuales de fabricación.</li> </ul>

Medida	Programa ambiental	Descripción del programa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se identificará y delimitará las zonas que presenten mayor vulnerabilidad kárstica. Una vez realizado esto, el constructor en coordinación con el promovente y autoridades de protección civil y la Comisión Nacional del Agua -locales y federales- establecerán la estrategia y tiempos para garantizar la seguridad del sitio, las comunidades cercanas y la seguridad del personal de obra.</li> <li>- Implementación de infraestructura "losas pilotadas" como modelo de vía.</li> <li>- Se realizarán estudios de geotécnica, geofísica, mecánica de suelos y geohidrología, en aquellas zonas que se hayan identificado con vulnerabilidad kárstica, -con base en los estudios de ingeniería de detalle del proyecto ejecutivo- para ser monitoreadas anualmente o en caso de un evento extraordinario.</li> </ul>
<p>Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- La recarga de combustible de vehículos y maquinaria será preferentemente en estaciones de servicio destinadas para ello en los centros urbanos más cercanos. En caso de que se tenga que realizar la recarga de combustible de los vehículos in situ, se debe contar con vehículos que cuenten con personal, señalamientos y aditamentos, adecuados para el despacho de los mismos, así como para la atención de contingencias. La recarga preferentemente se deberá llevar a cabo en un sitio donde no se encuentre expuesto el suelo, de no ser así, se debe colocar una lona impermeable de un tamaño considerable a forma de que los vehículos queden dentro de dicha lona debajo de los automotores y/o maquinaria o cubrir la superficie con materiales absorbentes donde se realizará la recarga (o algún material que funcione como aislante entre el suelo y el combustible, de preferencia debe realizarse en un área que se encuentre cubierta con una plancha de concreto o pavimento.</li> <li>- El o los responsables del manejo de hidrocarburos y sus derivados, deberá instruir al personal de cómo manipular y actuar en el manejo de dichas sustancias, ya sea de forma normal en los trabajos de mantenimiento, así como en el caso de alguna emergencia.</li> <li>- El almacenamiento de combustibles o sustancias químicas que puedan llegar a derramarse debe realizarse en el almacén temporal de residuos peligrosos, en donde se puedan manipular con facilidad y seguridad. Todos los contenedores deben estar debidamente rotulados especificando su contenido, siguiendo lo que para el efecto señala la legislación en la materia.</li> <li>- El almacén temporal de residuos peligrosos contará con diques o charolas para retener posibles derrames, los cuales tendrán capacidad para al menos el volumen del contenedor de mayor tamaño que se colocará en ellos para evitar cualquier tipo de derrame.</li> </ul>

Medida	Programa ambiental	Descripción del programa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Se deberá evitar el uso de herbicidas o cualquier sustancia química que contamine las escorrentías de agua.</li> <li>• - Se establecerá la limpieza periódica de los servicios de apoyo (baños portátiles) para evitar derrames. Se tendrá que contratar a una empresa especializada para la correcta disposición del agua residual proveniente de los baños portátiles.</li> <li>• - Los contenedores de residuos peligrosos serán recolectados periódicamente y trasladados a un almacén temporal, el cual debe estar delimitado y señalizado con letreros de formas y tamaños visibles.</li> <li>• - Los residuos deberán únicamente ser recolectados y transportados por los servicios de limpieza municipal o en su caso por empresas registradas como prestadoras de servicios en materia de recolección, traslado, aprovechamiento y disposición final.</li> <li>• - Los residuos generados se depositarán sólo en los contenedores o lugares especificados e identificados para cada caso.</li> <li>• - Queda prohibido arrojar los residuos o abandonarlos en la vía pública, alcantarillado, lotes baldíos, cuerpos de agua superficiales, basureros clandestinos, áreas comunes, parques, así como hacer uso de contenedores utilizados anteriormente como receptores de residuos peligrosos.</li> <li>• - No deben mezclarse los residuos urbanos con otro tipo de residuos tales como residuos de manejo especial o residuos peligrosos.</li> <li>• - La base de mantenimiento tendrá obras de drenaje con rejillas y en estas instalaciones se colocarán trampas de grasas para evitar contaminación de los recursos hídricos.</li> <li>• - En caso de que algún vehículo, maquinaria o equipo presente alguna fuga o derrame, el personal colaborará en la notificación al jefe inmediato. La disposición final de residuos peligrosos producto de las fugas o derrames (cartones, envases, estopas, suelo, etc.) será responsabilidad del contratista atender directamente el incidente.</li> <li>• - Se implementará el Protocolo de Emergencia por Derrames y se dará aviso a la autoridad del agua (federal y estatal). En cada frente de obra se contará con polímeros que tiene la capacidad de retener al hidrocarburo o aceite y lo vuelve inerte. Se tendrá en el frente de trabajo un costal de 20 kg, para actuar de forma inmediata en caso de un derrame accidental que alcancen áreas fuera del patio de maniobras o en algún otro sitio de trabajo y se aplicará de manera inmediata. Cinco días después del evento se deberá remover toda la hojarasca y suelo afectado y se deberá de reponer en cantidad y calidad. A partir de ese momento se implementará el Programa de Gestión Hídrica Integral para verificar la calidad del agua subterránea y superficial.</li> </ul>

Medida	Programa ambiental	Descripción del programa
<p>Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Queda prohibido el uso de biodigestores como elementos para tratar las aguas negras y residuales. Las PTAR podrán ser en paquete, pero instaladas de manera superficial, evitando enterrar elementos que pudieran contaminar el acuífero.</li> <li>• - La recarga de combustible de vehículos y maquinaria será preferentemente en estaciones de servicio destinadas para ello en los centros urbanos más cercanos. En caso de que se tenga que realizar la recarga de combustible de los vehículos in situ, se debe contar con vehículos que cuenten con personal, señalamientos y aditamentos, adecuados para el despacho de los mismos, así como para la atención de contingencias. La recarga preferentemente se deberá llevar a cabo en un sitio donde no se encuentre expuesto el suelo, de no ser así, se debe colocar una lona impermeable de un tamaño considerable a forma de que los vehículos queden dentro de dicha lona debajo de los automotores y/o maquinaria o cubrir la superficie con materiales absorbentes donde se realizará la recarga (o algún material que funcione como aislante entre el suelo y el combustible, de preferencia debe realizarse en un área que se encuentre cubierta con una plancha de concreto o pavimento.</li> <li>• - El o los responsables del manejo de hidrocarburos y sus derivados, deberá instruir al personal de cómo manipular y actuar en el manejo de dichas sustancias, ya sea de forma normal en los trabajos de mantenimiento, así como en el caso de alguna emergencia.</li> <li>• - El almacenamiento de combustibles o sustancias químicas que puedan llegar a derramarse debe realizarse en el almacén temporal de residuos peligrosos, en donde se puedan manipular con facilidad y seguridad. Todos los contenedores deben estar debidamente rotulados especificando su contenido, siguiendo lo que para el efecto señala la legislación en la materia.</li> <li>• - El almacén temporal de residuos peligrosos contará con diques o charolas para retener posibles derrames, los cuales tendrán capacidad para al menos el volumen del contenedor de mayor tamaño que se colocará en ellos para evitar cualquier tipo de derrame.</li> <li>• - Se deberá evitar el uso de herbicidas o cualquier sustancia química que contamine el suelo y se infiltre al acuífero.</li> <li>• - Se establecerá la limpieza periódica de los servicios de apoyo (baños portátiles) para evitar derrames. Se tendrá que contratar a una empresa especializada para la correcta disposición del agua residual proveniente de los baños portátiles.</li> <li>• - Los contenedores de residuos peligrosos serán recolectados periódicamente y trasladados a un almacén temporal, el cual debe estar delimitado y señalizado con letreros de formas y tamaños visibles.</li> </ul>



Medida	Programa ambiental	Descripción del programa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Los residuos deberán únicamente ser recolectados y transportados por los servicios de limpieza municipal o en su caso por empresas registradas como prestadoras de servicios en materia de recolección, traslado, aprovechamiento y disposición final.</li> <li>• - Los residuos generados se depositarán sólo en los contenedores o lugares especificados e identificados para cada caso. Queda prohibido arrojarlos o abandonarlos en la vía pública, alcantarillado, lotes baldíos, cuerpos de agua superficiales, basureros clandestinos, áreas comunes, parques, así como hacer uso de contenedores utilizados anteriormente como receptores de residuos peligrosos.</li> <li>• - No deben mezclarse los residuos urbanos con otro tipo de residuos tales como residuos de manejo especial o residuos peligrosos.</li> <li>• - La base de mantenimiento tendrá obras de drenaje con rejillas y en estas instalaciones se colocarán trampas de grasas para evitar contaminación de los recursos hídricos.</li> <li>• - En caso de que algún vehículo, maquinaria o equipo presente alguna fuga o derrame, el personal colaborará en la notificación al jefe inmediato. La disposición final de residuos peligrosos producto de las fugas o derrames (cartones, envases, estopas, suelo, etc.) será responsabilidad del contratista atender directamente el incidente.</li> <li>• - Se implementará el Protocolo de Emergencia por Derrames y se dará aviso a la autoridad del agua (federal y estatal). En cada frente de obra se contará con polímeros que tiene la capacidad de retener al hidrocarburo o aceite y lo vuelve inerte. Se tendrá en el frente de trabajo un costal de 20 kg, para actuar de forma inmediata en caso de un derrame accidental que alcancen áreas fuera del patio de maniobras o en algún otro sitio de trabajo y se aplicará de manera inmediata. Cinco días después del evento se deberá remover toda la hojarasca y suelo afectado y se deberá de reponer en cantidad y calidad. A partir de ese momento se implementará el Programa de Gestión Hídrica Integral para verificar la calidad del agua subterránea y superficial.</li> </ul>
<p>Monitoreo del nivel estático del agua subterránea.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Revisar con base en las publicaciones de la CONAGUA en el DOF, la disponibilidad anual del agua superficial y subterránea para la zona del proyecto Tramo 6 Tren Maya (T6TM)</li> <li>• - Se ubicarán los pozos de abastecimiento del agua que utilizará el proyecto Tramo 6 Tren maya (T6TM)</li> <li>• - Se generará la línea base para analizar el nivel estático del agua.</li> <li>• - Solicitar a la autoridad las condiciones en las cuales se realizará el monitoreo, la determinación del equipo a utilizar y la forma de presentar las mediciones.</li> <li>• - Cumplir con las condicionantes de la concesión del agua, así como de los parámetros de descarga.</li> </ul>

Medida	Programa ambiental	Descripción del programa
<p>Construcción y mantenimiento de obras de drenaje mayor y menor.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Se informará a la autoridad del agua (federal y estatal) de los monitoreos.</li> <li>• - Se coadyuvará con las autoridades del agua -federales y locales- en acciones dirigidas a la conservación y recuperación del agua subterránea.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• - Se proyectarán obras de drenaje transversal y longitudinal necesarias en el área de proyecto para garantizar la conectividad hídrica y mantener la dinámica fluvial de las cuencas.</li> <li>• - Con base en los pronósticos de lluvia del Servicio Meteorológico Nacional, el proyecto Tren Maya en coordinación con la autoridad del agua federal y estatal, desarrollará una política hídrica sustentable para garantizar el abastecimiento de agua a las instalaciones del Tren Maya, durante su construcción y operación.</li> <li>• - Se dará mantenimiento a las obras de drenaje, para garantizar su correcto funcionamiento.</li> <li>• - El proyecto Tramo 6 Tren Maya (T6TM), promoverá la conservación de superficies de recarga de agua.</li> <li>• - El proyecto dará mantenimiento continuo a la infraestructura hidráulica dentro del área del proyecto.</li> </ul>
<p>Monitoreo de cenotes y cavernas</p>	<p>Programa de Conservación de Suelos y Reforestación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Medidas organizativas, reducir la exposición disminuyendo el tiempo de operación de la maquinaria y equipo. Se utilizarán procesos que reduzcan las vibraciones, por ejemplo: oxicorte en lugar de cinceles neumáticos o amoladoras portátiles, utilización de técnicas hidráulicas en lugar de neumáticas de impulso o de remachados.</li> <li>• - Medidas sobre la fuente, disminuir la generación de vibraciones en el origen. Se elegirá y trabajará con equipos que generen un menor número de vibraciones para ejecutar la obra.</li> <li>• - Medidas sobre el medio de transmisión, disminuir la transmisión de las ondas desde la fuente al receptor. Queda prohibido alterar o modificar el equipo y maquinarias respecto a su condición de fabricación. Se dará mantenimiento preventivo y correctivo al equipo y maquinaria con base en lo señalado en los manuales de fabricación.</li> </ul>

Medida	Programa ambiental	Descripción del programa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se identificarán y delimitarán las zonas que presenten mayor vulnerabilidad kárstica. Una vez realizado esto, el constructor en coordinación con el promovente y autoridades de protección civil y la Comisión Nacional del Agua -locales y federales- establecerán la estrategia y tiempos para garantizar la seguridad del sitio, las comunidades cercanas y la seguridad del personal de obra.</li> <li>- Implementación de infraestructura "losas pilotadas" como modelo de vía.</li> <li>- Se realizarán estudios de geotécnica, geofísica, mecánica de suelos y geohidrología, en aquellas zonas que se hayan identificado con vulnerabilidad kárstica, -con base en los estudios de ingeniería de detalle del proyecto ejecutivo- para ser monitoreadas anualmente o en caso de un evento extraordinario.</li> </ul>
<p>Control de la contaminación del suelo por generación, manejo, almacenamiento y disposición inadecuados de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligrosos.</p>	<p>Programa de Conservación de Suelos y Reforestación y Programa de Manejo Integral de Residuos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En caso de que algún vehículo, maquinaria o equipo presente alguna fuga o derrame, el personal colaborará en la notificación al jefe inmediato. La disposición final de residuos peligrosos producto de las fugas o derrames (cartones, envases, estopas, suelo, etc.) será responsabilidad del contratista atender directamente el incidente.</li> <li>- En cada frente de obra se contará con polímeros que tiene la capacidad de retener al hidrocarburo o aceite y lo vuelve inerte. Se tendrá en el frente de trabajo un costal de 20 kg, para actuar de forma inmediata en caso de un derrame accidental que alcancen áreas fuera del patio de maniobras o en algún otro sitio de trabajo y se aplicará de manera inmediata. Cinco días después del evento se deberá remover toda la hojarasca y suelo afectado y se deberá de reponer en cantidad y calidad.</li> <li>- La recarga de combustible de vehículos y maquinaria será preferentemente en estaciones de servicio destinadas para ello en los centros urbanos más cercanos. En caso de que se tenga que realizar la recarga de combustible de los vehículos in situ, se debe contar con vehículos que cuenten con personal, señalamientos y aditamentos, adecuados para el despacho de los mismos, así como para la atención de contingencias. La recarga preferentemente se deberá llevar a cabo en un sitio donde no se encuentre expuesto el suelo, se debe colocar una lona impermeable de un tamaño considerable a forma de que los vehículos queden dentro de dicha lona debajo de los automotores y/o maquinaria o cubrir la superficie con materiales absorbentes donde se realizará la recarga (o algún material que funcione como aislante entre el suelo y el combustible, de preferencia debe realizarse en un área que se encuentre cubierta con una plancha de concreto o pavimento., esto con el fin de evitar la contaminación al suelo.</li> </ul>

Medida	Programa ambiental	Descripción del programa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - El o los responsables del manejo de hidrocarburos y sus derivados, deberá instruir al personal de cómo trasvasar, manipular y actuar en el manejo de dichas sustancias, ya sea de forma normal en los trabajos de mantenimiento de la maquinaria, así como en el caso de alguna emergencia.</li> <li>• - El almacenamiento de sustancias que puedan llegar a derramarse debe realizarse en el almacén temporal de residuos peligrosos, en donde se puedan manipular con facilidad y seguridad. Todos los contenedores deben estar debidamente rotulados especificando su contenido, siguiendo lo que para el efecto señala la legislación en la materia.</li> <li>• - El almacén temporal de residuos peligrosos contará con diques o charolas para retener posibles derrames, los cuales tendrán capacidad para al menos el volumen del contenedor de mayor tamaño que se colocará en ellos.</li> <li>• - Los contenedores de residuos peligrosos deben ser recolectados periódicamente y trasladados a un almacén temporal, el cual debe estar delimitado y señalizado con letreros de formas y tamaños visibles.</li> <li>• - Se deberá evitar el uso de herbicidas o cualquier sustancia química seque o afecte la vegetación en el proceso de desmonte.</li> <li>• - No deben mezclarse los residuos urbanos con otro tipo de residuos tales como residuos de manejo especial o residuos peligrosos</li> <li>• - Queda prohibido arrojar los residuos o abandonarlos en la vía pública, alcantarillado, lotes baldíos, cuerpos de agua superficiales, basureros clandestinos, áreas comunes, parques, así como hacer uso de contenedores utilizados anteriormente como receptores de residuos peligrosos.</li> <li>• - Para evitar la contaminación del suelo, los residuos generados se depositarán sólo en los contenedores o lugares especificados e identificados para cada caso.</li> <li>• - Se establecerá la limpieza periódica de los servicios de apoyo (baños portátiles) para evitar derrames. Se tendrá que contratar a una empresa especializada para la correcta disposición del agua residual proveniente de los baños portátiles.</li> <li>• - Una vez acamellonado el suelo será necesario resguardarlo por el tiempo que dure la obra y/o hasta su disposición y/o reutilización, para esto se tendrán que delimitar el sitio mediante la colocación de señalamientos (letreros) que eviten que el sitio sea utilizado como vertedero de residuos, se instalará una malla, así como su acordonamiento mediante estacas que evite la dispersión y contaminación del mismo.</li> </ul>
<p>Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición, dinámica y estructura en el ecosistema.</p>	<p>Programa de Manejo de Flora y Fauna.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Se cumplirá con la emisión de ruido de vehículos automotores conforme a la NOM-080-SEMARNAT-1994. Los equipos que generen un mayor nivel de ruido serán utilizados en horarios de actividad normal, evitando utilizarlo en horario nocturno.</li> </ul>

Medida	Programa ambiental	Descripción del programa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Los equipos para los que aplique contarán con silenciadores para disminuir la generación del ruido en las etapas de preparación del sitio y construcción.</li> <li>• - Se llevará a cabo el mantenimiento de los trenes, y esto será monitoreado a través del Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire con acciones de monitoreo de ruido.</li> <li>• - Se realizarán mantenimientos preventivos para el uso de maquinaria, vehículos y equipo manteniendo los registros actualizados, lo anterior con el objetivo de evitar que el mal funcionamiento de esta genere ruido, dicho mantenimiento se llevará a cabo fuera del área del proyecto.</li> <li>• - Se dará cumplimiento a la NOM-011-STPS-2001, estableciendo los métodos de seguridad en ambientes laborales en donde se genere ruido, con la finalidad evitar efectos negativos a la salud de los trabajadores. Se concientizará y/o capacitará al personal en el uso de equipo de protección personal.</li> <li>• - Los equipos de mayor emisión de ruido serán utilizados en horarios de actividad normal.</li> <li>• - Los vehículos, maquinaria y equipo de obra utilizarán silenciadores de acuerdo a la capacidad del equipo.</li> <li>• - Los niveles de ruido generados cumplirán con los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994, se realizará un Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire con acciones de monitoreo de ruido.</li> <li>• - Se verificará que antes del inicio de las actividades se siga el programa de Manejo de flora y de fauna para evitar generar estrés en la fauna que esté presente al momento de la ejecución de estas etapas.</li> <li>• - Realizar el rescate y reubicación de especies de fauna silvestre con estatus de conservación, de hábitos subterráneos, de lento desplazamiento, en sitios aledaños al área del proyecto que contengan hábitat con similares condiciones a la que existen en el sitio del que provienen.</li> <li>• - Verificar que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados y realizar las liberaciones de fauna silvestre evitando en la medida de lo posible una sobrecarga en el nuevo sitio.</li> <li>• - Se deberán diseñar acciones diferenciales para el manejo de la fauna silvestre en función del grupo faunístico, lo cual quedará plasmado en el Programa de Manejo de flora y fauna.</li> <li>• - Se establecerán actividades con grupos especializados para rescatar y rehabilitar en caso de ser necesarios a las especies que así lo requieran, por ejemplo: felinos entre los que se incluye la especie <i>Panthera onca</i> que se encuentra considerado en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</li> </ul>



Medida	Programa ambiental	Descripción del programa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - En coordinación con las secretarías y comisiones -federales y estatales- se promoverá la conservación de flora, a través del pago por servicios ambientales.</li> <li>• - Se promoverá que los ejidos y comunidades se incorporen a las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) para incrementar la superficie de conservación</li> <li>• - Evitar el uso de la luz blanco azulada, ya que, es la que más altera la conducta de las especies de vida nocturna y también obstaculiza la observación astronómica en el uso de maquinaria, vehículos y equipo, así como en patios de maniobra, campamentos, etc.</li> <li>• - La maquinaria y equipo exterior contará con certificado de eficiencia energética del alumbrado exterior.</li> <li>• - Se acotarán los espacios y tiempo, en las obras asociadas o temporales, como campamentos y oficinas de obra, con el fin de reducir la intrusión lumínica en sitios diferentes a los que se quiere iluminar.</li> <li>• - Dirigir la luz únicamente a la superficie que se quiere iluminar (generalmente el suelo), sin que ello permita que una parte de la luz generada se disipe en otras direcciones y, muy especialmente, en dirección vertical hacia el cielo.</li> <li>• - Instalar sensores de movimiento que se enciendan de forma acorde a las necesidades de cada situación</li> <li>• - Evitar realizar espectáculos o eventos en las obras complementarias al proyecto, donde la iluminación afecte corredores biológicos o sitios donde existan sensibilidades espectrales en los organismos.</li> <li>• - Durante la operación de los trenes de pasajeros y carga nocturnos, certificar que las luminarias, así como otro elemento de luz, afecten a los organismos sensibles, así como a los propios pasajeros.</li> <li>• - Dirigir la luz únicamente a la superficie que se quiere iluminar (generalmente el suelo), sin que ello permita que una parte de la luz generada se disipe en otras direcciones y, muy especialmente, en dirección vertical hacia el cielo.</li> <li>• - Queda prohibido proyectar luces al cielo.</li> </ul>
Atención a núcleos de población.	Programa de Educación Ambiental y Programa de Vigilancia Ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Los caminos que se abrieron y utilizaron durante la construcción del T6-TM, se dejarán en óptimas condiciones para que las comunidades locales aprovechen durante la operación del Tren Maya.</li> <li>• - Estabilizar la superficie del camino existente con gravilla, ripio y otro material rocoso para el afirmado.</li> <li>• - Elevar la superficie del camino por encima del agua del canal lateral (medir desde la base de las huellas de la rueda.</li> <li>• - Colocar señalamientos y horarios donde se observe el posible cierre de caminos, por movimiento de maquinaria o material.</li> </ul>

Medida	Programa ambiental	Descripción del programa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Hablar con la comunidad para determinar los caminos existentes que serán de uso exclusivo para la obra y de uso exclusivo para la comunidad.</li> <li>• - Mantenimiento continuo de los caminos existentes para el buen funcionamiento durante la construcción, y para el uso de la comunidad.</li> <li>• - Construcción de puentes peatonales, pasos ganaderos y pasos vehiculares.</li> </ul>
<p>Integrar a las Comunidades indígenas</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Atender las peticiones derivadas de la consulta indígena</li> <li>• - Realizar recorridos con las comunidades indígenas, el equipo social y ambiental del proyecto Tramo 6 Tren Maya (T6TM), para conocer y delimitar los sitios importantes por usos y costumbres.</li> <li>• - Conocer y analizar los procesos de producción artesanal y ancestral que deberán promoverse a través del proyecto.</li> <li>• - Se proyecta la construcción de espacios para que los artesanos vendan sus productos en las zonas arqueológicas.</li> <li>• - La comunidad local e indígena tendrá prioridad para integrarse en las etapas de construcción y operación del proyecto Tramo 6 Tren Maya (T6TM), adicionalmente participará en la implementación y supervisión de las acciones en materia ambiental que se realicen.</li> <li>• - En coordinación con el equipo social y ambiental del Tramo 6 Tren Maya (T6TM), se capacitará a través de cursos de economía, negocios y prácticas sustentables a las comunidades locales e indígenas.</li> <li>• - En coordinación con las instituciones y secretarías (federales y locales) se dará promoción de los productos y actividades de turismo alternativo que se ofrece a través de las comunidades locales e indígenas.</li> </ul>
<p>Mitigar los cambios en la calidad escénica por la ejecución del proyecto y por la remoción de vegetación.</p>	<p>Programa de Conservación de Suelos y Reforestación y Programa de Manejo Integral de Residuos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Se respetarán las áreas determinadas para el cambio de uso de suelo, para evitar sobrepasar dichas áreas y evitar el cambio del paisaje en áreas no previstas</li> <li>• - Se seguirá el Programa de Manejo Integral de Residuos para evitar el almacenamiento de residuos en las estaciones y causar una alteración negativa al paisaje</li> <li>• - No se dejarán apilamientos permanentes en el área del proyecto resultantes del Cambio de Uso de Suelo (CUS).</li> <li>• - Los tiempos de construcción serán respetados, evitando con ello la permanencia de la maquinaria y equipo.</li> <li>• - Implementar áreas verdes en las estaciones, con el objetivo de no desentonar con el paisaje natural de la zona.</li> <li>• - Se cumplirá con la NOM-080-SEMARNAT-1994 para no rebasar los ruidos máximos permisibles para evitar afectar la calidad escénica.</li> <li>• - Se llevará a cabo el mantenimiento de los trenes para reducir el ruido generado por la operación del Tren.</li> </ul>

Medida	Programa ambiental	Descripción del programa
Protección a los ecosistemas sensibles		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Se respetarán las áreas determinadas para el cambio de uso de suelo, para evitar sobrepasar dichas áreas y evitar el cambio del paisaje en áreas no previstas</li> <li>• - Se implementará el programa de Conservación de Suelos y Reforestación con actividades acciones de reforestación.</li> <li>• - Los tiempos de construcción serán respetados, evitando con ello la permanencia de la maquinaria y equipo.</li> <li>• - No se dejarán apilamientos permanentes en el área del proyecto resultantes del Cambio de Uso de Suelo (CUS).</li> <li>• - Se llevará a cabo el mantenimiento de los trenes para reducir el ruido generado por la operación del Tren.</li> <li>• - Se implementará el programa de Conservación de Suelos y Reforestación con actividades acciones de reforestación.</li> <li>• - En coordinación con las autoridades que regulen los sitios donde se ubiquen ecosistemas sensibles, se realizarán acciones de conservación y recuperación de hábitat.</li> </ul>
Conservar las superficies con cobertura vegetal.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Para mantener el proceso de evapotranspiración (suelo-planta-agua-temperatura), el proyecto Tren Maya conservará las características del suelo y de vegetación a través de la implementación de acciones del Programa de Conservación y Restauración del Suelo.</li> <li>• - El monitoreo y seguimiento de las variables de clima, lluvia y evapotranspiración son atribuciones del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), por lo que a través de convenios de colaboración el proyecto Tren Maya podrá realizar acciones dentro de sus atribuciones.</li> </ul>
Conservar las superficies permeables en las áreas de proyecto e influencia	Programa de Conservación de Suelos y Reforestación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Se delimitarán las superficies de desplante de las obras que integran el proyecto Tramo 6 Tren Maya (T6TM).</li> <li>• - Se aplicará el programa de conservación y restauración de suelo para mantener las superficies permeables.</li> <li>• - Se dará mantenimiento a las obras de drenaje, para garantizar su correcto funcionamiento.</li> <li>• - El proyecto Tren Maya, promoverá la conservación de superficies de recarga de agua.</li> </ul>
Control en el cambio del relieve o microrelieve.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Se delimitarán las superficies donde se desplantará el proyecto (vía férrea y obras complementarias), así como los sitios de las obras provisionales.</li> <li>• - Los sitios de acopio del suelo estarán debidamente delimitadas y protegidas con muros cortos, y adecuados con drenes pluviales para desalojar el agua de lluvia.</li> <li>• - Se protegerá el suelo con una malla o lona para protección contra la erosión eólica e hídrica.</li> <li>• - Derivado de las condiciones de suelo kárstico los sitios de acopio de suelo tendrán una capacidad de carga limitada, y se ubicarán en zonas con vulnerabilidad kárstica baja.</li> </ul>

Medida	Programa ambiental	Descripción del programa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Se ejecutará el Programa de Conservación de Suelos y Reforestación para prevenir y mitigar modificaciones al relieve o microrelieve.</li> <li>• - Las actividades derivadas de la operación y mantenimiento se realizarán en las áreas destinadas para ello: talleres y cocheras, bases de mantenimiento, estaciones ferroviarias.</li> <li>• - Queda prohibido modificar superficies que no se encuentren dentro del derecho de vía del tren.</li> <li>• - Queda prohibido acumular, extraer o apilar material en superficies fuera del derecho de vía y sin las medidas de protección estructural correspondientes.</li> </ul>
<p>Implementar acciones que mitiguen los efectos de la erosión del suelo causada por factores ambientales (viento y/o agua).</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - En sitios donde se tengan taludes expuestos a la acción del agua y el viento se realizará su estabilización, a través de la instalación de malla, y material triturado resultado del desmonte.</li> <li>• - Se resguardará el suelo orgánico producto del despalme, para ser usado en las áreas a reforestar para estabilizar taludes o en su caso serán utilizado para mejorar las condiciones naturales de los bancos de materiales cercanos a la zona del proyecto y fomentar el desarrollo de una cobertura vegetal herbácea.</li> <li>• - En coordinación con las secretarías y comisiones federales y estatales, se trabajará en acciones de reforestación (ej.: pago por servicios ambientales) y acciones estructurales para el manejo integral de las cuencas.</li> <li>• - Se llevará a cabo un convenio con la Secretaría de Bienestar con la finalidad de obtener asesoría y material genético para llevar a cabo las actividades de reforestación.</li> <li>• - En caso de que no se ubiquen áreas susceptibles para instrumentar las acciones de reforestación; como alternativa, se llevará a cabo un convenio con la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y pagar por los servicios ambientales.</li> </ul>
<p>Mitigar la afectación al uso de hábitat alterando su composición y estructura en el ecosistema y por lo tanto su conectividad hacia otras áreas.</p>	<p>Programa de Manejo de flora y fauna.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Las actividades de desmonte se llevarán a cabo después de las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre que estarán contenidas en el Programa de Manejo de flora y fauna y previo al inicio de las actividades de preparación del sitio con el fin de permitir el desplazamiento de fauna silvestre. En caso de detectar nidos, se dejará un buffer de 5 metros de vegetación sin desmontar hasta la eclosión de los huevos para evitar afectaciones a la fauna silvestre.</li> <li>• - Se revisarán las rutas o corredores biológicos prioritarios y se aplicará el programa de conservación de suelos y reforestación, así como el de manejo de flora y fauna, con el objeto de mantener la cobertura, sitios de anidación, alimentación y protección de especies de fauna.</li> </ul>

Medida	Programa ambiental	Descripción del programa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Con el apoyo de especialistas y en coordinación con los ejidos y comunidades, se revisarán y monitorearán los sitios donde se construirán los pasos de fauna para mejorar la conectividad de los hábitats.</li> <li>• - Se revisará en coordinación con la autoridad del agua (federal y estatal) que obras de drenaje existentes podrían modificarse para ser un paso de fauna, sin afectar la dinámica fluvial.</li> <li>• - Se prohibirán las actividades de caza, colecta, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de fauna silvestre de la zona. Así como todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de la Ley General de Vida Silvestre. Lo anterior aplica a todo el personal encargado del desarrollo de las actividades. La empresa contratista se encargará de supervisar esto.</li> <li>• - Se establecerán actividades con grupos especializados para rescatar y rehabilitar en caso de ser necesarios a las especies que así lo requieran, por ejemplo: felinos entre los que se incluye la especie <i>Panthera onca</i> que se encuentra considerado en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</li> <li>• - Se llevará a cabo un convenio con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, con la finalidad de hacer uso de las mejores técnicas de manejo y conservación de las especies de fauna silvestre; prestando particular atención a las que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</li> <li>• - En coordinación con las secretarías y comisiones -federales y estatales- se promoverá la conservación de flora, a través del pago por servicios ambientales.</li> <li>• - Se promoverá que los ejidos y comunidades se incorporen a las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) para incrementar la superficie de conservación.</li> </ul>
<p>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.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Las actividades de desmonte se llevarán a cabo después de las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre que estarán contenidas en el Programa de Manejo de flora y fauna y previo al inicio de las actividades de preparación del sitio con el fin de permitir el desplazamiento de fauna silvestre. En caso de detectar nidos, se dejará un buffer de 5 metros de vegetación sin desmontar hasta la eclosión de los huevos para evitar afectaciones a la fauna silvestre.</li> <li>• - Señalización de reducción de velocidad. Se establecerá un límite de velocidad máxima (25 Km/h) para evitar la mortalidad de la fauna terrestre por algún incidente.</li> <li>• - Rescate de fauna silvestre con estatus de protección listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de hábitos subterráneos o de lento desplazamiento dentro del Derecho de Vía del tramo carretero, zona de acopio y cruces</li> </ul>



Medida	Programa ambiental	Descripción del programa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Ahuyentar dentro del área del proyecto, a especies de aves, mamíferos voladores y mamíferos medianos y grandes, mediante técnicas de amedrentamiento, con la finalidad de ahuyentar la fauna silvestre y evitar cualquier tipo de afectación, motivando su desplazamiento a áreas aledañas con vegetación similar a la que se encuentra en el área que comprende el Proyecto. El ahuyentamiento y rescate debe ser dirigido y realizado por profesionales especializados, los cuales deben tener conocimiento de las técnicas visuales y auditivas de identificación taxonómica y de las especies presentes en el área de estudio.</li> <li>• - Durante las labores de ahuyentamiento, se emplearán diferentes herramientas dependiendo del grupo de vertebrados que se pretenda ahuyentar; siluetas y globos pintados con características propias de animales depredadores, equipos de sonido que reproduzcan sonidos especiales que generen alerta o estrés a los animales; varas para mover las ramas de árboles y arbustos, así como hormonas de depredadores, lo cual se especificará en el Programa de Manejo de flora y fauna.</li> <li>• - Realizar el rescate y reubicación de especies de fauna silvestre con estatus de conservación, de hábitos subterráneos, de lento desplazamiento, en sitios aledaños al área del proyecto que contengan hábitat con similares condiciones a la que existen en el sitio del que provienen.</li> <li>• - Verificar que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados y realizar las liberaciones de fauna silvestre evitando en la medida de lo posible una sobrecarga en el nuevo sitio.</li> <li>• - Se deberán diseñar acciones diferenciales para el manejo de la fauna silvestre en función del grupo faunístico, lo cual quedará plasmado en el Programa de Manejo de flora y fauna.</li> <li>• - Se prohibirán las actividades de caza, colecta, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de fauna silvestre de la zona. Así como todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de la Ley General de Vida Silvestre. Lo anterior aplica a todo el personal encargado del desarrollo de las actividades. La empresa contratista se encargará de supervisar esto.</li> </ul>

Medida	Programa ambiental	Descripción del programa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Con el fin de evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal que sea contratado durante el desarrollo del proyecto sobre las poblaciones de fauna silvestre, especialmente aquellas enlistadas en algún estatus de protección legal por la NOM-059-SEMARNAT-2010, se colocarán en la obra carteles de información, en los que se enfatizará la obligación de todo el personal de evitar daños a la fauna silvestre. Además, de capacitar a los trabajadores mediante el Programa de Educación Ambiental con el fin de proteger a las poblaciones de flora y fauna silvestre.</li> <li>• - Se ejecutará el Programa de Manejo de flora y fauna, tomando en cuenta el registro de aves migratorias.</li> <li>• - Se establecerán actividades con grupos especializados para rescatar y rehabilitar en caso de ser necesarios a las especies que así lo requieran, por ejemplo: felinos entre los que se incluye la especie Panthera onca que se encuentra considerado en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</li> <li>• - Se llevará a cabo un convenio con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, con la finalidad de hacer uso de las mejores técnicas de manejo y conservación de las especies de fauna silvestre; prestando particular atención a las que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</li> <li>• - Se promoverá que los ejidos y comunidades se incorporen a las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) para incrementar la superficie de conservación.</li> <li>• - Señalización de reducción de velocidad. Se establecerá un límite de velocidad máxima (25 Km/h) para evitar la mortalidad de la fauna terrestre por algún incidente.</li> </ul>
<p>Rescatar y reubicar especies vegetales que se ubiquen en el área del proyecto.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Se reubicarán las especies vegetales rescatadas</li> <li>• - Verificar que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados.</li> <li>• - Se ejecutarán las actividades de rescate, previo al inicio de la etapa de preparación del sitio, con énfasis en individuos de especies protegidas bajo alguna categoría de protección, ya sea por instrumentos mexicanos como la NOM-059-SEMARNAT-2010.</li> <li>• - Identificar los sitios idóneos para el trasplante de las diferentes especies de flora, dentro de las áreas destinadas para este fin.</li> <li>• - Realizar el acopio del suelo orgánico resultante del Cambio de Uso de Suelo durante la etapa de preparación del sitio, para ser usado en las áreas a reforestar, para estabilizar taludes, asimismo, los excedentes de dichos materiales serán utilizado para mejorar las condiciones naturales de los bancos de materiales cercanos a la zona del proyecto y fomentar el desarrollo de una cobertura vegetal herbácea.</li> </ul>

Medida	Programa ambiental	Descripción del programa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Se evitarán las afectaciones a la vegetación aledaña por el desarrollo de las actividades del proyecto</li> <li>• - Se delimitará el área del desmonte y despalme previo al inicio de actividades, con el objetivo de solo afectar los sitios destinados a la construcción y operación. El retiro de la vegetación (desmonte) será controlado conforme al avance de obra.</li> <li>• - El desmonte deberá realizarse de manera rudimentaria, empleando motosierras, hachas, azadones y machetes, por lo que queda prohibido el uso de maquinaria pesada o la aplicación de otros métodos que dañen al suelo o a la vegetación aledaña.</li> <li>• - Quedará prohibido coleccionar, traficar o dañar a las especies de flora, especialmente si son endémicas o se encuentran en estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Lo anterior aplica a todo el personal encargado del desarrollo de las actividades. La empresa contratista se encargará de supervisar esto.</li> <li>• - Se concientizará y/o capacitará a los trabajadores sobre la importancia del cuidado de la flora.</li> <li>• - Se construirán viveros, equipados para la protección y cuidado de las especies rescatadas para su posterior reubicación.</li> <li>• - A través de convenios con la CONAFOR y la Secretaría de Bienestar se promoverá la conservación de vegetación, a través del pago por servicios ambientales.</li> <li>• - Se promoverá que los institutos de investigación, instituciones académicas, universidades o entidades académicas locales, estatales y federales, que realicen actividades de investigación en materia de flora, acompañen en los recorridos para la toma de muestras que aporten elementos para el cuidado y sobrevivencia de especies.</li> </ul>
<p>Rescatar y reubicar individuos de especies de flora en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Se delimitará el área del desmonte y despalme previo al inicio de actividades de preparación del sitio, con el objetivo de solo afectar los sitios destinados a la construcción y operación. El retiro de la vegetación (desmonte) será controlado conforme al avance de obra.</li> <li>• - El desmonte deberá realizarse de manera rudimentaria, empleando motosierras, hachas, azadones y machetes, por lo que queda prohibido el uso de maquinaria pesada o la aplicación de otros métodos que dañen al suelo o a la vegetación aledaña.</li> <li>• - Quedará prohibido coleccionar, traficar o dañar a las especies de flora, especialmente si son endémicas o se encuentran en estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Lo anterior aplica a todo el personal encargado del desarrollo de las actividades. La empresa contratista se encargará de supervisar esto.</li> </ul>

Medida	Programa ambiental	Descripción del programa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• - Se concientizará y/o capacitará a los trabajadores sobre la importancia del cuidado de la flora.</li> <li>• - Se reubicarán las especies vegetales resultado de ejecutar el Programa de Manejo de Flora y Fauna.</li> <li>• - Se verificará que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales equivalentes a las del área donde fueron rescatados.</li> <li>• - Se ejecutarán las actividades de rescate, previo al inicio de la etapa de preparación del sitio, con énfasis en individuos de especies protegidas bajo alguna categoría de protección, ya sea por instrumentos mexicanos como la NOM-059-SEMARNAT-2010.</li> <li>• - Se identificarán los sitios idóneos para el trasplante de las diferentes especies de flora, dentro de las áreas destinadas para este fin.</li> <li>• - Realizar el acopio del suelo orgánico resultante del Cambio de Uso de Suelo durante la etapa de preparación del sitio, para ser usado en las áreas a reforestar, para estabilizar taludes, asimismo, los excedentes de dichos materiales serán utilizado para mejorar las condiciones naturales de los bancos de materiales cercanos a la zona del proyecto y fomentar el desarrollo de una cobertura vegetal herbácea.</li> <li>• - En coordinación con las secretarías y comisiones -federales y estatales- se promoverá la conservación de flora, a través del pago por servicios ambientales.</li> <li>• - Se promoverá que los institutos de investigación, instituciones académicas, universidades o entidades académicas locales, estatales y federales, que realicen actividades de investigación en materia de flora, acompañen en los recorridos para la toma de muestras que aporten elementos para el cuidado y sobrevivencia de especies.</li> </ul>

Así mismo, el promovente propone llevar a cabo el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), que, según manifiesta, le permitirá tener el control y seguimiento de lo establecido en las medidas de mitigación propuestas. De acuerdo con el promovente, en este programa se establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación contenidas en la MIA-R, siguiendo una serie de programas con sus respectivas actividades y/o acciones específicas, que conlleva a la verificación y monitoreo ambiental que va desde el inicio de las obras hasta la operación y mantenimiento del proyecto.

---

Los programas enlistados en la Tabla 3 son los que contempla el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), además del Programa de Prevención, Mitigación y Manejo de Contingencias Ambientales. A continuación, se describe brevemente el PVA, de acuerdo con lo manifestado en el Capítulo VI de la MIA-R, y en seguida se detallan las insuficiencias detectadas en estos programas como para garantizar que el Tramo 6 del Tren Maya no provocará un desequilibrio ecológico.

### **Programa de Vigilancia Ambiental**

De acuerdo con el promovente, el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), sistematiza el seguimiento de las diferentes medidas propuestas.

Sus objetivos son:

- a) Asegurar el cumplimiento de las disposiciones ambientales aplicables a las obras y actividades del proyecto.
- b) Sistematizar la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas para el proyecto.
- c) Supervisar el cumplimiento de todas y cada una de las medidas propuestas, a fin de que en cada una de las etapas de implementación del proyecto se asegure su implementación y monitoreo.
- d) Fomentar e implementar buenas prácticas ambientales que garanticen el menor impacto ambiental posible durante la preparación, construcción y operación del proyecto.
- e) Verificar el estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicable al proyecto.
- f) Establecer la metodología que llevará a cabo el Supervisor ambiental durante la ejecución del Proyecto durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento atendiendo las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, así como a las condicionantes del resolutivo ambiental.
- g) Identificar y prevenir cualquier impacto no determinado en la MIA del proyecto.
- h) Documentar y sistematizar la información generada durante la ejecución de este programa.



---

Los programas cuyo cumplimiento vigilará el PVA se enlistan a continuación, mismos que se presentaron en la Tabla 1:

- Programa de Conservación de Suelos y Reforestación
- Programa de Educación Ambiental.
- Programa de Gestión Hídrica Integral.
- Programa de Manejo de Flora y Fauna Silvestres.
- Programa de Prevención, Mitigación y Manejo de Contingencias Ambientales.
- Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.
- Programa de Manejo Integral de Residuos.

### **Análisis de insuficiencias**

El primer punto a resaltar es que los documentos descriptivos de cada uno de los programas específicos que componen el PVA, contienen descripciones superficiales sin proveer elementos necesarios como la ubicación de las medidas o los indicadores de seguimiento o éxito de las mismas, por lo cual, no es posible realizar un análisis profundo de los alcances de estos programas. Esto ya representa un sesgo de la información y dificulta su análisis, pues la mayor parte de la viabilidad del proyecto se justifica con la implementación de los programas ambientales, sin embargo, no se describen a detalle sus alcances en específico. Aunado a ello, tras analizar el contenido del capítulo VI de la MIA-R se detectaron insuficiencias que se describen a continuación.

En la MIA-R se manifiesta que la superficie de afectación del proyecto (derecho de vía y obras) comprende una superficie de 1,582.13 ha, de las cuales 1,459.05 ha son terrenos forestales (92.22%), esto implica la remoción de vegetación forestal que traerá consigo la fragmentación del hábitat, el aumento en la erosión del suelo, modificaciones en el patrón de escurrimiento e infiltración del agua y la presencia de elementos extraños en el paisaje. Si bien, como medida de mitigación se considera una reforestación, la vegetación reforestada no será igual a la eliminada en términos de tamaño y posiblemente de especies, lo que implica un impacto residual en la vegetación.

---

Al consultar la capa vectorial de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI, serie VII, se observó que el proyecto atravesará por vegetación de manglar en aproximadamente 10.70 ha, (6.67 ha según lo manifestado en la MIA-R). Si bien, el promovente manifiesta que este tipo de vegetación no se afectará, no aclara cómo se evitará su afectación y no se proponen medidas o programas específicos para las zonas donde el trazo del proyecto atraviesa el manglar. Este hecho es grave, pues el artículo 60 TER, de la Ley General de Vida Silvestre, prohíbe expresamente la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia.

Respecto al monitoreo de la calidad del agua propuesto dentro del Programa de Gestión Hídrica Integral, el promovente no indica los cuerpos de agua a monitorear, su ubicación, puntos de muestreo, ni la metodología que se utilizará. En este mismo Programa, el promovente no considera medidas de mitigación para posibles impactos ambientales sobre la hidrología superficial, pues, de acuerdo con el análisis realizado en el capítulo IV, el Tramo 6 del Tren Maya, atraviesa por cuerpos de agua superficiales que no están siendo caracterizados, aunado a ello, el promovente propone obras de drenaje, comparte la ubicación, pero no describe las características de dichas obras.

Por otro lado, el promovente señala que se llevarán a cabo estudios de geofísica aplicada (electromagnéticos, gravimétricos y sísmicos para caracterizar en el karst), así como de Geotecnia para determinar el tipo de cimentación que permita la protección y conservación de los elementos kársticos de la región del proyecto, aseverando esto como a futuro. Sin embargo, estos estudios se debieron realizar desde el diseño geométrico del proyecto, para asegurar el menor riesgo posible tanto al sistema kárstico como al proyecto. Puesto que el promovente señala que podría darse el colapso y/o hundimiento de estructuras kársticas por el uso de maquinaria en las etapas de construcción y operación del proyecto, los resultados de los estudios de geofísica y geotecnia debieron integrarse a la MIA-R para aportar elementos que permitan evaluar con mayor certeza los impactos que el proyecto ocasionará al sistema kárstico y para proponer medidas de mitigación acordes al impacto.

Respecto a la propuesta de las medidas de mitigación que comprenden el programa de conservación de suelos y reforestación, en el capítulo IV de la MIA, no se aportan elementos suficientes como para determinar que esta medida será suficiente y adecuada para mitigar los impactos provocados a la flora, el suelo y el agua. Esto debido a que no se presentan coordenadas de ubicación de los sitios de rescate del suelo, del sitio donde se dispondrá temporalmente el suelo orgánico rescatado. Así mismo, no se presentan las superficies para la reforestación pretendida, coordenadas de la misma, especies y números de individuos a reforestar, con esta información superficial no es posible determinar que los impactos provocados por la construcción del Tramo 6 Tren Maya no causarán un desequilibrio ecológico.

En cuanto a las medidas que comprenden el programa de manejo de flora y fauna, el promovente no define superficies de reubicación de las especies, ni las coordenadas UTM de ubicación, considerando que esto es de suma importancia para comprobar que el sitio de reubicación tiene condiciones similares a las del sitio de donde se rescata la flora. Así también, en la MIA-R no se describe la metodología a utilizar para llevar a cabo la reubicación de las especies, así como tampoco se describe en qué consistirán las acciones emergentes que se implementarán cuando la sobrevivencia de los ejemplares sea menor al 80 %. Estas son faltas importantes puesto que sin estos elementos no se puede tener la certeza de que la medida de mitigación propuesta tendrá éxito.

Por otro lado, en la MIA- R del proyecto se indican 138 pasos de fauna tipo cajón; 2 pasos para grandes mamíferos y 3 pasos aéreos para grandes primates. No obstante, de acuerdo a la magnitud del proyecto (255.50 km), esta cantidad de pasos de fauna no se considera suficiente, pues implica que se instalen pasos de fauna a cada 2 km aproximadamente. Además, se presenta una imagen de los sitios "provisionales" para la instalación de los pasos de fauna, mismos que deben ser definidos en función a la abundancia, rutas y comportamientos de fauna en el sitio, por lo que esta propuesta de medida de mitigación no logra justificar que se mitigará el impacto provocado a la fauna por la fragmentación del hábitat.

Se debe señalar que los estudios de inspección gravimétrica, técnica de resistividad eléctrica, o radar para penetrar el subsuelo, aún no se han realizado, y no se describe nada al respecto de esto en el **Programa de Gestión Hídrica Integral** para su consulta y análisis lo cual significa que se desconocen las características de las actividades en este programa, se desconoce si se encuentran incluidas acciones para conservar las formaciones kársticas o las acciones de este programa para disminuir los impactos a este factor ambiental.

El **Programa de Gestión Hídrica Integral**, es usado como medida de mitigación en el apartado VI.1.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN TREN MAYA que inicia en la 1425 (VI-5), se señala en la página 1452 (VI-32) de la MIA-R.

Para las medias del factor Hidrología se añade este programa como parte de las medidas para el:

- Control de la contaminación de cuerpos de agua y/o corrientes de agua perennes e intermitentes.
- Control de la contaminación de aguas subterráneas por infiltración y/o vertido
- Monitoreo del nivel estático del agua subterránea
- Conservar las superficies permeables en las áreas de proyecto e influencia
- Construcción y mantenimiento de obras de drenaje mayor y menor

En las tablas siguientes se señala que dicho programa contempla verificar la calidad del agua subterránea y superficial pero como se ha mencionado no se detallan todas las actividades específicas para este programa por lo que en el análisis resulta que el **Programa de Gestión Hídrica Integral** es un programa con información superficial que no provee elementos suficientes para determinar que esta medida es suficiente y acorde para mitigar el impacto provocado, puede solventar los impactos al factor de hidrología.

En cuanto al Programa de Manejo Integral de Residuos, dentro de las acciones que contempla este programa se tienen:

- Acciones de manejo de residuos sólidos urbanos
- Acciones de manejo de residuos manejo especial
- Acciones de manejo residuos peligrosos

El **Programa de Manejo Integral de Residuos**, es usado como medida de mitigación en el apartado VI.1.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN TREN MAYA que inicia en la 1425 (VI-5), sin embargo, tampoco puede conocer si este programa indica las acciones requeridas para el buen manejo de los residuos, esta información no puede ser consultada ya que la misma se manda a Anexo como se señala en la página 1452 (VI-32), como se ha indicado previamente.

Para las medias del factor Residuos se añade este programa como parte de las medidas para el control de:

- Disminución de la calidad del agua superficial
- Disminución de la calidad del agua subterránea
- Cambio en las características fisicoquímicas del suelo
- Disminución de la calidad del paisaje

- Disminución de superficies de conservación

Como se ha señalado el **Programa de Manejo Integral de Residuos** comprende una propuesta superficial en la que no se detallan alcances, ubicación de las acciones y seguimiento de esta medida, por lo que no se puede determinar si las consideraciones incluidas en dicho programa son suficientes o se relacionan con los impactos ambientales que se pretende mitigar.

## VII. Conclusiones generales

A lo largo de la MIA-R del proyecto **Tramo 6 Tren Maya** se observan una gran cantidad de omisiones e imprecisiones en información que se considera esencial, para determinar los impactos ambientales que conllevará la construcción del proyecto; como la superficie de vegetación forestal por afectar o la riqueza de especies registradas tanto de flora como de fauna. Así como del número de especies registradas y que se encuentran en alguna categoría de protección en la Modificación al Anexo Normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010. De igual manera, en cuanto al establecimiento de los llamados Sitios de verificación de flora y fauna, se debe señalar que no se cuentan con los datos completos de las salidas a campo no se indican curvas de acumulación de especies ni estimadores de riqueza ni abundancia de especies lo que representa un grave error porque no permite conocer a las especies vegetales y animales que se verán directamente afectadas por la remoción de la vegetación y todas las actividades constructivas del proyecto. Partiendo de esta premisa no se pueden establecer un Programas de rescate y reubicación de flora o fauna sin establecer las especies objetivo, que serán las especies más vulnerables y susceptibles de ser rescatadas.

De acuerdo con lo estipulado en la LGEEPA una obra no puede comenzar hasta contar con la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente. No obstante, se tienen amplias evidencias de que los trabajos constructivos para el **Tramo 6 Tren Maya** ya han comenzado, por lo que el promovente está incumpliendo lo estipulado en la LGEEPA. Pues la MIA-R es un documento técnico que se evalúa previo al inicio de las obras para determinar el impacto ambiental que tendrá un proyecto. Por lo tanto, la MIA-R del proyecto tendría que ser negada, de acuerdo con la Fracción III, del artículo 35 de la LGEEPA.



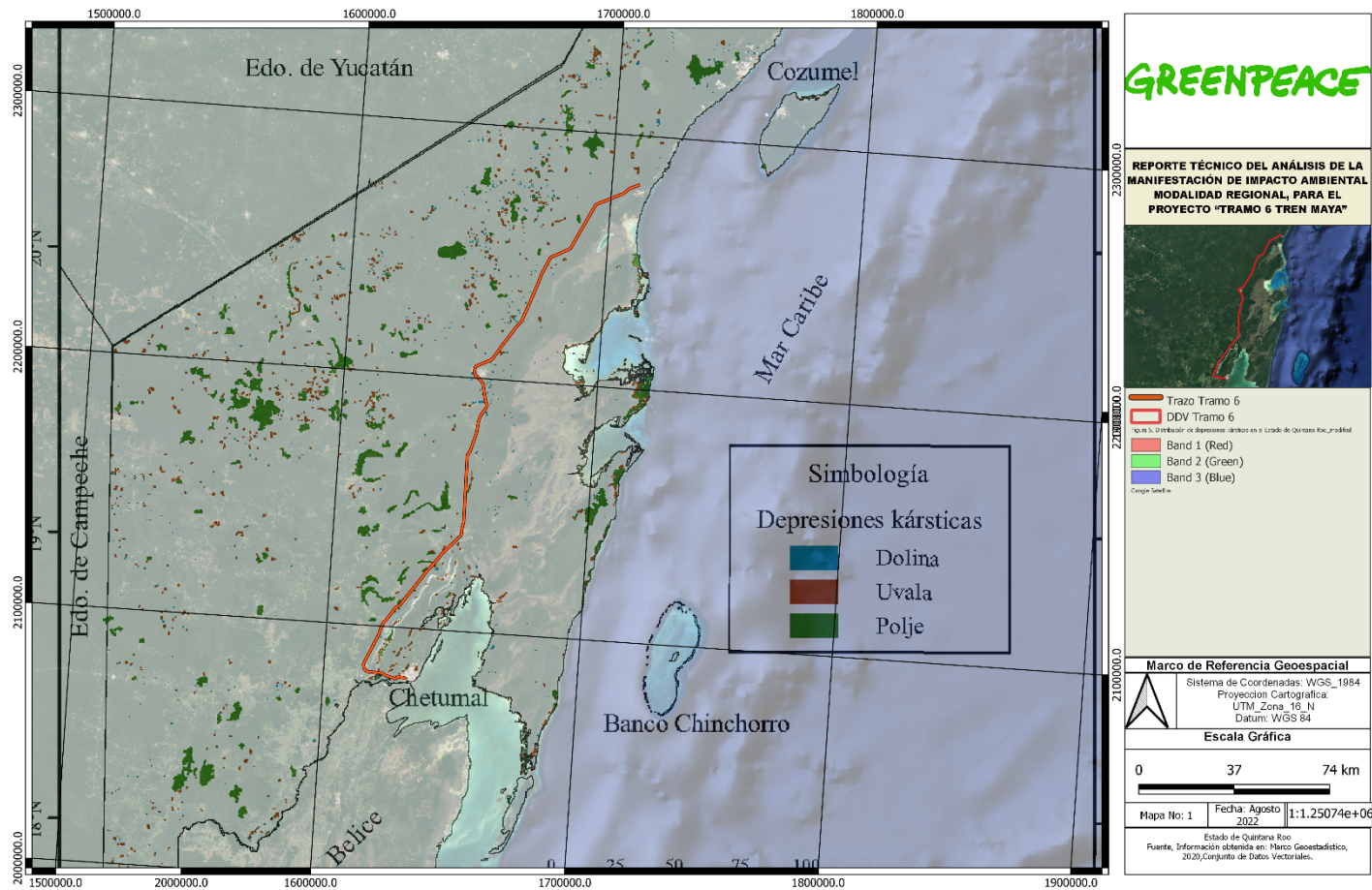
---

El Resolutivo de Impacto Ambiental (RIA) debe solicitar cambiar el trazo por uno que cuente con estudios de geofísica e hidrológicos de todo el recorrido, y especialmente de los grandes sistemas de cuevas subterráneas, de tal manera que se pueda definir un trazo a partir de la realización de mapas de peligrosidad kárstica, con la definición de alternativas en los pasos de grandes ríos subterráneos, así como definir los procesos constructivos río por río con la finalidad de que sean objeto de seguimiento en el programa de vigilancia ambiental de la obra. Del mismo modo, se deben definir las soluciones constructivas de los pasos del tren a lo largo de estos grandes sistemas kársticos, los cuales no vienen definidos en ningún apartado de la MIA ni tampoco viene propuesto dentro de sus condicionantes o medidas preventivas.

En la **Figura 32**, se muestra una georreferenciación procesada mediante QGIS 3.26.2 indicando la Distribución de depresiones kársticas en el Estado de Quintana Roo, esto acorde a un artículo de la Revista Mexicana de Ciencias Geológicas publicada en abril del 2014, se debe señalar que muchas de estas formaciones no cuentan con un nombre definido.

En dicha figura se identificaron las depresiones kársticas, cuerpos de agua y zonas sujetas a inundación. Las depresiones kársticas (dolinas, uvalas y poljes) fueron clasificadas usando los siguientes criterios: aquellas con área superior a 1 km<sup>2</sup> fueron clasificadas como poljes; las que presentaron menor área fueron clasificadas por su forma utilizando el índice de compacidad: aquellas con valores entre 1.0 y 1.04 fueron clasificadas como dolinas y aquellas cuyos valores fueron mayores o iguales a 1.3 se clasificaron como uvalas. Las depresiones kársticas con índice de compacidad entre 1.04 y 1.3 se clasificaron utilizando un análisis discriminante.

Cabe aclarar que esta información no se indica en la **MIA-R**.



**Figura 32 Distribución de depresiones kársticas en el Estado de Quintana Roo.**

**Fuente:** Characterization of karst depressions (shape, size and density) at 1:50,000 scale and the associated type of flood in the State of Quintana Roo, Mexico, Revista Mexicana de Ciencias Geológicas Abril 2014.

---

En adición, se ha demostrado en noticias nacionales y con fotografías incluidas en la MIA-R, que las obras para la construcción del **Tramo 6 Tren Maya** ya han comenzado y ya se está realizando el desmonte de la vegetación forestal, sin contar con las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental o de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. Esto se hizo al amparo de un Decreto publicado por el Gobierno de México en el que se declara al **Tramo 6 Tren Maya** como un proyecto de interés público y de seguridad nacional. Mediante este Decreto se instruyó a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal a otorgar la autorización provisional a la presentación y/u obtención de los dictámenes, permisos, o licencias necesarias para iniciar los proyectos u obras antes referidos y con ello garantizar su ejecución oportuna.

Por lo que se iniciaron las obras constructivas del **Tramo 6 Tren Maya** sin contar con las autorizaciones necesarias, contraviniendo lo señalado en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y en el artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS). Por lo tanto, se considera que, la MIA-R del proyecto debería negarse, pues de acuerdo con el artículo 35, numeral III, fracción a), la Secretaría podrá negar la autorización cuando se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables.

Además, de acuerdo con expertos en legislación este Decreto es manifiestamente inconstitucional porque carece en absoluto de fundamentación alguna y conlleva a la devastación ambiental que está aconteciendo en toda la zona. Así mismo, la autorización provisional otorgada al **Tramo 6 Tren Maya**, resulta inconstitucional básicamente porque exenta de una evaluación ambiental estratégica al proyecto conocido como Tren Maya, y concretamente al proyecto denominado Tren Maya Tramo 5 Sur, de un análisis integral, en el que se consideren a nivel regional los sistemas ambientales implicados, a la vez que los impactos ambientales acumulativos, sinérgicos y residuales, de todas sus obras autorizadas en conjunto. Esta omisión de evaluación implica la violación al derecho a un medio ambiente sano, reconocido en el artículo cuarto constitucional.

En cuanto a la aceptación social del proyecto es cuestionable, pues si bien para el proyecto integral del Tren Maya, se han realizado consultas indígenas. Se hizo una consulta general por municipios, entre los cuales, hasta el momento, no se encuentra el municipio de Tulum. No contemplar a todas las comunidades indígenas involucradas resulta ser un mal enfoque porque se pueden dejar fuera a poblaciones indígenas que serán afectadas y cuya aceptación del proyecto es esencial para desarrollar el mismo con un enfoque sustentable.

Respecto a la vinculación de los ordenamientos ecológicos aplicables encontrada en el Capítulo III de la MIA-R, el promovente vincula el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMRGMMC), indicando que el proyecto Tramo 6 Tren Maya realizará la instrumentación de campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares en las zonas de mayor viabilidad ecológica, en las zonas que resulten como viables. Al mismo tiempo se cumplirá lo estipulado por la NOM-022-SEMARNAT-2003. Sin embargo, esta aseveración resulta muy superficial, pues no se especifica mediante cuáles mecanismos se llevarán a cabo estas campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares, aunado al hecho de que el promovente declara en otras secciones de la MIA-R, que aun cuando el proyecto atravesará manglar, no se afectará porque se realizarán soluciones ingenieriles como pasos elevados o la implementación de pilotes para no remover manglar, pero también asegura que estas soluciones se implementarán una vez que se esté ejecutando el proyecto, lo que resulta incoherente, pues estas soluciones ya deberían estar propuestas desde el diseño geométrico del proyecto y deberían plasmarse con exactitud en la MIA-R para brindar certeza de que el manglar no se verá afectado.

En cuanto al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum (POETR C-T), el promovente manifiesta que el proyecto T6-TM no incide sobre dolinas, cenotes y cavernas, por lo que no se contrapone con los criterios MAE 24 y MAE 26 y no le son aplicables. Sin embargo, como se ha visto en el análisis de sistemas Kársticos de este documento, de acuerdo al Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED el Tramo 6 Tren Maya, intersecta con una zona de Karst de depresión (se le denomina de esta manera ya que se refiere a una zona asignada con el valor de 1.0, que es el valor más alto en una escala de áreas con potencial kárstico, es decir las zonas donde la disolución de la roca es mayor), estos sistemas de Karst de depresión incluye cenotes, sistemas de cuevas que alcanzan cientos de metros de profundidad y decenas de kilómetros de extensión. Por lo que, la aseveración de que el proyecto no atraviesa este tipo de formaciones resulta incierta y, por el contrario, la construcción del Tramo 6 Tren Maya contraviene estos criterios.

Por otro lado, para vincular el proyecto con el criterio MAE- 29, el promovente asegura que implementará un Programa de conservación de suelos y reforestación. Dentro de sus actividades se encuentran el determinar los sitios con mayor riesgo de erosión, describir las acciones y medidas para disminuir la pérdida de suelo, emplear especies nativas para la ejecución de las acciones de reforestación, así como emplear las técnicas recomendadas por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) para realizar las actividades de reforestación y restauración, con el objetivo de compensar las pérdidas de la cobertura vegetal, así como mantener la conectividad de la vegetación natural para la movilización de la fauna silvestre, a través de la construcción de los 158 pasos de fauna. Como ya se ha mencionado, la descripción del Programa de conservación de suelos y reforestación que se encuentra en el capítulo VI, es bastante somera pues no se describen las especies que se usarán para la reforestación, el número de individuos por hectárea, la ubicación de la reforestación y demás alcances del programa. Por lo tanto, la información disponible es escasa como para brindar la certeza de que esta medida bastará para mitigar el impacto provocado a la flora, así como para demostrar que se da cumplimiento al criterio MAE- 29. Por otro lado, respecto a la propuesta de los pasos de fauna, se encuentran incoherencias a lo largo de la MIA- R puesto que en este apartado se asegura que se instalarán 158 pasos de fauna, sin embargo, en otros apartados de la MIA-R se consideran 138 pasos de fauna.

En cuanto al MAE-40, el promovente pretende demostrar el cumplimiento a este criterio asegurando que el proyecto T6-TM no tiene relación con la instalación de infraestructura destinada a la conservación y rescate de las zonas arqueológicas. No obstante, más allá de la vocación del proyecto, este criterio limita el desmonte de cobertura vegetal, por lo que el proyecto se antepone a este criterio, toda vez que implica la remoción de 1,459.05 ha de vegetación forestal.

Por su parte dentro del **Programa de Ordenamiento Ecológico Laguna de Bacalar**, De acuerdo con el promovente, las obras y actividades del trazo del proyecto T6-TM se ubican a una distancia de 1.3 km y 1.4 km de los cenotes más cercanos; por lo que se da cumplimiento en todo momento al criterio general 5, sin embargo, en el análisis de Sistemas Kársticos mostrado en este documento, se puede ver que, de acuerdo al CENAPRED el Tramo 6 Tren Maya, intersecta con una zona de Karst de depresión que incluye cenotes, sistemas de cuevas que alcanzan cientos de metros de profundidad y decenas de kilómetros de extensión. Por lo que, la aseveración de que el proyecto no atraviesa este tipo de formaciones resulta incierta y, por el contrario, la construcción del Tramo 6 Tren Maya contraviene este criterio.



Respecto al criterio IBS-04, el promovente pretende desahogar este criterio, asegurando que se promoverá la actualización del POETR-LB ante las autoridades municipales y del estado con objeto de dar seguridad jurídica al proyecto. Esto no genera ninguna garantía de que el proyecto sea viable y se ajuste al criterio en cuestión, pues es una propuesta que aún no se concreta y mientras tanto el proyecto se antepone al criterio en cuestión.

En cuanto a los criterios CONS- 06, el promovente asegura que se respetará en todo momento una franja mínima de 20 m de amortiguamiento alrededor de ecosistemas excepcionales como manglar o selva bien conservada, con la finalidad de dar cumplimiento al presente criterio ecológico. Sin embargo, la construcción del proyecto implica la remoción de 1,459.05 ha de vegetación forestal y entre los tipos de vegetación se encuentra selva mediana subperennifolia, por lo que esta aseveración del promovente es incierta. Aunado a lo anterior, el trazo del proyecto también incide en vegetación de manglar y si bien, el promovente asegura que se implementarán soluciones de ingeniería, como pasos elevados, para no afectar el manglar, no se incluyó en la MIA-R una propuesta concreta de estas soluciones de ingeniería, por lo que no se brinda certeza de que la vegetación de manglar no se va a afectar, con lo que el proyecto se antepone a este criterio.

En el Capítulo IV no se presentan curvas de acumulación de especies para flora o fauna, tampoco se discrimina entre:

- Área del proyecto (AP)
- Área de Influencia (AI)
- Sistema Ambiental Regional (SAR)

Si citamos lo indicado en el ARTÍCULO 35 BIS 1 de la LGEEPA y lo mencionado en el Artículo 36 del reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental, se puede concluir que debido a que el promovente no hace uso de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país, así como la carencia de un análisis de flora se aplica lo señalado en el inciso a y b del Artículo 35 fracción III Negar la autorización solicitada, cuando:

- a.- Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables.
- b.- La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies.

Respecto a la flora y fauna, cabe decir que la información reportada por el promovente en cuanto a la composición florística y faunística de la zona, no se considera concisa ni confiable, ya que a lo largo de estos apartados se observan diversas incoherencias. Dada la falta de información confiable y fidedigna de los datos de vegetación y fauna reportados, se está cometiendo una falta al artículo 35 BIS 1 de la LGEEPA, que a la letra dice: "Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de... manifestaciones de impacto ambiental...que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

La información de hidrología y sistemas kársticos tampoco se describe de forma completa la carencia de estudios geofísicos e hidrológicos hace imposible un análisis profundo de estos factores ambientales, el promovente no considera la información presentada por el CENAPRED.

El capítulo V no consideran los impactos de las obras provisionales ni tampoco se incluyen sus áreas de afectación, la omisión antes señalada supone que las áreas de afectación no sean las verdaderas, hay omisiones y no se sigue lo estipulado en la La Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional (enero 2022), en cuanto a las metodologías de impactos ambientales

Debido a que el regulado no hace uso **de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país**, como se indica en el ARTÍCULO 35 BIS 1 de la LGEEPA y Artículo 36 del reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental, se infracciona el inciso a Artículo 35 fracción III de la LGEEPA (Artículo 35 fracción III Negar la autorización solicitada, cuando inciso a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables).

En el Capítulo VI se presentan documentos descriptivos de cada uno de los programas específicos que componen el Programa de Vigilancia Ambiental, contienen descripciones superficiales sin proveer elementos necesarios como la ubicación de las medidas o los indicadores de seguimiento o éxito de las mismas, por lo cual, no es posible realizar un análisis profundo de los alcances de estos programas

En la MIA-R se manifiesta que la superficie de afectación del proyecto (derecho de vía y obras) comprende una superficie de 1,582.13 ha, de las cuales 1,459.05 ha son terrenos forestales (92.22%), esto implica la remoción de vegetación forestal que traerá consigo la fragmentación del hábitat, el aumento en la erosión del suelo, modificaciones en el patrón de escurrimiento e infiltración del agua y la presencia de elementos extraños en el paisaje. Si bien, como medida de mitigación se considera una reforestación, la vegetación reforestada no será igual a la eliminada en términos de tamaño y posiblemente de especies, lo que implica un impacto residual en la vegetación. No se proponen medidas o programas específicos para las zonas donde el trazo del proyecto atraviesa manglar. Este hecho es grave, pues el artículo 60 TER, de la Ley General de Vida Silvestre, prohíbe expresamente la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia.

Respecto al monitoreo de la calidad del agua propuesto dentro del Programa de Gestión Hídrica Integral, el promovente no indica los cuerpos de agua a monitorear, su ubicación, puntos de muestreo, ni la metodología que se utilizará. no considera medidas de mitigación para posibles impactos ambientales sobre la hidrología superficial, aunado a ello, el promovente propone obras de drenaje, pero no describe las características de dichas obras.

Por otro lado, el promovente señala que se llevarán a cabo estudios de geofísica aplicada (electromagnéticos, gravimétricos y sísmicos para caracterizar en el karst), así como de Geotecnia para determinar el tipo de cimentación que permita la protección y conservación de los elementos kársticos de la región del proyecto, aseverando esto como a futuro. Sin embargo, estos estudios se debieron realizar desde el diseño geométrico del proyecto, para asegurar el menor riesgo posible tanto al sistema kárstico como al proyecto.

Respecto a la propuesta de las medidas de mitigación que comprenden el programa de conservación de suelos y reforestación no se presentan coordenadas de ubicación de los sitios de rescate del suelo, del sitio donde se dispondrá temporalmente el suelo orgánico rescatado. Así mismo, no se presentan las superficies para la reforestación pretendida, coordenadas de la misma, especies y números de individuos a reforestar.

---

En cuanto a las medidas que comprenden el programa de manejo de flora y fauna, el promovente no define superficies de reubicación de las especies, ni las coordenadas esto es de suma importancia para comprobar que el sitio de reubicación tiene condiciones similares a las del sitio de donde se rescata la flora o fauna. Además, no se describe la metodología a utilizar para llevar a cabo la reubicación de las especies, así como tampoco se describe en qué consistirán las acciones emergentes que se implementarán cuando la sobrevivencia de los ejemplares sea menor al 80 %.

Por otro lado, en la MIA- R del proyecto se indican 138 pasos de fauna tipo cajón; 2 pasos para grandes mamíferos y 3 pasos aéreos para grandes primates. No obstante, de acuerdo a la magnitud del proyecto (255.50 km), esta cantidad de pasos de fauna no se considera suficiente, pues implica que se instalen pasos de fauna a cada 2 km aproximadamente.

Por lo que se concluye que la SEMARNAT debería negar la autorización a la MIA-R del proyecto **Tramo 6 Tren Maya** presentada por FONATUR por cumplir con todos los supuestos señalado en el Artículo 35 de la LGEEPA, fracción III. Se debe negar la autorización solicitada, cuando:

- a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables;
- b) La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o
- c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.