Resumen Ejecutivo

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-R)

Tren Maya Fase 1 Palenque-Izamal

Nombre del promovente
FONATUR TREN MAYA, S.A. DE C.V.
[redacted]
Dirección: Calle Tecoyotitla 100, Colonia Florida C.P. 01020,
Alcaldía Álvaro Obregón, Ciudad de México

Tabla de Contenido

1 DECLARACIÓN DEL AVANCE QUE GUARDA EL PROYECTO AL MOMENTO DE ELABORAR EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1

2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO 2

3 PRINCIPALES OBRAS Y ACTIVIDADES 4

4 PROGRAMA DE TRABAJO. 5

5 SUPERFICIE TOTAL REQUERIDA 5

6 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN 6

6.1 Estudios y proyectos previos 6

6.2 Preparación del sitio 6

6.3 Construcción 6

6.4 Operación y mantenimiento 6

6.5 Abandono del sitio 7

7 VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES 7

8 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (sar) 8

9 ASPECTOS BIÓTICOS 10

9.1 Vegetación 10

9.2 Fauna 12

10 PRINCIPALES IMPACTOS 15

11 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN DE IMPACTOS. 24

12 Datos generales de la persona física o moral responsable de elaborar la manifestación de impacto ambiental modalidad regional 37

1 DECLARACIÓN DEL AVANCE QUE GUARDA EL PROYECTO AL MOMENTO DE ELABORAR EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El Proyecto Tren Maya Fase 1 (en lo sucesivo "Proyecto TM-F1" o el "proyecto") es una obra de infraestructura ferroviaria de trascendencia para la región y el país. El Tren Maya, en su conjunto, consiste en un circuito alrededor de la península de Yucatán, del cual el Proyecto TM-F1, tendrá un recorrido de 631.25 kilómetros, con un ancho de derecho de vía de 40 metros, cuya trayectoria involucra los estados de Chiapas, Tabasco, Campeche y Yucatán, interconectando con las principales ciudades y sitios turísticos de la Península de Yucatán.

La mayor parte de la ruta se desarrolla por derechos de vía y servidumbres de paso de obras lineales ya existentes, como vías férreas y carreteras y de tendidos eléctricos, respectivamente. Con esta obra se pretende reordenar la región del Sureste e incentivar el desarrollo económico en aquellas zonas y regiones que actualmente no están integradas en los circuitos turísticos y económicos, locales y regionales.

El Proyecto TM-F1 promueve un esquema de desarrollo sustentable, en el que el crecimiento económico, la protección y conservación de los ecosistemas, el respeto a los valores y tradiciones de las comunidades locales e indígenas y la equidad de género se completan como "un todo" a través de la ejecución de medidas de prevención, mitigación, compensación y protección al medio ambiente, con pleno respeto e integración a los procesos sociales y culturales de pueblos y comunidades originarias, principalmente.

Para efectos de esta Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-R) el Proyecto TM-F1, se dividió en tres tramos de la siguiente manera:

Tramo 1. Palenque-Escárcega,

Tramo 2. Escárcega-Calkiní y

Tramo 3. Calkiní–Izamal.

El Proyecto TM-F1 tendrá las siguientes características generales:

a) Locomotora de biodiesel híbrida acorde a la norma ambiental de California.
b) Material Rodante Pasajeros: Tren Diésel-eléctrico.
c) Recorrido de 631.25 km.
d) 13 estaciones ferroviarias.
e) Tren de velocidad media (máxima de 160 km/h para pasajeros y de 100 Km/h para carga).
f) 146 pasos vehiculares.
g) 24 viaductos.
h) 3 bases de mantenimiento.
i) 1 taller de mantenimiento.

j) 40 pasos de fauna.
k) Obras de drenaje.
l) 2 estaciones de carga en Candelaria y Campeche.

Las actividades de construcción y operación del Proyecto TM-F1, se ubican entre las coordenadas geográficas extremas: inicial 17°32'58.73"N y 92°00'0.16"O en el Estado de Chiapas y final 20°55'57.47"N y 89°04'12.63"O en el Estado de Yucatán. Se estima que la superficie que ocupará el proyecto en su derecho de vía (DDV) será de aproximadamente 25'250,000 m^2 (2,525.00 ha), lo anterior considerando que el ancho del DDV será de 40 m.

Al momento de la presentación de la MIA-R para el Proyecto TM-F1, no se ha iniciado ninguna actividad referente a las actividades y construcción de las instalaciones e infraestructura aquí contempladas.

2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto TM-F1 será el principal proyecto de infraestructura, desarrollo socioeconómico y turismo sostenible del actual gobierno. Como ya se ha mencionado, el proyecto, por lo que hace a los primeros tres tramos de su primera fase, consiste en un nuevo servicio de transporte férreo que sustituye al anquilosado tren que ahora presta servicios de manera deficientemente, para mejorar la oferta de movilidad mediante la interconexión de las principales ciudades y zonas no solo turísticas sino también de aquellas con potencial económico que induzcan y sustenten el desarrollo regional entre Palenque e Izamal.

El Proyecto TM-F1 promueve un esquema turístico en el que los visitantes recorren comunidades de la región evitando la concentración turística en un punto, con lo cual se espera que esta diversificación de la oferta genere una derrama económica a niveles local y regional, con lo cual se crean nuevas oportunidades laborales y se redistribuye la riqueza a lo largo de la península.

Lo anterior es factible, toda vez que, su desarrollo, se basa en un modelo sostenible que impulsa el crecimiento económico sin depredar el ambiente; sino al contrario, buscando el bienestar procurando y estableciendo medidas de mitigación, compensación y protección del entorno, a partir del reconocimiento de la capacidad productiva del territorio.

Así, la importancia del proyecto es doble: primero plantea detonar la economía y mejorar la calidad de vida de los habitantes. Y, segundo, busca proteger al medio ambiente de los estragos que produce la invasión humana descontrolada y las actividades derivadas de la precariedad económica, como la tala ilegal o el tráfico de especies.

En los tramos en los que el derecho de vía está por obtenerse, se ha determinado y establecido un precio justo por la tierra y, en su caso, de los bienes diferentes a la tierra por lo que los propietarios recibirán un pago que les permita resarcir la pérdida parcial de su patrimonio.

En el caso de invasiones en el derecho de vía, se establecerá un acuerdo benéfico con los grupos sociales que, por necesidad, se hayan visto obligados en asentarse irregularmente.

En el caso de las estaciones y algún otro tipo de infraestructura que requiere la operación del Proyecto TM-F1, los propietarios (individuales o comunitarios) podrán aportar los terrenos para convertirse en promotores y socios del desarrollo local.

La construcción del Tren Maya contribuirá al desarrollo socioeconómico de la Península de Yucatán, conectando los principales centros urbanos, la infraestructura aeroportuaria, los principales atractivos turísticos de carácter histórico, cultural y natural y las áreas con capacidades productivas, logrando la integración local, estatal y regional, con la dinámica económica del resto del país, promoviendo la diversificación económica en la Península, sin descuidar al propio turismo, así como el desarrollo urbano en localidades de los municipios involucrados. El proyecto tiene como propósito los siguientes objetivos particulares:

- Integración ferroviaria de la Península de Yucatán con la República Mexicana.
- Aprovechamiento de la vía y derechos de vía existentes.
- A nivel urbano, local y regionalmente, impulsará la economía, la diversificación productiva y el turismo para elevar la calidad de vida de la población.
- Creación de un sistema de movilidad que, local y regionalmente, estructure en forma integral el transporte de pasajeros y de carga.
- Impulso a las zonas arqueológicas en la región donde transcurre el trazo.
- Prestación de un servicio de transporte ferroviario de pasajeros competitivo en velocidad, confiabilidad, confort y costo, en comparación con el autotransporte carretero. La ejecución del proyecto busca el establecimiento de un sistema de transporte seguro, rápido, eficaz y de alta capacidad, que reduzca el uso de medios altamente contaminantes
- Promoción e impulso de la ordenación territorial y urbana en las localidades que, dentro del área de influencia del proyecto, se han identificado de interés para controlar o reorientar, en su caso, su crecimiento, mediante el aprovechamiento sostenido de sus capacidades y entornos urbano y natural inmediatos.

El Proyecto TM-F1 supone un nuevo paradigma de turismo incluyente, en el que la riqueza se distribuye en la comunidad de acuerdo con las siguientes acciones:

- Proteger los ecosistemas y los servicios ambientales que proveen.
- Detonar el crecimiento económico a partir del impulso a proyectos productivos agroecológicos y logísticos para crear cadenas de valor.
- Fomentar la inclusión social a partir del respeto a las etnias y el género para incorporar talento regional y local.
- Preestablecer el número máximo de llaves por destino, conociendo la capacidad de carga ambiental, de infraestructura o de servicios de cada sitio, tanto del entorno natural como de los sitios arqueológicos.
- Promover el respeto absoluto a los pueblos originarios.

- Establecer con claridad indicadores que permitan, junto con otros derivados de estudios conexos o independientes, los niveles máximos de carga, o límite de sostenibilidad de los territorios, considerando factores económicos, ambientales, sociales y culturales de las regiones.
- Evitar, por lo que hace a actividades relacionadas al Tren. la sobre explotación y crear mecanismos sociales para incentivar la conservación comunitaria.

3 PRINCIPALES OBRAS Y ACTIVIDADES

En sus primeros tres tramos, el Proyecto TM-F1 se compone de la construcción y operación de una vía férrea, en el segmento que corresponde desde los municipios de Palenque en el estado de Chiapas hasta Izamal en el estado de Yucatán. Las obras asociadas al proyecto consisten en la construcción de viaductos, pasos vehiculares, puentes, terminales ferroviarias, estaciones, talleres de mantenimiento, pasos de fauna y alcantarillas.

La construcción de terminales, es decir, el espacio físico en el que termina y comienzan todas las líneas de servicio de transporte del Proyecto TM-F1, se efectuarán acorde a los periodos de construcción establecidos.

Los talleres de mantenimiento se establecerán en las Ciudades de Campeche y Mérida, los cuales contarán con un complejo de talleres auxiliares, área administrativa y servicios generales.

Durante el desarrollo de la obra será necesario llevar a cabo el acondicionamiento de oficinas, almacenes temporales de material, herramienta y sanitarios. Todos ellos serán de tipo desmontable. Al término de las actividades todas las obras provisionales serán desmontadas y retiradas.

- *Almacenes*: Se instalarán almacenes para el resguardo de los materiales de construcción, herramientas manuales, pinturas, etc. En los almacenes se tendrá el alojamiento de los distintos elementos de la obra, de tal manera que se evite su deterioro.
  Es importante mencionar que en estas áreas no se tendrá almacenamiento de combustible y se colocarán avisos de acceso restringido; en lugares de fácil acceso cercanos al almacén, se colocarán equipos portátiles para la protección y combate de incendio, identificados mediante señalamientos de seguridad.

- *Oficinas*: la instalación de oficinas se realizará de tipo portátil, y como alternativa se plantea la utilización de oficinas móviles.

- *Servicios sanitarios*: se emplearán sanitarios portátiles en los frentes de trabajo a razón de 1 por cada 10 trabajadores, con el servicio de mantenimiento frecuente, para fomentar su uso y evitar el fecalismo al aire libre.

Es importante resaltar que se evitarán actividades para el mantenimiento de maquinaria y equipo fuera de las áreas destinadas y acondicionadas para tal fin. En el caso de lubricantes y grasas, los equipos contarán con un plan de mantenimiento que evite la práctica de cambios de aceite dentro de las zonas de obra. Si fuera necesario, los equipos serán trasladados a un taller fuera de la propiedad, estando a cargo de ello la empresa constructora encargada de la ejecución de la obra.

4 PROGRAMA DE TRABAJO.

Se tiene previsto que los trabajos de construcción inicien a principios del mes de octubre del año 2020; la duración para la ejecución de las obras incluidas las pruebas de infraestructura y equipo es de aproximadamente 3 años, en consecuencia, se prevé que dichas actividades concluyan a finales del mes de noviembre del año 2023.

5 SUPERFICIE TOTAL REQUERIDA

En las siguientes tablas se presenta el resumen y de manera desglosada, la superficie requerida por componente del Proyecto TM-F1.

Tabla 1.- Distribución de superficies

Concepto	Superficie (ha)	Superficie (m²)	Porcentaje (%)
Superficie requerida para el derecho de vía	2,525.07	25,250,700.00	95.78
Superficie requerida para estaciones y terminales	59.441346	594,413.46	2.24
Superficie requerida para bases y taller de mantenimiento	41.56	415,600.00	1.57
Superficie requerida para viaductos	5.3891	53,891.00	0.20
Superficie requerida pasos vehiculares	5.6321	56,321.00	0.21
Superficie total requerida para el proyecto	2,652.02	26,520,825.46	100

6 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

A continuación, se realiza una descripción de las actividades de las etapas del proyecto.

6.1 Estudios y proyectos previos

a) Mecánica de suelos
b) Topografía
c) Estudios Hidrológicos

6.2 Preparación del sitio

a) Programas de rescate y reubicación de flora
b) Programa de ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre
c) Trazo en campo del eje de la vía férrea
d) Instalación de oficinas y almacenes temporales de obra.
e) Desmonte de las áreas que cuenten con vegetación que no requiera de cambio de uso de suelo.
f) Despalme.
g) Relleno, nivelación y compactación.
h) Movimiento de tierras

6.3 Construcción

a) Cierre parcial o total de vialidades con motivo de las obras del proyecto.
b) Desmantelamiento y demolición de inmuebles y su disposición final conforme a sus características.
c) Terracerías (cortes y terraplenes).
d) Reemplazo (en caso de la vía existente) y colocación de la superestructura de la vía férrea.
e) Construcción de inmuebles del sistema ferroviario (estaciones, terminales, talleres y centro de logística).
f) Construcción de pasos vehiculares.
g) Construcción de drenajes pluviales.
h) Construcción de pasos de fauna.
i) Operación de maquinaria y vehículos de obra.
j) Actividades de los trabajadores.

6.4 Operación y mantenimiento

a) Actividades del personal y pasajeros.
b) Servicio de los trenes.
c) Operación estación de autoconsumo de diésel.
d) Mantenimiento de los trenes e instalaciones

6.5 Abandono del sitio

a) Cese de operaciones.
b) Desmantelamiento y demolición de las instalaciones y superestructura.
c) Rehabilitación ecológica del derecho de vía y de los sitios de desplante del Proyecto TM.
d) Actividades de los trabajadores.
e) Operación de maquinaria y vehículos.

7 VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

En la MIA-R se expone el marco jurídico de los tres órdenes de gobierno y tratados internacionales aplicables al proyecto, el cual tiene incidencia en los municipios de Palenque y La Libertad en Chiapas; Balancán, Emiliano Zapata y Tenosique en Tabasco; Campeche, Candelaria, Calkiní, Champotón, Escárcega, Hecelchakán y Tenabo en Campeche; así como Kopamá, Cacalchén, Chocholá, Halachó, Izamal, Kanasín, Bokobá, Maxcanú, Mérida, Tixkokob, Tixpéhual, Umán, Tekantó en Yucatán.

El Proyecto TM-F1 forma parte del proyecto regional “Tren Maya”, el cual es definido por el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024 como el proyecto de infraestructura más importante de la presente administración, orientado a incrementar la derrama económica en la Península de Yucatán. Esta obra se reconoce como un detonador socioeconómico de gran importancia en el sureste mexicano.

Bajo ese orden de ideas, la proyección, desarrollo, construcción y operación del proyecto, cuenta con tres principales directrices:

I. la económica, orientada a promover e impulsar la economía local;
II. la ambiental, que reconoce la bonanza ecológica del territorio y la responsabilidad que de ella emana, por lo que se establecen importantes esfuerzos en prevenir todo impacto adverso, o en su caso mitigar sus efectos y como última opción, compensar cualquier afectación; y
III. la sociocultural, pues el Proyecto TM-F1 se asume como un invitado en el territorio de culturas milenarias y de un rico mestizaje que han dado como resultado una herencia cultural inigualable cuya continuidad debe ser garantizada como herencia de todos los mexicanos e incluso de la humanidad.

Por lo que, FONATUR TREN MAYA, S.A. DE C.V, en lo sucesivo (FONATUR), reconoce que los cimientos y desarrollo del Tren Maya Fase 1, deben guiarse bajo importantes principios de derechos humanos, tales como:

I. la no discriminación;
II. la interdependencia;
III. la indivisibilidad;
IV. pro persona;

V. progresividad;
VI. equidad intergeneracional;
VII. quien contamina paga;
VIII. principio precautorio; y
IX. reparación integral del daño,

A efecto de que el Proyecto TM-F1 contribuya, no solo a la economía de la región, sino a la promoción y fortalecimiento de los derechos humanos de todas y todos.

La vinculación materia de la presente MIA-R analiza los instrumentos jurídicos aplicables al Proyecto TM-F1 que se encuentran debidamente publicados. La vinculación de los diferentes instrumentos con el proyecto se describe de manera detallada en el Capítulo III de la citada MIA-R.

8 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR)

El Sistema Ambiental Regional (SAR) es el conjunto de factores socioambientales (bióticos, abióticos y sociales) de una región donde sus interrelaciones dependen de la estructura y funcionamiento de uno o más componentes que los conforman dependiendo de la magnitud, temporalidad y tipo de actividad de un proyecto. Los procesos socioeconómicos y culturales de las poblaciones que habitan dentro del SAR, regulan las dinamicas de uso y aprovechamiento de dichos factores a lo largo del tiempo.

La delimitación del SAR para el Proyecto TM-F1 es producto de una regionalización ambiental basada en criterios:

a) bioclimáticos,
b) edáficos,
c) topográficos
d) hidrológicos,

Los límites (discretos y cartografiables) definen el área en la que, entre otros análisis, se realizó la caracterización biológica. (ver Figura 1)

.

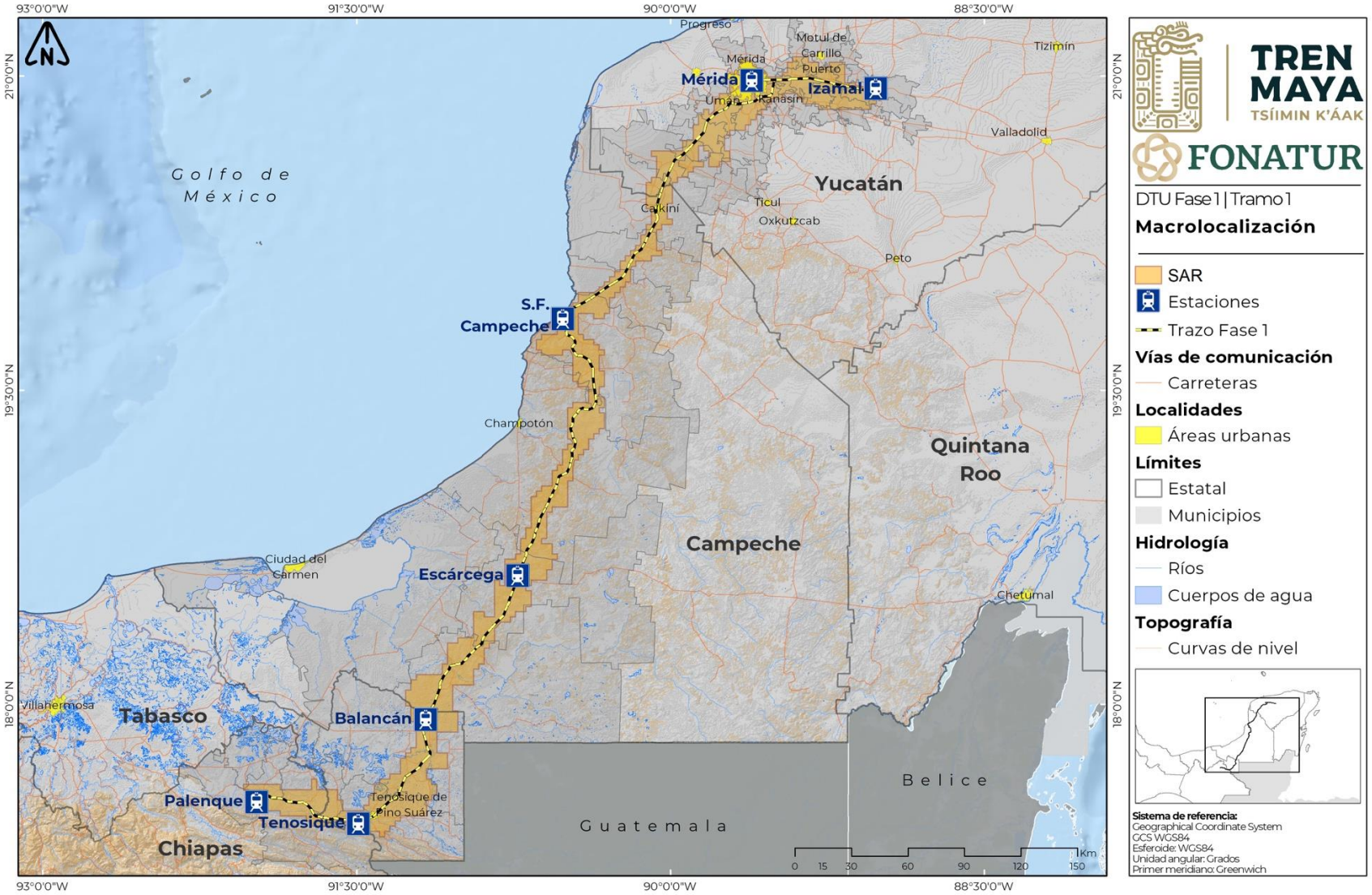

Figura 1.- Macro localización del sistema ambiental regional (SAR) del Proyecto TM-F1 (Fuente: FONATUR, 2020**)**

9 ASPECTOS BIÓTICOS

El análisis de los aspectos bióticos se dividió en dos partes. Primero, se realizó en una revisión bibliográfica de las especies de flora y fauna a nivel municipal para identificar aquellas presentes en el sistema ambiental regional (SAR) y áreas de influencia directa (AID) e indirecta (AII) del Proyecto TM-F1. Segundo, se realizó el trabajo de campo para registrar las especies silvestres mediante las actividades de muestreo previamente establecidas, de manera aleatoria, lo que, además permitió verificar cuáles de las especies reportadas bibliográficamente se observaron en campo.

9.1 Vegetación

La vegetación característica del SAR, AID y AII está conformada principalmente por comunidades de selva alta, mediana y baja perennifolia y caducifolia que se encuentran en un estado de sucesión secundaria producto de procesos de degradación del hábitat y deforestación causados por actividades antropogénicas (ver Tabla 2). Sin embargo, dichas comunidades albergan una alta biodiversidad de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas (ver Cap. IV, sección IV.3.5), permitiendo la formación de corredores biológicos entre las diferentes áreas de importancia ambiental presentes en la región.

Tabla 2.- Superficie de los usos de suelo observados dentro del SAR, AID y AII.

Uso de suelo	Superficie (km²)	%
Vegetación Secundaria Arbórea	3,465.05	40.25
Pastizal	2,663.50	30.94
Vegetación Secundaria Arbustiva	819.05	9.51
Agricultura de Temporal	576,99	6.70
Asentamientos Humanos	489.42	5.68
Agricultura de Riego	15.,85	1.,83
Selva Baja	130.12	1.51
Tular	119.13	1.38
Cuerpo de Agua	38.57	045
Bosque	32.56	0.38
Agricultura de Humedad	29.76	0.35
Selva Alta	19.97	0.23
Sabana	14.10	0,16
Manglar	13.30	0.15

Tabla 2.- Superficie de los usos de suelo observados dentro del SAR, AID y AII.

Uso de suelo	Superficie (km²)	%
Desprovisto de Vegetación	12.80	0.15
Vegetación Secundaria Herbácea	12.07	0.14
Sin Vegetación Aparente	7.34	0.09
Selva Mediana	6.64	0.08
Acuícola	1.33	0.02
Total	**8,609.57**	**100**

Fuente: INEGI, 2017

Durante los muestreos de campo, se registraron nueve especies vegetales bajo alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en los tramos de Palenque-Escárcega y Escárcega-Calkiní.

Es importante resaltar, que, en este último tramo, se observaron comunidades de tres especies de manglar dentro del área del SAR, en el sitio de muestreo correspondiente a la Reserva de la Biósfera Los Petenes a una distancia de más de 100 m del derecho de vía del antiguo Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec (FIT, ver Tabla 3).

Tabla 3.- Especies vegetales bajo alguna categoría de riesgo observadas dentro del AID, AII y SAR.

Estrato	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
Arbórea	*Ormosia macrocalyx*	Caracolillo	P
Arbórea	*Guaiacum sanctum*	Guayacán	A
Herbácea	*Chamaedorea tuerckheimii*	Palma camedor	P
Arbórea	*Cryosophila argentea*	Guano kum	A
Arbustiva	*Acosmium panamense*	Cencerro	A
Arbórea	*Cedrela odorata*	Cedro	Pr
Arbórea	*Laguncularia racemosa*	Mangle blanco	A

Tabla 3.- Especies vegetales bajo alguna categoría de riesgo observadas dentro del AID, AII y SAR.

Estrato	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
Arbórea	*Rhizophora mangle*	Mangle rojo	A
Arbórea	*Avicennia germinans*	Mangle negro	A

P = Peligro de extinción, **A** = Amenazada, **Pr** = Protección especial.

9.2 Fauna

El conjunto de especies animales o fauna presentes dentro del SAR, AID y AII del Proyecto TM-F1 está caracterizado por la presencia de todos los grupos taxonómicos (mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces). Durante los muestreos de campo, se registraron 6 especies de mamíferos, 23 de aves, 14 de reptiles, 4 de anfibios y 2 de peces bajo alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (ver Tabla 4). Es importante mencionar que las especies *Leopardus pardalis* (Ocelote), *Leopardus wiedii* (Tigrillo) y *Herpailurus yagouaroundi* (Yaguarundii), se registraron por medio de excretas y huellas.

Finalmente, la especie *Panthera onca* (Jaguar) no se registró en campo, sin embargo, de acuerdo con el trabajo de gabinete, dicha especies se distribuye por manchones de selva alta existente entre los corredores biológicos de la Península de Yucatán.

Tabla 4.- Especies de animales por grupo taxonómico bajo alguna categoría de riesgo observadas dentro del AID, AII y SAR

Grupo	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
Mamífero	*Alouatta villosa*	Mono aullador	P
Mamífero	*Galictis vittata*	Grisón	A
Mamífero	*Potos flavus*	Mico de noche	Pr
Mamífero	*Herpailurus yagouaroundi*	Yaguarundí	A
Mamífero	*Leopardus pardalis*	Ocelote	P
Mamífero	*Leopardus wiedii*	Tigrillo	P
Ave	*Amazona albifrons*	Loro frente blanca	Pr

Tabla 4.- Especies de animales por grupo taxonómico bajo alguna categoría de riesgo observadas dentro del AID, AII y SAR

Grupo	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
Ave	*Amazona autumnalis*	Loro mejillas amarillas	A
Ave	*Amazona oratrix*	Loro cabeza amarilla	P
Ave	*Amazona xantholora*	Loro Yucateco	A
Ave	*Buteo albonotatus*	Aguililla aura	Pr
Ave	*Buteogallus urubitinga*	Aguililla negra mayor	Pr
Ave	*Campephilus guatemalensis*	Carpintero pico plateado	Pr
Ave	*Cathartes burrovianus*	Zopilote sabanero	Pr
Ave	*Crypturellus cinnamomeus*	Tinamú canelo	Pr
Ave	*Dactylortyx thoracicus*	Codorniz silbadora	Pr
Ave	*Eupsittula nana*	Perico pecho sucio	Pr
Ave	*Limnothlypis swainsonii*	Chipe corona café	Pr
Ave	*Melanoptila glabrirostris*	Maullador negro	Pr
Ave	*Meleagris ocellata*	Pavo ocelado	A
Ave	*Micrastur semitorquatus*	*Halcón selvático de collar*	Pr
Ave	*Mycteria americana*	*Cigüeña americana*	Pr
Ave	*Passerina ciris*	*Colorín siete colores*	Pr
Ave	*Patagioenas nigrirostris*	*Paloma triste*	Pr
Ave	*Polioptila plumbea*	*Perlita gris*	Pr
Ave	*Pteroglossus torquatus*	*Tucancillo collarejo*	Pr
Ave	*Ramphastus sulfuratus*	*Tucán pico canoa*	A
Ave	*Tigrisoma mexicanum*	*Garza tigre*	Pr
Ave	*Vireo pallens*	*Vireo manglero*	Pr

Tabla 4.- Especies de animales por grupo taxonómico bajo alguna categoría de riesgo observadas dentro del AID, AII y SAR

Grupo	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
Reptil	*Coleonyx elegans*	Gecko yucateco de bandas	A
Reptil	*Crocodylus moreletii*	Cocodrilo de pantano	Pr
Reptil	*Ctenosaura similis*	Iguana negra	A
Reptil	*Iguana iguana*	Iguana verde	Pr
Reptil	*Sphaerodactylus glaucus*	Gecko enano collarejo	Pr
Reptil	*Imantodes cenchoa*	Culebra cordelillo chata	Pr
Reptil	*Imantodes temusimus*	Culebra cordelillo yucateca	Pr
Reptil	*Kinosternon scorpioides*	Tortuga pecho quebrado	Pr
Reptil	*Lampropeltis triangulum*	Falsa coral	A
Reptil	*Leptophis mexicanus*	Serpiente lora mexicana	A
Reptil	*Micrurus diastema*	Coralillo	Pr
Reptil	*Staurotypus triporcatus*	Tortuga guao	A
Reptil	*Dipsas brevifacies*	Culebra caracolera chata	Pr
Reptil	*Laemanctus serratus*	Toloque coronado	Pr
Anfibio	*Lithobates berlandieri*	Rana real	Pr
Anfibio	*Craugastor yucatanensis*	Rana ladradora yucateca	Pr
Anfibio	*Lithobates brownorum*	Rana leopardo	Pr
Anfibio	*Bolitoglossa yucatana*	Salamandra	Pr
Pez	*Fundulus persimilis*	Sardinita yucateca	Pr

Tabla 4.- Especies de animales por grupo taxonómico bajo alguna categoría de riesgo observadas dentro del AID, AII y SAR

Grupo	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
Pez	*Poecilia velifera*	Topete aleta grande	A

P = Peligro de extinción, **A** = Amenazada, **Pr** = Protección especial.

Es importante mencionar que el riesgo que enfrentan dichas especies es producto de la pérdida del hábitat, la deforestación y la venta ilegal, actividades características de la expansión de la frontera urbana y agropecuaria. A través de la aplicación de diversos programas de manejo, rescate y reubicación de especies de flora y fauna, y reforestación, el proyecto TM-F1 pretende impulsar la conservación de especies endémicas y en riesgo, así como aquellas que representan un valor cultural para las poblaciones humanas que viven en la región.

Adicionalmente, a través de la reforestación con especies nativas de las zonas desprovistas de vegetación a lo largo del derecho de vía, se impulsará la regeneración de sitios de anidación y reproducción de especies por medio de la conectividad del paisaje y el mantenimiento de las conexiones forestales de los corredores biológicos.

10 PRINCIPALES IMPACTOS

La tabla 5 muestra un resumen de los impactos potenciales que pueden generarse en cada una de las etapas del proyecto MIA-R TM-F1 con base en el diseño de la matriz de impactos (para mayor detalle, ver Cap. V).

Tabla 5.-Resumen de los impactos identificados durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento**.**

Componente ambiental	***Impacto***	***Jerarquización***
PREPARACIÓN DEL SITIO		
Atmósfera	Generación de partículas suspendidas con el movimiento de maquinaria para el desmonte y el desmonte mismo.	Adverso moderado
	Generación de partículas suspendidas con el movimiento de maquinaria para el despalme y el despalme mismo	Adverso moderado

Tabla 5.-Resumen de los impactos identificados durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento**.**

Componente ambiental	***Impacto***	***Jerarquización***
	Generación de ruido por desmantelamiento y demolición de inmuebles urbanos	Adverso moderado
Hidrología superficial	Manejo adecuado de los residuos de los sanitarios portátiles a través de una empresa acreditada	Benéfico moderado
Edafología	Desmonte de vegetación forestal	Adverso moderado
	Despalme de vegetación forestal	Adverso moderado
	Erosión del suelo por falta de cobertura vegetal	Adverso moderado
	Erosión del suelo producto del acarreo y disposición de materiales en diferentes sitios.	Adverso moderado
Cobertura vegetal	Deforestación de 556.07 ha de vegetación arbórea, 88.1 ha de pastizales y agricultura de riego y/o temporal de un total de 860,956.334 ha del SAR y 2,510.96 ha del área de influencia por acciones de desmonte y despalme.	Adverso moderado
	Deforestación de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 por acciones de desmonte y despalme.	Adverso moderado
	Deforestación de especies de importancia sociocultural por acciones de desmonte y despalme.	Adverso moderado
Fauna	Pérdida del hábitat de especies por acciones de desmonte, despalme, operación y mantenimiento de maquinaria.	Adverso moderado

Tabla 5.-Resumen de los impactos identificados durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento**.**

Componente ambiental	***Impacto***	***Jerarquización***
	Pérdida del hábitat de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 por acciones de desmonte y despalme.	Adverso irrelevante
	Pérdida del hábitat de especies de importancia sociocultural por acciones de desmonte y despalme.	Adverso irrelevante
	Atropellamiento de fauna por acciones de, operación y mantenimiento de maquinaria	Adverso irrelevante
Paisaje	Cambio en la estructura de pastizales y vegetación por la presencia de las vías del tren	Adverso moderado
Socioeconómico	Cambios en percepción de la población	Adverso moderado
	Afectación a la población y/o disgustos	Adverso moderado
	Desalojos de la población	Adverso moderado
	Conflictos ejidales	Adverso moderado
	Creación de empleos para la realización de actividades de desmonte, despalme, acarreo y disposición de materiales, operación y mantenimiento de materiales.	Benéfico irrelevante
	El desmantelamiento y demolición de inmuebles con valor cultural se evitará desde el diseño de proyecto.	Benéfico irrelevante

Tabla 5.-Resumen de los impactos identificados durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento**.**

Componente ambiental	***Impacto***	***Jerarquización***
CONSTRUCCIÓN		
Atmósfera	Disminución de la generación de olores por efecto del buen manejo de residuos sólidos.	Benéfico moderado
	Niveles de ruido	Adverso moderado
	Generación de emisiones y partículas a la atmósfera resultados del uso de maquinaria para realizar acciones de excavación, transporte de materiales, y construcción de infraestructura física.	Adverso moderado
Hidrología superficial	Contaminación de cuerpos de agua por acciones de excavación, transporte de materiales y construcción de infraestructura física.	Adverso moderado
	Manejo adecuado de las aguas residuales	Benéfico irrelevante
Hidrología subterránea	Contaminación del acuífero causada por derrames de combustible resultado del transporte y operación de maquinaria en acciones de excavación, transporte de materiales y construcción de infraestructura física.	Adverso moderado
Geología	Cambio en la topoforma del trazo donde se construirá el tren por el movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, nivelaciones y compactaciones)	Adverso moderado
	Cambio en la topoforma del terreno por acciones de construcción de puentes.	Adverso moderado

Tabla 5.-Resumen de los impactos identificados durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento**.**

Componente ambiental	***Impacto***	***Jerarquización***
	Afectación del suelo cárstico, cenotes, cuevas y cavernas resultado de la operación de maquinaria para la excavación, transporte de materiales y la construcción de infraestructura física.	Adverso irrelevante
Edafología	Cambio en las características fisicoquímicas resultado del transporte y operación de maquinaria en acciones de excavación, transporte de materiales y construcción de infraestructura física.	Adverso moderado
	Erosión del suelo resultado del transporte y operación de maquinaria	Adverso moderado
	Cambio en la estabilidad edafológica resultado del transporte y operación de maquinaria	Adverso moderado
Fauna	Pérdida del hábitat de especies de importancia cultural y en riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 por acciones de construcción.	Adverso moderado
	Atropellamiento de fauna por acciones de operación y mantenimiento de maquinaria.	Adverso irrelevante
	Construcción de obras de drenaje, bebederos y pasos de fauna	Benéfico moderado
	Construcción de puentes vehiculares, ferroviarios, ganaderos y peatonales.	Benéfico moderado

Tabla 5.-Resumen de los impactos identificados durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento**.**

Componente ambiental	***Impacto***	***Jerarquización***
Paisaje	Construcción de infraestructura física del sistema ferroviario y derribo de inmuebles podría cambiar el paisaje.	Adverso irrelevante
Socioeconómico	Construcción de toda la infraestructura física relacionada con el sistema ferroviario	Benéfico irrelevante
	Afectación a sitios arqueológicos	Benéfico irrelevante
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Atmósfera	Disminución de la generación de olores por efecto del buen manejo de residuos sólidos.	Benéfico moderado
	Niveles de ruido	Adverso moderado
Hidrología superficial	Cada estación tendrá su planta de tratamiento de agua residuales (PTAR) y/o usará la más cercana	Benéfico moderado
Hidrología subterránea	Cada estación tendrá su planta de tratamiento de agua residuales (PTAR) y/o usará la más cercana	Benéfico moderado
Geología	Operación y mantenimiento de la infraestructura asociada al funcionamiento de trenes, estaciones y vías.	Adverso irrelevante
Fauna	Atropellamiento de fauna de importancia sociocultural y en riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 por acciones de operación y mantenimiento de la infraestructura ferroviaria.	Adverso moderado

Tabla 5.-Resumen de los impactos identificados durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento**.**

Componente ambiental	***Impacto***	***Jerarquización***
	Generación de fauna nociva	Benéfico irrelevante
Áreas Naturales Protegidas	Mejoramiento del medio ambiente a través de convenios con ANP	Benéfico irrelevante
Paisaje	Preservación de la identidad del paisaje urbano y monumentos de importancia cultural.	Benéfico moderado
Socioeconómico	Reducción de la pobreza con la generación de empleos en la operación y mantenimiento de la infraestructura ferroviaria.	Benéfico moderado
	Reducción de la desigualdad social por efectos de la movilidad y los empleos en la operación y mantenimiento de la infraestructura ferroviaria.	Benéfico moderado
	Inmigración de población externa para trabajar en la operación y mantenimiento de la infraestructura ferroviaria	Adverso moderado
	Preservación del patrimonio cultural e identidad histórica.	Benéfico moderado
	Incremento en la actividad turística	Benéfico moderado

NOTA: Para mayor detalle sobre los impactos potenciales, consultar el capítulo V.

Con base en la matriz de cuantificación, se extrajo la información sobre la jerarquización de los impactos potenciales para cada una de las etapas del proyecto, resultando en un total de 217 impactos, de los cuales 129 son adversos y 88 son benéficos (ver Tablas 6 y 7).

Tabla 6.- Resumen de jerarquización de impactos adversos**.**

Etapa	Impacto adverso			Total
	Irrelevante	Moderado	Alto	
Preparación del sitio	28	23	---	51
Construcción	25	36	---	61
Operación y mantenimiento	3	14	---	17
Total	**56**	**73**	**---**	**129**

Tabla 7.- Resumen de jerarquización de impactos benéficos.

Etapa	Impacto benéfico			Total
	Irrelevante	Moderado	Alto	
Preparación del sitio	8	1	---	9
Construcción	18	12	---	30
Operación y mantenimiento	12	37	---	49
Total	**38**	**50**	**---**	**88**

La mayor parte de impactos identificados y evaluados resultaron poco significativos o irrelevantes.

Se detectaron 73 impactos adversos moderados, 23 en la etapa de preparación del sitio, 36 en la etapa de construcción y 14 en la etapa de operación y mantenimiento. De los 73 impactos adversos jerarquizados como moderados, 59 de ellos están relacionados con:

a) potencial contaminación atmosférica producto de la operación y mantenimiento de maquinaria,
b) contaminación del agua debido a posibles derrames de combustible,
c) mal manejo de materiales y residuos sólidos durante la etapa de preparación del sitio y construcción y
d) remoción de suelos producto de la excavación y rellenos principalmente.

Es importante mencionar que, estos impactos se pueden prevenir fácilmente con la implementación de medidas de prevención y control, así como la adecuada supervisión de la empresa contratista encargada de la construcción de la infraestructura física del proyecto.

El resto de los impactos adversos jerarquizados como moderados (14), se refieren a los efectos sobre la vegetación, fauna, edafología, geología, paisaje y factores socioeconómicos que podrían ser impactados negativamente sin la aplicación de medidas de prevención y mitigación adecuadas.

Respecto al resto de los impactos adversos, fueron catalogados como irrelevantes y están relacionados con los procesos generales de la construcción civil y se pueden prevenir fácilmente y ser rápidamente reversibles mediante la aplicación de medidas de mitigación concretas.

Los impactos benéficos identificados están relacionados principalmente con la adopción de procesos constructivos ambientalmente responsables, así como con la generación de nuevos empleos y el fortalecimiento del sector turístico de la región.

11 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN DE IMPACTOS.

Bajo una perspectiva integral y ecosistémica, se propone un Sistema de Gestión y Manejo Ambiental (SGMA) como un instrumento rector que toma en cuenta las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas a través de la implementación de diferentes programas y subprogramas para atender de los efectos negativos al medio ambiente bajo los siguientes objetivos centrales:

- Vigilar el cumplimiento estricto de las obligaciones ambientales de cada uno de los actores en las etapas de construcción, operación y mantenimiento;
- Supervisar las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos ambientales identificados en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto propuesto en la MIA-R del Proyecto TM-F1;
- Ejecutar el Sistema de Gestión y Manejo Ambiental, y
- Vigilar el estado de salud ambiental de los ecosistemas y recursos en el trazo propuesto, así como en las áreas adyacentes a éste.

Con estos objetivos se pretende que las medidas propuestas se encuentren orientadas e integradas a la conservación de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas que se busca aprovechar, de forma tal que se cumpla con lo solicitado en el artículo 44 del Reglamento en la materia respecto a:

[II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos…]

Para ello, el Sistema de Gestión y Manejo Ambiental estará conformado por un programa de supervisión general, seis programas específicos y dos subprogramas para cubrir los rubros más importantes para la mitigación y/o compensación de los impactos ambientales adversos relacionados con este proyecto (ver Figura 2).

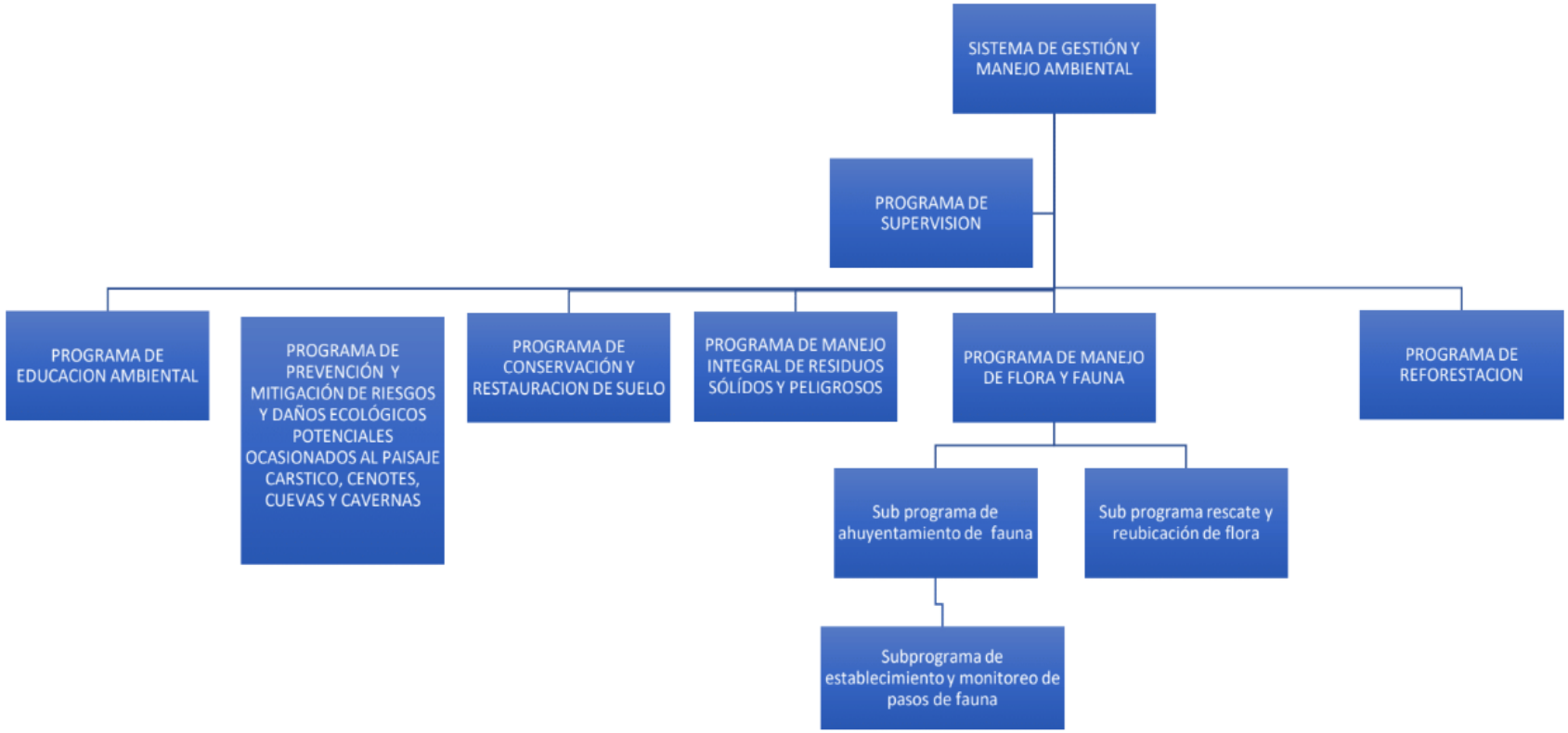

Figura 2.- Estructura programática del Sistema de Gestión y Manejo Ambiental para el proyecto TM-F1.

.

A continuación, se muestra un resumen de las principales medidas de mitigación propuestas para cada etapa del Proyecto TM-F1 (ver Tabla 8).

Tabla 8.- Resumen de las principales medidas de mitigación por componente ambiental propuesta por el proyecto**.**

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
ATMÓSFERA Y RUIDO	● La maquinaria, vehículos y equipo contarán con un Programa de mantenimiento preventivo, manteniendo los registros actualizados.
	● Dar cumplimiento a la NOM-011-STPS-2001, estableciendo los métodos de seguridad en ambientes laborales en donde se genere ruido, con la finalidad de garantizar la salud de los trabajadores.
	● En caso de existir un Programa de Verificación Vehicular, se cumplirá con la emisión de ruido de vehículos automotores y serán evaluados conforme a la NOM-081-SEMARNAT-1994.
	● Los equipos de mayor emisión de ruido serán utilizados en horarios de actividad normal en las zonas pobladas.
	● Cumplir con los límites máximos permisibles (LMP) de ruido establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994
	● En caso de que se identifiquen niveles de ruido importantes, el personal que labore en dicha actividad deberá utilizar el equipo de protección auditiva.
	● La maquinaria, vehículos y equipo contarán con un Programa de mantenimiento preventivo, manteniendo registros actualizados.
	● Implementar un programa de verificación vehicular para cumplir con la NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006, con excepción de la maquinaria y equipo utilizado para construcción.

Tabla 8.- Resumen de las principales medidas de mitigación por componente ambiental propuesta por el proyecto**.**

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	● Establecer límites de velocidad dentro del DDV y áreas de influencia directa e indirecta para evitar la liberación de partículas de polvo a la atmósfera.
	● Cumplir con la NOM-017-STPS-2008 que establece los lineamientos sobre el equipo de protección personal necesario para el al personal encargado de realizar las actividades que generen material particulado.
	● Los camiones que transporten tierra o material que pueda dispersarse en el aire estarán obligados a transitar con lonas o bien a realizar el transporte del material húmedo con la finalidad de evitar dispersión de polvos.
	● Verificar cumplimiento con la NOM-041-SEMARNAT-2006 para vehículos a gasolina y la NOM-045-SEMARNAT-2005 para vehículos a diésel.
GEOMORFOLOGÍA	● Limitar los cortes, excavaciones, nivelaciones, compactaciones, cortes y rellenos únicamente a las zonas definidas en el proyecto.
	● El material generado por los trabajos de excavación y cortes se almacenará de manera temporal en los sitios donde se evite la formación de barreras físicas, que impidan la creación de bordos que modifiquen el relieve.
EDAFOLOGÍA	● La capa de suelo orgánico será acumulada dentro del DDV, evitando su mezcla para ser nuevamente colocada al concluir la construcción, aprovechándose durante las actividades de reforestación.
	● Las áreas del DDV que tengan taludes expuestos a la acción del agua y el viento y que presenten signos de erosión se realizará su estabilización, a través de la instalación de malla, siembra especies de pastos locales y/o arbustos de la zona.

Tabla 8.- Resumen de las principales medidas de mitigación por componente ambiental propuesta por el proyecto**.**

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	● Realizar excavaciones, nivelaciones, rellenos y compactaciones, considerando las obras de drenaje pluvial necesarias para evitar la acumulación de agua que pudiera contaminarse con aceites, lubricantes, y combustibles, por el uso de equipo, maquinaria y desarrollo de obras y actividades.
	● Establecer áreas de almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos. Dichas áreas estarán señalizadas y se ubicarán en áreas separadas de las áreas de trabajo y almacenamiento de materiales minimizando los riegos en caso de accidentes o derrames.
	● Asegurar mediante contratos e inspecciones periódicas que los vehículos autorizados de los contratistas se encuentren en condiciones óptimas y no presenten derrames o fugas de combustible y/o aceite.
	● Realizar actividades de mantenimiento a equipo y maquinaria fuera del sitio en talleres especializados en la zona. En caso de que sea necesario realizar alguna reparación en el sitio, ésta se realizará siguiendo los protocolos de seguridad y evitando en todo momento derrames al suelo, para lo cual se deberán colocar charolas o plásticos para contener posibles goteos o derrames.
	● Los residuos peligrosos serán manejados a través de empresas autorizadas por la federación para su manejo y disposición final, el promovente solicitará los formatos correspondientes para su traslado y disposición final, apegándose en todo momento a la legislación federal vigente sobre su manejo.
	● Evitar el uso de herbicidas u otros químicos para la eliminación de la vegetación en el derecho de vía (DDV)

Tabla 8.- Resumen de las principales medidas de mitigación por componente ambiental propuesta por el proyecto**.**

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	y caminos laterales durante todas las etapas del proyecto.
	● En la zona de servicios se destinará un área para almacenar temporalmente tambos de 200 litros de combustible, sin que se sobrepase un máximo de almacenamiento de 800 litros. Esta área, deberá estar pavimentada o en su caso contar con charolas para contener posibles derrames. Los tambos y/o bidones deberán estar debidamente señalizados, deberán permanecer tapados y deberán colocarse sobre charolas de contención o bien en sitios pavimentados con diques de contención de derrames.
	● Los residuos de manejo especial (material de excavación no aprovechado, empaques y residuos de la construcción) serán manejados a través de prestadores de servicio que cuenten con las autorizaciones correspondientes para su transporte y tratamiento y/o disposición final.
	● El material producto del desmonte y despalme será recolectado, triturado y esparcido en el DDV para su aprovechamiento durante las actividades de reforestación o para donaciones de leña a los pobladores cercanos.
	● La capa de suelo orgánico será recolectada y almacenada a lo largo del DDV, evitando su mezcla para ser nuevamente colocada al concluir la construcción y ser aprovechada durante las actividades de reforestación.
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	● Consideran las obras de drenaje pluvial necesarias para evitar la acumulación de agua que pudiera contaminarse con aceites, lubricantes, y combustibles, por el uso de equipo, maquinaria y desarrollo de obras y actividades.

Tabla 8.- Resumen de las principales medidas de mitigación por componente ambiental propuesta por el proyecto**.**

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	● El material generado por los trabajos de nivelación, excavación y cortes se almacenarán de manera temporal en los sitios donde se evite la formación de barreras físicas, que modifiquen la topografía e hidrodinámica de terrenos, ocasionando el arrastre de sedimentos a los cuerpos de agua cercanos a la zona del proyecto.
	● Evitar al máximo excesos de materiales residuales con la planeación y estimación adecuada de las actividades y materiales requeridos para las diferentes etapas Capacitación de personal para el manejo de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos.
	● Se establecerán áreas de almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos que estarán señalizadas y se ubicarán en áreas separadas de las áreas de trabajo y almacenamiento de materiales.
	● Tratamiento de aguas residuales, provenientes de servicios sanitarios de estaciones, a través de Plantas de tratamiento de aguas residuales, de los municipios cercanos que no rebasen los límites máximos permisibles de contaminantes señalados en la NOM-003-SEMARNAT-1997.
	● Se deberán instalar trampas de grasa y aceites, en las que se llevará a cabo la separación de los componentes antes mencionados de las aguas residuales provenientes de las instalaciones permanentes, previo su descarga al sistema de drenaje municipal.
	● Además, aplican las mismas medidas que se describen para el impacto de calidad de suelo, considerando que el origen de ambos impactos es el mismo para el caso de mal manejo de residuos y posibles derrames o fugas de hidrocarburos.

Tabla 8.- Resumen de las principales medidas de mitigación por componente ambiental propuesta por el proyecto**.**

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	● Evitar durante todo el desarrollo del proyecto, el arrastre de sedimentos hacia cuerpos de agua, mediante la instalación de muros de contención, que eviten el deslizamiento de material hacia el cuerpo de agua.
	● Al concluir las obras de puentes o tramos sobre cauces, se deberán realizar acciones de limpieza, retirando cualquier residuo de obra, de manejo especial y sólidos urbanos que pudieran encontrarse a fin de mejorar sus condiciones de calidad. Ellos a manera de compensación por las alteraciones ocasionadas.
	● Realizar las obras y actividades del proyecto únicamente en las zonas de desarrollo del mismo.
	● En aquellos lugares en los que el camino cruce cuerpos de agua (arroyos intermitentes), serán instaladas obras de drenaje de un diámetro tal que permita el paso del agua.
	● Proteger los cuerpos de agua (cenotes), cuevas, grietas y el paisaje cárstico en general a través sitios autorizados para la selección de bancos de préstamo y de tiro, por en los municipios y/o estados involucrados.
	● Atender el programa de prevención y mitigación de riesgos y daños ecológicos potenciales ocasionados al paisaje cárstico, cenotes, cuevas y cavernas del proyecto MIAR TMF1.
HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	● El agua para consumo humano será obtenida a través de proveedores de agua potable en garrafón y será transportada a través de camiones.
	● La disposición de las aguas provenientes de las letrinas portátiles será a cargo de una empresa autorizada.

Tabla 8.- Resumen de las principales medidas de mitigación por componente ambiental propuesta por el proyecto**.**

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
VEGETACIÓN Y USO DE SUELO	● 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.
	● Se ejecutará el Sub programa rescate y reubicación de flora previo a las actividades de desmonte y despalme.
	● Todas las especies reubicadas tendrán que ser etiquetadas y se deberá dar seguimiento para asegurar su sobrevivencia
	● El retiro de la vegetación (desmonte) será controlado conforme al avance de obra, para evitar la afectación de los terrenos inmediatos.
	● El material de vegetación arbustiva producto de desmonte y despalme será picado y esparcido con el objetivo de permitir la revegetación natural del área de afectación. En el caso de especies arbóreas estos serán donados a los pobladores cercanos.
	● Durante las actividades de desmonte y despalme la cuadrilla se mantendrá atenta a la conservación y protección a la flora silvestre.
	● Estará prohibida la quema de vegetación, así como el uso de herbicidas, insecticidas y agroquímicos.
	● Se concientizará y/o capacitará a los trabajadores sobre la importancia del cuidado de la flora.
	● En la medida de lo posible se intentará mantener la cubierta herbácea existente dentro del derecho de vía existente.
	● Quedará prohibido colectar, traficar o dañar a las especies de flora, especialmente si son endémicas o se

Tabla 8.- Resumen de las principales medidas de mitigación por componente ambiental propuesta por el proyecto**.**

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	encuentran en estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	● Se permitirá la repoblación vegetal natural de herbáceas y de las especies arbustivas bajas y de raíz superficial.
FAUNA	● Realizar acciones para ahuyentar y rescatar las especies de hábitos subterráneos, de lento desplazamiento, principalmente de aquellas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	● Realizar la liberación en sitios seleccionados con anterioridad comprobando que sean lo más parecidos de donde se rescataron los especímenes. No se prevé el marcaje de la fauna rescatada.
	● Incluir fichas de identificación de todas las especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. con el fin de que todos los trabajadores las conozcan y den aviso al responsable ambiental en caso de encontrar alguna de ellas.
	● Las actividades de desmonte se llevarán a cabo en zonas de menor a mayor densidad de vegetación con el fin de permitir el desplazamiento de fauna.
	● En caso de detectar nidos o madrigueras, se dejará que la especie cumpla con el ciclo reproductivo para posteriormente reubicar a las crías.
	● 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.
	● Se establecerá un límite de velocidad máxima para evitar la mortalidad de la fauna terrestre por atropellamiento.

Tabla 8.- Resumen de las principales medidas de mitigación por componente ambiental propuesta por el proyecto**.**

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	● Durante las actividades de preparación del sitio y construcción, no se capturará, perseguirá, cazará, colectará, traficará ni perjudicará a las especies de fauna silvestre que habitan en la zona de estudio.
	● Se concientizará y/o capacitará a los trabajadores sobre la importancia del cuidado de la fauna silvestre.
	● Reubicar hembras con crías en las UMAS más cercanas que tengan experiencia en la reintroducción de especies terrestres a su medio natural.
	● Ubicar pasos de fauna de acuerdo con los lineamientos del programa de establecimiento y monitoreo de pasos de fauna.
PAISAJE	● Evitar la afectación de zonas que no sean destinadas para realizar actividades relacionadas con el proyecto.
	● Respetar los horarios de trabajo y condiciones laborales del personal contratado.
	● La disposición de las aguas residuales provenientes de los baños portátiles será a cargo de una empresa autorizada.
	● Una vez terminada la construcción, en toda la superficie que fue temporalmente afectada, se implementará un Programa de Restauración y Conservación de Suelos. Dentro de este se contemplan actividades de restauración del sitio con la finalidad de que se vuelva a formar el suelo y crezca vegetación natural.
SOCIOECONÓMICO	● La construcción de inmuebles del sistema ferroviario (estaciones, terminales, talleres, cocheras, bases de mantenimiento, instalaciones de transferencia de carga y centro de logística), se localizarán en predios bien

Tabla 8.- Resumen de las principales medidas de mitigación por componente ambiental propuesta por el proyecto**.**

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	delimitados y contarán con la seguridad e instalaciones adecuadas.
	● Respetar los horarios de trabajo (horas de sueño y descanso) de las poblaciones aledañas.
	● Mantener un mapeo continuo de actores y establecer un canal de comunicación abierto con la sociedad.
	● Se debe asegurar que el acceso legal a los recursos naturales se mantenga vigente para las comunidades dentro del SAR. Garantizando el abastecimiento de los recursos necesarios para su subsistencia.
	● Atender las condiciones preexistentes al proyecto sobre la relación de las comunidades originarias con los sitios sagrados (cuerpos de agua, sitios arqueológicos) asegurando que se mantenga y proteja tanto los sitios como el acceso prioritario a las comunidades originarias. (Se propone que sean estas comunidades quienes administren estos sitios).
	● Garantizar la generación de economías locales a través de la formación de nuevas cooperativas de producción y la inclusión de actuales cooperativas en el desarrollo de la economía de la región.
	● Establecer un sistema integral de reforzamiento de la identidad cultural de las comunidades afectadas por parte del sector turístico encaminado a promover la apropiación y el empoderamiento de la cultura local.
	● El esquema de planeación territorial planteado a raíz de la implementación del proyecto TM-F1 debe estar encaminado a la implementación de los objetivos del desarrollo sustentable y maximizar los beneficios sociales y económicos en las comunidades de la región

Tabla 8.- Resumen de las principales medidas de mitigación por componente ambiental propuesta por el proyecto**.**

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	poniendo especial atención a la inclusión de las mujeres en la toma de decisiones.

NOTA: Para mayor detalle sobre las medidas de prevención, mitigación y compensación, revisar el Capítulo VI.

12 DATOS GENERALES DE LA PERSONA FÍSICA O MORAL RESPONSABLE DE ELABORAR LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

Razón social:	**CORPORATIVO EN SOLUCIONES INTEGRALES VR, SC**
Domicilio:	Herodoto 30 Local C Col. Anzures C.P. 11590
Teléfono:	5555453724
Responsables:	Ing. Armando Briones Rodríguez Mtra. María Cristina Hernández Calzada Dr. Diego Hernán Valencia Körösi Biol. Francisco Javier García Ramírez M. en C. Hilda Marisela Illescas Ramos Mtra. Priscila Urrutia Carrasco Ing. Zenaida Reyes Bautista