



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL



ÍNDICE

| CAPÍTULO I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | | PAG |
|---|--|------------|
| I.1 | Datos generales del proyecto | 1 |
| I.1.1 | Nombre del proyecto. | 1 |
| I.1.2 | Ubicación del proyecto | 1 |
| I.1.3 | Duración del proyecto | 1 |
| I.2 | Datos generales del promovente | 2 |
| I.2.1 | Nombre o razón social | 2 |
| I.2.2 | Registro Federal de Contribuyentes del promovente | 2 |
| I.2.3 | Nombre y cargo del representante legal | 2 |
| I.2.4 | Dirección promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones | 2 |
| I.2.4.1 | Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal. | 2 |
| I.2.5 | Nombre del responsable técnico del estudio | 2 |
| CAPÍTULO II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. | | |
| II.1 | Información general del proyecto | 1 |
| II.1.1 | Objetivos y justificación | 1 |
| II.1.1.1 | Justificación | 1 |
| II.1.1.2 | Objetivos | 2 |
| II.1.2 | Antecedentes | 4 |
| II.1.3 | Ubicación física y dimensiones del proyecto | 4 |
| II.1.4 | Inversión requerida | 10 |
| II.1.5 | Urbanización del área y descripción de servicios requeridos | 12 |
| II.1.5.1 | Servicios básicos | 11 |
| II.1.5.2. | Servicios de apoyo | 12 |
| II.1.4.2.1. | Almacenes, bodegas y talleres, patios de maquinaria. | 12 |
| II.1.4.3.2. | Campamentos, dormitorios, comedores. | 13 |
| II.1.4.3.3. | Instalaciones sanitarias. | 13 |
| II.1.4.3.4. | Planta de tratamiento de aguas residuales. | 13 |



| | | |
|---------------------|--|----|
| II.1.4.3.5. | Sitios para la disposición de residuos. | 13 |
| II.1.4.3.6. | Bancos de materiales | 14 |
| II.2 | Características particulares del proyecto | 18 |
| II.2.1 | Programa de trabajo | 18 |
| II.2.2 | Representación Gráfica Regional | 21 |
| II.2.3 | Representación Gráfica Local | 22 |
| II.2.4 | Dimensiones del proyecto | 23 |
| II.2.5 | Características del área del proyecto | 39 |
| II.2.6 | Programación | 40 |
| II.2.7 | Estudios de campo y gabinete | 42 |
| II.2.8 | Preparación del sitio y construcción | 44 |
| II.2.9 | Operación y Mantenimiento. | 54 |
| II.2.9.1 | Operación | 54 |
| II.2.9.2 | Mantenimiento. | 54 |
| II.2.10 | Etapas de abandono | 58 |
| II.2.11 | Utilización de explosivos | 59 |
| II.2.12 | Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera | 59 |
| II.2.13 | Generación de gases efecto invernadero | 62 |
| II.2.13.1. | Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H ₂ O, CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CFC, O ₃ , entre otros. | 62 |
| II.2.13.2 | Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida. | 63 |
| II.2.14 | Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto. | 63 |
| CAPÍTULO III | VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES | |
| III.1 | Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio | 1 |
| III.2. | Áreas Naturales Protegidas (ANP) | 8 |
| | • Planes Y Programas Municipales | 8 |
| | • Normas Oficiales Mexicanas | 9 |
| | Otros instrumentos a considerar | 13 |



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

| | | |
|------------|--|----|
| IV.1 | Delimitación del área de influencia. | 1 |
| IV.2 | Delimitación del sistema ambiental | 3 |
| IV. 3 | Caracterización y análisis del Sistema Ambiental. | 6 |
| IV. 3.1 | Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA. | 6 |
| IV.3.1.1 | Medio abiótico. | 10 |
| | Clima y fenómenos meteorológicos. | 10 |
| | Geología y geomorfología | 14 |
| | Geomorfología. | 14 |
| | Suelos | 17 |
| | Hidrología | 18 |
| | Aire | 20 |
| IV.3.1.2. | Medio biótico | 21 |
| | Vegetación terrestre | 21 |
| | Vegetación reportada en el SA | 23 |
| | Muestreo de vegetación del SA. | 24 |
| | Vegetación presente en el sitio del proyecto. | 29 |
| | Muestreo de vegetación en el Área De Influencia Directa del Proyecto (ADIDP). | 29 |
| | Fauna terrestre | 38 |
| | Composición de la fauna terrestre en el SA. | 41 |
| | Composición de la fauna terrestre en el área de influencia directa del proyecto (ADIDP). | 45 |
| | Biodiversidad | 50 |
| | Ecosistemas | 54 |
| IV. 3.1.3. | Medio socioeconómico | 56 |
| | Aspectos económicos. | 58 |
| IV. 3.1.4 | Paisaje. | 61 |



| | | |
|---------------------|--|----|
| IV.2.5 | Diagnóstico ambiental | 74 |
| CAPÍTULO V | IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL | |
| V.1 | Identificación de Impactos Ambientales | 1 |
| V.1.1 | Metodología para identificar y evaluar los impactos Ambientales | 6 |
| V.2 | Caracterización de los Impactos Ambiental | 11 |
| V.2.1 | Indicadores de impacto | 13 |
| V.3 | Valoración de los Impactos Ambientales | 15 |
| V.4 | Conclusiones | 39 |
| CAPÍTULO VI | MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. | |
| VI.1 | Descripción de la medida o programas de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental. | 1 |
| VI.2. | Programa de Vigilancia Ambiental | 13 |
| VI.3. | Seguimiento y control (monitorea) | 14 |
| VI.4. | Información necesaria para la fijación de montos para fianzas. | 15 |
| VI.4.1. | Catálogos de concepto y cantidades de obra para expresión de precios unitarios y monto total de las acciones propuestas para el programa de rescate y reubicación de flora. | 15 |
| VI. 4.2. | Catálogo de conceptos de obra para las acciones propuestas para el programa de rescate y reubicación de fauna. | 16 |
| VI.4.3 | Catálogo de conceptos de obra con memoria de cálculo de precios unitarios integrados para ejecutar el programa de reforestación. | 17 |
| VI.4.4 | Catálogo de conceptos de obra y cantidad de obra (con memoria de cálculo de precios unitarios integrados para ejecutar las Acciones de restauración y conservación de suelos) manejo de residuos peligrosos y no peligrosos. | 18 |
| VI.4.5 | Catálogo de conceptos de obra y cantidad de obra (con memoria de cálculo de precios unitarios integrados para ejecutar las Acciones de restauración y conservación de suelos). | 19 |
| VI.4.6 | Catálogo de conceptos y cantidades de obra para expresión de precios unitarios y monto total del Plan de manejo y monitoreo ambiental. | |
| CAPITULO VII | PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS | |
| VII.1. | Descripción y análisis del escenario sin proyecto. | 1 |



| | | |
|---|---|---|
| VII.2. | Descripción y análisis del escenario con proyecto | 3 |
| VII.3. | Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación | 4 |
| VII.4. | Pronostico ambiental | 4 |
| VII.5. | Evaluación de alternativas | 5 |
| VII.6. | Conclusiones | 6 |
| CAPITULO VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES | | |
| VIII.1. | Presentación de la información | 1 |
| VIII.1.1. | Cartografía | 1 |
| VIII.1.2. | Fotografías | 1 |
| VIII.1.3. | Videos | 1 |
| VIII.2. | Otros anexos | 1 |
| VIII.2.1. | Anexos electrónicos | 3 |
| VIII.3 | Glosario de términos | 4 |

BIBLIOGRAFÍA



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

I.1. Datos generales del proyecto:

I.1.1 Nombre del proyecto

Elaboración de la Manifestación de Impacto Particular para la “Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco”.

I.1.2 Ubicación del proyecto

Figura 1. Ubicación física del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco”.



El entronque Nueva Zelanda se encuentra ubicado la localidad de Paso y Playa en el municipio de Cárdenas del estado de Tabasco, Sobre la carretera federal 187. Tramo Cárdenas-Huimanguillo del Km 111+180 al Km 112+540.

I.1.3 Duración del proyecto

Se estima que el plazo de construcción de las obras: será de tres años para las etapas de preparación del sitio y construcción y una duración de 30 años para su operación.



I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
Dirección General de Carreteras Federales.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

SCT051121BDA

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[Redacted]

Ver Anexo 1: Nombramiento en el cargo del representante legal y copia de identificación oficial con fotografía.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

Calle: Insurgentes Sur, 1089.

Colonia: Col. Nochebuena, Delegación Benito Juárez, Parque Insurgentes, Piso 14, Sección Oriente, México, Distrito Federal.

C.P: C.P. 03720,

Tel: 015557239300 Ext. 14541

Correo electrónico: blanca.lezcano@sct.gob.mx

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

Biota Corporativo Ambiental S.A de C.V

BCA040113G68

Especialistas ambientales:

[Redacted]

Ver anexo 2.- Cédulas profesionales de los responsables técnicos de la elaboración del estudio y Registro Federal del Contribuyente de la empresa.



Cabe destacar que, en cumplimiento a lo dispuesto por el Artículo 36 del reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental *“Quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir la 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”*.
Ver anexo 9.



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Objetivos y Justificación.

II.1.1.1 Justificación

La construcción del entronque planteado (Nueva Zelanda), forma parte y se ubica en la modernización (ampliación) de la carretera federal No.187 Raudales Malpaso-El Bellote; en el tramo Cárdenas-Huimanguillo del km 95+000 al km 115+150; el cual se ejecutó por etapas desde el año 2007, quedan por construir el entronque Soriana y **entronque Nueva Zelanda**, para concluir con la ampliación de 20.15 Km de dicha carretera.

El entronque Nueva Zelanda consiste en un paso superior vehicular de 1 cuerpo sobre la carretera federal No. 187 Raudales Malpaso – El Bellote, tramo Cárdenas-Huimanguillo, a la altura del actual entronque a nivel Nueva Zelanda. La estructura contará con 2 rampas y 1 claro; la sección tendrá un ancho de 18.00 metros conformada por 4 carriles de circulación de 3.50 metros cada uno a lo largo del paso superior, acotamientos laterales de 1.50 metros y faja separadora de 1.00 metro. Para las laterales, se tendrá 2 carriles, uno por sentido de 3.50 metros, acotamientos laterales de 1 metro y guarnición de 0.50 metros con el paso superior. Con esta construcción, se mantendrá constante la oferta de 4 carriles para los vehículos de largo itinerario y los carriles laterales permitirán seguridad y fluidez en los movimientos direccionales.

Las actividades constructivas se realizarán dentro de los derechos de vía de las siguientes vías terrestres: carretera federal No.187 Raudales Malpaso – El Bellote ocupando del km 111+180 al km 112+540 (eje y trazo 111); carretera estatal Nueva Zelandia-Amatitán del km 0+000 al km 0+600 (eje y trazo 0) y camino de terracerías del ejido Paso y Playa del km 6+360 al km 6+867 (eje y trazo 6), en referencia a este camino de terracerías será ocupado y modernizado como parte del tramo final del autorizado ambientalmente con el oficio resolutivo No. SGPA.DGIRA.DG.4219.09 de fecha 29 de julio de 2009 y No. de Bitácora 27TA2009V0014, este entronque hará uso de 507 metros del camino de terracerías que en el futuro conectara con el proyecto propuesto “Libramiento Cárdenas”.

El objetivo del proyecto es contribuir con el mejor funcionamiento de la carretera Cárdenas-Huimanguillo y de las vialidades aledañas a la zona del proyecto.



Los beneficios que se presentarán con la ejecución de este proyecto son el aumento de las velocidades de operación y se reducción de los costos de operación vehicular para los diferentes usuarios, ofrecerá comodidad y seguridad a los usuarios a lo largo de la carretera, ya que contará con más carriles de circulación y una mejor superficie de rodamiento, mayor seguridad para los usuarios que circulan por el entronque, se harán más eficientes los servicios de transporte comercial e industrial de la zona, disminuirán los niveles de contaminación por emisión de gases y ruido al propiciar un tránsito vehicular fluido y más rápido, por lo que se afirma que esta obra mejorará sustancialmente el nivel de servicio ofrecido a los usuarios locales y de largo itinerario, al proporcionar una mejor interconexión vial y más eficiente comunicación en la zona.

II.1.1.2 Objetivos

- **Objetivo General**

Someter a evaluación de impacto ambiental en su modalidad particular el proyecto **“Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco.**

Objetivos particulares

- Describir las actividades de construcción del proyecto “Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera federal No.187 Raudales Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco.” de acuerdo al proyecto técnico propuesto por el promovente.
- Vincular y establecer la viabilidad del proyecto en cumplimiento a la Normatividad ambiental aplicable, principalmente: Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial, Programa de desarrollo urbano, Normas Oficiales Mexicanas, Leyes y Reglamentos aplicables.
- Proponer medidas de mitigación y compensación a través de programas ambientales (acciones de protección y conservación de flora silvestre; acciones de protección y conservación de fauna silvestre, programa de restauración y conservación de suelos y programa de reforestación funcional).



Este proyecto forma parte de los trabajos de ampliación de 20.5 Km de la carretera federal No. 187 Raudales Malpaso-El Bellote en el tramo comprendido del km 95+000 al km 115+150 también conocido como la carretera Cárdenas-Huimanguillo. Incluye la construcción de los **entronques Nueva Zelanda** en el kilómetro 111+850 y Soriana en el kilómetro 115+150.

El tramo carretero antes mencionado se encuentra actualmente en operación y consiste en un conjunto de obras y/o actividades, entre las cuales se encuentra el entronque Nueva Zelanda (obra sin construir) y que se somete a evaluación con este documento.

El proyecto, se inscribe en el sector económico terciario o de servicios, ya que su funcionamiento no contempla la producción de bienes en sí, pero es necesario para el ejercicio económico; transporte y comunicación (INEGI, 2015).

Esta obra se integra dentro de los alcances del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND 2019-2014). El cual menciona en su apartado 3. **Economía**, que una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables, por lo que este proyecto representa una mejora importante en la red carretera que comunica al municipio de Paraíso donde se ubica el puerto de Dos Bocas en el cual se plantea la construcción de una refinería (proyectos bandera de la actual administración federal) con los municipios de Cárdenas, Villahermosa, Huimanguillo y Comalcalco en el estado de Tabasco y a su vez con el centro del país.

Los fondos que se utilizaran para ejecutar dicha de la obra proyectada son recurso federal y se ejercerán a través de la Secretaria de Comunicaciones y transportes.

Esta obra no contempla dentro de sus objetivos la realización de obras de protección costera con énfasis en la reducción de riesgos en materia de protección civil a la población de la zona causados por desastres naturales que pudieran presentarse en el futuro, sin embargo, representa una mejora en la red de carreteras de la región sureste.



II.1.2 Antecedentes.

1. **Con el Oficio resolutivo No. SGPA/DGIRA/DG/2158.07** de fecha 20 de septiembre de 2007 y No. De bitácora 09/DC-3100/08/07. Se autorizó la obra Ampliación de la carretera Cárdenas-Huimanguillo, la cual propuso la ampliación de 20.5 Km de la carretera federal No. 187 Raudales Malpaso-El Bellote en el **tramo comprendido del Km 95+000 al Km 115+150** también conocido como la carretera Cárdenas-Huimanguillo. El proyecto de construcción del entronque Nueva Zelanda comprende del Km 111+180 al Km 112+540 de la obra antes mencionada.
2. **Con el oficio resolutivo No. SGPA.DGIRA.DG.4219.09** de fecha 29 de julio de 2009 y No. de Bitácora 27TA2009V0014 se autorizó el proyecto “Libramiento Cárdenas”. Este inicia en el km 0+000 ubicado en el entronque de la carretera Coatzacoalcos-Villahermosa mientras que el punto final se ubica en el km 6+866 que se encuentra en el entronque con la carretera federal No. 187 Raudales Malpaso- El Bellote. El eje y trazo 6 (del km 6+360 al km 6+867) que forma parte del Entronque Nueva Zelanda que se somete a evaluación, es el tramo final de dicho proyecto.

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto

a) Ubicación política administrativa del proyecto.

País: México

Entidad federativa: Tabasco

Municipio: Cárdenas

Localidades: Paso y Playa, La Península y Sector Azucareros.

C.P: 86556

Figura 1. Mapa de ubicación del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540.





b) Ubicación del proyecto dentro de la región mediante coordenadas UTM-15Q.

El proyecto se encuentra en la región sureste de México, en el estado de Tabasco, municipio de Cárdenas, sobre la carretera federal No. 187 Raudales Malpaso – El Bellote, tramo Cárdenas-Huimanguillo.

Las coordenadas de los trazos/ejes que conforman dicho entronque se presentan a continuación:

Tabla 1. Coordenadas del eje y trazo 111 (Km 111+180 al Km 112+540, Carretera federal No. Raudales-Malpaso-El Bellote).

| Kilómetro | Coordenadas UTM de los planos | |
|-----------|-------------------------------|---------|
| | X | Y |
| 111+180 | 461588 | 1983991 |
| 111+520 | 461669 | 1984321 |
| 111+700 | 461720 | 1984494 |
| 111+951 | 461722 | 1984729 |
| 112+280 | 461511 | 1984990 |
| 112+540 | 461345 | 1985190 |

Fuente: Plano de planta general MPSO-EBTE-ENT-NUEVA-ZELANDIA-PEGN de fecha julio 2011.

Tabla 2. Coordenadas del eje y trazo 0 (Km 0+000 al Km 0+600, Carretera estatal Nueva Zelanda- Amatitán).

| Kilómetro | Coordenadas UTM de los planos | |
|-----------|-------------------------------|---------|
| | X | Y |
| 0+000 | 461741 | 1984650 |
| 0+143 | 461836 | 1984542 |
| 0+300 | 461950 | 1984436 |
| 0+600 | 462188 | 1984255 |

Fuente: Plano de planta general MPSO-EBTE-ENT-NUEVA-ZELANDIA-PEGN de fecha julio 2011.

Tabla 3. Coordenadas del eje y trazo 6 (Km 6+360 al Km 6+867, camino de terracería, tramo final del proyecto Libramiento Cárdenas).

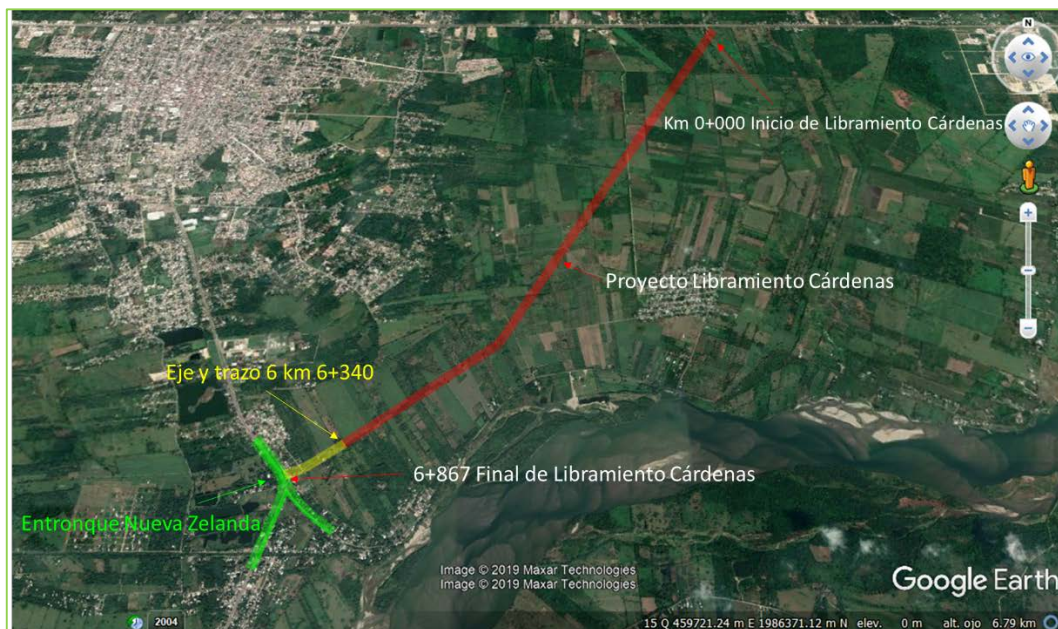
| Kilómetro | Coordenadas UTM de los planos | |
|-----------|-------------------------------|---------|
| | X | Y |
| 6+360 | 462144 | 1985019 |
| 6+581 | 461965 | 1984890 |
| 6+867 | 461712 | 1984756 |

Fuente: Plano de planta general MPSO-EBTE-ENT-NUEVA-ZELANDIA-PEGN de fecha julio 2011.



El eje y trazo 6 (del km 6+360 al Km 6+867), corresponde al tramo final del proyecto Libramiento Cárdenas el cual cuenta con autorización ambiental, este eje y trazo corresponde a los últimos 507 metros del proyecto del libramiento mencionado.

Figura 2.- Ubicación del entronque Nueva Zelanda respecto al proyecto Libramiento Cárdenas.



c) Plano de conjunto de proyecto que muestra la distribución total de las obras que conforman el proyecto.

Ver anexo 3 (plano de planta del “Entronque Nueva Zelanda”).

d) Plano de conjunto del proyecto la totalidad de obras complementarias y asociadas, así como temporales permanentes y bancos de material.

Ver anexo 3 (plano de planta del “Entronque Nueva Zelanda”)

e) Superficie total requerida para el proyecto

La **superficie total** requerida para este proyecto es de **116,098 m² (11.6 ha)** correspondientes al DDV del proyecto, de los cuales 12,421 m² se encuentran ocupados por los caminos y cuerpos carreteros actuales (carretera federal No. 187 Raudales Malpaso – El Bellote y carretera estatal Nueva Zelanda) y 26,934 m² serán ocupados por los trabajos de modernización (ampliación), es importante mencionar que no se requerirá la ocupación áreas temporales para maniobras en la conformación de los taludes resultantes, obras de drenaje, carpeta asfáltica, etc., ya que se ocupará parte del cuerpo carretero existente y las áreas de modernizar, las dimensiones del proyecto se muestran en la siguiente tabla.

Proyecto: “Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco”

Tabla 4. Dimensiones del entronque Nueva Zelanda.

| Carretera | Eje | km inicio | Km final | Longitud m | Ancho de DDV m | Superficie total de DDV m ² | Superficie ocupada por el cuerpo carretero actual m ² | Superficie nueva a ocupar dentro del DDV m ² | *Superficie para conservación y o áreas verdes m ² |
|---|-----|---------------------------|-------------------------------|------------|----------------|--|--|---|---|
| Federal No.187 | 111 | 111+180 | 111+520 | 340 | 40 | 13,600 | 4,080 | 2380 | 7,140 |
| Federal No. 187 | 111 | 112+ 280 | 112+540 | 260 | 40 | 10,400 | 3,120 | 1820 | 5,460 |
| federal No.187 (carril con sentido Huimanguillo -Cárdenas) | 10 | 10+000 (111+520, eje 111) | 10+769 (112+280, eje 111) | 740 | Variable | 37,000 | 0 | 6431 | 23,958 |
| federal No.187 (carril con sentido Cárdenas- Huimanguillo) | 20 | 20+000 (112+280, eje 111) | 20+740 (111+520, eje 111) | 740 | | | 0 | 5920 | |
| Retorno hacia Huimanguillo (por debajo del paso superior) | 50 | 50+000 (10+277, eje 10) | 50+032.9 (20+527.8, eje 20) | 32.9 | | | 345.45 | 0 | |
| Retorno hacia Cárdenas (por debajo del paso superior) | 60 | 60+000 (20+263, eje 20) | 20+032.9 (10.504.5, eje 10) | 32.9 | Variable | | 345.45 | 0 | |
| Estatad nueva Zelandia- Amatitán | 0 | 0+000 (111+859, eje 111) | 0+600 | 600 | Variable | 24678.46 | 4200 | 3000 | 16783.04 |
| Gasa (federal 187- estatal Nueva Zelandia El castaño) | 40 | 40+000 (10+244; eje 10) | 40+064 (0+100 ;eje 0) | 64 | | | 330 | 17.6 | |
| Gasa (Estatad Nueva Zelandia - federal No. 187 , sentido Huimanguillo Cárdenas) | 30 | 30+000 (0+043.91, eje 10) | 30+040.92 (10+349.94, eje 10) | 40.92 | | | 0 | 347.82 | |
| Entrada a Ejido Paso y Playa | 6 | 6+360 | 6+867 (111+971) | 507 | 60 | 30420 | 0 | 6209.76 | 23402.74 |
| gasa (Federal No. 187 a ejido Paso y Playa) | 80 | 80+000 (10+416, eje 10) | 80+050 (6+821, eje 6) | 50 | | | 0 | 425 | |
| gasa (Ejido Paso y Playa a Federal No. 187 - sentido Huimanguillo Cárdenas) | 70 | 70+000 (6+828, eje 6) | 70+045 (10+499, eje 10) | 45 | | | 0 | 382.5 | |
| Total | | | | | | 116,098 | 12,421 | 26,934 | 76,743 |

| | |
|--|---|
| | Ejes sobre la carretera Federal No. 187 Raudales Malpaso – El Bellote. |
| | Ejes sobre la carretera Estatal Nueva Zelandia |
| | Ejes sobre tramo nuevo – Entrada a Ejido Paso y Playa (final del proyecto Libramiento Cárdenas) |

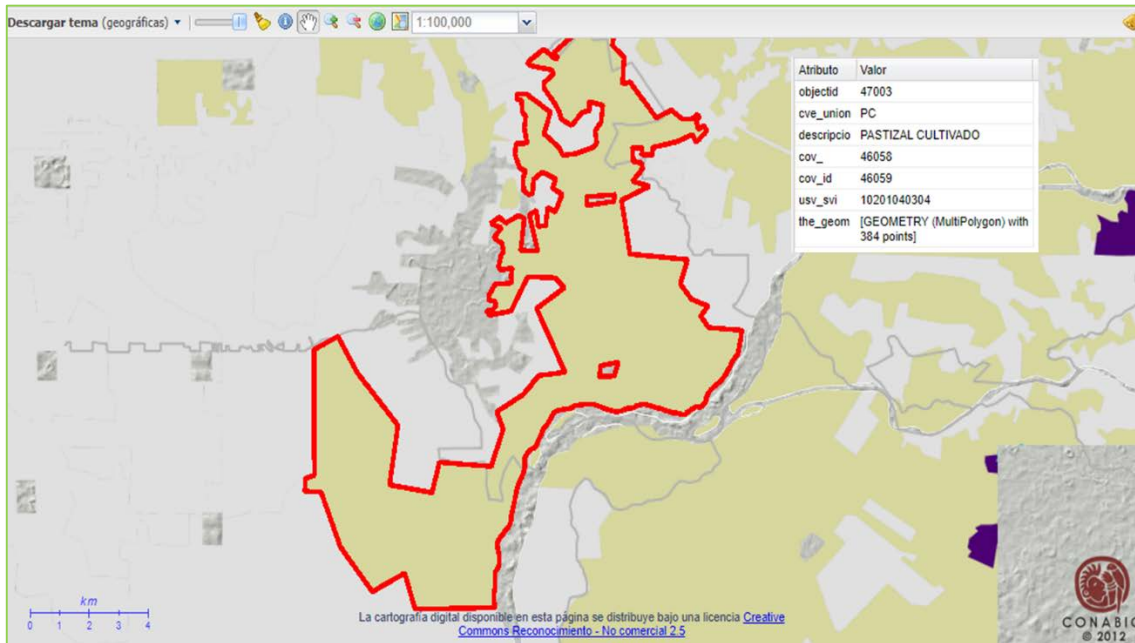
Proyecto: “Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-EI Bellote, en el estado de Tabasco”



- **Área con vegetación sujeta a Cambio de Uso de Suelo dentro del DDV.**

De acuerdo con la sobreposición del proyecto con la carta de uso de suelo y vegetación Serie VI INEGI 2016 el sitio y área de influencia directa del proyecto se localiza sobre pastizal cultivado.

Figura 3.- Uso de suelo y vegetación del sitio del proyecto.

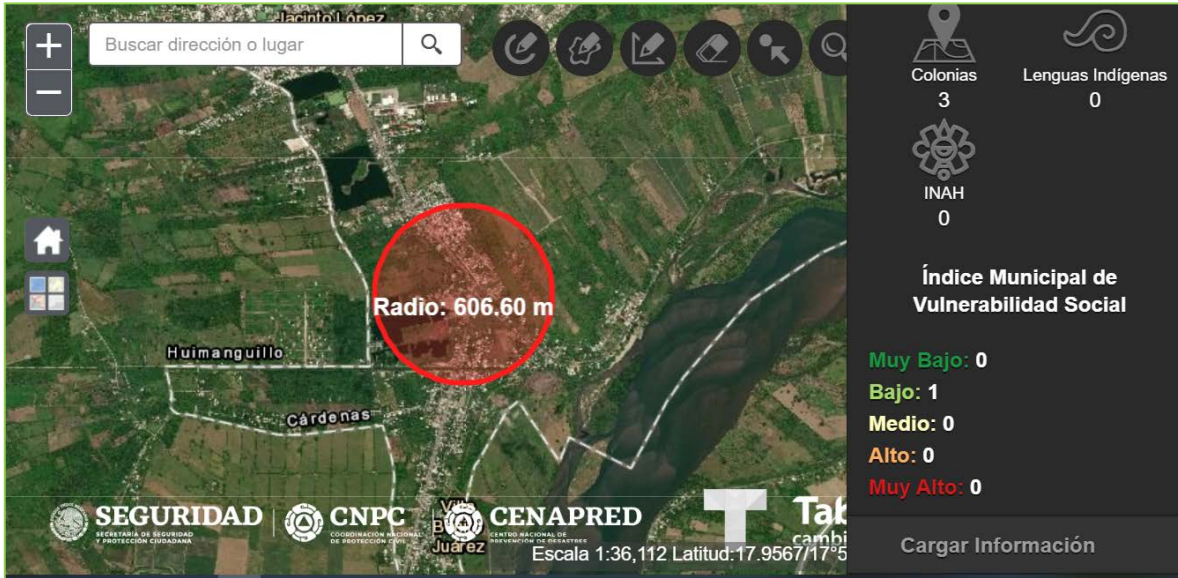


Durante los recorridos de campo que se realizaron a lo largo del tramo del DDV del proyecto, **no se identificó vegetación que requiera el Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales.** Esto se debe a que el sitio del proyecto se encuentra en la zona suburbana de la cabecera municipal del municipio de Cárdenas y los predios aledaños al DDV tienen uso de suelo agrícola, ganadero y urbano, Por lo que no se considera solicitar autorización para Cambio de uso de suelo en terrenos forestales.



El sitio del proyecto de acuerdo con la página de internet http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/AtlasEstatales/?&NOM_ENT=Tabasco&CVE_ENT=27, la cual fue consultada el día 11 de noviembre de 2019, presenta un nivel **bajo – 1** respecto al Atlas Nacional de Riesgo a como se muestra en la siguiente figura.

Figura 4. Ubicación del proyecto y nivel de riesgo respecto al atlas de riesgo Nacional.



Fuente: http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/AtlasEstatales/?&NOM_ENT=Tabasco&CVE_ENT=27, fecha de consulta, 11 de noviembre de 2019.

II.1.4 Inversión requerida

El monto estimado de inversión total para las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto es de \$ 129,310,345.00 (Ciento veintinueve millones, trecientos diez mil trecientos cuarenta y cinco pesos 00/100 MN), contemplando los costos aproximados destinados a las medidas de prevención, mitigación y recuperación ambiental propuestas en esta MIA-P. Su fuente de financiamiento será federal con procedencia de recursos fiscales.



II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

II.1.5.1 Servicios básicos

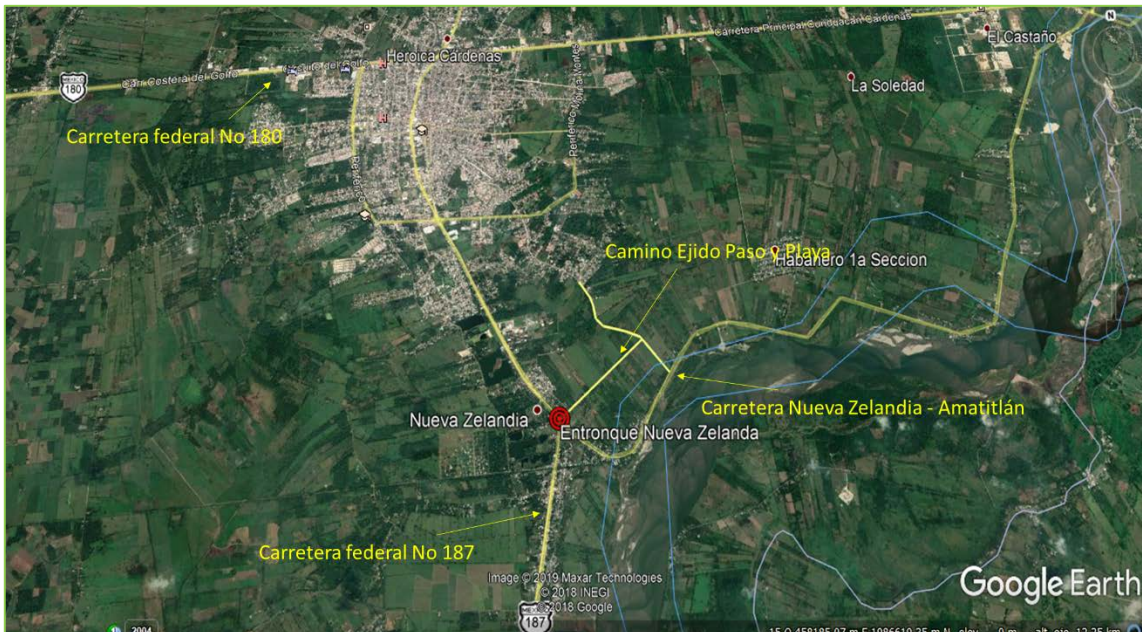
Vías de acceso.

La presente obra no contempla la construcción de accesos provisionales o definitivos hacia terrenos o instalaciones aledañas al DDV requerido. Los accesos serán por las carreteras y caminos ya existentes (carretera federal No. 187 Raudales Malpaso-El Bellote, carretera estatal Nueva Zelandia- Amatitán y el camino de entrada al ejido Paso y Playa).

Se utilizarán como vías de acceso principal las carreteras federales No.180 y se encuentra directamente vinculada con el proyecto ya que el eje y trazo 0 del proyecto comunica con esta carretera. La carretera federal No.187 Raudales Malpaso-El Bellote está ligada directamente ya que el proyecto se refiere a una modernización en el tramo del Km 111+180 al km 112+540 de esta carretera.

También se podrán utilizar como vías de acceso secundarias la carreta estatales Nueva Zelandia – Amatitán (eje y trazo 0 del proyecto) y el camino de entrada al ejido Paso y Playa (eje y trazo 6 del proyecto, del km 6+360 al km 6+867 – tramo final del proyecto Libramiento Cárdenas el cual cuenta con autorización ambiental).

Figura 5.- Caminos de acceso al proyecto.





Agua potable y cruda: se requerirá de agua potable para consumo humano y agua cruda para las operaciones de construcción (riegos, mezclas, etc.), el agua cruda se podrá obtener del abastecimiento de las cabeceras municipales de Cárdenas y Huimanguillo y también se requerirá de pipas para suministrarlas ya que por ningún motivo se extraerá agua de los mantos freáticos.

Respecto al consumo de agua potable, este se realizará por medio de garrafones de 19 lts, los cuales serán adquiridos en las localidades cercanas (ejido Paso y Playa, Huimanguillo, Cárdenas).

Energía eléctrica: el suministro eléctrico requerido para el funcionamiento de equipos de soldadura, alumbrado del sitio y uso común, se obtendrá mediante plantas generadoras de energía eléctrica portátiles de combustión interna con capacidad de 2,500 watts y 220 volts.

Debido a que el sitio del proyecto se encuentra en una zona urbana, las oficinas temporales y talleres no requerirán de plantas generadoras de luz ya que estas contarían con el servicio local, en la ubicación donde sean rentadas.

Combustible: el suministro de combustible se realizará en las estaciones de gasolina cercanas al sitio en las cabeceras municipales de Cárdenas y Huimanguillo, el suministro de combustible a la maquinaria empleada se realizará mediante camiones marimba que llevaran el combustible desde las estaciones más cercanas al sitio del proyecto.

II.1.4.2. Servicios de apoyo

II.1.4.2.1. Almacenes, bodegas y talleres, patios de maquinaria.

Se contempla la habilitación provisional de un área para el almacenamiento temporal de productos químicos, combustibles, aceites, lubricantes y residuos peligrosos que se generen durante el desarrollo de la obra (estopas impregnadas de grasas y solventes, botes de pinturas y solventes, brochas, etc.). La cual se ubicará lo más cercano al sitio del proyecto de manera particular por la empresa constructora al cargo.

La misma deberá cumplir con las especificaciones que establece Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos y su Reglamento. Los equipos y maquinaria a utilizar serán colocados al frente de la obra, dentro de la superficie del DDV, estos deberán estar en buen estado y con los servicios preventivos para evitar posibles derrames de combustibles, grasas y aceites. Como medida adicional se deberán de colocar sobre una geomembrana cualquier mantenimiento menor que se realice en los sitios de construcción.



El proyecto no divide el establecimiento de oficinas, talleres, dentro del DDV.

II.1.4.3.2. Campamentos, dormitorios, comedores.

La presente obra no contempla la construcción de campamentos, dormitorios, comedores, debido a la cercanía con la ciudad de Cárdenas y Huimanguillo, la cual tiene la capacidad suficiente para proveer estos servicios.

II.1.4.3.3. Instalaciones sanitarias.

El proyecto contempla la instalación de baños portátiles, a razón de 1 baño por cada 15 trabajadores; o bien, uno por cada frente de trabajo, estos estarán establecidos dentro del DDV del tramo carretero.

Su mantenimiento será frecuente y correrá a cargo de la empresa arrendadora del servicio. Estos sanitarios se caracterizan por separar los líquidos de los sólidos permitiendo la deshidratación de los desechos, eliminando en seco los contaminantes en un 100%, con un bajo costo de operación y excluyendo los malos olores.

II.1.4.3.4. Planta de tratamiento de aguas residuales.

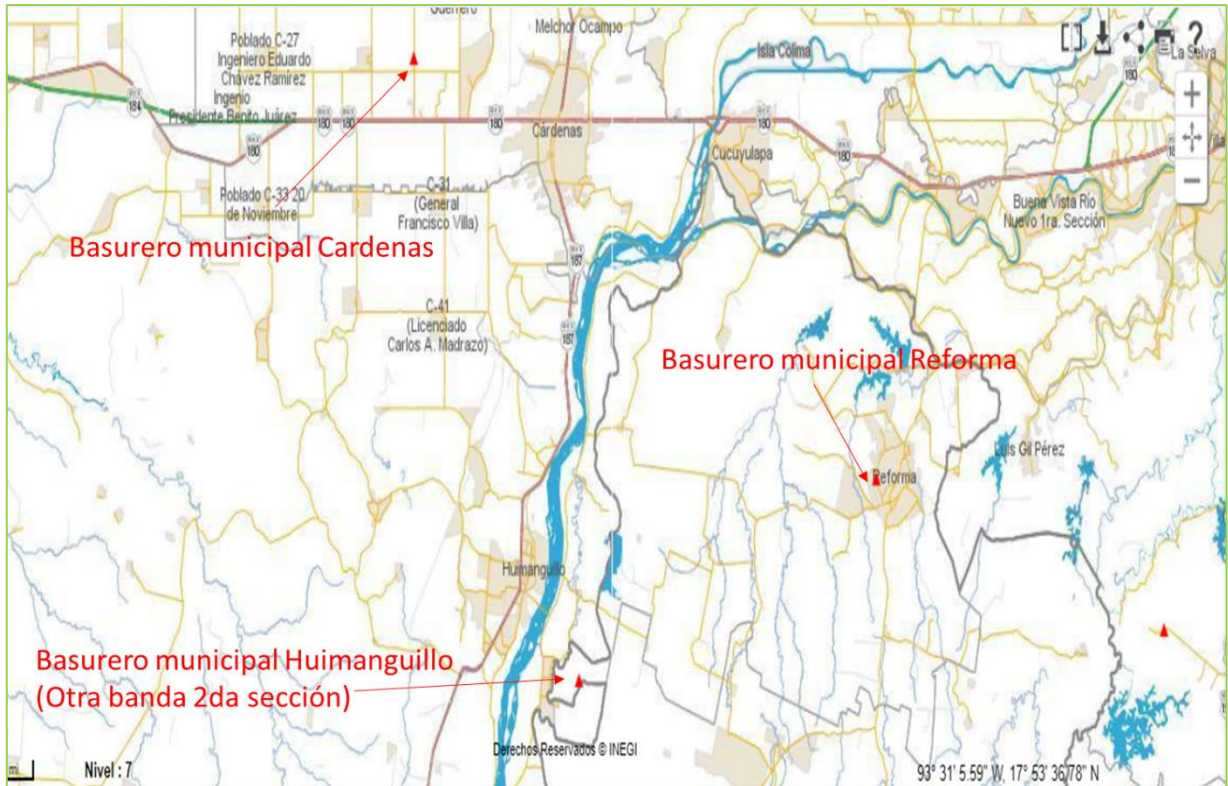
La obra proyectada no contempla la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales, ni requiere su utilización en ninguna de sus etapas.

II.1.4.3.5. Sitios para la disposición de residuos.

La obra proyectada no contempla la construcción de un nuevo sitio para la disposición de residuos peligrosos y no peligrosos. La disposición de residuos peligrosos estará a cargo de una empresa especializada en recolección, transporte y disposición final de los mismos.

Los residuos no peligrosos (sólidos urbanos) serán depositados en los basureros municipales más cercanos: el tiradero a cielo abierto de Cárdenas se encuentra a 14.8 km aproximadamente y el tiradero a cielo abierto de Huimanguillo se encuentra a 18.5 km aproximadamente.

Figura 6. Ubicación de los sitios de disposición final de Residuos sólidos urbanos



II.1.4.3.6. Bancos de materiales

El proyecto especifica que las empresas constructoras que resulte ganadora de la licitación pública que se ejecute para la construcción del proyecto, deberán utilizar los bancos de material establecidos en la zona de influencia de la obra y contenidos en el inventario de bancos de materiales de la SCT Tabasco. Por lo que en la siguiente tabla se enlistan los más cercanos al proyecto.

Tabla 5. Especificaciones de bancos de materiales.

| Banco Numero | Nombre | Kilómetro | Desviación | Fecha estudio | Fecha Act. | Tipo Prod. | Tipo Material | Tratamiento | Volumen x 1000 m ³ | Espesor despalmado en m | Usos probables | Uso de explosivos | Restricciones ecológicas | Aspectos económicos |
|--------------|--------------------|-----------|------------|---------------|------------|------------|------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------|--|-------------------|--------------------------|---------------------|
| 27 | LAGUNA SECA | 41+700 | I04500 | oct-16 | oct-16 | Ejido | tezontle | Cribado | 360 | 1.5 | revestimiento - subbase | NR | Posible | Conveniente |
| 132 | SANTIAGO DEL MONTE | 36+700 | I04300 | oct-16 | oct-16 | Particular | conglomerado - basalto | Disgregado | 3140 | 0.3 | revestimiento - subbase - base - mampostería | NR | Posible | Conveniente |
| 40 | PASO MASTELERO | 96+200 | D1200 | Feb 15 | Sep 18 | Particular | Arena de rio | No requiere | 65 | 0 | Sub base - mezcla asfáltica - concreto hidráulico | NR | No existe | Aceptable |
| 41 | MUNICIPAL | 96+300 | D2300 | Feb 15 | Sep 18 | Particular | Arena de rio | No Requiere | 65 | 0 | Sub base - mezcla asfáltica - concreto hidráulico | NR | No existe | aceptable |
| 42 | SAN FRANCISCO | 113+000 | I100 | Feb 15 | Oct 18 | Particular | Arena de rio | No requiere | 40 | 0 | Sub base - mezcla asfáltica - concreto hidráulico | NR | No existe | Aceptable |
| 43 | MELCHOR OCAMPO | 121+600 | I700 | Feb 15 | Oct 18 | Particular | Arena de rio | No requiere | 170 | 0 | Sub base - mezcla asfáltica - concreto hidráulico | NR | No existe | Aceptable |
| 44 | ESCUADERO 2 | 125+500 | I300 | Feb 15 | Oct 18 | Particular | Grava | Trituración parcial | 14 | 0 | Base - revestimiento - concreto asfáltico - concreto hidráulico. | NR | No existe | Aceptable |
| 45 | ESCUADERO 1 | 125+500 | D750 | Feb 15 | Oct 18 | Particular | Grava | Trituración parcial | 14 | 0 | Base - revestimiento - concreto asfáltico - concreto hidráulico. | NR | No existe | Aceptable |
| 46 | EL CAMPAMENTO | 138+000 | I400 | Feb 15 | Oct 18 | Particular | Arena de rio | No requiere | 60 | 0 | Sub base - mezcla asfáltica en lugar - concreto hidráulico | NR | No existe | Aceptable |

| Banco Numero | Nombre | Kilómetro | Desviación | Fecha estudio | Fecha Act. | Tipo Prod. | Tipo Material | Tratamiento | Volumen x 1000 m ³ | Espesor despalme en m | Usos probables | Uso de explosivos | Restricciones ecológicas | Aspectos económicos |
|--------------|-------------|-----------|------------|---------------|------------|------------|---------------|-------------|-------------------------------|-----------------------|--|--|--------------------------|---------------------|
| 47 | LA PASADITA | 151+200 | I2300 | Feb 15 | Oct 18 | Particular | Arena de rio | No requiere | 160 | 0 | Sub base – mezcla asfáltica en lugar – concreto hidráulico | NR | No existe | Aceptable |
| 48 | EL MANGO | 153+900 | D500 | Feb 15 | Oct 18 | Particular | Arena de rio | No requiere | 85 | | 0 | Sub base – mezcla asfáltica en lugar – concreto hidráulico | NR | No existe |

Fuente: inventario de bancos de materiales 2018 SCT- Tabasco

Nota: estos sitios deberán tener sus autorizaciones ambientales de jurisdicción estatal vigentes. Esta evidencia documental se propone sea presentada en los informes de cumplimientos ambientales, cuando se ejecute la construcción de la obra.



Figura 7. Ubicación de los bancos de materiales disponibles en la parte sur de la carretera federal No.187.

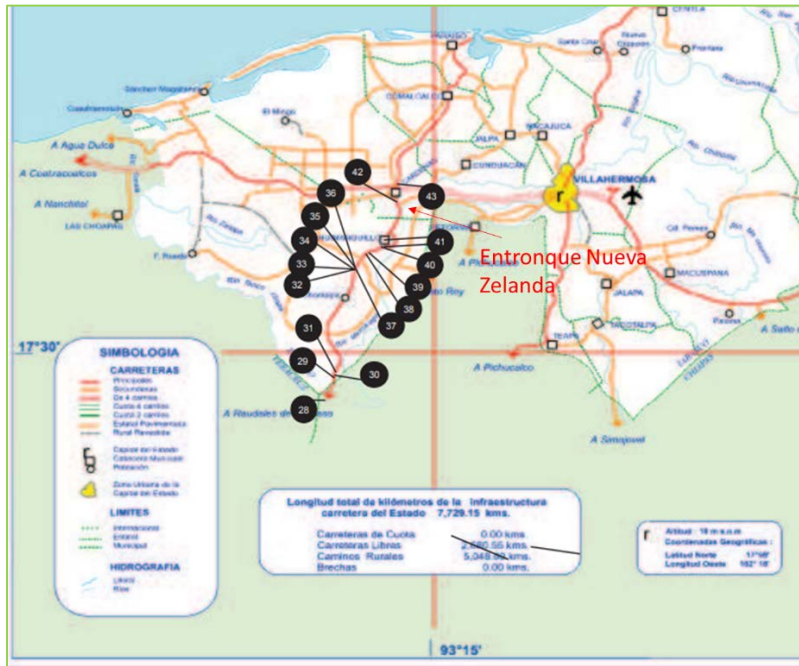


Figura 8. Ubicación de los bancos de materiales disponibles en la parte norte de la carretera federal No.187.



Proyecto: “Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco”



II.2 Características particulares del proyecto

En este apartado se describirán las obras y/ o actividades en sus diferentes etapas, así como las obras asociadas y los servicios requeridos, destacando las principales características de diseño de las obras y actividades, cuyo diseño fue considerado tomando en cuenta el efecto del cambio climático en la vida útil de la obra.

Es muy importante mencionar que el sitio donde se propone el desarrollo del entronque Nueva Zelanda; no se ubica en áreas de importancia ambiental (cuerpos de agua, vegetación forestal, Áreas naturales protegidas, sitios RAMSAR, sitios prioritarios de conservación o AICAS).

Este se refiere o forma parte de la modernización del tramo carretero del km 111+180 al Km 112+540 de la carretera federal No. 187 Raudales Malpaso – El Bellote de A2 a A4 y el entronque a nivel actual, por lo que los trabajos se realizaran dentro del DDV de esta.

II.2.1 Programa de trabajo

Diagrama 1. Calendario de ejecución de actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto.

| Actividades | Año 1, 2 y 3 | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Delimitación del DDV (balizado) | ■ | | | | | | | | | | | | |
| Transporte y disposición de equipo y maquinaria | ■ | ■ | | | | | | | | | | | |
| Habilitación del terreno para construir las obras (desmonte, despalme, y limpieza general del área por construir) | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| Construcción de obras de drenaje menor | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| Compactación del terreno natural en el área del desplante de los terraplenes | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| Acarreo de material de banco para terracerías | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| Formación y compactación de terraplenes | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| Construcción de las capas subyacente y subrasante | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| Paso superior vehicular | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Pavimentación | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Señalización horizontal y vertical | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ |

La etapa de preparación y construcción del proyecto se presenta a 3 años considerando los periodos estimados para la obtención de otras autorizaciones, licencias permisos, licitaciones, tramites de obtención de recursos, etc. que pudieran llegar a postergar el inicio de las actividades.



Diagrama 2. Calendario de ejecución de actividades de operación del proyecto.

| Actividades | Años | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Uso de la infraestructura | La calendarización será cíclica y el periodo estimado de operación del proyecto es de 30 años. | | | | | | | | | | | |

Diagrama 3. Calendario de ejecución de actividades de mantenimiento del proyecto.

| Actividad | Meses | | | | | | | | | | | |
|--|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| *Limpieza general y mantenimiento general | | | | | | | | | | | | |
| *Bacheo | | | | | | | | | | | | |
| *Mantenimiento de señales, Pintura de líneas divisorias, estructuras metálicas y de concreto | | | | | | | | | | | | |

*Cuando se detecte su necesidad

La etapa de mantenimiento del proyecto se presenta 1 años teniendo en cuenta que estas actividades se repetirán de manera cíclica por el periodo de operación de la infraestructura.

Diagrama 4. Calendario de ejecución de actividades de abandono del proyecto.

| Actividades | Años | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Abandono del proyecto | Esta actividad no se contempla para este proyecto | | | | | | | | | | | |



Diagrama 5. Calendario de acciones de cumplimiento de medidas de mitigación

| Etapa | Acciones | Meses | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Preparación del sitio | Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre fauna y flora silvestre. | | | | | | | | | | | | |
| | Acciones de protección y conservación de flora silvestre | | | | | | | | | | | | |
| | Acciones de protección y conservación de fauna silvestre. | | | | | | | | | | | | |
| Construcción | Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre fauna y flora silvestre. | | | | | | | | | | | | |
| | Acciones de protección y conservación flora silvestre | | | | | | | | | | | | |
| | Acciones de protección y conservación de fauna silvestre. | | | | | | | | | | | | |
| | Acciones de reforestación y Acciones de conservación de suelos en sitio | | | | | | | | | | | | |

La ejecución de las acciones de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y la fauna silvestre para este proyecto se presenta 1 año, teniendo en cuenta que estas actividades se repetirán de manera cíclica por el periodo de duración de las etapas de preparación del sitio y construcción que se solicita de **3 años**.

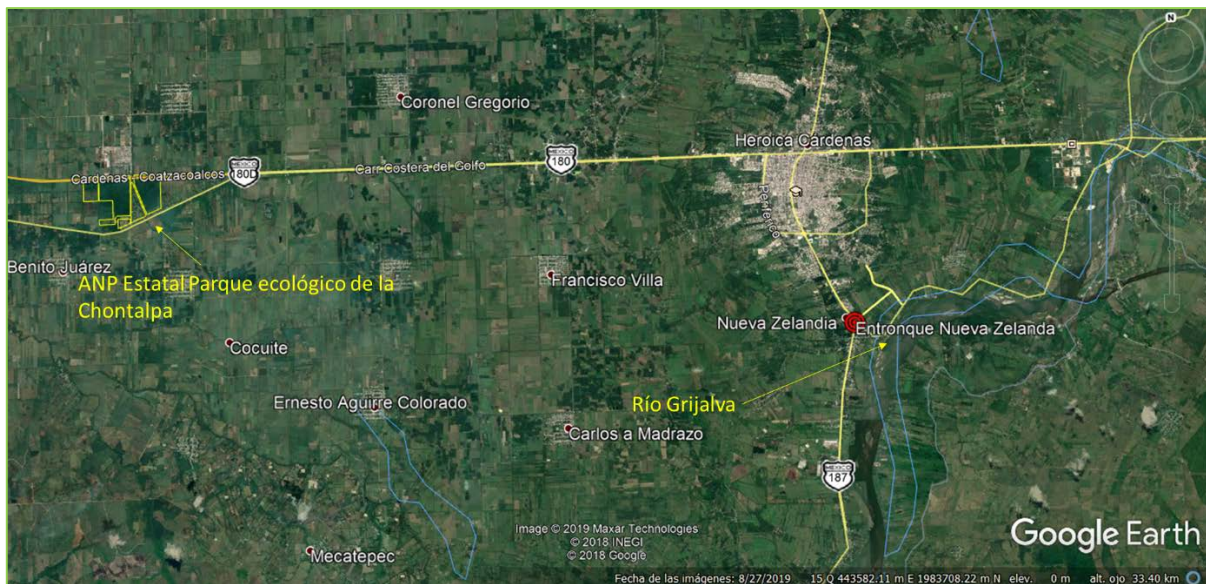


II.2.2 Representación gráfica regional.

Figura 9.- Representación gráfica regional del proyecto “Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco”.



Figura 10.- Ubicación del proyecto respecto al ANP y Cuerpo de agua permanente más Cercano.

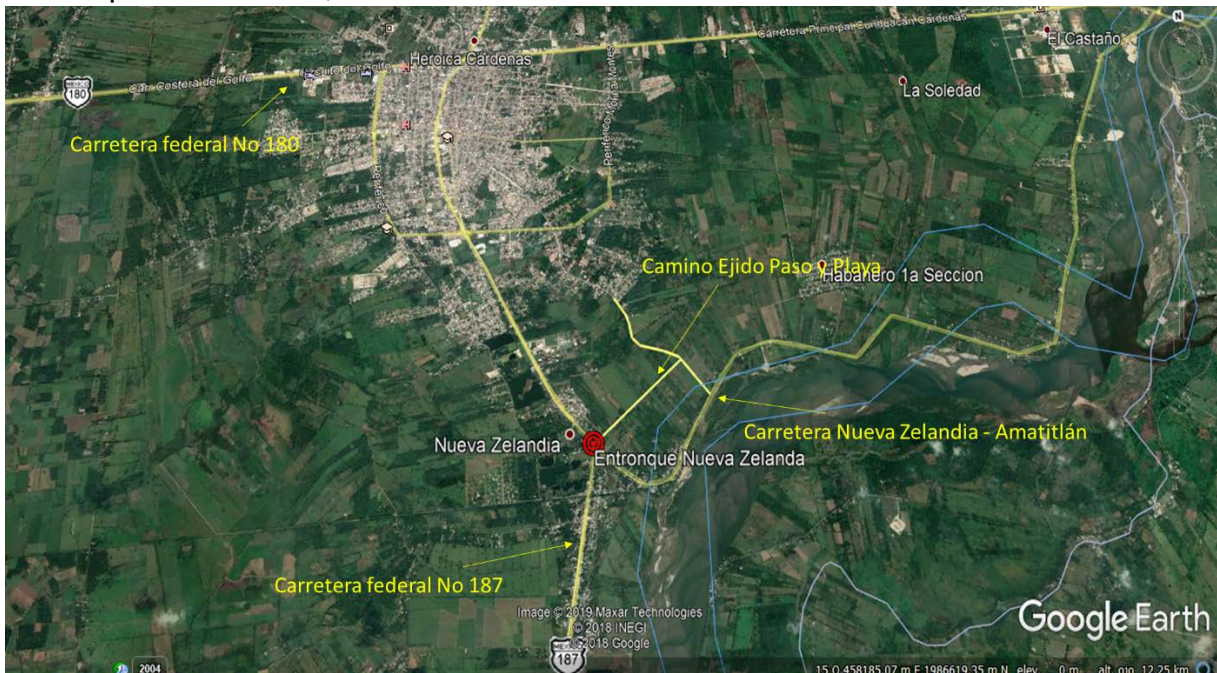




El Área Natural Protegida de carácter estatal más cercana al proyecto es el Parque Ecológico de la Chontalpa, esta se encuentra a 23 km aproximadamente hacia el oeste. Mientras que el cuerpo de agua más cercano es el Río Mezcalapa y se encuentra a 1.2 km aproximadamente hacia el este del proyecto por lo que no será afectado u ocupado por las actividades del mismo.

II.2.3 Representación gráfica local

Figura 11.- Representación gráfica local del proyecto “Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco”.



II.2.4 Dimensiones del Proyecto.

La superficie dentro del DDV que quedará con vegetación herbácea será de 76,743 m² aproximadamente la cual corresponde al área que no será ocupada por la infraestructura a construir.

Tabla 6. Características generales del entronque Nueva Zelanda.

| Carretera | Eje | km inicio | Km final | Longitud m | Ancho de DDV m | Superficie total de DDV en m ² | Superficie ocupada por el cuerpo carretero actual (m ²) | Superficie nueva a ocupar dentro del DDV (m ²) | *Superficie para conservación y o áreas verdes (m ²) |
|--|-----|---------------------------|-------------------------------|------------|----------------|---|---|--|--|
| Federal No.187 | 111 | 111+180 | 111+520 | 340 | 40 | 13,600 | 4,080 | 2380 | 7,140 |
| Federal No. 187 | 111 | 112+ 280 | 112+540 | 260 | 40 | 10,400 | 3,120 | 1820 | 5,460 |
| federal No.187 (carril con sentido Huimanguillo -Cárdenas) | 10 | 10+000 (111+520, eje 111) | 10+769 (112+280, eje 111) | 740 | Variable | 37,000 | 0 | 6431 | 23,958 |
| federal No.187 (carril con sentido Cárdenas- Huimanguillo) | 20 | 20+000 (112+280, eje 111) | 20+740 (111+520, eje 111) | 740 | | | 0 | 5920 | |
| Retorno hacia Huimanguillo (por debajo del paso superior) | 50 | 50+000 (10+277, eje 10) | 50+032.9 (20+527.8, eje 20) | 32.9 | | | 345.45 | 0 | |
| Retorno hacia Cárdenas (por debajo del paso superior) | 60 | 60+000 (20+263, eje 20) | 20+032.9 (10.504.5, eje 10) | 32.9 | Variable | | 345.45 | 0 | |
| Estatad nueva Zelanda- Amatitán | 0 | 0+000 (111+859, eje 111) | 0+600 | 600 | Variable | 24678.46 | 4200 | 3000 | 16783.04 |
| Gasa (federal 187- estatal Nueva Zelanda El castaño) | 40 | 40+000 (10+244; eje 10) | 40+064 (0+100 ;eje 0) | 64 | | | 330 | 17.6 | |
| Gasa (Estatad Nueva Zelanda - federal No. 187 , sentido Huimanguillo Cárdenas) | 30 | 30+000 (0+043.91, eje 10) | 30+040.92 (10+349.94, eje 10) | 40.92 | | | 0 | 347.82 | |
| Entrada a Ejido Paso y Playa | 6 | 6+360 | 6+867 (111+971) | 507 | 60 | 30420 | 0 | 6209.76 | 23402.74 |
| gasa (Federal No. 187 a ejido Paso y Playa) | 80 | 80+000 (10+416, eje 10) | 80+050 (6+821, eje 6) | 50 | | | 0 | 425 | |
| gasa (Ejido Paso y Playa a Federal No. 187 - sentido Huimanguillo Cárdenas) | 70 | 70+000 (6+828, eje 6) | 70+045 (10+499, eje 10) | 45 | | | 0 | 382.5 | |
| Total | | | | | | 116,098 | 12,421 | 26,934 | 76,743 |

Ver anexo 3. Planos de planta del proyecto.

| | |
|--|---|
| | Ejes sobre la carretera Federal No. 187 Raudales Malpaso-El Bellote. |
| | Ejes sobre la carretera Estatal Nueva Zelanda |
| | Ejes sobre tramo nuevo – Entrada a Ejido Paso y Playa (final del proyecto Libramiento Cárdenas) |

Proyecto: “Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco”



Caracterización de las obras y actividades por tipo de vía de comunicación.

CARRETERAS Y AUTOPISTAS

Para todas en general:

Otros servicios generales para su operación.

1. Características generales:

a) Categoría o clasificación del tipo de proyecto.

El proyecto “Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Federal No.87 Raudales Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco” se clasifica como un proyecto de tipo terciario de servicio referente a infraestructura vial (carreteras y autopistas).

b) Dimensiones (longitud total, longitud de tramo, ancho de calzada, ancho de la corona).

El proyecto se integra por 9 ejes o trazos los cuales presentan diferentes medidas según la sección que se plantea por cadenamiento (Ver anexo 3 plano de planta del “Entronque Nueva Zelanda”), esta información se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 7.- Dimensiones y características total y por tramo que integra el proyecto.

| Eje o trazo | km inicio | km final | longitud | Sección | Ancho de calzada | Ancho de corona |
|--------------|-------------|-------------|----------|---------------------------------|------------------|-----------------|
| 111 | 111+180.000 | 111+365.573 | 185.573 | tipo A | 14 | 21 |
| 111 | 111+365.573 | 111+577.838 | 212.265 | tipo B | 21 | 28 |
| 111, 10 y 20 | 111+577.838 | 111+742.787 | 164.949 | tipo C | 23 | 35 |
| | 111+742.787 | 112+233.115 | 490.328 | tipo D | 26.5 | 38.5 |
| | 112+233.115 | 112+426.444 | 193.329 | tipo C | 23 | 35 |
| 111 | 112+426.444 | 112+527.871 | 101.427 | tipo B | 21 | 28 |
| 111 | 112+527.871 | 112+540.000 | 12.129 | tipo A | 14 | 21 |
| 6 | 6+360.000 | 6+751.022 | 391.022 | tipo E | 7 | 12 |
| 6 | 6+751.022 | 6+820.000 | 68.978 | tipo F | 14 | 19 |
| 6 | 6+820.000 | 6+867.180 | 47.18 | empalme con entronque y retorno | variable | variable |
| 0 | 0+600 | 0+129.785 | 470.216 | tipo G | 7 | 12 |
| 0 | 0+129.785 | 0+73.224 | 56.561 | tipo H | 14 | 19 |
| 0 | 0+73.224 | 0+000 | 73.224 | empalme con entronque | variable | variable |
| 40 | 40+000 | 40+064.131 | 64.131 | tipo I | 5 | 8.5 |
| 30 | 30+000 | 30+040 | 40 | tipo I | 5 | 8.5 |
| 70 | 70+000 | 70+045.916 | 45.916 | tipo I | 5 | 8.5 |
| 80 | 80+000 | 80+050.327 | 50.327 | tipo I | 5 | 8.5 |
| 50 | 50+000 | 50+032.935 | 32.935 | tipo J | 7 | 10.5 |

| Eje o trazo | km inicio | km final | longitud | Sección | Ancho de calzada | Ancho de corona |
|-------------|-----------|------------|----------------|-----------|------------------|-----------------|
| 60 | 60+000 | 60+032.911 | 32.911 | tipo J | 7 | 10.5 |
| | | | Longitud total | 2,733.401 | | |

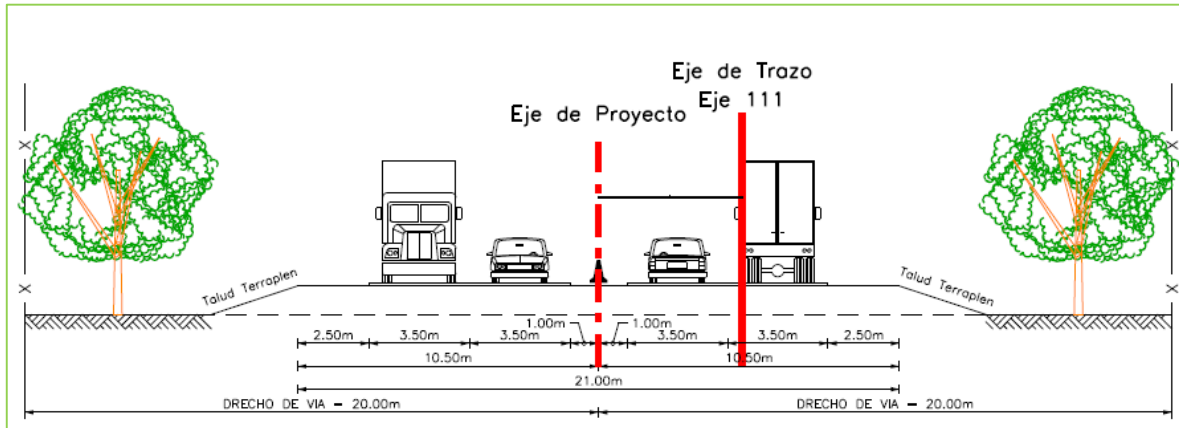
Nota: El eje 10 y 20 inician en el km 111+520 y terminan en el km 112+280 a cada costado del eje 111 y se contemplan dentro de la sección tipo C y D de dicho eje.

c) Recorrido y trazo y secciones.

El entronque se compone de 3 ejes y/o trazos principales (Carrera federal No. 187 Raudales Malpaso-El Bellote, carretera estatal Nueva Zelanda- Amatitán, camino de entrada a ejido Paso y Playa) los cuales se dividen en 11 ejes (111, 0, 6, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 y 80) que presentan características de 10 secciones (A- J).

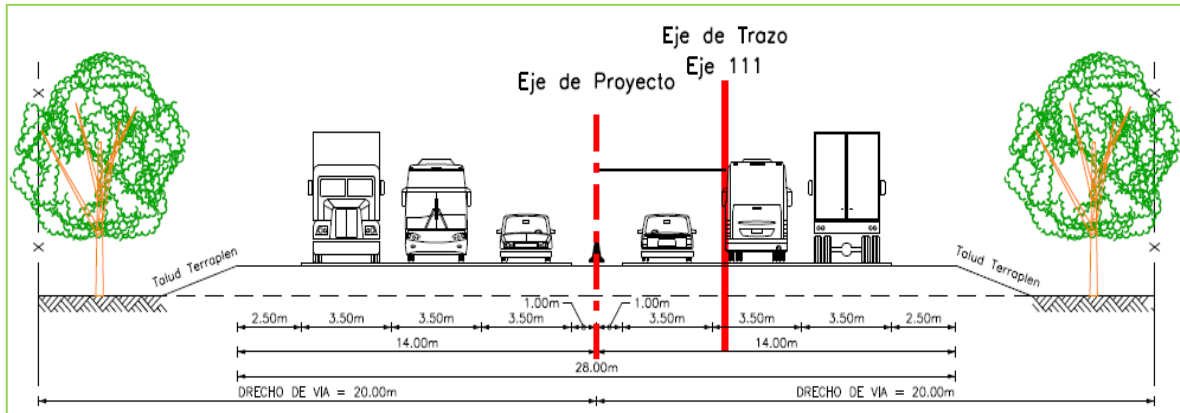
Los trazos y ejes se muestran en la tabla anterior, mientras que las características de cada sección se muestran en las imágenes siguientes:

Figura 12. Diagrama de distribución de la sección tipo A



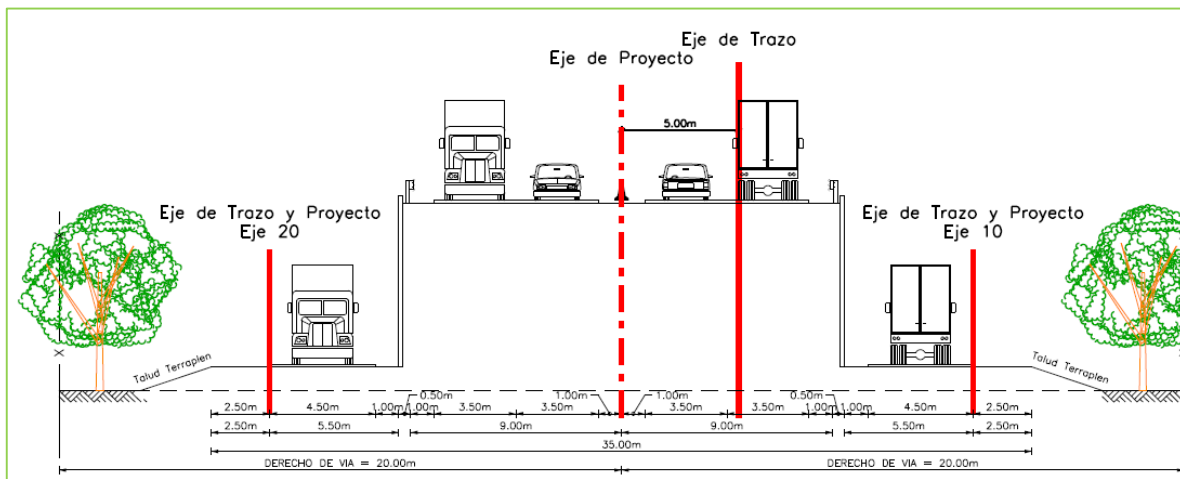
Los cadenamientos que presentarán las características de esta sección serán del km 111+180.000 al km 111+365.573 y del km 112+527.871 al km 112+540.000, ambos del eje 111 (carretera federal No.187 Raudales Malpaso-El Bellote).

Figura 13. Diagrama de distribución de la sección tipo B



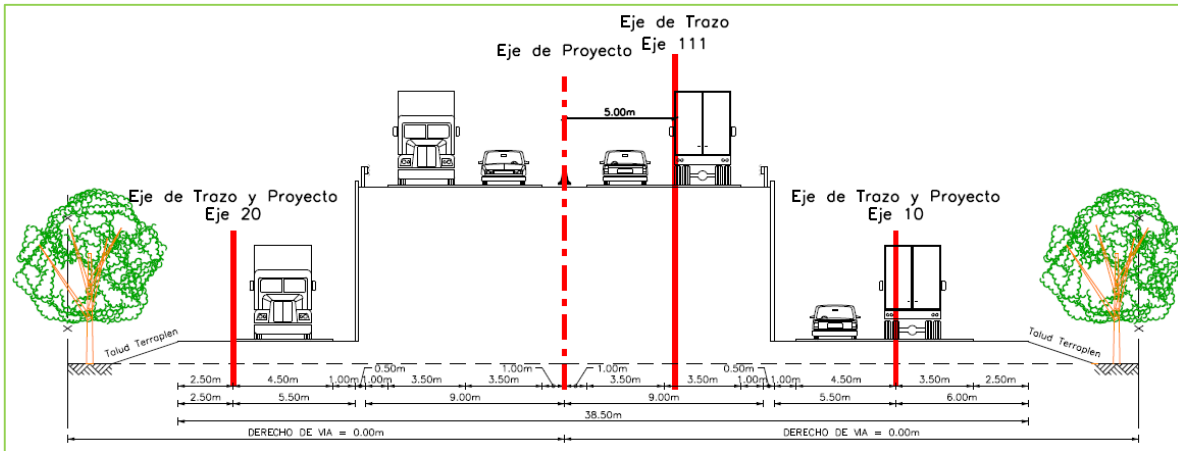
Los cadenamientos que presentarán las características de esta sección serán del km 111+365.573 al km 111+577.838 y del km 112+426.444 al km 112+527.871, ambos del eje 111 (carretera federal No.187 Raudales Malpaso-El Bellote).

Figura 14. Diagrama de distribución de la sección tipo C



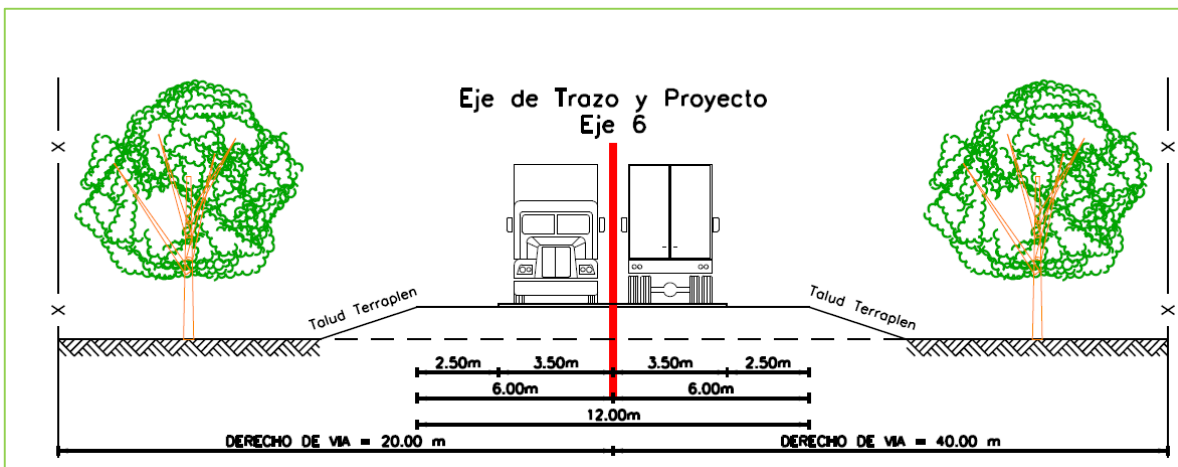
Los cadenamientos que presentarán las características de esta sección serán del km 111+577.838 al km 111+742.787 y del km 112+233.115 al km 112+426.444, ambos del eje 111 (carretera federal No.187 Raudales Malpaso-El Bellote).

Figura 15. Diagrama de distribución de la sección tipo D



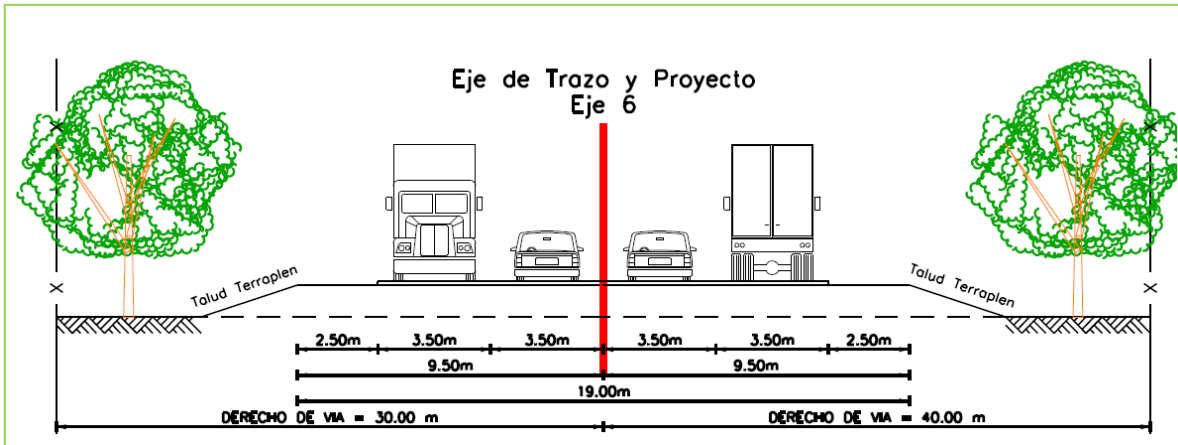
El cadenamiento que presentará las características de esta sección serán del km 111+742.787 al km 112+233.115 del eje 111 (carretera federal No.187 Raudales Malpaso-El Bellote).

Figura 16. Diagrama de distribución de la sección tipo E



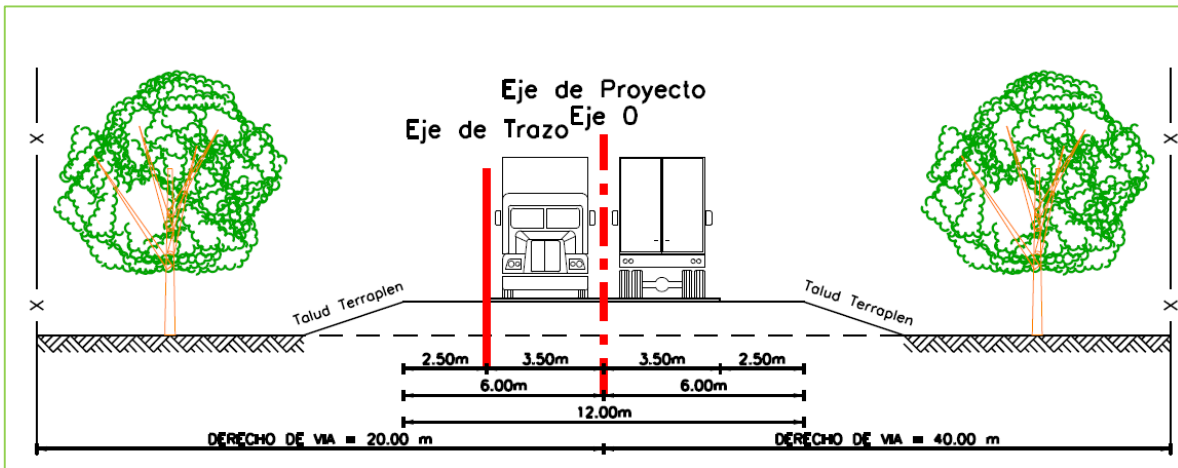
El cadenamiento que presentará las características de esta sección serán del km 6+360.000 al km 6+751.022 del eje 6 (camino de terracería hacia ejido Paso y Playa, forma parte del proyecto “Libramiento Cárdenas “autorizado con el oficio resolutivo No. SGPA.DGIRA.DG.4219.09 de fecha 29 de julio de 2009).

Figura 17. Diagrama de distribución de la sección tipo F



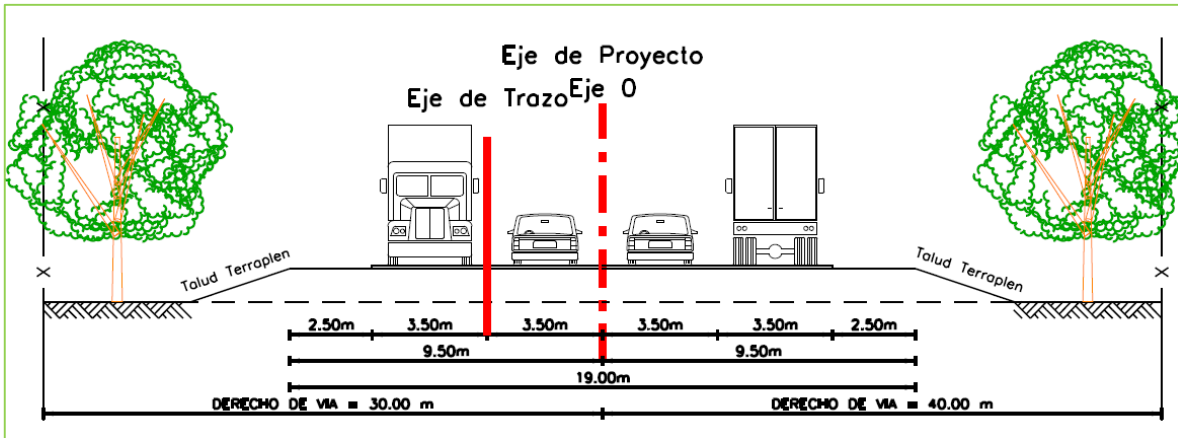
El cadenamiento que presentará las características de esta sección serán del km 6+751.022 al km 6+820.000 del eje 6 (camino de terracería hacia ejido Paso y Playa, forma parte del proyecto “Libramiento Cárdenas “autorizado con el oficio resolutivo No. SGPA.DGIRA.DG.4219.09 de fecha 29 de julio de 2009).

Figura 18. Diagrama de distribución de la sección tipo G



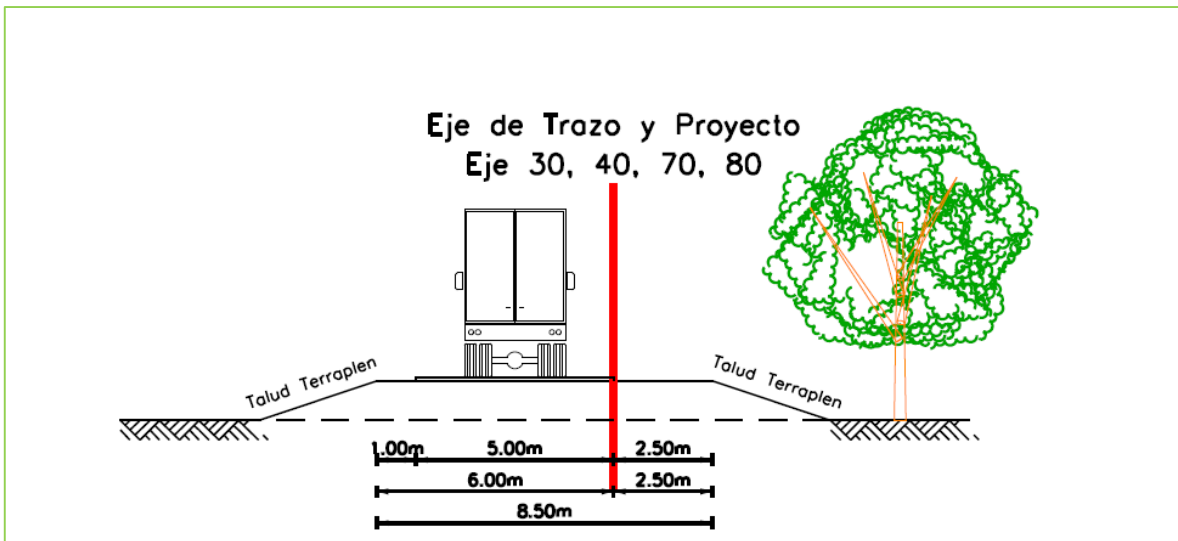
El cadenamiento que presentará las características de esta sección serán del km 0+600 al km 0+129.785 del eje 0 (Carretera Nueva Zelanda-Amatitan).

Figura 19. Diagrama de distribución de la sección tipo H



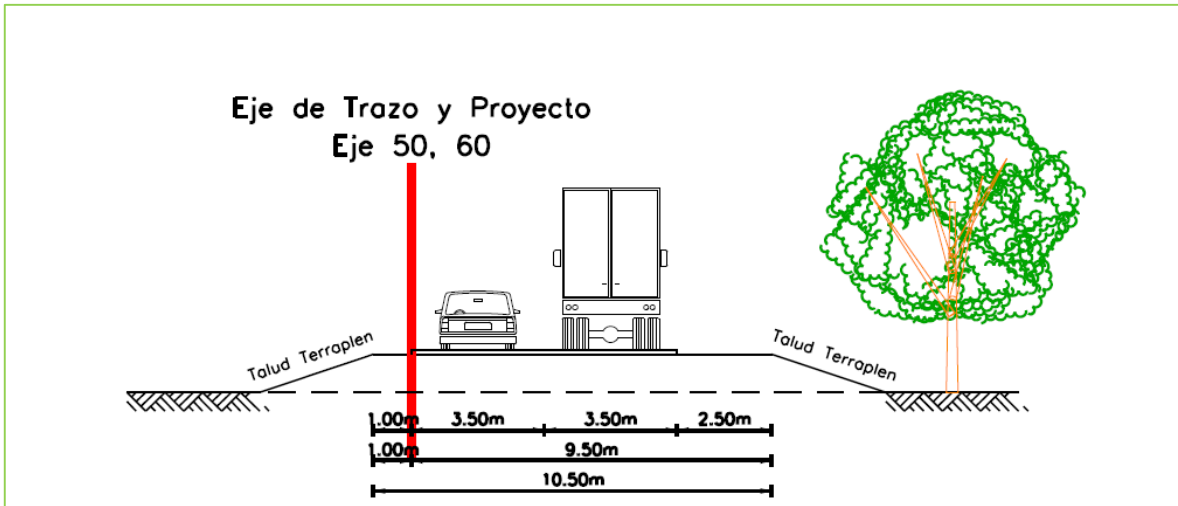
El cadenamiento que presentará las características de esta sección serán del km 0+129.785 al km 0+73.224 del eje 0 (Carretera Nueva Zelanda-Amatitan).

Figura 20. Diagrama de distribución de la sección tipo I



El cadenamiento que presentará las características de esta sección serán del km 0+73.224 al km 0+000 del eje 0 (Carretera Nueva Zelanda-Amatitán).

Figura 21. Diagrama de distribución de la sección tipo J



Los cadenamientos que presentarán las características de esta sección serán del km 50+000 al km 50+032.935 del eje 50- retorno a Huimanguillo (sobre la carretera federal No. 187 Raudales Malpaso-El Bellote) y del km 60+000 al km 60+032.911 del eje 60- retorno a Cárdenas (sobre la carretera federal No. 187 Raudales Malpaso-El Bellote).

d) Ubicación y distribución de la infraestructura carretera.

El proyecto Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera No 187 Raudales Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco se ubica en la localidad de Playa y Paso en el municipio de Cárdenas del estado de Tabasco.

La distribución de las obras que comprenden el proyecto se muestran en el punto II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto.

Figura 22. Ubicación y distribución de las obras para este proyecto.





e) Dimensiones de derecho de vía.

Las dimensiones del DDV varia para cada trazo o eje que comprende el entronque Nueva Zelanda estas se presentan a detalle en la **Tabla 6**. Características generales del entronque Nueva Zelanda.

Tabla 8. Dimensiones del derecho de vía del proyecto.

| Interconexiones carreteras del entronque Nueva Zelanda | Eje | km inicio | Km final | Longitud m | Ancho de DDV m | Superficie total de DDV m ² |
|--|-----|---------------------------|-------------------------------|------------|----------------|--|
| Federal No.187 | 111 | 111+180 | 111+520 | 340 | 40 | 13,600 |
| Federal No. 187 | 111 | 112+ 280 | 112+540 | 260 | 40 | 10,400 |
| federal No.187 (carril con sentido Huimanguillo -Cárdenas) | 10 | 10+000 (111+520, eje 111) | 10+769 (112+280, eje 111) | 740 | Variable | 37,000 |
| federal No.187 (carril con sentido Cárdenas- Huimanguillo) | 20 | 20+000 (112+280, eje 111) | 20+740 (111+520, eje 111) | 740 | | |
| Retorno hacia Huimanguillo (por debajo del paso superior) | 50 | 50+000 (10+277, eje 10) | 50+032.9 (20+527.8, eje 20) | 32.9 | | |
| Retorno hacia Cárdenas (por debajo del paso superior) | 60 | 60+000 (20+263, eje 20) | 20+032.9 (10.504.5, eje 10) | 32.9 | | |
| Estatad nueva Zelanda- Amatitán | 0 | 0+000 (111+859, eje 111) | 0+600 | 600 | Variable | 24678.46 |
| Gasa (federal 187- estatal Nueva Zelanda El castaño) | 40 | 40+000 (10+244; eje 10) | 40+064 (0+100 ;eje 0) | 64 | | |
| Gasa (Estatad Nueva Zelanda - federal No. 187 , sentido Huimanguillo Cárdenas) | 30 | 30+000 (0+043.91, eje 10) | 30+040.92 (10+349.94, eje 10) | 40.92 | | |
| Entrada a Ejido Paso y Playa | 6 | 6+360 | 6+867 (111+971) | 507 | 60 | 30420 |
| gasa (Federal No. 187 a ejido Paso y Playa) | 80 | 80+000 (10+416, eje 10) | 80+050 (6+821, eje 6) | 50 | | |
| gasa (Ejido Paso y Playa a Federal No. 187 - sentido Huimanguillo Cárdenas) | 70 | 70+000 (6+828, eje 6) | 70+045 (10+499, eje 10) | 45 | | |
| | | | | | Total | 116,098 |

f) Camino (corona, subcorona, calzada, cunetas y contracuneta, taludes, partes complementarias, tipo de pavimento, acotamientos, velocidad máxima permitida, pendientes máximas y mínimas, grado de curvatura).

- Las coronas, subcoronas, calzadas y acotamientos que comprenden cada sección (A-J) se muestran en el punto c) Recorrido y trazo y secciones (figuras de la 9 a la 18).
- El tipo de pavimento a utilizar es concreto asfáltico con mezcla en caliente, de acuerdo con la norma SCT N-CRT-CAR-1-04-006.
- La velocidad maxima permitida será de 90 km/hr mientras que la mínima permitida será de 30 km/hr.
- La pendiente maxima será de 6°, mientras que la mínima será de 1°
- El grado de curvatura en el tramo será de 5°00', mientras que en el entronque será de 109°23'.

2. Parámetros de operación

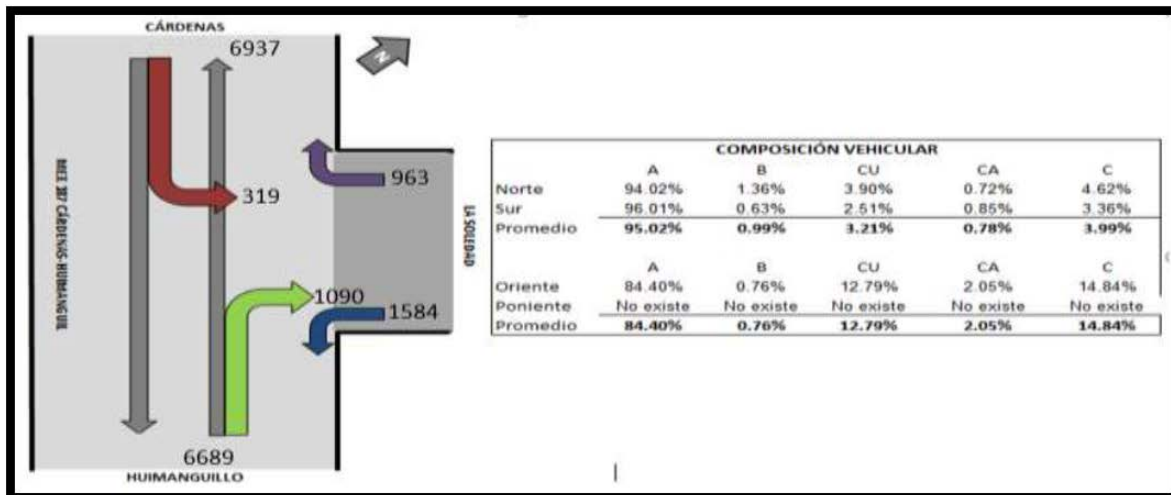
a) Capacidad operativa

Tomando como base la información de oferta y demanda, se realizó un análisis de capacidad del proyecto, se estudió su comportamiento a través del horizonte de evaluación, de donde se estimó que el nivel de servicio a partir del primer año evaluado (2016) es de 16,109 Transito Diario Promedio Anual (TDPA) y se proyecta que para el año 30 de operación se presente un TDPA de 45,114 unidades.

b) Flujos o tránsito promedio y máximo diarios.

De acuerdo al análisis costo beneficio del proyecto realizado en agosto de 2016 el flujo de transito se comportaba a como se indica en la siguiente imagen.

Figura 23.- Composición vehicular del entronque Nueva Zelanda que se presentaba en el año 2016.



Del 100% del tránsito que se desplaza sobre la carretera federal No. 187 Raudales Malpaso- El Bellote, tramo Huimanguillo Cárdenas, el 95.02% lo componen automóviles particulares, un 0.99% Vehículos de transporte público y el resto Camiones de carga (CU, CA y C).

Mientras que del 100% que transita desde la carretera estatal Nueva Zelanda-Amatitan hacia la carretera federal No. 187 Raudales Malpaso- El Bellote, tramo Huimanguillo Cárdenas en ambos sentidos, el 84.40% lo componen automóviles particulares, un 0.76% Vehículos de transporte público y el resto Camiones de carga (CU, CA y C).



c) Tipo de vehículos (carga, particular, pasajeros).

Los usuarios podrán transportarse en vehículos particulares, de pasajeros y de carga, ya que este proyecto representa una mejora a la red de vías de comunicación y sus conexiones en la zona. Por lo que se espera que transite todo tipo de vehículos terrestres.

d) Velocidad máxima de circulación.

- La velocidad maxima permitida será de 90 km/hr.

3. Infraestructura adicional

3.1 Intersecciones

Para este proyecto no se contempla la construcción de entronques a nivel, pasos a nivel, pasos a desnivel, pasos inferiores o pasos para ferrocarril.

El proyecto en conjunto (obras principales y asociadas) están encaminadas a la modernización de la intersección existente (entronque Nueva Zelanda) ya que este consiste en un paso superior vehicular (PSV) de 1 cuerpo sobre la carretera federal No.187 Raudales - Malpaso – El Bellote, a la altura del actual entronque a nivel Nueva Zelanda. La estructura contara con 2 rampas y 6 claros; la sección tiene un ancho de 18.00 metros conformada por 4 carriles de circulación de 3.50 metros cada uno a lo largo del paso superior, acotamientos laterales de 1.50 metros y faja separadora de 1.00 metro.

Para las laterales del PSV, se tienen 2 carriles, uno por sentido de 3.50 metros, acotamientos laterales de 1 metro y guarnición de 0.50 metros con el paso superior.

Como complemento se plantea modernizar el **Eje 0** del Km 0+000 que se ubica sobre el eje 111 mencionado hasta el Km 0+600, que consiste en la ampliación del cuerpo carretero existente (2 carriles de 3.5 m cada uno sin acotamientos) con acotamientos laterales de 2.5 m cada uno y sus respectivas gasas de entrada y salida (eje 40 y eje 30) y el **eje 6** (camino de terracería hacia ejido Paso y Playa, forma parte del proyecto “Libramiento Cárdenas “autorizado con el oficio resolutivo No. SGPA.DGIRA.DG.4219.09 de fecha 29 de julio de 2009).que consiste en la construcción de una carretera de 2 carriles, uno para cada sentido de 3.5 m con acotamientos de 2.5 m a cada lado y sus respectivas gasas de entrada y salida (eje 70 y eje 80). Que conectaran con el eje 111 (carretera federal No.187 Raudales Malpaso- El Bellote) por debajo del PSV mencionado.



Con esta construcción, se mantendrá constante la oferta de 4 carriles para los vehículos de largo itinerario y los carriles laterales permitirán seguridad y fluidez en los movimientos direccionales.

3.2 Servicios complementarios y accesos

Para este proyecto no se contempla instalaciones marginales, accesos, estacionamientos, paraderos de autobuses, zonas de descanso, sanitarios, estaciones de servicio de combustibles, rampas de emergencia, casetas y otros servicios auxiliares para la operación. El tramo ya modernizado cuenta con esta infraestructura.

Solo se contempla la instalación de señalamientos horizontales y verticales al término de la etapa constructiva.

3.3 Obras especiales

Obras de drenaje menor

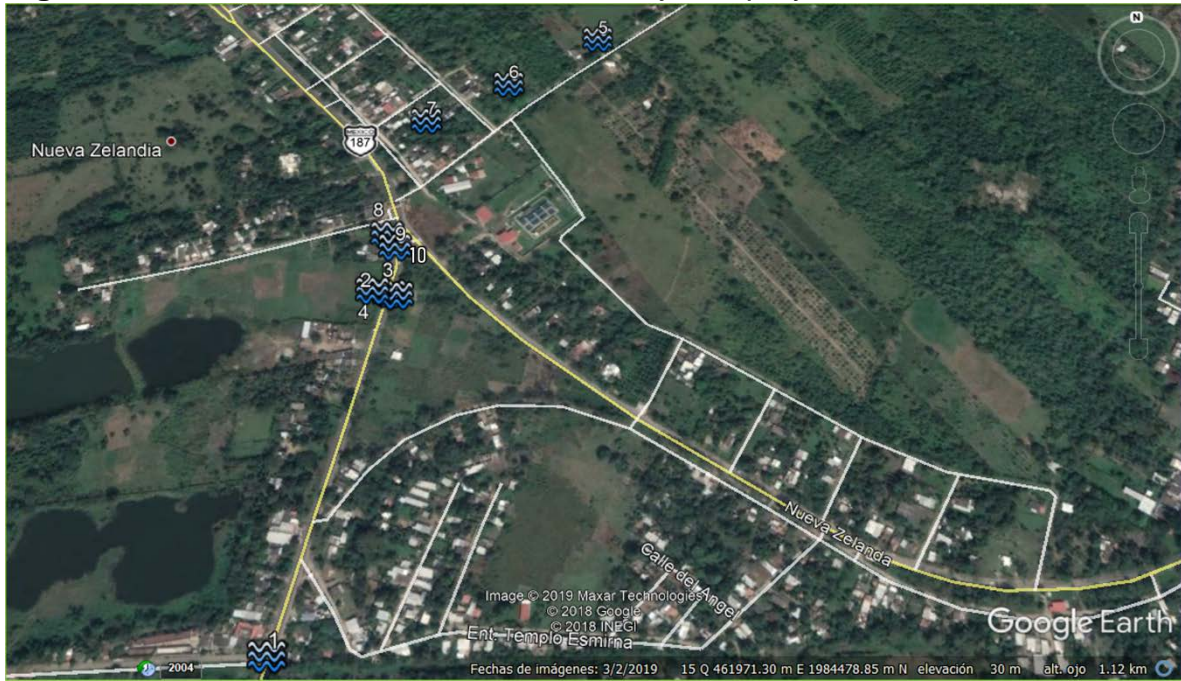
Este proyecto contempla la construcción de 6 obras de drenaje tubulares y 4 losas de concreto de diferentes dimensiones de acuerdo a la necesidad de cada tramo.

Tabla 9. Dimensiones y ubicación de las obras de drenaje que se encuentran a lo largo del trazo o eje del proyecto.

| Numero de obra | Cadenamiento | Eje | Tipo de obra | Coordenadas | |
|----------------|--------------|-----|--------------------------|-------------|------------|
| | | | | X | Y |
| 1 | 111+312.65 | 111 | losa de 4* 4 m | 461621.98 | 1984119.03 |
| 2 | 111+742.10 | 111 | tubo de 1.20 de diámetro | 461731.04 | 1984535.23 |
| 3 | 10+222.14 | 10 | tubo de 1.20 de diámetro | 461740.69 | 1984532.57 |
| 4 | 20+518.66 | 20 | tubo de 1.20 de diámetro | 461711.69 | 1984540.29 |
| 5 | 6+540.00 | 6 | losa de 1.5 x 1.0 m | 461999.33 | 1984913.00 |
| 6 | 6+680.00 | 6 | losa de 1.5 x 1.0 m | 461878.75 | 1984842.04 |
| 7 | 6+800.00 | 6 | losa de 1.5 x 1.0 m | 461771.94 | 1984787.34 |
| 8 | 20+440.00 | 20 | tubo de 1.20 de diámetro | 461726.51 | 1984617.45 |
| 9 | 50+020.00 | 50 | tubo de 0.90 de diámetro | 461736.29 | 1984599.71 |
| 10 | 40+030.00 | 40 | tubo de 1.20 de diámetro | 461766.49 | 1984574.19 |



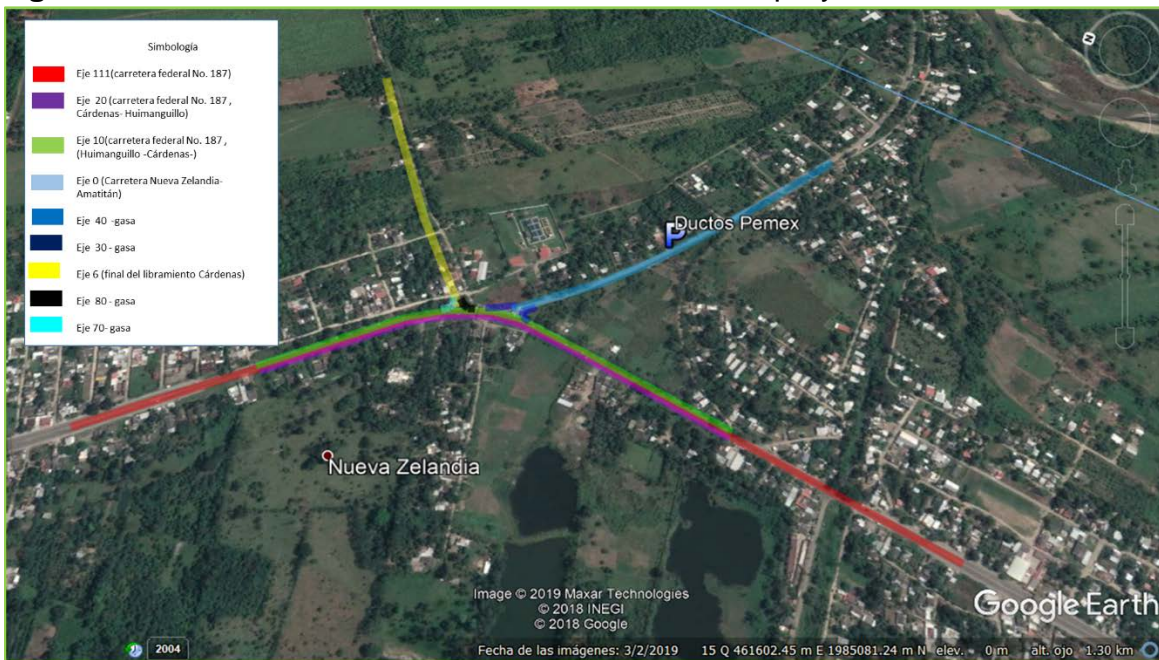
Figura 24. Localización de las obras de drenaje del proyecto.



3.3.2. Cruce con instalaciones de Petróleos Mexicanos

El cruce se presenta en el eje 0 (Carretera Nueva Zelanda- Amatitán) sobre el Km 0+290 la cual se ubica en la coordenada UTM X:461941 Y: 1984442, por lo que los trabajos de modernización del cuerpo carretero actual se ejecutaran en conjunto con el personal de dicha empresa para tomar las medidas precautorias necesarias al realizar los trabajos.

Figura 25.- Ubicación de líneas PEMEX en el sitio del proyecto.



3.3.3. Cruce con instalaciones de la Compañía Federal de Electricidad (CFE).

En este proyecto se detectaron 5 cruces con líneas eléctricas de la CFE sobre los cuerpos carreteros actuales que se pretenden modernizar (ampliar), como se muestra en la siguiente tabla, por lo que se realizaran las gestiones pertinentes con dicha compañía para que esta sea la encargada de realizar las adaptaciones necesarias para no contraponerse con este proyecto.

Tabla 10. Ubicación y coordenadas UTM de los cruces de líneas de CFE en el trazo o eje del proyecto.

| Eje | Kilómetro | X | Y |
|-----|-----------|-----------|------------|
| 111 | 111+830 | 461748.78 | 1984622.05 |
| 10 | 10+310 | 461756.68 | 1984618.1 |
| 20 | 20+416 | 461730.00 | 1984642.03 |
| 30 | 30+012 | 461766.57 | 1984632.37 |
| 0 | 0+050 | 461760.34 | 1984628.03 |

Figura 26.- Ubicación de líneas CFE en el sitio del proyecto.



3.3.3. Cruce con instalaciones de la compañía Teléfonos de México (TELMEX).

En este proyecto se detectaron 7 cruces con líneas TELMEX sobre o a un costado de los cuerpos carreteros actuales que se pretenden modernizar (ampliar), como se muestra en la siguiente tabla, por lo que se realizaran las gestiones pertinentes con dicha compañía para que esta sea la encargada de realizar las adaptaciones necesarias para no contraponerse con este proyecto.

Tabla 11. Ubicación y coordenadas UTM de los cruces de líneas de TEMMEX en el trazo o eje del proyecto.

| Eje | Kilómetro | X | Y |
|-----|-----------|-----------|------------|
| 111 | 111+816 | 461740.69 | 1984608.71 |
| 10 | 10+300 | 461754.06 | 1984608.65 |
| 10 | 10+346 | 461757.04 | 1984649.31 |
| 10 | 10+394 | 461747.60 | 1984701.7 |
| 20 | 20+440 | 461728.17 | 1984617.35 |
| 0 | 0+050 | 461771.22 | 1984609.33 |
| 80 | 80+017 | 461740.7 | 1984740.32 |

Figura 27.- Ubicación de líneas TELMEX en el sitio del proyecto.



II.2.5 Características del área del proyecto.

El proyecto se ubica en la UGA CAR-MX-01 que tiene una subpolítica de aprovechamiento mixto según el POERET-2019, ya el sitio donde se pretende desarrollar corresponde a la zona suburbana de la cabecera municipal de Cárdenas.

De igual manera este proyecto pretende ocupar superficies dentro del DDV de los cuerpos carreteros existentes, este sustenta vegetación ruderal, y que en sus áreas aledañas tienen uso de suelo agrícola, ganadero y urbano; por lo anterior y de acuerdo con los recorridos realizados por estas áreas, se corrobora que no existen zonas de anidación, refugio, reproducción o conservación de especies de fauna silvestre, el ANP (estatal) más cercana al proyecto se encuentra a 23 km aproximadamente y se denomina Parque ecológico de la Chontalpa.

Para este proyecto no se pretende, directa o indirectamente, la generación de energías limpias (con generación, fuentes renovables), el uso de acondicionamientos del aire que cumplan con las NOM-011-ENER-2006, NOM-021-ENER/SCFI y la NOM-023-ENER-2010 o sistema de control del rendimiento y mantenimiento de calderas y calentadores de agua.



II.2.6 Programación

Presentará la programación de las actividades para realizar el proyecto de forma calendarizada mediante un diagrama de Gantt, desglosando las diferentes etapas indicando el tiempo de ejecución de cada una de ellas, utilizando las mismas unidades (días, semanas, meses o años).

Diagrama 6. Calendario de ejecución de actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto.

| Actividades | Año 1, 2 y 3 | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Delimitación del DDV (balizado) | ■ | | | | | | | | | | | |
| Transporte y disposición de equipo y maquinaria | ■ | ■ | | | | | | | | | | |
| Habilitación del terreno para construir las obras (desmonte, despalme, y limpieza general del área por construir) | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| Construcción de obras de drenaje menor | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Compactación del terreno natural en el área del desplante de los terraplenes | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Acarreo de material de banco para terracerías | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Formación y compactación de terraplenes | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Construcción de las capas subyacente y subrasante | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Paso superior vehicular | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| Pavimentación | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Señalización horizontal y vertical | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ |

La etapa de preparación y construcción del proyecto se presenta a 3 años considerando los periodos estimados para la obtención de otras autorizaciones, licencias permisos, licitaciones, tramites de obtención de recursos, etc. que pudieran llegar a postergar el inicio de las actividades.

Diagrama 7. Calendario de ejecución de actividades de operación del proyecto.

| Actividades | Años | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Uso de la infraestructura | La calendarización será cíclica y el periodo estimado de operación del proyecto es de 30 años. | | | | | | | | | | | |



Diagrama 8. Calendario de ejecución de actividades de mantenimiento del proyecto.

| Actividad | Meses | | | | | | | | | | | |
|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| *Limpieza general | | | | | | | | | | | | |
| *Bacheo | | | | | | | | | | | | |
| *Mantenimiento de las señales, pintura de líneas divisorias, estructuras metálicas y de concreto. | | | | | | | | | | | | |

Diagrama 9. Calendario de ejecución de actividades de abandono del proyecto.

| Actividades | Años | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Abandono del proyecto | Esta actividad no se contempla para este proyecto | | | | | | | | | | | |

Diagrama 10. Calendario de acciones de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y la fauna silvestre.

| Etapa | Acciones | Meses | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Preparación del sitio | Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre fauna y flora silvestre. | | | | | | | | | | | | |
| | Acciones de protección y conservación de flora silvestre | | | | | | | | | | | | |
| | Acciones de protección y conservación de fauna silvestre. | | | | | | | | | | | | |
| Construcción | Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre fauna y flora silvestre. | | | | | | | | | | | | |
| | Acciones de protección y conservación flora silvestre | | | | | | | | | | | | |
| | Acciones de protección y conservación de fauna silvestre. | | | | | | | | | | | | |
| | Acciones de reforestación y Acciones de conservación de suelos en sitio | | | | | | | | | | | | |



II.2.7 Estudios de campo y gabinete

1. Elaboración de estudios y proyecto.

Para integrar el proyecto de construcción del entronque Nueva Zelanda y plasmarlo en el plano de planta y planos de construcción se realizaron los siguientes estudios:

- Estudio topográfico para proyecto geométrico. - este consistió en el trazado en campo del eje de proyecto, referencias del trazo, nivelación diferencial del terreno sobre el eje de trazo, seccionamiento transversal del terreno y entrega física en campo del levantamiento topográfico
- Estudio de drenaje. - este consistió en la planeación de las obras de drenaje de acuerdo con la hidrología y escurrimientos temporales que se presentan en el área del proyecto.
- Estudio de bancos de materiales. se localizaron los bancos de terracerías y pavimento, verificando su ubicación y distancias de acarreo respecto al eje de proyecto, considerando las necesidades del proyecto.
- Calculo de características de las dimensiones y tipos de obras a construir, así como los materiales a utilizar.

(Ver anexo 3 plano de planta del proyecto).

2. Análisis costo Beneficio del proyecto.

Para este análisis fue necesaria la integración de toda la información que se tenía del proyecto, así como la comparación y análisis de las diferentes situaciones que se pudieran presentar (actual, sin el proyecto, con el proyecto) tomando en cuenta el estudio de tránsito, la inversión, beneficios o problemas que pudieran suscitarse teniendo los siguientes resultados.

beneficios del proyecto se estimaron en función de dos fuentes: (i) ahorro en tiempo de viaje de los usuarios y (ii) ahorros en costo de operación vehicular.

• Ahorro en tiempo de viaje

De acuerdo con estudios realizados por el IMT, el valor del tiempo de los pasajeros que viajan por motivo de trabajo es de \$ 41.54 pesos y \$ 24.92 pesos por hora para los viajes por placer, actualizado a 2016. Con base en información obtenida por la SCT en encuestas origen-destino, se considera que en promedio un 64.3% de los pasajeros viaja con motivo de trabajo y un 35.7% con motivo de placer, tanto para



automóvil como para autobús. Esto representa un ahorro de 749,344.00 pesos en el primer año de operación del proyecto.

- **Ahorro en costos de operación vehicular**

De acuerdo con la comparación de costos de operación de las diferentes situaciones para este proyecto se tiene que se presentaría un ahorro de 309,562.00 pesos en el primer año de operación del proyecto.

- **Los indicadores de rentabilidad fueron los siguientes:**

- **Valor presente neto (VPN)** 4.132 millones de pesos
- **Tasa interna de retorno (TIR)** 23.0%
- **Tasa de rentabilidad inmediata (TRI)** 58.2%

- El análisis de sensibilidad a la inversión muestra que aun aumentando en un 40% el monto de la inversión, el proyecto seguiría rentable económicamente. Así mismo, con una inversión de 7,737.23 millones de pesos, el VPN tendería a cero.
- El análisis de sensibilidad al monto de conservación y mantenimiento muestra que aumentando en un 58% el monto de mantenimiento el proyecto sería rentable económicamente. Asimismo, se observa que hay poca sensibilidad de los indicadores a los costos de mantenimiento.
- El análisis de sensibilidad a la demanda muestra que disminuyendo 58% la demanda, el proyecto continúa siendo rentable económicamente. La demanda tendría que ser un 40% de la estimada, para que el VPN fuera igual a cero.

La metodología y resultados se muestran en el documento extenso (**ver anexo electrónico 1.- Análisis Costo Beneficio Cárdenas-Huimanguillo Carretera: Malpaso-El Bellote**).

3. Estudio de impacto ambiental

Las autorizaciones ambientales que debe obtenerse para la construcción del entronque Nueva Zelanda es a través de la evaluación de impacto ambiental, objeto del presente informe, en el cual se integra la descripción de las actividades de las obras a construir, las características naturales del sitio y la proyección de los posibles impactos y medidas de mitigación que se aplicaran con la finalidad de buscando mantener una obra en equilibrio sostenible en beneficio del ambiente y mejoras al cambio climático.



II.2.8 Preparación del sitio y construcción.

- **Delimitación del DDV.**

Con el fin de establecer físicamente los límites del DDV requerido para la “Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Federal No.187 Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco”, se llevará a cabo el balizado del mismo, delimitando su perímetro y marcando la línea de ceros, hombros de cada eje y límite del DDV. Con la finalidad de evitar afectar superficies aledañas, posterior a estos trabajos se realizará la colocación de postes de concreto como lo estipula la N-CTR-CAR-1-07-015/00 (cercos). Por lo que se deberá excavar como mínimo con una profundidad de 40 cm para luego colocar los postes de manera vertical, posteriormente se colocará alambre de púas con una separación de entre 25 y 40 cm entre si y serán fijados mediante alambre galvanizado o directamente en las muescas de los postes de tal manera que quede lo más tenso posible.

- **Transportes y disposición de equipo y maquinaria.**

Esta actividad consistirá en colocar la maquinaria y equipo requerido para desarrollar la obra, en el sitio de trabajo inicial, la cual será ejecutada utilizando los cuerpos carreteros actuales que se pretenden modernizar.

- **Habilitación del terreno para construir obras**

Limpieza general del área por construir.

Se realizará la recolección de todo los Residuos sólidos Urbanos y de manejo especial que se encuentren dentro del área del proyecto, esta acción se ejecutará de manera manual, utilizando bolsas de polietileno y separando los RSU (vidrio, cartón, plásticos, papel, etc.). Los cuáles serán depositados en el basurero más cercano y allí se realiza el proceso de aprovechamiento de los reciclables.



Desmonte

El desmonte del DDV será realizado conforme lo establecido en la N-CTR-CAR-1-01-001 (Desmonte), la empresa constructora encargada de ejecutar estos trabajos deberá delimitar el área de desmonte como lo señalen los planos constructivos y las necesidades del proyecto, una vez delimitada dichas áreas se procederá a talar árboles (cercos vivos) y arbustos de manera manual o con la ayuda de maquinaria especializada; es importante mencionar que antes de la ejecución de estos trabajos se realizará un recorrido previo para realizar el rescate y reubicación de especies vegetales y animales con el objetivo de conservar y proteger la flora y fauna local; luego de los trabajos de tala se realizará la roza de las especies vegetales herbáceas para poder realizar las actividades de desraíce la cual consiste en eliminar o retirar las raíces de los árboles talados; como procedimiento final se realizará el acopio del material vegetal residual para poder integrarlo a los taludes resultantes y áreas de maniobra temporales de la construcción del entronque.

Las áreas que se pretenden ocupar corresponden al DDV de los cuerpos carreteros existentes y tienen un uso de suelo actual terciario de servicios (vías generales de comunicación) y se adicionara a este una superficie nueva de 0.57 ha que se ocuparan en la construcción de las gasas de comunicación (eje 30, 40, 70 y 80) que tiene un uso de suelo ganadero, donde la vegetación arbórea solo esta presenta en la conformación de cercos vivos.

Despalme.

Consiste en la remoción de la capa superficial de suelo orgánico el cual será removido con sumo cuidado utilizando maquinaria adecuada. Se establecerán los sitios para el almacenamiento temporal del suelo orgánico, los cuales deberán contar con la delimitación pertinente, ya sea mediante estacas, cinta preventiva o letreros. Es importante mencionar que sólo se despalmará las áreas que ocuparán el cuerpo carretero y sus taludes, con la finalidad de conservar la vegetación dentro del DDV de las áreas restantes.

Las áreas que se estima despalmar como parte de la ampliación y modernización de entronque Nueva Zelanda se presenta en la siguiente tabla:



Tabla 12. Características generales del entronque Nueva Zelanda.

| Carretera | Eje | km inicio | Km final | Superficie nueva a ocupar dentro del DDV m |
|---|-----|------------------------------|----------------------------------|--|
| Federal No.187 | 111 | 111+180 | 111+520 | 2380 |
| Federal No. 187 | 111 | 112+ 280 | 112+540 | 1820 |
| Federal No.187 (carril con sentido Huimanguillo -Cárdenas) | 10 | 10+000 (111+520, eje 111) | 10+769 (112+280, eje 111) | 6431 |
| Federal No.187 (carril con sentido Cárdenas- Huimanguillo) | 20 | 20+000 (112+280, eje 111) | 20+740 (111+520, eje 111) | 5920 |
| Retorno hacia Huimanguillo (por debajo del paso superior) | 50 | 50+000 (10+277, eje 10) | 50+032.9 (20+527.8, eje 20) | 0 |
| Retorno hacia cárdenas (por debajo del paso superior) | 60 | 60+000 (20+263, eje 20) | 20+032.9 (10.504.5, eje 10) | 0 |
| Estatad nueva Zelandia- El Castaño | 0 | 0+000 (111+859, eje 111) | 0+600 | 3000 |
| Gasa (federal 187- estatal Nueva Zelandia El castaño) | 40 | 40+000 (10+244; eje 10) | 40+064 (0+100 ;eje 0) | 17.6 |
| Gasa (Estatad Nueva Zelandia - Federal No. 187 , sentido Huimanguillo Cárdenas) | 30 | 30+000 (0+043.91, eje 10) | 30+040.92 (10+349.94, eje 10) | 347.82 |
| Entrada a Ejido Paso y Playa | 6 | 6+360 | 6+867 (111+971) | 6209.76 |
| gasa (Federal No. 187 a ejido Paso y Playa) | 80 | 80+000 (10+416, eje 10) | 80+050 (6+821, eje 6) | 425 |
| gasa (Ejido Paso y Playa a Federal No. 187 - sentido Huimanguillo Cárdenas) | 70 | 70+000 (6+828, eje 6) | 70+045 (10+499, eje 10) | 382.5 |
| | | | | 26,934 |

De lo anterior se estima que el despalme del proyecto ocupara una superficie de 2.69 ha, dentro del DDV existente.

- **Construcción de obras de drenaje menor tipo cajón de concreto (OD CC) y alcantarilla tipo tubular (OD TC).**

Para la construcción de alcantarilla tipo cajón se deberá de realizar las excavaciones para la estructura siguiendo los lineamientos de la norma N.CTR.CAR.1-001-007 (excavación para estructuras); la actividad siguiente será el relleno adecuado las excavaciones acorde a la norma N.CTR.CAR.1-01-011 (rellenos); siguiendo los trabajos se deberá de realizar el armado del cajón y sus alerones utilizando acero con las especificaciones de la norma N.CTR.CAR1-02-004 (Acero para concreto



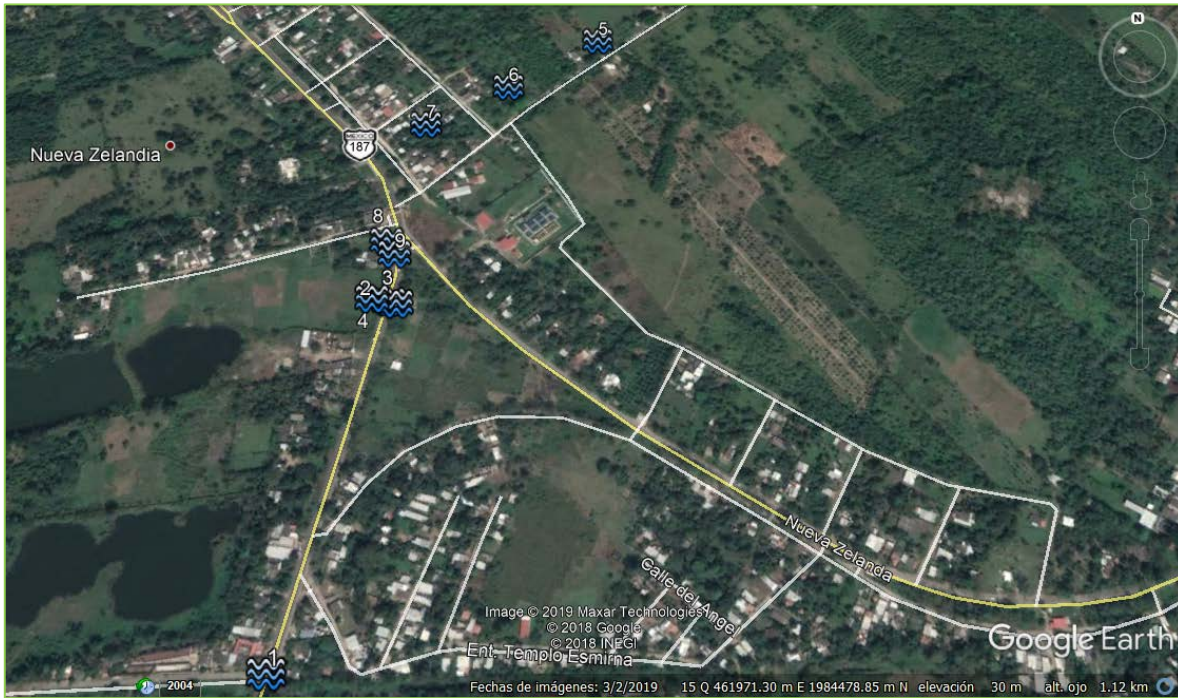
hidráulico) poniendo especial atención que este no presente oxido al momento del vaciado de la base hidráulica; ya que el armado del acero este completo se rellenara de concreto hidráulico en base a las especificaciones de la norma N.CTR.CAR.1-02-003 (concreto lanzado), para este paso se deberá de utilizar las herramientas adecuadas con la finalidad que la mezcla no contenga burbujas de aire que pudieran generar fallas de carga; como último paso se realizara el retiro del armado de madera y se realizará el relleno de los alrededores que se compactará simétricamente a mano o con equipo manual en ambos lados en capas de 15 cm con el material y grado de compactación estipulados en la norma I N.CTR.CAR.1-01-011(rellenos) hasta llegar al nivel indicado para comenzar con las capas subrasante y subyacente.

Tabla 13. Dimensiones y ubicación de las obras de drenaje que se encuentran a lo largo del trazo o eje del proyecto.

| Cadenamiento | Eje | Tipo de obra | Coordenadas | |
|--------------|-----|--------------------------|-------------|------------|
| | | | X | Y |
| 111+312.65 | 111 | losa de 4* 4 m | 461621.98 | 1984119.03 |
| 111+742.10 | 111 | tubo de 1.20 de diámetro | 461731.04 | 1984535.23 |
| 10+222.14 | 10 | tubo de 1.20 de diámetro | 461740.69 | 1984532.57 |
| 20+518.66 | 20 | tubo de 1.20 de diámetro | 461711.69 | 1984540.29 |
| 6+540.00 | 6 | losa de 1.5 x 1.0 m | 461999.33 | 1984913.00 |
| 6+680.00 | 6 | losa de 1.5 x 1.0 m | 461878.75 | 1984842.04 |
| 6+800.00 | 6 | losa de 1.5 x 1.0 m | 461771.94 | 1984787.34 |
| 20+440.00 | 20 | tubo de 1.20 de diámetro | 461726.51 | 1984617.45 |
| 50+020.00 | 50 | tubo de 0.90 de diámetro | 461736.29 | 1984599.71 |



Figura 28. Localización de las obras de drenaje del proyecto.





- **Compactación natural en el área de desplante de los terraplenes**

Esta actividad solo se ejecutará en las áreas despalmadas utilizando una motoconformadora para la correcta nivelación del terreno natural antes de su compactación donde se utilizará una compactadora vibratoria, esta actividad se realizará antes de la ejecución de formación y compactación de terraplenes.

- **Formación y compactación de terraplenes.**

Las terracerías deben cumplir con la calidad especificada por la Norma N.CMT.1.01, 02 Y 03. Se formarán con el producto de la excavación de los cortes, o con material de préstamo de banco. El grado de compactación de las terracerías será en su caso del 90% del PVSM del material, prueba ASSTHO estándar, o cuando se trate de materiales no compatibles el acomodo se realizará mediante tres (3) tránsitos, por cada uno de los puntos que forman la superficie de la capa, de tractor con peso de al menos veinte (20) toneladas, avanzando y retrocediendo la máquina con movimiento “ronceado”, según lo indicado en el proyecto y/o lo ordenado por la Dependencia y su ejecución deberá seguir en lo que corresponda al proyecto y los lineamientos indicados en la cláusula N.CTR.CAR.01.009/00 (Terraplenes).

- **Construcción de las capas subyacente y subrasante.**

De acuerdo con los niveles marcados en el proyecto, se procederá según uno de los siguientes casos:

- a) Cuando el material es adecuado, y de acuerdo a los niveles de proyecto, se procederá a excavar y acamellonar el espesor de Subrasante (0.30 m); posteriormente se procederá a compactar la superficie descubierta al 95% de su peso volumétrico seco máximo (PVSM), prueba ASSTHO estándar, en los lugares indicados en el proyecto, en un espesor mínimo de 20 cm con el material compensado o con producto de banco, se procederá a tender la capa subrasante compactándola al 100% del PVSM del material, prueba ASSTHO estándar, en espesor de 0.30 m compactos.
- b) Cuando por niveles sea necesario construir terraplenes para alcanzar el nivel de desplante de la subyacente, primeramente, se construirán los terraplenes, posteriormente se procederá al tendido y compactado con material compensado o con material producto del banco de préstamo, de 50 cm correspondientes a la capa subyacente, se compactará al 95% de su peso volumétrico máximo



(PVSM), prueba ASSTHO estándar. Posteriormente, con material compensado o con producto de campo, se procederá a tender la capa subrasante compactándola al 100% del PVSM del material, prueba ASSTHO estándar, en espesor de 0.30 m compactos. Cuando el material no es adecuado, y de acuerdo con los niveles de proyecto, se procederá a excavar hasta los niveles indicados en el proyecto para alojar las capas de subyacente y subrasante las cuales se conformarán con material compensado o con material producto de banco, de 50 cm correspondientes a la capa subyacente, se compactará al 95% de su Peso Volumétrico Seco Máximo (PVSM), prueba ASSTHO estándar. Posteriormente, con material compensado o con producto de banco, se procederá a tender la capa subrasante compactándola al 100% del PVSM del material, prueba ASSTHO estándar, en espesor de 30 m compactos.

- **Construcción de Paso Superior Vehicular.**

El paso superior vehicular (PSV) tendrá una longitud total de 760 metros iniciando en el km 11+520 y finalizando en el km 112+280, compuesto de 7 apoyos (columnas) unidos por traveses de concreto formando un total de 6 claros; el PSV cuenta con sus respectivos accesos a cada lado de la estructura, los accesos serán construidos con terraplenes y muros mecánicamente estabilizados en los costados del terraplén.

El PSV tendrá un ancho de corona de 18 metros y una calzada de 14 metros, permitiendo alojar 4 carriles de 3.5 metros cada uno (dos carriles por sentido) con una separación intermedia de 2 metros mediante una barrera tipo jersey, y un metro de acotamiento en los costados de la corona.

Tabla 14. Ubicación de las subestructuras que conforman el PSV en el entronque Nueva Zelanda.

| Obra | Kilómetro | Coordenadas | |
|--------------------|------------|-------------|------------|
| | | X | Y |
| Inicio (terraplén) | 111+520.00 | 461669.93 | 1984321.69 |
| caballete 1 | 111+775.03 | 461733.96 | 1984568.49 |
| pila 2 | 111+818.07 | 461740.98 | 1984610.23 |
| pila 3 | 111+861.90 | 461741.44 | 1984653.53 |
| pila 4 | 111+905.89 | 461733.73 | 1984695.85 |
| pila 5 | 111+950.26 | 461717.68 | 1984736.75 |
| pila 5 | 111+958.08 | 461714.11 | 1984743.46 |
| pila 6 | 111+992.54 | 461696.75 | 1984770.91 |
| caballete 7 | 112+035.40 | 461670.46 | 1984804.48 |
| Final (terraplén) | 112+280.00 | 461511.27 | 1984990.25 |



- **Pavimentación.**

El proceso de pavimentación se ejecutará considerando las Normas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes que se encuentran en vigor, las cuales indican lo siguiente:

A) Base hidráulica.

Esta capa será de veinte (20) centímetros compactos al 100% del PVSM-AE (Peso Volumétrico seco máximo ASSHTO modificado).

Los materiales utilizados deberán cumplir con la Norma de Calidad N.CMT.4.02.002.04. Materiales para Base Hidráulica.

Esta capa en los tramos nuevos mencionados se construirá con material de banco, adicionándole al material pétreo un 3% de cemento hidráulico.

En los tramos de la carretera existente, la base hidráulica se integrará mediante la recuperación de los veinte (20) centímetros superiores del pavimento existente y adicionando también un 3% en peso de cemento hidráulico. Este procedimiento de recuperación se hará en todos los casos en que la nueva rasante de proyecto quede sesenta (60) centímetros o menos de la rasante del pavimento existente.

Cuando la nueva rasante quede a más de sesenta (60) centímetros del pavimento existente, se construirán las terracerías y pavimento de manera normal.

B) Riego de Impregnación.

Sobre la superficie de la capa de base hidráulica debidamente terminada, superficialmente seca y barrida, se aplicará en todo el ancho de las ampliaciones y en el camino nuevo, así como en los taludes de dicha capa, un riego de impregnación con emulsión asfáltica catiónica tipo ECI-60 a razón de 1.6 Lt/m², aproximadamente, dosificación que deberá determinarse mediante pruebas de laboratorio que para tal fin deberá implementar el contratista.

El producto asfáltico (emulsión catiónica) deberá cumplir con la Norma de Calidad N.CMT.4.05.001/00. "Calidad de Materiales Asfálticos".



C) Riego de liga para la carpeta asfáltica.

Sobre la superficie de la capa de base hidráulica debidamente impregnada y/o la superficie de rodamiento de la carretera existente, se aplicará en todo el ancho de la sección un riego de liga con emulsión asfáltica catiónica ECR-60, a razón de 0.8 lt/m², aproximadamente, dosificación que deberá determinarse mediante pruebas de laboratorio que para tal fin deberá implementar el contratista. El riego de liga deberá cumplir con la Norma N.CTR.CAR.1.04.005/00.

D) Emulsiones.

La emulsión asfáltica deberá cumplir con Norma N.CMT.4.05.001/00.

E) Carpeta de concreto asfáltico.

Sobre la capa de base hidráulica debidamente impregnada y después de la aplicación del riego de liga, se construirá una carpeta de concreto asfáltico de 0.08 m de espesor, utilizando material procedente del banco de préstamo el cual deberá ser propuesto por el contratista, la construcción de la carpeta se deberá apegar a los lineamientos indicados en la Norma N.CTR.CAR.1.04.006/01, Carpetas Asfálticas con Mezcla en Caliente. La mezcla se proyectará por el procedimiento Marshall para que cumpla con los requisitos de diseño que se indican en la columna de intensidad de tránsito de más de 2,000 vehículos pesados diarios.

El cemento asfáltico AC-20 con una dosificación aproximada de 140 Kg/m³ de material pétreo seco y suelto, se le adicionará previamente un polímero tipo I (SBS) al 2% en peso deberá cumplir con lo indicado en la tabla 1 de la Norma N.CMT.4.05.002/06; la mezcla será elaborada en planta y en caliente y el tendido se efectuará compactándola al 95% de su peso volumétrico máximo determinado en la Prueba Marshall.

Los materiales pétreos y el cemento asfáltico modificado que conformen la carpeta deberán cumplir con las Normas N.CMT.4.04/01, Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas y N.CMT.4.05.002/06 Calidad de Materiales Asfálticos; y N.CMT.4.05.003/02 Calidad de Mezcla Asfáltica en Caliente.

La construcción de la carpeta de concreto asfáltico se deberá apegar a lo indicado en la Norma N.CTR.CAR.1.04.006/00 en tanto que la calidad de la misma deberá cumplir con lo indicado en las tablas 1 y 2 de la Norma CMT.4.05.003/02.



Debido a que se utilizará cemento asfáltico AC-20 modificado, la mezcla deberá elaborarse a una temperatura de entre 130 °C y 160 °C. La temperatura mínima conveniente para el tendido y compactación de la mezcla asfáltica, serán determinadas por el laboratorio de control de calidad de la empresa constructora mediante la curva viscosidad-temperatura del cemento asfáltico AC-20, de acuerdo con lo establecido para aditivos en el Libro 6, Capítulo 6.01.03.012, inciso D.05, subinciso b2.c).

La carpeta asfáltica terminada deberá cumplir con el índice de perfil de 14 cm/km máximo.

F) Riego de liga para sello tipo 3-E.

Sobre la superficie de la carpeta de concreto asfáltico, se aplicará en todo el ancho de la sección un riego de liga con emulsión asfáltica catiónica a razón de 1.3 lt/m² aproximadamente.

El material asfáltico deberá cumplir con las Normas de Calidad N.CMT.4.06.001/00 de los materiales asfálticos.

G) Material pétreo para riego de sello tipo 3-E.

En todo el ancho de la corona, sobre la carpeta asfáltica terminada, se aplicará un riego de sello utilizando material Tipo 3-E a razón de 10 lt/m² utilizando material del banco que elija el contratista, que servirá como capa de desgaste y antiderrapante, con tratamiento de trituración total y cribado procurando siempre que los materiales se encuentren sanos para garantizar su dureza y limpios aproximadamente.

H) Aditivos.

Con el objeto de mejorar la adherencia de los materiales pétreos con los productos asfálticos, se deberá prever el empleo de aditivos, cuyo tipo y dosificación serán proporcionados por el laboratorio que para tal efecto emplace el contratista, después que el agregado pétreo haya sido debidamente tratado.

Los tipos de aditivos que se utilizarán en el cemento asfáltico AC-20 deberán incorporarse en una proporción aproximada del 1% en peso, que se ajustará de acuerdo con las pruebas realizadas por el laboratorio de control antes mencionado.



La aplicación y dosificación de los productos asfálticos para los riegos de impregnación, liga para carpeta, emulsión para riego de sello y cemento AC-20 para la elaboración de la carpeta asfáltica, deberá ser previamente verificados y aprobados por la Supervisión de Obra de la Secretaría de Comunicaciones y transportes.

II.2.9 Operación y mantenimiento.

II.2.9.1 Operación

La etapa de operación de este proyecto consiste en el uso que le dará la población a la infraestructura para transportarse de manera más segura y rápida.

II.2.9.2 Mantenimiento.

Actividad: Limpieza general.

Consistirá realizar una limpieza general periódica 3 veces por año o de acuerdo a las necesidades que se presenten para el proyecto, estas actividades consistirán en lo siguiente.

1. Cortar y remover todo exceso de vegetación menor o grama del derecho de vía o área circundante de las obras e infraestructura, con herramientas manuales.
2. Retirar mediante trabajo manual, troncos, piedras, basuras, sedimentos acumulados y materiales extraños que disminuyan la capacidad hidráulica de los puentes vehiculares y obras de drenaje que en caso de crecientes inesperadas pueden ocasionar daños graves a estas obras.

Objeto: Mantener los taludes y el derecho de vía o área circundante de las obras e infraestructura con una vegetación menor a 30 cm de altura, de tal manera que permita una buena visibilidad al usuario, garantizando que el ángulo de visión esté libre de obstáculos. Posibilitar el escurrimiento libre y adecuado, 50 metros aguas arriba y aguas debajo de los puentes vehiculares y las áreas circundantes de las obras de drenaje.

Materiales: palas, machetes, bolsa de polietileno, equipo mínimo de seguridad.

Criterio de ejecución: Ejecutar los trabajos durante todo el año, las veces que sea necesario, para mantener la vegetación menor o grama por debajo de la altura establecida. Queda prohibido ejecutar los trabajos haciendo uso del fuego, herbicidas, o cualquier otro método no aprobado por el supervisor y del mismo modo



se efectuará inspección permanente del estado de los cauces para los puentes y áreas circundantes de las obras de drenaje.

Mano de obra: Trabajadores generales.

Equipos y herramientas: Guadaña agrícola, machetes, carretillas, cámara fotográfica, Picos, lámparas, machete, carretilla, soga, cámara fotográfica.

Materiales: Señales preventivas, dispositivos de seguridad.

Procedimientos:

Poda de vegetación herbácea y arbustiva

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Distribuir a los trabajadores de acuerdo a la programación de área a rozar.
4. Cortar la vegetación con machete o guadañadora.
5. Trasladar el material cortado, con carretillas al depósito de excedentes, de modo que no afecte a las obras de drenaje y que se conjugue con el entorno ambiental.
6. Inspeccionar visualmente que los taludes y el derecho de vía tengan una vegetación de altura menor a 30 cm.
7. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.

Limpieza de obras de drenaje mayor y menor

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
2. El personal debe contar con los uniformes apropiados, cascos, botas y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Inspeccionar en detalle el cauce aguas arriba y aguas abajo.
4. Efectuar la limpieza del cauce utilizando personal de acuerdo con las necesidades.
5. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.



Actividad: Bacheo.

Descripción: Consistirá en reparar, con equipo liviano y/o manual, pequeñas áreas deterioradas y zonas blandas del pavimento, con material de cantera o de préstamo.

Objeto: Tapar baches, pozos, depresiones, e irregularidades, que presenten peligro para la circulación del tránsito, así como evitar que se acelere el deterioro de la capa de pavimento.

Materiales: Se recomienda que el material para bacheo cumpla con los requisitos establecidos en las especificaciones técnicas generales para construcción de caminos.

Criterio de ejecución: Reparar lo más pronto posible los deterioros, después de detectados por el supervisor.

Equipos y herramientas: Compactador vibratorio portátil, picos, lámparas, escobas, carretillas, pisones de concreto o metal, cámara fotográfica.

Materiales: Material de afirmado, agua, señales y dispositivos preventivos, cámara fotográfica,

Mano de obra: Operador de compactador vibratorio portátil, trabajadores generales.

Procedimiento general:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad y en caso necesario operadores de PARE y SIGA.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Cargar y transportar el material de pavimentación a lugares previamente definidos, acordonándolo para no interrumpir la libre circulación del tránsito.
4. Adecuar el área a reparar, en lo posible rectangular y con profundidad uniforme, al sector a rellenar. Retirar el material suelto o cualquier otro tipo de material extraño como basuras.
5. El fondo del bache se debe compactar.
6. Esparcir el material en una o varias capas de espesor no mayor a 10 cm.
7. Compactar cada capa con compactador vibratorio portátil o con pisones metálicos o de concreto.
8. Verificar que el material compactado quede a nivel con la superficie del camino.



9. Remover todo el material suelto del área.
10. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.

Actividad: Mantenimiento de las señales, pintura de líneas divisorias, estructuras metálicas y de concreto.

Descripción: Consistirá en inspeccionar, limpiar, enderezar la señal a su posición original. Incluye, además, el retiro de cualquier tipo de material que impida observar claramente la señal y su reemplazo parcial o total; la limpieza y pintado de estructuras metálicas y de concreto; barandas de puentes peatonales y vehiculares, paredes o muros y otros elementos.

Objeto: Que la señal cumpla la función para la cual fue diseñada e instalada, ya sea preventiva, reglamentaria o informativa, de tal manera que provea al usuario información óptima para que transite en forma segura y hacer visibles los diferentes elementos físicos de las estructuras para brindar seguridad vial al usuario.

Materiales: Señales o partes de señales para su utilización en la reposición, de ser el caso, pintura reflejante, brochas, equipo de seguridad mínimo, escobas, bolsas de polietileno para residuos.

Criterio de ejecución: Inspeccionar permanentemente las señales para verificar su estado y periódicamente hacer su limpieza, reparación y/o reemplazo; Ejecutar la actividad en cuanto se detecte la presencia de corrosión en estructuras metálicas (puentes peatonales y barandales de puentes vehiculares). Realizar la pintura de las casetas peatonales de manera periódica a fin de evitar anuncios, propagandas y avisos que afecten la seguridad vial y el paisaje.

Mano de obra: Trabajadores generales.

Equipos y herramientas: Machetes, barretones, lámparas, baldes, martillos, carretillas, tenazas, brochas, llaves, regaderas de mano, alicates, destornilladores, franelas, cámara fotográfica.



Materiales: Agregado grueso y fino, cemento portland, material refractivo, señales, tornillos, tuercas, detergente; Pintura reflejante, esmalte sintético, franela, señales preventivas y dispositivos de seguridad.

Procedimiento:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Verificar el estado de las señales, pintura, limpieza, necesidad de reparación, o en caso necesario, si requiere ser sustituida. Detectar la presencia de elementos que no permitan observar la señal.
4. Inspeccionar periódicamente puentes peatonales, barandales de puentes vehiculares y elementos visibles de los muros de las casetas de espera, para determinar si son visibles al usuario y no ofrezcan peligro, o mala imagen.
5. Realizar el trabajo necesario para llevar la señal a su estado inicial, o retirar las señales o partes dañadas y reponer las señales completas o partes deterioradas.
6. Limpiar y pintar los elementos anteriores, para garantizar su visibilidad
7. Retirar y transportar al sitio de depósitos de excedentes los materiales sobrantes de excavaciones, de limpieza, o de elementos que obstaculicen la visión de la señal.
8. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.

Estos aspectos ambientales en la actividad vial se reconocen como de suma importancia y se deben considerar en la ejecución del mantenimiento permanente o temporal. Al respecto, las principales medidas socio-ambientales señaladas en este estudio están relacionadas con la limpieza de la vía, el manejo de basuras, el aprovechamiento de fuentes de agua, el uso de sitios para depósito de materiales excedentes, el cuidado de las aguas, el manejo de la vegetación que incluye el roce, poda, siembra, la descontaminación visual, mantenimiento a pasos de fauna, entre otras.

II.2.10 Etapa de abandono del sitio

De manera general, se proyecta que el tiempo de vida útil de las obras e infraestructura será de aproximadamente 30 años, considerando la correcta aplicación de los programas de mantenimiento preventivo y correctivo, sin que a la fecha se contemple su desmantelamiento y/o abandono.



Sin embargo, en el caso de requerir su abandono se ejecutarán actividades de rehabilitación o restitución del sitio tomando en cuenta los métodos, procedimientos y tecnologías existentes en su momento y que de manera comprobada den los mejores resultados, verificando que el área o la infraestructura desmantelada no contengan elementos contaminantes. De ser el caso, el manejo y disposición que se efectuará de los residuos resultantes del desmantelamiento o abandono del sitio se sujetará, en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

II.2.11 Utilización de explosivos

Para la ejecución de este proyecto no se requerirá la utilización de ningún tipo de explosivos.

II.2.12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Residuos.

Generación, manejo y disposición de residuos.

En la siguiente tabla se identifican los residuos que pudieran generarse en las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento de las obras e infraestructura evaluada como parte del presente proyecto.

Tabla 15. Generación, manejo y disposición de residuos.

| Residuo | Etapa | Proceso o actividad en que se puede generar | Manejo | Disposición temporal | Destino Propuesto (aprovechamiento o disposición final) |
|--------------------------------|--|---|---------------------------|-------------------------------|---|
| Residuos especiales | Preparación, construcción, tránsito vehicular, mantenimiento. | Despalme, construcción de obras de drenaje y puentes, delimitación del DDV, Tránsito vehicular, Limpieza general Bacheo, Limpieza manual de obras de drenaje menor, Estabilización manual de taludes, Mantenimiento de las señales, Pintura de estructuras metálicas y de concreto. | Recolección Separación | Área destinada dentro del DDV | Sitios de reciclaje o reaprovechamiento en construcción |
| Plásticos | Construcción, Operación Mantenimiento | Tránsito vehicular, Limpieza general Bacheo, Limpieza manual de obras de drenaje, Estabilización manual de taludes, Mantenimiento de las señales, Pintura de estructuras metálicas y de concreto | Recolección Separación | Contenedores metálicos | Sitios de reciclaje |
| Papel | Operación Mantenimiento | Tránsito vehicular, Limpieza general Limpieza manual obras de drenaje menor, Mantenimiento de las señales | Recolección Separación | Contenedores metálicos | Sitios de reciclaje |
| Vidrio | Operación Mantenimiento | Tránsito vehicular, Limpieza general Limpieza manual de cauces bajo puentes vehiculares, Estabilización manual de taludes, Mantenimiento de las señales Pintura de estructuras metálicas y de concreto | Recolección Separación | Contenedores metálicos | Sitios de reciclaje |
| Orgánicos (restos alimento) de | Preparación del sitio, construcción, operación y Mantenimiento | Desmante, despalme, construcciones la infraestructura, Tránsito vehicular Limpieza general, Bacheo Roce del área circundante de las obras e infraestructura, Manejo de vegetación mayor, Limpieza manual de cauces bajo puentes vehiculares, Estabilización manual de taludes, Mantenimiento de las señales, Pintura de estructuras metálicas y de concreto, Siembra de vegetación nativa | Recolección | Contenedores metálicos | Relleno sanitario del municipio |

| Residuo | Etapa | Proceso o actividad en que se puede generar | Manejo | Disposición temporal | Destino Propuesto (aprovechamiento o disposición final) |
|--|---|---|-------------|---------------------------------|---|
| Orgánicos (grama, ramas, troncos) | Mantenimiento | Limpieza general, Roce del área circundante de las obras e infraestructura Manejo de la vegetación mayor Limpieza manual de cauces bajo puentes vehiculares | Recolección | Depósito de excedentes | Límites del DDV |
| Plásticos (señalamientos vehiculares) | Mantenimiento | Bacheo, Mantenimiento de las señales Pintura de estructuras metálicas y de concreto, | Recolección | Área de almacenamiento temporal | Aprovechamiento posterior SCT |
| Aguas grises | Preparación, construcción, Mantenimiento | Desmante, despalde, construcción de infraestructura, Tránsito vehicular, Limpieza general, Bacheo, Roce del área circundante de las obras e infraestructura, Manejo de vegetación mayor, Limpieza manual de cauces bajo puentes vehiculares, Estabilización manual de taludes, Mantenimiento de las señales Pintura de estructuras metálicas y de concreto, Siembra de vegetación nativa | Recolección | Sanitarios portátiles | Empresa especializada en tratamiento de aguas negras. |
| Aceite gastado, estopas y trapos impregnados de aceite | Preparación del sitio, construcción y Mantenimiento | Mantenimiento de maquinaria, Bacheo, Mantenimiento de las señales Pintura de estructuras metálicas y de concreto, mantenimiento de maquinaria. | Recolección | Contenedores metálicos | Sitio autorizado SEMARNAT |



II.2.13. Generación de gases efecto invernadero

Para las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento se generarán gases y/o humos por el uso de maquinaria pesada y vehículos de transporte de material y personal, así como también se generarán partículas suspendidas por el movimiento de suelos para cada etapa; mientras que en la etapa de operación solo se generarán humos debido al tránsito del parque vehicular que transitará.

II.2.13.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, entre otros.

Preparación del sitio y construcción.

Para estas etapas del proyecto, se prevé la generación de emisiones a la atmósfera de los gases de combustión emitidos por la combustión de los motores de la maquinaria pesada y vehículos de los contratistas, así como la generación de partículas PM₁₀ y P₂ debido a la carga y descarga y transporte generada por el movimiento de tierra o suelo de las excavaciones o conformación de los terraplenes.

Estos impactos serán temporales mientras dure cada una de las etapas y podrán ser prevenidos, mitigados y minimizados con acciones de riego periódico de agua, mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen para la obra y actividades constructivas en horarios fijos lo que permitirá que la energía que pudiera acumularse sea disipada.

Etapas de operación y mantenimiento

La generación de gases en la etapa de operación será un poco mayor debido al tránsito del parque vehicular público y privado del cual no se podrá tener control respecto a la edad del parque vehicular del usuario, el rendimiento y emisiones que estos generen, mientras que en la etapa de mantenimiento se generaran emisiones de los vehículos y maquinaria que se puedan utilizar; acorde la ubicación del proyecto y las condiciones físicas y biológicas que este presenta en sus alrededores no se provee la acumulación de dichos gases.



II.2.13.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.

Las emisiones de Gases Efecto Invernadero del transporte por carretera han experimentado un crecimiento constante a lo largo de las últimas décadas debido al crecimiento de la industria automotriz. Por otro lado, la energía calorífica que se concentrará en la carpeta asfáltica a lo largo del día, producirá un cambio puntual en el microclima de esas áreas.

Se estima que debido a las áreas que se pretenden ocupar con el entronque Nueva Zelanda el cual se ubica en una zona suburbana de la cabecera municipal del municipio de Cárdenas y colindancias con predios de uso agrícola y ganadero, las áreas se encuentran despejadas, por lo que los gases que se pudieran producir en cada etapa del proyecto serán disipados de manera natural (viento, precipitación).

Debido a que este proyecto fue planeado para disminuir los nudos viales que se presentarían a lo largo del tramo Cárdenas Huimanguillo de la carretera federal No. 187, se considera como una medida de mitigación para la acumulación de gases de efecto invernadero que pudieran estar acumulándose como consecuencia de un tránsito lento o nulo por tiempo prolongado.

II.2.14. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto.

La concentración de energía y disipación de las mismas será cíclica, ya que se estima que la concentración de energía y generación de gases se presentara a lo largo del día y esta se disipara en las horas nocturnas ya que el trafico disminuirá, la energía calorífica que se acumule a lo largo del día será disipada al bajar la temperatura por las noches, o presentarse vientos o precipitaciones pluviales.



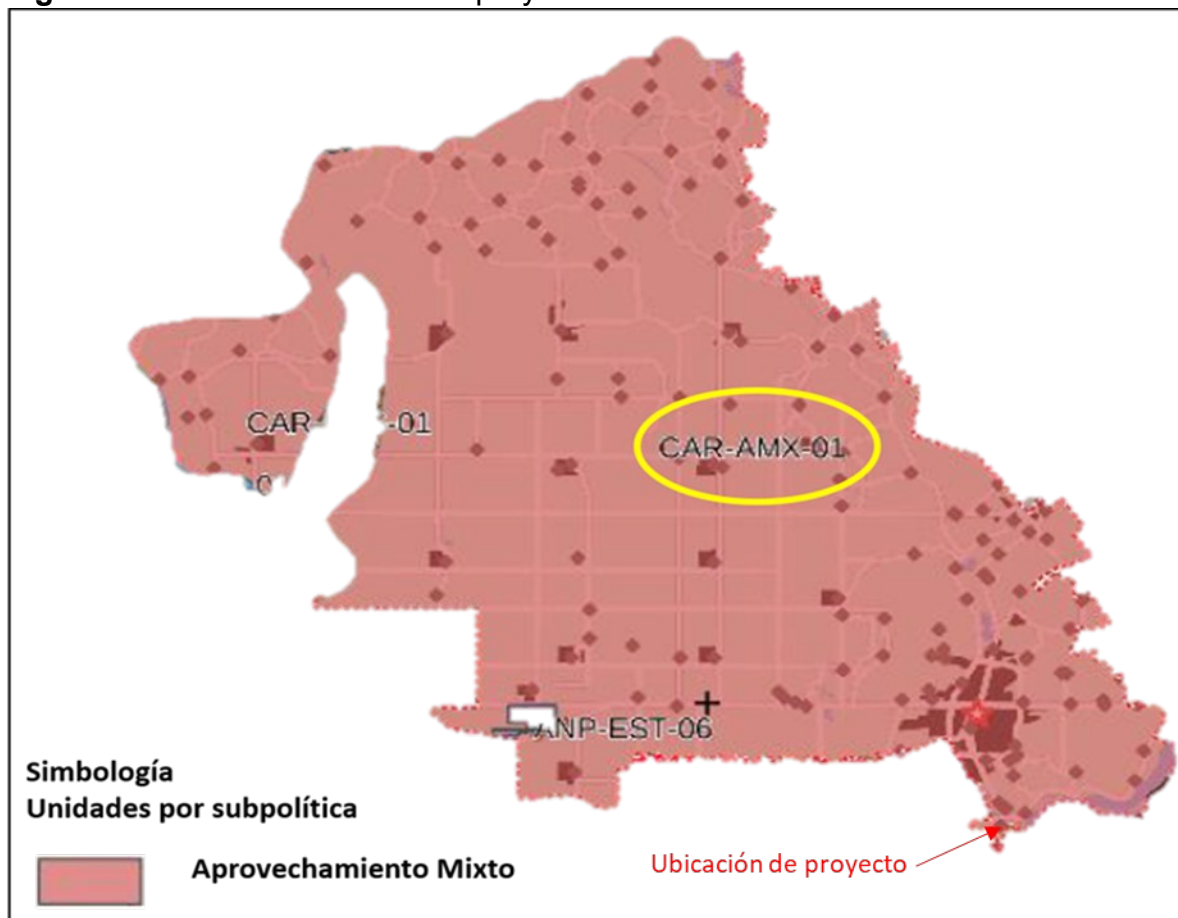
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

Con el fin de mostrar que el proyecto, evaluado es viable legal y ambientalmente, se realizó la vinculación de este con los instrumentos y ordenamientos jurídicos que regulan sus obras y actividades, evidenciando en los análisis siguientes como se relaciona a tales disposiciones y las acciones de medidas de mitigación que se proponen con la finalidad de alinearse y cumplir con estas.

III.1. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio

El sitio del proyecto “Construcción del Entronque Nueva Zelanda”, tomando la división de usos establecida Programa de ordenamiento ecológico regional del estado de Tabasco (POERET), publicado en el Diario Oficial del estado, el 14 de febrero de 2019. Se muestra en la imagen siguiente.

Figura 1. Sistema Ambiental del proyecto. UGA CAR-AMX-01



El análisis hecho a la actualización del nuevo **POERET**, con el proyecto **Entronque Nueva Zelanda** vinculando el sitio de construcción y las actividades esta obra con la UGA, políticas ambientales, Lineamientos generales, estrategias y criterios de regulación ecológica, describiéndose a continuación:

Políticas ambientales

Las políticas del POERET (2019) son cuatro: Conservación, Protección, Restauración y **Aprovechamiento Sustentables**, y una política específica para las Áreas Naturales Protegidas.

El sitio de ubicación de la construcción del entronque Nueva Zelanda, en el municipio de Cárdenas Tabasco, se ubica en la **Política de Aprovechamiento Sustentable**.

Aprovechamiento Sustentable: Área del territorio estatal total o parcialmente modificadas y que no conservan características de los ecosistemas representativos de la región, con actividades predominantes como la ganadería, la agricultura, la industria, la extracción mineral, las vías de comunicación, entre otras. Pero que deben ser realizadas o establecidas con criterios de sustentabilidad para prevenir, restaurar, mitigar, compensar y conservar los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales existentes en las zonas de influencia de su desarrollo. Su objetivo es inducir el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente.

En la Subpolítica de uso predominante:

Mixta: Son áreas donde se pueden desarrollar diversos tipos de actividades, como el crecimiento urbano, rural, actividades, comerciales, industriales, de servicios y otras actividades económicas fomentando el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y disminuyendo la presión urbana sobre ellos.

Estas áreas se definen por las actuales manchas urbanas, cabeceras municipales, centros de poblaciones rurales, villas, ejidos y rancherías, así como algunas zonas determinadas como áreas de consolidación de los asentamientos humanos y sus servicios.

Lineamientos generales, Estrategias y Criterios de regulación ecológica.

Lineamientos ecológicos

Representan la meta o el estado deseado para cada Unidad de Gestión Ambiental (UGA), en el POERET tiene por objeto enunciar los elementos que se quieren conservar, proteger o mejorar, y de aquellos que son **susceptibles de aprovechar de manera sustentable**. En algunos casos una UGA puede contener más de un lineamiento ecológico, con la finalidad de representar los elementos que se deben atender en esa área del territorio del POERET. Esta vinculación con los lineamientos no se realizó por no contenerlos en documento que se encuentra publicado en el portal del estado de Tabasco. Los lineamientos están señalados en la ficha de cada UGA, **información que se encuentra en el documento extenso aun no publicado (ver página 36)**.

Ver Anexo 2. Electrónico. Resumen del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del estado de Tabasco (POERET), publicado en el Diario Oficial del estado, el 14 de febrero de 2019.

Se realizó el trámite de solicitud de opinión técnica (OT) de compatibilidad/Incompatibilidad ante la Secretaría de Bienestar, Sustentabilidad y Cambio Climático, dependencia estatal con la finalidad de que se proporcione el documento extenso para realizar la vinculación del proyecto con los lineamientos.

Estrategias ecológicas

Las estrategias ecológicas permiten el cumplimiento de los lineamientos de cada UGA, atendiendo los conflictos ambientales identificados. Las estrategias integran los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización, dirigida a los lineamientos ecológicos, para evitar posibles conflictos por la concurrencia de sectores, proponiendo actividades alternativas o cambios en las existentes, de manera que se traduzca en un mayor beneficio para la población y disminuyan la presión sobre los recursos naturales.

Estrategias ecológicas específicas

| Clave | Estrategias ecológicas específicas | Vinculación con el proyecto |
|-------|---|--|
| EE2 | Realizar una gestión sustentable del territorio, tomando en cuenta las condiciones de vulnerabilidad y riesgos susceptibles para la población y de ser necesario promover mecanismos de reubicación mediante consenso entre gobierno y comunidades evitando controversia. | Con respecto a los límites requeridos de DDV, el sitio de construcción es variable tomando como base la carretera Federal No. 187 Raudales Malpaso – El Bellote; dada la cercanía de asentamientos (casas) la promovente SCT, realiza los acuerdos legales correspondientes, con la finalidad de evitar situaciones o conflictos. |
| EE3 | Impulsar el desarrollo urbano y rural sustentable, para conservar condiciones hidráulicas naturales, considerando riesgos de inundaciones y vulnerabilidad ante el cambio climático. | El proyecto propuesto del entronque Nueva Zelanda con la finalidad de mantener las condiciones hidráulicas del sitio y áreas aledañas propone la construcción de 10 obras de drenaje menor 6 tubulares y 4 losas de concreto de diferentes dimensiones; manteniendo así el equilibrio de la escorrentía natural. |
| EE11 | Impulsar la protección y conservación de especies silvestres nativas, establecidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. | Se realizó la caracterización de vegetación de los sitios donde se ejecutará la construcción de la obra dentro del DDV existente con la finalidad de determinar la presencia o ausencia de especies establecidas en alguna categoría de riesgo indicada por la Norma. En flora se identificó al cedro (<i>Cedrela odorata</i>) con 12 individuos en la categoría de protección especial (Pr) y en fauna la iguana (<i>Iguana iguana</i>) en la categoría de sujeta a protección especial. Para darle seguimiento a esta especie se establecen en el capítulo 6 medidas de protección de flora y fauna a través de propuestas de acciones de seguimiento encaminadas a su preservación y cuidado. |

Estrategias ecológicas generales

| Clave | Estrategias ecológicas generales | Vinculación con el proyecto |
|-------|---|--|
| EG2 | Vincular al programa de Ordenamiento Ecológico con otros instrumentos de planeación estratégica del territorio. | El programa se vincula a las directrices de desarrollo de los planes de desarrollo nacional y estatal, el proyecto se vincula con estos y con el POERET, a través de la propuesta de una obra que busca el beneficio socio-económico y ambiental al generar una mejor interconexión en la comunicación terrestre del sitio y de la región al ubicarse en un sitio estratégico (municipio de cárdenas) de conexión del centro del país con el sureste y la península. |

Criterios de regulación ecológica

Estos se refieren a una serie de reglas o recomendaciones para poder realizar las diferentes actividades o usos compatibles, y establecen las condiciones para ciertos usos que necesitan tener limitaciones para no generar conflictos ambientales. Estos criterios se agrupan por aptitud territorial, por cada uso potencial.

- **Criterios para vías de comunicación**

| Clave | Criterio | Vinculación con el proyecto |
|-------|---|--|
| VC1 | Los taludes de vías de comunicación y los bordos de protección, deberán permanecer con cobertura vegetal, preferentemente vegetación nativa, dicha infraestructura deberá contar con pasos de fauna tal propósito. | La construcción del entronque Nueva Zelanda, dentro de sus acciones constructivas realiza el aprovechamiento del material producto del despalme en el arroyo de los taludes de la formación de los cuerpos carreteros con la finalidad de reutilizar este material vegetal propiciando la repoblación herbácea y en consecuencia la recuperación de la cubierta vegetal (gramíneas principalmente). Así mismo en los límites del DDV se propone una hilera de árboles nativos que contribuya a mejora paisajística y mejor ambientación de la vía y del sitio de interconexión (entronque Nueva Zelanda). El proyecto contempla la instalación de 10 obras de drenaje que tendrán doble funcionalidad de servir de conexión entre ambos extremos del cuerpo carretero y de paso de fauna subvial en caso de requerirse, en el sitio se observó poca presencia o nula presencia de mamíferos menores (tlacuaches) que son los que probablemente harán uso de estas estructuras. |

| Clave | Criterio | Vinculación con el proyecto |
|-------|---|---|
| VC2 | La rehabilitación o establecimiento de infraestructura carretera deberá implementar pasos de fauna en las zonas que así lo requieran o las que determinen la autoridad ambiental correspondiente. Además, deberá contar con un área destinada para almacenamiento, manejo, reciclaje, y dar disposición adecuada de los residuos. | Como ya se mencionó en el criterio VC1, el proyecto contempla la construcción de 10 estructuras de obras de drenaje menor, que tendrán doble función es decir sirviendo como paso de conexión para la fauna silvestre que pudiera requerirla, se prevé poco o nulo uso dada las características de ser un sitio suburbano con presencia de vegetación ruderal y arboles dispersos asociados a la presencia humana. Los residuos que se generen por las actividades de construcción y por la presencia de los trabajadores, se manejaran de acuerdo a las características, haciendo uso de contenedores específicos y ubicados en sitios estratégicos que permita el uso de correcto y disposición; así como también los residuos serán retirados los municipales en el basurero de Cárdenas y los peligrosos y biológicos dispuestos por empresas prestadoras de estos servicios de transporte y disposición final, están contarán con las autorizaciones respectivas para ejecutar estas actividades. |
| VC3 | La rehabilitación y establecimiento de vías de comunicación en UGAS prioritarias de conservación, restauración, protección y áreas naturales protegidas deberán implementar reductores de velocidad y señalamientos de protección de fauna | No aplica para el proyecto |
| VC4 | El establecimiento y mantenimiento de la infraestructura carretera deberá contar con las obras hidráulicas en cantidad y calidad suficientes para evitar la retención de agua, y establecer pasos de fauna. | Los trabajos técnicos de campos ejecutados para la integración del proyecto técnico que se evalúa, realizó la propuesta de las obras necesarias para el drenaje de las aguas pluviales que permitirá mantener la conexión de los recursos hídricos. |
| VC5 | No se permitirá la desecación de cuerpos de agua, ni la obstrucción de escurrimientos por la construcción de puentes, bordos, carreteras, veredas, muelles, canales y otras obras que puedan interrumpir el flujo hidrológico; deberán proyectarse puentes o pasos de agua en número y diseño que garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas. | No aplica para este proyecto |
| VC6 | En la construcción de vías de comunicación en áreas vulnerables a inundación, la infraestructura deberá diseñarse de tal forma que no altere los flujos hidrológicos para los niveles ordinarios y extraordinarios de inundación. | No aplica para este proyecto |

- **Criterios generales**

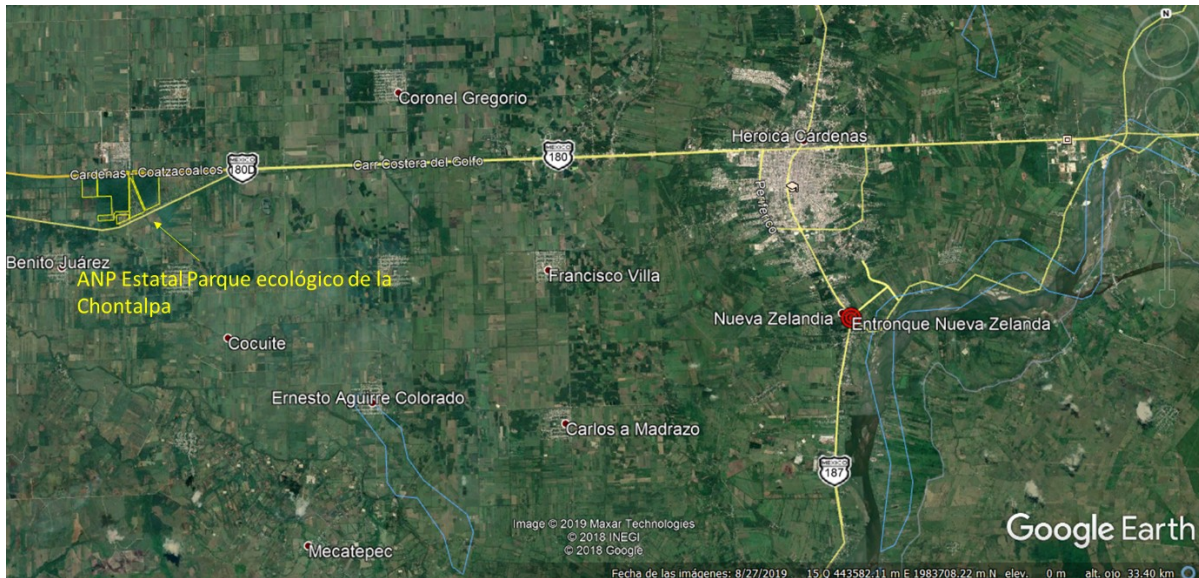
| Clave | Criterio | Vinculación con el proyecto |
|-------|--|---|
| GN1 | Implementación de pasos de fauna en carreteras e infraestructura nuevas, de acuerdo con lo que determine la autoridad ambiental correspondiente. | El sitio donde se realizará la construcción del entronque Nueva Zelanda, propone la construcción de 10 obras de drenaje con propósito adicional de paso de fauna subvial. |
| GN10 | Toda obra a desarrollarse en las UGAS se sujetará a lo establecido en la legislación ambiental estatal. | El proyecto cumplirá con los lineamientos ambientales que le apliquen respecto a la legislación estatal principalmente en el rubro de manejo de residuos municipales y especiales. Realizando los pagos respectivos en el basurero municipal de Cárdenas y/o Huimanguillo para disponer en estos sitios los residuos mencionados. |

III.2. Áreas Naturales Protegidas (ANP)

- **ANP Parque Ecológico de la Chontalpa**

El Área Natural Protegida de carácter estatal más cercana al proyecto es el Parque Ecológico de la Chontalpa, esta se encuentra a 23 km aproximadamente hacia el oeste del sitio donde se ubicará el Entronque Nueva Zelanda.

Figura 2.- Ubicación del ANP Parque Ecológico de la Chontalpa respecto al sitio del proyecto.



Dentro del SA del proyecto; UGA, denominada CAR-AMX-01 con una política de Aprovechamiento Sustentable Subpolítica Uso Mixto, no se ubicó ningún ANP de carácter federal, AICA's, Sitios RAMSAR's, regiones marinas y/o terrestres prioritarias o Áreas prioritarias de conservación, la característica de uso de suelo para esta UGA es principalmente, uso urbano, agricultura, ganadería y servicios.

- **PLANES Y PROGRAMAS MUNICIPALES**

El municipio de Cárdenas no tiene publicado plan o programa de desarrollo municipal (*se realizó búsqueda electrónica y no se tiene aún publicado por la administración actual del municipio*), el proyecto se vincula al Plan Estatal de Desarrollo y al Programa de Desarrollo Nacional.

- **NORMAS OFICIALES MEXICANAS**

| NOM APLICABLE A LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|---|---|
| <p>NOM-001-SEMARNAT-1996. QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.</p> <p>OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN:</p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana establece límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales.</p> | <p>La corriente de agua más cercana es el río Mezcalapa y se encuentra a 1.5 km aproximadamente hacia el sureste del proyecto.</p> <p>En la fase de construcción del entronque Nueva Zelanda Durante las diferentes etapas de la construcción de esta obra de conexión se generarán residuos biológicos. Para el manejo de estos residuos se instalarán letrinas que serán limpiadas en periodos cortos de máximo 3 días. Tanto la instalación de letrinas como su limpieza se ejecutará a través de empresa prestadora de estos servicios, misma que tendrá un contrato con la empresa que ejecute la construcción de la obra.</p> <p>Esta empresa contará con los permisos y autorizaciones vigentes y que la acrediten y avalen para ejecutar estos trabajos de manejo de residuos biológicos.</p> <p>Estas acciones de observancia en los sitios de trabajo con evidencia por medio de fotografías y gestiones documentales permitirán cumplir con lo que establece la Norma. Ya que la empresa que se encargue de la gestión de los residuos tendrá la responsabilidad de disponer estos residuos cumpliendo lo establecido en esta norma y contar con el permiso correspondiente en caso de disponerlo en aguas o bienes nacionales.</p> <p>Se establecen como medida Medidas de prevención aplicables a la fase constructiva del presente proyecto, presentado en el capítulo VI de esta MIA-P.</p> |

AIRE

| Emisión de fuentes móviles) | |
|---|---|
| <p>NOM-041-SEMARNAT-2006</p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p> <p>Objetivo y campo de aplicación</p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos. Esta es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.</p> | <p>En la ejecución de los trabajos constructivos del entronque Nueva Zelanda, se hará uso de vehículos automotores para las actividades propias y asociadas a la obra.</p> <p>Para una correcta ejecución de las actividades el parque vehicular a utilizar estará en condiciones óptimas de operación, contará con sus servicios en los tiempos establecidos con la finalidad de cumplir con los parámetros de emisiones establecidas y que se mínima o se controla al tener la infraestructura móvil de transporte y maquinaria en las condiciones normales.</p> <p>Se verificará por medio de informes del control de mantenimiento por parte de la empresa constructora que avale y evidencie lo antes citado.</p> <p>Estas acciones propuestas se contemplan en las Medidas de prevención del capítulo VI de esta MIA-P.</p> |
| <p>NOM-050-SEMARNAT-1993</p> <p>Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.</p> <p>CAMPO DE APLICACION Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria en los vehículos automotores en circulación equipados con motores que usen gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.</p> <p>No se aplica a vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas o maquinaria para la construcción.</p> | <p>Se vigilará que el parque vehicular que se encuentre en los sitios de trabajos que tenga relación con la obra constructiva, estén cumpliendo con sus servicios correspondiente, con la finalidad de no generar presencia de emisiones a la atmosfera por falta de mantenimiento. Estas acciones serán implementadas por una supervisión ambiental que realizara recorridos y visitas continuas a los sitios de trabajo.</p> |

RESIDUOS

| Residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial | |
|---|---|
| <p>Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005,</p> <p>Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p> <p>Objetivo: Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.</p> | <p>Los residuos peligrosos que se generaran en las actividades de construcción del entronque Nueva Zelanda; son principalmente aceites gastados, filtros de algún mantenimiento menor que se realice en sitio, entre otros. Se dispondrán en contenedores con las características para contener el residuo dependiendo sus características.</p> <p>Esta propuesta se detallara dentro de las Medidas de prevención propuesta aplicables a cada fase del proyecto de la construcción del “Construcción del Entronque Nueva Zelanda” Presentadas en el capítulo VI de esta MIA-P.</p> |
| <p>Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993,</p> <p>que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.</p> | <p>En la ejecución de las obras que se proyectan construir en el entronque Nueva Zelanda, se obtendrán residuos de carácter peligroso mismos que serán dispuestos acatando la presente norma oficial mexicana que es de observancia obligatoria en la generación y manejo de residuos peligrosos.</p> <p>En el sitio donde se establezca el almacén temporal de residuos peligrosos; el acomodo de los contenedores de residuos se establecerá de acuerdo al análisis de las características del residuo para poder determinar incompatibilidad y evitar y prevenir incidentes.</p> |

DIVERSIDAD DE FLORA Y FAUNA

| | |
|---|---|
| <p>Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010</p> <p>Protección ambiental para especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.</p> | <p>Se realizarán las acciones de muestreo de flora y fauna en los sitios a desmontar aledaños al cuerpo carretero y en la periferia donde se encuentra el sitio donde se realizarán los trabajos constructivos del distribuidor vial.</p> <p>Obteniéndose base de datos de los recursos bióticos muestreados y de su caracterización e identificación a nivel especie; se determinará con apoyo de los listados que integran esta NOM, el listado de especies de flora y fauna que se encuentren en alguna de las categorías de protección ambiental.</p> <p>La categorización establecida en esta norma constituye la base del diseño de las acciones de protección y conservaciones de fauna Silvestre, así como de las Acciones de reforestación (in situ), contempladas para este proyecto propuestas en el capítulo VI de esta MIA-P.</p> |
|---|---|

| | |
|---|--|
| Norma Oficial Mexicana NOM -062-SEMARNAT-1994 | Los sitios de ocupación del proyecto de construcción de distribuidor Nueva |
|---|--|

| | |
|---|--|
| <p>Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad ocasionada por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales a agropecuarios.</p> <p>OBJETO Esta norma oficial mexicana, establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por el cambio de uso del suelo de terrenos forestales a agropecuarios.</p> <p>CAMPO DE APLICACIÓN. La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria en el cambio de uso del suelo de terrenos forestales a agropecuarios.</p> | <p>Zelanda se ubican sobre el DDV del cuerpo carretero actual, el cual tiene un uso de suelo de pastizal de acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación serie IV (continuo nacional) 2016.</p> |
|---|--|

RUIDO

| | |
|---|--|
| <p>Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994</p> <p>Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.</p> <p>Objeto Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p> <p>Campo de aplicación La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transita por riel.</p> | <p>Se generará un incremento en la generación de ruidos en los sitios como consecuencia de la presencia de la maquinaria y volteos encargados del traslado del material de bancos de materiales para formar las terracerías de las gasas y accesos al PSV que integraran el entronque Nueva Zelanda.</p> <p>En las periferias del proyecto se encuentra las localidades Paso y Playa, sector azucarero y La Península, mientras que la cabecera municipal de Cárdenas se ubica a 3 km aproximadamente hacia el norte del proyecto y la cabecera municipal de Huimanguillo se ubica a 13 km aproximadamente al sur del proyecto.</p> <p>Por ser sitios abiertos los ruidos se dispersarán en el área de influencia, y su intensidad se mantendrá dentro de los parámetros establecidos de Norma.</p> <p>Se verificará que los equipos que participen en las labores de preparación del sitio y ejecución cumplan con los parámetros establecidos en la Norma en cuestión.</p> |
|---|--|

OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR

Proyecto: “Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco”

- **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 5 de febrero 1917. Texto vigente.**

| Artículos aplicables al proyecto de la Ley | Análisis de la vinculación del proyecto |
|--|---|
| <p>Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada. Las expropiaciones sólo podrán hacerse por causa de utilidad pública y mediante indemnización. La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.....sic.</p> | <p>Con respecto a la interpretación constitucional del presente artículo, en el cual se describe los derechos de la nación respecto a regular, cuidar y lograr el desarrollo equilibrado del país y de sus recursos, el mejoramiento de las condiciones de vida de la población; a través de emitir las medidas necesarias para la ejecución de las obras públicas; y planear, regular el mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar el equilibrio ecológico;</p> <p>El proyecto propuesto construcción del entronque Nueva Zelanda cumple con esta observancia por parte de la promovente al proponer una obra de conexión evaluada técnicamente como la mejor propuesta y encaminada a mejorar el tránsito y uso de las vías carreteras trayendo beneficio económico y social de mejoras a la población en general. Ambientalmente la construcción de la obra evitaría presencia de ruidos y mayores emisiones puntuales en el sitio;</p> <p>Durante su construcción se propone en el capítulo VI de este mismo informe que integra la evaluación de impacto ambiental, las medidas de mitigación que de acuerdo a las características naturales y socioeconómicas deben de aplicarse para su ejecución. Cumpliéndose así lo propuesto por nuestra Carta Magna en el presente artículo.</p> |

LEYES APLICABLES AL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DEL ENTRONQUE NUEVA ZELANDA”

- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).** DOF 05-06-2018.

| Artículos que se vinculan con el proyecto | Análisis de la vinculación con el proyecto |
|--|--|
| <p>Evaluación del Impacto Ambiental</p> <p>Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>I.- Obras hidráulicas, <u>vías generales de comunicación</u>, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos.</p> <p>XIII. Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.</p> | <p>El análisis de las actividades y obras a construir sitúan al proyecto “Construcción del entronque Nueva Zelanda” dentro de los numerales I y XIII del artículo 28 de la LGEEPA, razones en los que se fundamentan que dicho proyecto sea evaluado con una manifestación de impacto ambiental.</p> <p>Motivando al Promovente a realizar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, por medio de un tercero; empresa de consultoría ambiental Biota Corporativo Ambiental S.A de C.V.</p> <p>Quien realizará la ejecución del análisis técnico ambiental y la integración del documento mismo que será ingresado a la DGIRA, para su evaluación, dictaminarían y finalmente emita la correspondiente autorización ambiental que avale la anuencia ambiental para ejecutar el proyecto.</p> |

| Artículos que se vinculan con el proyecto | Análisis de la vinculación con el proyecto |
|---|--|
| <p>Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.</p> <p>Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.</p> <p>Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.</p> | <p>La Promovente SCT, ejecutó a través del contrato No. 209CE-A-104-Y-00-2019 de fecha 23 de octubre de 2019 con la Consultora Ambiental Biota Corporativo Ambiental S.A de C.V la integración de la Mia-Particular, apoyándose y haciendo uso de la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector Vías Generales de Comunicación Modalidad: particular, la cual se encuentra publicada en el portal de la SEMARNAT, la cual se integra tomando en cuenta lo que indica el cumplimiento, del presente Artículo 30.</p> |

| Artículos que se vinculan con el proyecto | Análisis de la vinculación con el proyecto |
|--|--|
| <p>Artículo 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación. Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:</p> <p>I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;</p> <p>II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o</p> <p>III.- Negar la autorización solicitada, cuando:</p> <p>a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables;</p> <p>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</p> <p>c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate. La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización, en aquellos casos expresamente señalados en el reglamento de la presente Ley, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.</p> <p>La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate.</p> | <p>Para la integración de la Mia-particular, la promovente realice revisión y vinculación del proyecto con los ordenamientos tales como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.</p> <p>Se estableció el orden de integración del proyecto con los programas de desarrollo del actual gobierno 2019 – 2024.</p> <p>Así como también se realizó la vinculación con el programa de ordenamiento ecológico regional del estado de Tabasco, publicada su actualización en febrero del 2019.</p> <p>El sitio no se ubica ni dentro ni cercano a ningún área natural protegida de carácter federal.</p> <p>La ANP estatal “Parque ecológico de la Chontalpa más cercana al proyecto se encuentra a 23 km aproximadamente, misma que no presenta ninguna afectación por parte de la construcción de la obra.</p> |

- **Ley General de Vida Silvestre D.O.F 19-01-2018.**

| Artículos aplicables al proyecto de la Ley | Análisis de la vinculación del proyecto |
|---|--|
| <p>TÍTULO V DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE CAPÍTULO I DISPOSICIONES PRELIMINARES</p> <p>Artículo 18.- Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.</p> <p>Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</p> | <p>El promovente SCT, como propietario del DDV donde se realizará la construcción del distribuidor vial, y de la adquisición de terrenos adicionales para ampliar el DDV actual una superficie de 5700 m².</p> <p>Propone en el capítulo VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; un Programa de acciones de rescate y reubicación de flora y fauna como una medida de protección de los recursos bióticos del sitio y áreas aledañas; se busca con estas acciones atender los efectos negativos que genera la construcción de la obra.</p> <p>Cabe aclarar que los sitios de construcción se ubican dentro del DDV del cuerpo carretero actual en una superficie de 12,421 m², a los cuales se le adicionara una superficie de ampliación de 26,934 m². Superficie que se liberó con sus propietarios para poder hacer uso de estos terrenos y se conviertan en DDV de la carretera Raudales-Malpaso – El Bellote.</p> |
| <p>Artículo 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.</p> | <p>La SEMARNAT, a través de la DGIRA, tiene la atribución para revisar las medidas de mitigación de impactos propuestas por la Promovente en la Mia-particular del proyecto del entronque a construir y validarlas o proponer adicionales en la autorización ambiental que se emita, con la finalidad de que las actividades eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.</p> <p>La promovente cumple con esta disposición al proponer el programa de acciones de rescate y reubicación de flora y fauna, mismo que será evaluado y validado.</p> |

- **Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable.** Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018

| Artículos que se vinculan con el proyecto | Análisis de la Vinculación del proyecto |
|---|--|
| <p>Artículo 58.- Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:</p> <p>I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción; [...]</p> <p>Artículo 117.- La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.</p> | <p>El cuerpo carretero actual del proyecto “Construcción del Entronque Nueva Zelanda” tiene una superficie de 12,421 m², a los cuales se le adicionara una superficie de ampliación de 26,934 m², estas superficies cartográficamente se encuentran en un uso de suelo de pastizal y asentamiento humano, lo cual fue corroborado en campo, tal cual la mayor parte de superficie dentro del DDV, se encuentra ocupado por el pastizal y arboles dispersos; Sin embargo, en las medidas de mitigación propuestas en esta MIA-P, se incluyen acciones de Restauración y Conservación de Suelos, Programa de Rescate y Reubicación de Flora y el Programa de reforestación que permitirán reducir y compensar los impactos causados por la construcción de esta obra.</p> |

- **Ley de Aguas Nacionales.** DOF 24-03-2016.

| Artículos que se vinculan con el proyecto | Análisis de la Vinculación del proyecto |
|--|---|
| <p>Artículo 14 BIS 5.- Los principios que sustentan la política hídrica nacional son:</p> <p>IX. La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos;</p> <p>XI. El agua proporciona servicios ambientales que deben reconocerse, cuantificarse y pagarse, en términos de Ley;</p> | <p>El proyecto propuesto de construir el entronque Nueva Zelanda, tiene a una distancia de 1.5 km hacia el oeste del margen derecho del Río Mezcalapa, el cual no se verá afectado por las actividades constructivas.</p> <p>En caso que durante las actividades constructivas la empresa encargada de la construcción haga uso de agua de este sitio tramitara el permiso correspondiente, mismo que deberá ser integrado en los informes ambientales de cumplimiento.</p> |
| <p>Artículo 44.- La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales. Las personas que infiltren o descarguen aguas residuales en el suelo o subsuelo o cuerpos receptores distintos de los sistemas municipales de alcantarillados de las poblaciones, deberán obtener el permiso de descarga respectivo, en los términos de esta Ley independientemente del origen de las fuentes de abastecimiento.</p> <p>Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante aviso.</p> | <p>Durante la ejecución del proyecto, las empresas constructoras contratarán el servicio de una empresa autorizada ante la SEMARNAT, para la colocación de baños portátiles y garantizar de esta forma, la adecuada disposición final de las aguas residuales, la empresa encargada de esta actividad será la responsable de ello, así como también deberá presentar copia de sus permisos correspondientes que la autoricen para el correcto manejo y disposición final.</p> <p>Se plantean en las Medidas de prevención y mitigación propuesta aplicables en el proceso constructivo del proyecto presentadas en el capítulo VI de esta MIA-P.</p> |

| Artículos que se vinculan con el proyecto | Análisis de la Vinculación del proyecto |
|--|--|
| <p>Artículo 86 BIS 2.- Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.</p> | <p>Durante las actividades constructivas, se contemplan acciones de protección a los cuerpos de agua, presentes en el trazo carretero todas ellas propuestas en el capítulo VI de esta Mia-P las cuales se enlistan a continuación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejo integral de los residuos sólidos urbanos, con la instalación de contenedores de basura previamente rotulados y tapados. • Instalación de baños portátiles con la finalidad de albergar las aguas residuales producto de la generación de los trabajadores de la obra. • Manejo integral de los residuos peligrosos (recolección de los residuos peligrosos, estopas, aceite quemado etc, para su disposición final con empresas certificadas ante la SEMARNAT), en cumplimiento al Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. • Durante la construcción de las obras de drenaje, no se depositarán, basura o material producto de construcción, mismas serán retiradas a la construcción de estas. <p>De igual forma se contemplan platicas ambientales al personal que laborará en la obra, mismas en su conjunto minimizará el posible impacto sobre el trazo del proyecto.</p> |
| <p>Artículo 96 BIS 1.- Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales, en violación a las disposiciones legales aplicables, y que causen contaminación en un cuerpo receptor, asumirán la responsabilidad de reparar o compensar el daño ambiental causado en términos de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas, penales o civiles que procedan, mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restituirlo al estado que guardaba antes de producirse el daño.</p> | <p>Para los manejos de los residuos biológicos, la empresa constructora tendrá el servicio de compañía externa que presten el servicio de renta de letrinas, limpieza, transporte y disposición final.</p> <p>Esta empresa es la que tendrá la obligación de realizar la disposición final de dichos residuos de manera correcta. Para ello deberá tener sus permisos vigentes, se les solicitará copia de ellos.</p> <p>Se vigilará que el Río Mezcalapa que se encuentra a 1.5 km aproximadamente del proyecto, no sea afectado ; a través de una supervisión ambiental externa que no se ejecuten desalojos de residuos en el mencionando cuerpo de agua.</p> |

- **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.** DOF 19-01-2018.

| Artículos que se vinculan con el proyecto | Análisis de la Vinculación del proyecto |
|---|--|
| <p>Artículo 2.- En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:</p> <p>I. El derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar;</p> <p>II. Sujetar las actividades relacionadas con la generación y manejo integral de los residuos a las modalidades que dicte el orden e interés público para el logro del desarrollo nacional sustentable;</p> <p>III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;</p> <p>IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;</p> <p>XII. La valorización, la responsabilidad compartida y el manejo integral de residuos, aplicados bajo condiciones de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.</p> <p>En todo lo no previsto en la presente Ley, se aplicarán, en lo conducente, las disposiciones contenidas en otras leyes relacionadas con la materia que regula este ordenamiento.</p> | <p>En cumplimiento a la política ambiental en materia de valoración, prevención y gestión integral de los residuos, el proyecto se integra y acata lo que se establece en los principios del I al IV y XII.</p> <p>La obra en su momento de ejecución se realizará respetando el derecho a vivir en un ambiente adecuado, por lo que los residuos que se generen por las actividades de construcción de las obras y demás acciones asociadas donde se genere residuos, se realizará para ello el manejo correcto en sitios y disposición final en los sitios indicados. Sim embargo en esta actividad se contempla la aplicación del Programa de Conservación de Suelos.</p> |
| <p>TÍTULO QUINTO MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.</p> | <p>La generación de residuos peligrosos durante el proceso constructivo del entronque Nueva Zelanda, se manejarán de acuerdo al tipo de residuo que se genere y sus características (sólidos y líquidos) y se respetara los lineamientos de las Normas Oficiales Mexicanas, respetando los ámbitos de competencia de estas. Su cumplimiento se evidenciará en los informes de cumplimientos ambientales que establezca la DGIRA.</p> |

| Artículos que se vinculan con el proyecto | Análisis de la Vinculación del proyecto |
|--|---|
| <p>Artículo 41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.</p> | <p>El manejo temporal en los sitios donde se ejecutará el proyecto de construcción de distribuidor Nueva Zelanda, tomando en cuenta lo establecido en la presente Ley, aplicando los alcances de las Normas Oficiales Mexicanas que le aplican. En el sitio para su manejo deberán colocarse en contenedores que cumplan con las características del tipo de residuos a almacenar.</p> |
| <p>Artículo 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.</p> <p>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</p> | <p>Durante la ejecución de la construcción del distribuidor vial, la empresa o empresas que ejecuten la obra; para el manejo del transporte y disposición final de los residuos peligrosos que se generen (aceites gastados y trapos, filtros entre otros), se realizará por medio de una empresa gestora autorizada por la SEMARNAT.</p> <p>En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Su evidencia de cumplimiento será por medio de supervisión ambiental, fotografías y documentos que se integran a los informes ambientales correspondiente que indique o establezca la DGIRA en la resolución que emita para el proyecto.</p> |

| Artículos que se vinculan con el proyecto | Análisis de la Vinculación del proyecto |
|---|---|
| <p>CAPÍTULO II GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS Artículo 44.- Los generadores de residuos peligrosos tendrán las</p> | <p>Las empresas encargadas de la construcción del distribuidor vial Nueva Zelanda, por la cantidad del volumen que se genera se</p> |

| | |
|---|--|
| <p>siguientes categorías:</p> <p>I. Grandes generadores;</p> <p>II. Pequeños generadores, y</p> <p>III. Microgeneradores.</p> | <p>ubican en el numeral tercero de las categoría establecidas en este artículo de la Ley en análisis.</p> |
| <p>Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.</p> | <p>Los residuos peligrosos que se generen se concentraran en un sitio de almacenaje temporal, mismo que deberá cumplir con lo establecido en el reglamento respecto a estos sitios de almacenamiento temporal. En caso de requerirse.</p> <p>Así también los sitios donde se concentren temporalmente al termino de las actividades deshabilitara y realizará limpieza final</p> |
| <p>Artículo 48.- Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables. El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.</p> | <p>Las empresas que realicen la construcción del entronque Nueva Zelanda presentaran copias de sus registros que avalen que tiene su registro como microgeneradores de residuos peligrosos, con esto se cumplirá con lo establecido en el presente artículo de la Ley.</p> <p>Los documentos que amparen lo establecido en el presente artículo de esta Ley, se integrará en los informes de cumplimientos ambientales que se establezca la autorización ambiental que se emita posterior a la evaluación de la presente MIA-particular.</p> |

| Artículos que se vinculan con el proyecto | Análisis de la Vinculación del proyecto |
|---|---|
| <p>CAPÍTULO IV MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS</p> | <p>Los residuos peligrosos generados durante las diferentes etapas constructivas de la obra serán clasificados de acuerdo a lo especificado en la NOM-052-SEMARNAT-2005, con la finalidad de evitar la mezcla de los residuos peligrosos, para esto se instalarán</p> |

Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.

contenedores para cada tipo de residuos peligrosos y residuos no peligrosos y/o domésticos. Con la finalidad de evitar aumentar o generar mayor volumen al hacer una mezcla de ellos.

- **Ley General de Cambio Climático. DOF 13-06-2018**

| Artículos que se vinculan con el proyecto | Análisis de la vinculación del proyecto |
|---|---|
| <p>TÍTULO CUARTO POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO CAPÍTULO I PRINCIPIOS Artículo 26.- En la formulación de la política nacional de cambio climático nacional se observarán los principios de:</p> <p>I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;</p> <p>II. Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;</p> <p>III. Precaución, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta de total certidumbre científica no deberá utilizarse como razón para posponer las medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático;</p> <p>IV. Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;</p> <p>VII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y en última instancia, a la compensación de los daños que cause;</p> <p>Al adoptar medidas para hacer frente al cambio climático, se deberán respetar irrestrictamente los derechos humanos, el derecho a la salud, los derechos de los pueblos indígenas, las comunidades locales, los migrantes, los niños, las personas con discapacidad y las personas en situaciones de vulnerabilidad y el derecho al desarrollo, así como la igualdad de género, el empoderamiento de la mujer y la equidad intergeneracional.</p> | <p>El proyecto del entronque Nueva Zelanda, tomando en cuenta las políticas públicas establecidas en esta Ley y de manera particularizada en los principios de este Artículo 26; su planteamiento proyectado tomando en cuenta la problemática vial que presenta el sitio, se alinea a los numerales I al IV y VII.</p> <p>Esta obra se propone como un beneficio a la problemática vial que se provocan por no contar con una obra de interconexión que evite que los usuarios puedan circular con mejores tiempos, menores costos de operación vehicular y con menos riesgo de accidentes. La construcción de este entronque que integra un paso superior vehicular (PSV) hace eficiente la distribución del tránsito entre la carretera y las vías con las que interactúa permitiendo el flujo continuo y facilitando los movimientos direccionales en estos importantes cruces.</p> <p>Con la ejecución del proyecto, la operación del tránsito se verá beneficiada en los siguientes aspectos: Reducirá los tiempos de traslado, Aumentará las velocidades de operación, Reducirá los costos de operación vehicular, Mejorará el nivel de servicio en las intersecciones y en toda la vialidad, ofrecerá comodidad y seguridad a los usuarios, disminuirán los niveles de contaminación por emisión de gases y ruido, se harán más eficientes los servicios de transporte comercial e industrial. Mejor intercambio comercial con el resto de la entidad y del país.</p> <p>En las diferentes etapas constructivas del proyecto, se contemplan medidas de prevención y mitigación, con los cuales se mantiene un equilibrio ecológico, ante el efecto del cambio climático.</p> |

- **Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2016. TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 14-05-2019**

| Artículos que se vinculan con el proyecto | Análisis de la vinculación del proyecto |
|---|---|
| <p>TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES Capítulo Primero Objeto de la Ley Artículo 2. Todas las personas sin distinción de sexo, raza, etnia, edad, limitación física, orientación sexual, tienen derecho a vivir y disfrutar ciudades y Asentamientos Humanos en condiciones sustentables, resilientes, saludables, productivos, equitativos, justos, incluyentes, democráticos y seguros. Las actividades que realice el estado mexicano para ordenar el territorio y los Asentamientos Humanos, tiene que realizarse atendiendo el cumplimiento de las condiciones señaladas en el párrafo anterior. Es obligación del estado, a través de sus diferentes órdenes de gobierno, promover una cultura de corresponsabilidad cívica y social.</p> | <p>El proyecto que se propone construir, y objeto de esta evaluación ambiental, tiene como objetivo la mejora vial en el sitio y continuar con la modernización de la vías que se interconectan con este entronque, dando una mejora en los tiempos, en la disminución de ruidos, accidentes, ahorro de tiempo, apoyo al cambio climático al minimizar ruidos y emisores puntuales, beneficiando a la población local y foránea con su construcción cumpliendo con los alcances establecidos en este artículo de esta Ley de Asentamientos Humanos.</p> |
| <p>Capítulo Tercero Causas de Utilidad Pública Artículo 6. En términos de lo dispuesto en el artículo 27, párrafo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, son de interés público y de beneficio social los actos públicos tendentes a establecer Provisiones, Reservas, Usos del suelo y Destinos de áreas y predios de los Centros de Población, contenida en los planes o programas de Desarrollo Urbano. Son causas de utilidad pública: I. La Fundación, Conservación, Mejoramiento, consolidación y Crecimiento de los Centros de Población; II. La ejecución y cumplimiento de planes o programas a que se refiere esta Ley; III. La constitución de Reservas territoriales para el Desarrollo Urbano; IV. La regularización de la tenencia de la tierra en los Centros de Población; V. La ejecución de obras de infraestructura, de equipamiento, de Servicios Urbanos y metropolitanos, así como el impulso de aquéllas destinadas para la Movilidad;</p> | <p>El proyecto cumple con la mejora de la infraestructura local y regional siendo un punto de conexión entre la carretera No. 180 y la No. 187 y carreteras estatales. Cumpliendo así con la modernización de las vías terrestres de comunicación beneficiando a la población en general al trasladarse sobre carreteras seguras y puntos de conexión que evitan atrasos en tiempo y gastos adicionales que van detrimento de la economía de los usuarios.</p> |

| Artículos que se vinculan con el proyecto | Análisis de la vinculación del proyecto |
|---|---|
| <p>Capítulo Segundo Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial Artículo 24. La estrategia nacional de ordenamiento territorial configura la dimensión espacial del desarrollo del país en el mediano y largo plazo; establecerá el marco básico de referencia y congruencia territorial con el Plan Nacional de Desarrollo, los programas sectoriales y regionales del país en materia de Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos, y promoverá la utilización racional del territorio y el desarrollo equilibrado del país.</p> <p>La estrategia nacional de ordenamiento territorial deberá:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Identificar los sistemas urbano rurales y la regionalización que estructuran funcionalmente al país; asimismo, orientará la delimitación y caracterización de las zonas metropolitanas estratégicas para impulsar el desarrollo económico y reducir las disparidades regionales; II. Plantear medidas para el desarrollo sustentable de las regiones del país, en función de sus recursos naturales, de sus actividades productivas y del equilibrio entre los Asentamientos Humanos y sus condiciones ambientales; III. Proponer lineamientos para la dotación de la infraestructura, equipamientos e instalaciones fundamentales para el desarrollo de las regiones y el país, y IV. Plantear los mecanismos para su implementación, articulación intersectorial y evaluación. | <p>El sitio del proyecto se ubica de acuerdo con el Programa de ordenamiento ecológico regional del estado de Tabasco (POERET, 2019) en la UGA CAR-AMX-01 Aprovechamiento sustentable mixto; esta no limita la construcción de infraestructura carretera, sino que propone se realice cumpliendo los programas de desarrollo y se ejecuten de acuerdo a las normatividad ambiental aplicable, estableciendo medidas de mitigación que vayan encaminadas a una construcción equilibrada aplicando acciones de prevención, atenuación y reducción de impactos que permita mantener un ambiente con desarrollo económico pero respetando la sustentabilidad de los recursos haciendo un uso correcto de estos.</p> |

REGLAMENTOS APLICABLES AL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DEL ENTRONQUE NUEVA ZELANDA”

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. D.O.F 31-10-2014.

| Artículos que le aplican | Vinculación al proyecto |
|---|---|
| <p>CAPÍTULO II DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales.</p> | <p>El presente proyecto de “Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular para la construcción del entronque de Nueva Zelanda”, al encontrarse dentro del rubro vías de comunicación del inciso B) de este artículo 5 del REIA, es una obra que por sus características requiere cumplir legalmente con este requisito, así también durante su construcción debe darle cumplimiento a las medidas de mitigación que se establezcan, contribuyendo con ello a la sustentabilidad en beneficio del equilibrio y resiliencia que se busca al cumplir ambientalmente.</p> |
| <p>Artículo 9o.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.</p> | <p>Por las características técnicas del proyecto que se propone construir, que es una obra de interconexión de carreteras.</p> <p>Adicional se hará uso del DDV ya existente, el SA donde se ubica el sitio de acuerdo al POERET de Tabasco., y las características naturales de estos sitios son zonas de vegetación ruderal principalmente, asociada a árboles dispersos de vegetación secundaria con alta intervención antrópica. Se determinó la integración de una MIA-particular que describirá las condiciones ambientales actuales del sitio donde se ejecutará el proyecto, utilizando para ello las guías publicadas en el portal de SEMARNAT.</p> |
| <p>Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.</p> | <p>Con el presente Estudio se busca obtener la autorización en materia ambiental modalidad particular a través de la evaluación y dictamen correspondiente.</p> |

| Artículos que le aplican | Vinculación al proyecto |
|--|---|
| <p>Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:</p> <p>I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;</p> <p>II. Descripción del proyecto</p> <p>III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables; en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;</p> <p>IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;</p> <p>V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;</p> <p>VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;</p> <p>VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y</p> <p>VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.</p> | <p>El presente proyecto: “Manifestación de Impacto Ambiental – Particular para la construcción del entronque de Nueva Zelanda, en el estado de Tabasco”, cumple con la información solicitada en la guía de MIA-PARTICULAR de la SEMARNAT. del sector Vías Generales de Comunicación.</p> |

- **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera D.O.F 25 de noviembre de 1988 Última reforma DOF 31-10-2011**

| Artículos que le aplican | Vinculación con el proyecto |
|--|---|
| <p>Artículo 10. Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las normas técnicas ecológicas que de él se deriven, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o que realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas.</p> <p>CAPITULO III DE LA EMISION DE CONTAMINANTES A LA ATMOSFERA GENERADA POR FUENTES MOVILES ARTICULO 28. Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.</p> | <p>El proyecto de construcción del entronque Nueva Zelanda, en sus diferentes etapas generará emisiones a la atmósfera, por lo que se concientizará para que el parque vehicular que ejecute los trabajos constructivos cumplan con las disposiciones de cumplimiento principalmente uso de vehículos en buenas condiciones de operación y con sus mantenimientos periódicos ejecutados en los tiempos que le apliquen, con la finalidad de no generar quemadura de combustible que genere mayor cantidad de humos contaminantes.</p> |

- **Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006. Última reforma publicada DOF 31-10-2014.**

| Artículos que le aplican | Vinculación con el proyecto |
|--|---|
| <p>CAPÍTULO I Identificación de Residuos Peligrosos Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: <ol style="list-style-type: none"> a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados. <p>Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.</p> | <p>Los residuos que se generen en la ejecución de las obras y sus actividades se realizara de manera correcta; realizando su separación en los contenedores correspondientes que se instalaran en sitios que se requiera en sitios identificados.</p> <p>Con ello se cumplirá con el manejo y cumplimiento de las normas y los listados de residuos tanto peligrosos como urbanos y de manejo especial.</p> <p>Así como también evitar la mezcla de residuos que provoque que se incremente el volumen de residuos peligrosos en caso de hacer una mezcla equivocada.</p> |

| Artículos que le aplican | Vinculación con el proyecto |
|--|---|
| <p>Artículo 39.- Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa. Cuando dentro de un proceso se lleve a cabo una mezcla de residuos con otros caracterizados como peligrosos, por su corrosividad, reactividad, explosividad o inflamabilidad, y ésta conserve dichas características, será considerada residuo peligroso sujeto a condiciones particulares de manejo.</p> | <p>Se evitará realizar estas mezclas estableciendo contenedores debidamente etiquetados y dándole asesoría al personal obrero del uso correcto a través de pláticas de inducción.</p> |
| <p>Artículo 40.- La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera. Los residuos peligrosos que se encuentren mezclados en lodos derivados de plantas de tratamiento autorizados por la autoridad competente, deberán de caracterizarse y cumplir las condiciones particulares de descarga que les sean fijadas y las demás disposiciones jurídicas de la materia. En la norma oficial mexicana se determinarán aquellos residuos que requieran otros requisitos de caracterización adicionales de acuerdo a su peligrosidad.</p> | <p>Se cumplirá con lo establecido haciendo un manejo de los residuos que se generen, evidenciándolos con memorias fotográficas que muestren este correcto procedimiento de manejo de residuos, mismos informes que serán integrados en los informes de cumplimientos ambientales.</p> |
| <p>Artículo 46.- Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen; II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial; III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes; IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables; V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley; VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable; | |

| Artículos que le aplican | Vinculación con el proyecto |
|--|---|
| <p>VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes;</p> <p>VIII. Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables.</p> | |
| <p>CAPITULO III DEL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS</p> <p>ARTICULO 15.- Las áreas de almacenamiento deberán reunir como mínimo, las siguientes condiciones: I.- Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados; II.- Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones; III.- Contar con muros de contención, y fosas de retención para la captación de los residuos o de los lixiviados; IV.- Los pisos deberán contar con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado; V.- Contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicas, electrónicos o manuales, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia; VI.- Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, éstos deberán mantener una presión mínima de 6 Kg/cm² durante 15 minutos; y VII.- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles.</p> <p>ARTICULO 16.- Además de lo dispuesto en el artículo anterior, las áreas de almacenamiento cerradas deberán cumplir con las siguientes condiciones: I.- No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida; II.- Las paredes deben estar construidas con materiales inflamables; III.- Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora; y IV.- Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión.</p> <p>ARTICULO 17.- Además de lo dispuesto en el artículo 15, las áreas abiertas deberán cumplir con las siguientes condiciones: I.- No estar localizadas en sitios por debajo del nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona, más un factor de seguridad de 1.5; II.- Los pisos deben ser lisos y de</p> | <p>La promovente vigilara y garantizara por medio de supervisión ambiental (ejecución del programa de manejo y monitoreo ambiental) que la/s empresas constructoras que participen en este proyecto mantengan un área de almacén que cuente con las características establecidas en estos artículos, y así garantizar el buen manejo de los residuos y prevenir incidentes.</p> |

| Artículos que le aplican | Vinculación con el proyecto |
|---|-----------------------------|
| <p>material impermeable en la zona donde se guarden los residuos y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados; III.- Contar con pararrayos; y IV.- Contar con detectores de gases o vapores peligrosos con alarma audible, cuando se almacenen residuos volátiles.</p> | |
| <p>ARTICULO 18.- En los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados.</p> | |

- **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico** Nuevo Reglamento publicado en el D.O.F.8 de agosto de 2003 TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

| Artículos que le aplican | Vinculación con el proyecto |
|--|--|
| <p>CAPÍTULO TERCERO DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO Artículo 19.- La Secretaría formulará el programa de ordenamiento ecológico general del territorio en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática como un programa de observancia obligatoria en todo el territorio nacional. El programa de ordenamiento ecológico general del territorio vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal, que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.</p> | <p>El sitio del proyecto “Construcción del Entronque Nueva Zelanda”, se ubica en los alcances del Programa de ordenamiento ecológico regional del estado de Tabasco (POERET), publicado en el Diario Oficial del estado, el 14 de febrero de 2019.</p> |
| <p>Artículo 22.- El programa de ordenamiento ecológico general del territorio tendrá por objeto:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el presente Reglamento y tomando en consideración los criterios que se establecen en el artículo 20 de la Ley; y II. Establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para: <ol style="list-style-type: none"> a. Promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; b. Promover el establecimiento de medidas de mitigación tendientes a atenuar o compensar los impactos ambientales adversos que pudieran causar las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal; | <p>El sitio de ubicación de la construcción del entronque Nueva Zelanda, en el municipio de Cárdenas Tabasco, se ubica en la Política de Aprovechamiento Sustentable. En la Subpolítica de uso Mixto.</p> |

- **Plan Nacional de Desarrollo Urbano 2019-2024 (PNDU).**

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y "organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación". Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer "los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo". El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

El PND vigente se enfoca en los tres ejes principales siguientes:

- **Política y Gobierno**
- **Política Social**
- **Economía**

De los tres ejes establecidos en el PNDU para cumplir las metas del período 2019-2024 el **eje de economía** es el que se vincula la ejecución del proyecto en las siguientes estrategias:

- **Detonar el crecimiento**
- **Proyectos regionales**

Vinculación: Dentro de la estrategia de "Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo" en el eje de Economía, este proyecto se alinea ya que durante el desarrollo se generarán empleos para los pobladores que se encuentran cercanos al área del proyecto. Además de promover el crecimiento sostenido de la productividad con estabilidad económica y mediante la generación de oportunidades por contar con una mejor infraestructura carretera que conecta a nivel regional, mejorando los servicios y los usuarios generan derrama económica al transitar por una vía segura que cuenta con mejores puntos de interconexión como lo es el entronque Nueva Zelanda.

- **Plan Estatal de Desarrollo de Tabasco 2019- 2024.**

3.8. Integración económica de la región Sur –Sureste

3.8.1. Visión Tabasco se integrará a la región Sur-Sureste, incrementará su competitividad y diversificará su economía, así como su infraestructura de comunicaciones y transporte, aprovechando las iniciativas: Sembrando Vida, Tren Maya, Refinería de Dos Bocas, productos turísticos como Ríos Mayas, las agroindustrias, la industrialización del sector forestal y el “Plan de Desarrollo Integral El Salvador-Guatemala-Honduras-México”.

Dentro del análisis y diagnóstico de esta línea de acción del Plan estatal de desarrollo; se propone la construcción **de infraestructura productiva como carreteras** que faciliten el acceso de maquinaria, insumos y personal a los centros de producción agrícola y agroindustrias principalmente, así como la salida de la producción para su distribución a los mercados de consumo.

La infraestructura económica como carreteras, aeropuertos y puertos, aumenta la capacidad productiva, reduce los costos de transacción, incrementa la actividad agropecuaria, industrial y de servicios; conecta a los pueblos y comunidades indígenas, y brinda a la sociedad más y mejores oportunidades, así como empleos mejor remunerados.

Enclavándose así la construcción de este entronque Nueva Zelanda, de la carretera federal No. 187 Raudales Malpaso – El Bellote, en esta dinámica de crecimiento propuesto, al dar modernidad a esta vía como un punto de interconexión y mejora en el desplazamiento del recorrido por esta.

- **Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) Visión 10-20-40.**

La Estrategia Nacional de Cambio Climático es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Al ser el instrumento rector, éste describe los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir con base en la información disponible del entorno presente y futuro, para así orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno, al mismo tiempo que fomentar la corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad. Esto con el objetivo de atender las prioridades nacionales y alcanzar el horizonte deseable para el país en el largo plazo

En base a la estructura de la ENCC, el cual cuenta con tres temas principales que son:

- ✓ Pilares de política nacional de cambio climático
- ✓ Adaptación a los efectos del cambio climático
- ✓ Desarrollo bajo en emisiones/Mitigación

La vinculación de este proyecto se realiza a través del desarrollo bajo en emisiones.

Proyecto: “Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco”

Para lograr un desarrollo económico sustentable y sostenido que se caracterice por una baja emisión de carbono, la Ley General de Cambio Climático indica que los esfuerzos de mitigación deben iniciar con acciones de mayor potencial de reducción de emisiones al menor costo y que logren, al mismo tiempo, beneficios ambientales, sociales y económicos.

Criterio de la política del plan de mitigación del cambio climático

| Criterio | Descripción |
|--|--|
| Incremento en la productividad nacional | Además del costo de abatimiento, existen otros impactos positivos en la productividad nacional que pueden ser difíciles de cuantificar y que, aun así, deben ser tomados en cuenta. Por ejemplo, la optimización de rutas de transporte urbano, la planeación urbana y los proyectos de transporte masivo reducen los congestionamientos en la infraestructura vial; además disminuyen los tiempos de traslado y los costos de operación de los vehículos y aumentan la eficiencia en la movilidad de los habitantes |
| Vinculación: Dentro del criterio de Incremento en la productividad nacional el presente proyecto podrá contribuir a la mitigación de los GEI, ya que la construcción de este entronque optimizará la funcionalidad de las carreteras que conecta a las poblaciones aledañas y los usuarios de estas vías de comunicación. Podrán hacerlo de tal manera que los costos e inversiones en tiempo y recursos se verán minimizados dando como resultados cantidades menores de emisiones de gases. | |

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

Como parte de la vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental, uno de ellos que es importante considerar ya que implica a la flora y la fauna, es la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

Acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para su supervivencia. Las especies amparadas por la CITES están incluidas en tres Apéndices, según el grado de protección que necesiten.

| Apéndice I | Apéndice II | Apéndice III |
|---|-------------|--|
| Se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales. | | Se incluyen especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras Partes en la CITES para controlar su comercio. |
| Vinculación: De acuerdo a las clasificaciones de flora y fauna establecidas por el CITES, los organismos que sean encontrados en campo durante los muestreos previos a las actividades constructivas se registrarán y se tomarán las medidas preventivas para su reubicación, esto con el fin de conservación. Estas medidas serán especificadas en el capítulo VI de esta MIA-P | | |

- **Ley de Protección Ambiental del estado de Tabasco, 2012.**

| Artículos que le aplican | Vinculación con el proyecto |
|---|---|
| <p>ARTÍCULO 4. Esta Ley se aplicará en el territorio del Estado, en los siguientes casos:</p> <p>III. En la prevención y control de la contaminación del suelo;</p> <p>V. En la evaluación y autorización del impacto ambiental de obras y actividades que de conformidad con lo que establece la Ley General, no sean de competencia federal;</p> <p>IX. En las acciones y actividades que comprende el proceso de Ordenamiento Ecológico;</p> | <p>La Ley de Protección Ambiental del estado de Tabasco se vincula con el proyecto al ser la encargada de regular la prevención y control de la contaminación del suelo.</p> <p>El proyecto de “Construcción de entronque Nueva Zelanda”, durante la construcción generará residuos que contaminarían el suelo principalmente por basura y posible derrame de algún material peligroso (aceites gastados de mantenimiento a la maquinaria). El presente estudio contempla el Programa de Conservación de Suelos, donde se aplicarán medida de mitigación, prevención y control del manejo de residuos.</p> |
| <p style="text-align: center;">CAPÍTULO III DE LA POLÍTICA DE ATENCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO</p> <p>ARTÍCULO 28. La política estatal de atención al cambio climático propiciará las acciones de adaptación y mitigación al calentamiento global, considerando siempre los principios del desarrollo sustentable para contribuir a la disminución del riesgo a la población, su patrimonio y la conservación de los ecosistemas. Para ello, la Secretaría establecerá las bases de coordinación entre la Federación, los municipios y la sociedad en general; a fin de definir las estrategias, políticas públicas y metas que tengan por objeto disminuir los efectos de este fenómeno en el territorio del Estado.</p> | <p>Las acciones que indican el presente artículo respecto a la política estatal para el cambio climático se asocian con la obra propuesta de construir el entronque Nueva Zelanda al ser una obra que beneficia al cambio climático al disminuir y mejorar la dispersión de emisiones, ruidos y mejor uso de las vías carreteras que interconectara el mencionado entronque. El evitar nodos de tráfico de la carga vehicular local y foránea beneficia económica, social y ambientalmente como se describió anteriormente.</p> |
| <p style="text-align: center;">CAPÍTULO IV DE LOS PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO ESTATAL Y MUNICIPAL</p> <p>ARTÍCULO 33. El ordenamiento ecológico es un instrumento de política ambiental que tiene por objeto contribuir a la definición de usos del suelo, de los recursos naturales y de las actividades productivas para hacer compatible la conservación de la biodiversidad y del ambiente con el desarrollo regional. Este instrumento es de carácter obligatorio en el Estado y servirá de base para la elaboración de los programas y proyectos de desarrollo que se pretendan ejecutar</p> | <p>El proyecto a construir del entronque Nueva Zelanda se ubica en la UGA CAR-AMX-01 Aprovechamiento Sustentable Mixto Son áreas donde se pueden desarrollar diversos tipos de actividades, como el crecimiento urbano, rural, actividades, comerciales, industriales, de servicios y otras actividades económicas fomentando el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y disminuyendo la presión urbana sobre ellos. Estas áreas se definen por las actuales manchas urbanas, cabeceras municipales, centros de poblaciones rurales, villas, ejidos y rancherías, así como algunas zonas determinadas como áreas de consolidación de los asentamientos humanos y sus servicios.</p> |

| Artículos que le aplican | Vinculación con el proyecto |
|--|---|
| <p align="center">SECCIÓN VII</p> <p align="center">DE LOS RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL Y SÓLIDOS URBANOS</p> | |
| <p>ARTÍCULO 160. El Estado y los municipios ejercerán sus atribuciones en materia de prevención de la generación y regulación de la gestión integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos, así como en la prevención y control de la contaminación de sitios por éstos residuos y su remediación, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.</p> | |
| <p>ARTÍCULO 166. Todas aquellas empresas, establecimientos, Instituciones públicas u otros que generen residuos de manejo especial, están obligados a separar desde la fuente, antes de ser entregados al servicio de limpia o a empresas que prestan el servicio de manejo de este tipo de residuos, con la finalidad de facilitar su reusó, reciclaje o su disposición final adecuada.</p> <p>Por su parte, las autoridades municipales, en el marco de sus respectivas competencias, promoverán e instrumentarán la separación de los residuos sólidos urbanos, distinguiendo entre orgánicos e inorgánicos.</p> | <p>La generación de residuos producto de las actividades de la construcción del entronque se realizarán, ejecutando una separación correcta de estos mediante la colocación de contenedores para cada tipo de residuo que se genere. Realizando su retiro para evitar contaminación y afectación visual, así también se realizarán los tramites y permisos correspondientes en el municipio de Cárdenas.</p> <p>Los residuos de manejo especial que se generan son restos de material de construcción, alambre, madera y el material producto de desmonte y despalme este por las condiciones de los sitios de trabajo será de generación mínima y se reutilizará dentro del DDV sin ocupación.</p> |
| <p>ARTÍCULO 176. Los residuos de manejo especial deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, las normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás normatividad aplicable en la materia.</p> | |
| <p>ARTÍCULO 177. Los generadores y prestadores de servicios de manejo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y adecuada, conforme a los términos señalados en ésta Ley, las normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales, y demás normatividad aplicable en la materia.</p> | |
| <p>ARTÍCULO 178. El aprovechamiento de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos, comprenderá la reutilización, reciclaje, tratamiento con o sin recuperación de energía y otras modalidades que se consideren pertinentes y se regulen mediante esta Ley, las normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás normatividad aplicable en la materia.</p> | <p>La empresa constructora encargada de la construcción podrá reutilizar los restos de varillas, madera entre otros, o en su defecto lo donará a las personas que son colindantes en caso de ser solicitado, estos son material inerte que no genera contaminación, en caso de hacer uso de los servicios de empresa encargada de transportarlos esta contara con los permisos estatales correspondientes para su transporte y disposición final</p> |

| Artículos que le aplican | Vinculación con el proyecto |
|--------------------------|-----------------------------|
|--------------------------|-----------------------------|

Proyecto: “Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco”

| | |
|--|---|
| <p>ARTÍCULO 179. Las personas físicas o jurídicas colectivas que generen residuos de manejo especial y sólidos urbanos, para su manejo adecuado podrán contratar a empresas o prestadores de servicios autorizados por la Secretaría, o bien, transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente se haya hecho del conocimiento de la Secretaría mediante un plan de manejo para dicho insumo, basado en la minimización de sus riesgos. Aun cuando el generador transfiera sus residuos a una empresa o establecimiento de servicios autorizada, la responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos corresponde a quien los genera, por lo que deberán asegurarse de que éstas empresas no realicen un manejo violatorio a las disposiciones legales aplicables, comprobando que los mismos lleguen a su destino final autorizado. En caso contrario, dicho generador podrá ser considerado como responsable solidario de los daños al ambiente y a las sanciones que resulten aplicables, de conformidad con esta Ley, las normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás normatividad aplicable en la materia. No quedan exentos los propietarios o poseedores de predios donde se realice el manejo de residuos y cuyos suelos sean contaminados por estas actividades.</p> <p>Quedan exentos de esta disposición, los usuarios del servicio público de recolección municipal, teniendo la responsabilidad directa los municipios de contar con transporte y sitios de disposición final autorizados.</p> | <p>Los residuos que se generarán por las actividades constructivas sólidos y producto de la construcción por sus características se podrán disponer en el basurero municipal de Cárdenas previo pago correspondiente por el uso en la administración del municipio.</p> <p>Para los residuos biológicos generados en las letrinas se contratará empresa prestadora de este servicio mediante contrato con la empresa constructora encargada de ejecutar la obra.</p> <p>Esta empresa contara con los permisos estatales correspondientes. Se anexara copia de ellos en los informes de cumplimientos ambientales.</p> |
| <p>ARTÍCULO 181. Los generadores de residuos de manejo especial, tendrán las siguientes categorías:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Grandes generadores; II. Pequeños generadores; y III. Micro generadores. | <p>Las empresas por el tipo de actividad que se ejecuta en este tipo de obra tipifican en el rubro de pequeños y micro generadores.</p> |

| Artículos que le aplican | Vinculación con el proyecto |
|--------------------------|-----------------------------|
|--------------------------|-----------------------------|

Proyecto: “Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco”

ARTÍCULO 182. Los generadores de residuos de manejo especial en cualquiera de sus categorías, están obligados a:

Registrarse ante la Secretaría;

I. Identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en la presente Ley, las normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás disposiciones legales aplicables;

II. Llevar bitácora de generación mensual validada por la Secretaría, indicando: nombre o tipo de residuos, cantidad y volumen, misma que deberá permanecer en el sitio de generación, por lo menos durante cinco años;

III. Presentar un informe anual de generación de residuos de manejo especial del año inmediato anterior, en el periodo comprendido de los meses de enero a abril, debiendo informar como mínimo los puntos de la fracción anterior;

IV. Contar con un área de almacenamiento temporal para los residuos de manejo especial, la cual deberá estar construida para evitar la dispersión y escurrimientos que causen daños al ambiente;

V. Llevar bitácora mensual de entrada y salida de residuos del área de almacenamiento, validada por la Secretaría, indicando el nombre o tipo de residuos, cantidad y volumen, y el destino que se le dará, misma que deberá permanecer en el área de almacenamiento por lo menos durante cinco años;

VI. Contar con el manifiesto de entrega, transporte y recepción de los residuos que genera;

VII. Contratar, en su caso, a empresas de servicios autorizadas por la Secretaría para la recolección, transporte, acopio, almacenamiento, reutilización, reciclaje, tratamiento o disposición final, de conformidad con esta Ley, las normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás disposiciones legales aplicables;

VIII. Notificar por escrito a la Secretaría, cualquier modificación relacionada con la generación de los residuos de manejo especial, así como en los procesos o actividades en su razón social o domicilio;

IX. Notificar por escrito a la Secretaría, la finalización de sus procesos o actividades, así como la no generación de residuos de manejo especial en el Estado; y

XI. Otros que determinen la Secretaría, la Federación y los municipios, que así convengan para facilitar su gestión integral.

Los prestadores de servicio que manejen de manera integral los residuos de manejo especial están obligados a proporcionar la información, datos y documentos necesarios para la integración del registro de emisiones y transferencia de contaminantes, conforme a lo señalado en el Título tercero Capítulo XIII de la presente Ley, su reglamento en la materia y demás disposiciones jurídicas aplicables.

La empresa constructora presentara copia de esta gestión que evidencie su registro como empresa generadora de residuos en la tipificación que le corresponda de micro a pequeño generador.

La Promovente le solicitara copia de dicho registro y presentar dicha evidencia en los informes semestrales de cumplimiento.

| Artículos que le aplican | Vinculación con el proyecto |
|---|---|
| <p>ARTÍCULO 183. Los prestadores de servicio que realicen el manejo de los residuos de manejo especial, están obligados a:</p> <p>Solicitar autorización para el manejo individual o integral de residuos de manejo especial ante la Secretaría;</p> <p>I. Manejar los residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en la presente Ley, las normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás disposiciones legales aplicables;</p> <p>II. Llevar bitácora mensual de su manejo, indicando: procedencia del residuo, nombre o tipo de residuos, cantidad y volumen, y el tipo de manejo que se le dará, misma que deberá permanecer en el sitio de operación por lo menos durante cinco años;</p> <p>III. Presentar un informe anual de manejo de residuos de manejo especial del año inmediato anterior, en el periodo comprendido de los meses de enero a abril, debiendo informar como mínimo los puntos de la fracción anterior;</p> <p>IV. Contar, según sea el caso, con un área de almacenamiento temporal para los residuos de manejo especial, la cual deberá estar construida para evitar la dispersión y escurrimientos que causen daños al ambiente;</p> <p>V. Según sea el caso, llevar bitácora mensual de entrada y salida de residuos del área de almacenamiento validada por la Secretaría, indicando el nombre o tipo de residuos, cantidad y volumen, y el destino que se le dará, misma que deberá permanecer en el área de almacenamiento por lo menos durante cinco años;</p> <p>VI. Contar con el manifiesto de entrega, transporte y recepción de los residuos que maneje;</p> <p>VII. Entregar los residuos de manejo especial, según sea el caso, (recolección, transporte, acopio, almacenamiento, reutilización, reciclaje, tratamiento o disposición final) a empresas o establecimientos de servicios autorizadas por la Secretaría, de conformidad con esta Ley, las normas oficiales mexicanas, normas ambientales estatales y demás disposiciones legales aplicables;</p> <p>VIII. Solicitar, previo a su ejecución por escrito, cualquier modificación relacionada al manejo de los residuos de manejo especial, así como cambios en sus equipos, procesos, actividades, domicilio, entre otros;</p> <p>IX. Notificar por escrito a la Secretaría, la finalización de sus procesos o actividades de manejo de residuos de manejo especial;</p> <p>X. Los prestadores de servicio foráneo, que realicen la recolección y transporte de residuos de manejo especial, deberán contar con un seguro ambiental y con domicilio en el territorio estatal; en caso de no contar con este último deberá celebrar convenio o acuerdo con persona física, jurídica colectiva o prestador de servicio que los represente en el Estado ante esta Secretaría, con domicilio en el mismo;</p> | <p>La empresa constructora solicitara la copia de esta gestión que evidencie el registro como empresa prestadora de servicios para el manejo de residuos.</p> <p>La Promovente le solicitara copia de dicho registro y presentar dicha evidencia en los informes semestrales de cumplimiento.</p> |

| Artículos que le aplican | Vinculación con el proyecto |
|--|-----------------------------|
| XI. Cumplir con cada uno de los términos y condiciones establecidos en las autorizaciones respectivas; y XIII. Otros que determine la Secretaría, la Federación y los municipios, que así convengan para facilitar su gestión integral. | |

REGLAMENTO DE LA LEY PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS, DEL ESTADO DE TABASCO. PUBLICADO EN EL PERIÓDICO OFICIAL SUP.: 7481 DEL 17 DE MAYO DE 2014.

| Artículos que le aplican | Vinculación con el proyecto |
|--|--|
| <p>ARTÍCULO 19. Los residuos de manejo especial señalados en el artículo 19 de la Ley se sub clasifican en los siguientes:</p> <p>I. Residuos provenientes de las actividades de exploración, explotación, extracción y/o aprovechamiento de materiales pétreos, insumos de construcción y/o sustancias minerales no reservadas a la federación, tales como: a) Residuos de grava y rocas trituradas; b) Arena y arcilla u otro material de naturaleza semejante al suelo; c) Corte y serrado de piedra; d) Polvo y arenilla no impregnados con materiales o sustancias peligrosas; y e) Pedacería metálica producto del desuso de equipo de trituración de materiales.</p> | <p>Los materiales que se generan como residuos de manejo especial en este tipo de obra son principalmente sobrantes de madera, cemento, madera, alambre, entre otros. Mismos que la empresa para su disposición podrá hacer uso del basurero municipal de Cárdenas y/o manejarlos con empresa prestadora de este tipo de servicio a través de contrato que avale el transporte y disposición de ellos.</p> |
| <p align="center">CAPÍTULO II</p> <p align="center">DISPOSICIONES COMUNES A LA GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS DEMANEJO ESPECIAL</p> <p>ARTÍCULO 43. Los generadores de residuos de manejo especial y sólidos urbanos, están obligados a separarlos por tipo de residuos dentro de sus instalaciones. La recolección y transporte por parte de los prestadores de servicios de los residuos valorizables deberá realizarse de manera separada y ser enviados a centros o instalaciones de acopio o reciclaje para su aprovechamiento. No se permitirá que residuos valorizables que provengan de prestadores de servicios de recolección y transporte se dispongan en sitios de disposición final controlados o denominados rellenos sanitarios</p> | <p>Se realizará la separación de los residuos sólidos urbanos estableciendo contenedores para su disposición temporal debidamente identificados para evitar mezcla de residuos. La empresa que se contrate para su transporte y disposición final hará la gestión correspondiente y entrega del comprobante de su disposición correcta.</p> |



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

Inventario Ambiental

IV.1 Delimitación del área de influencia.

La delimitación del área de influencia directa del proyecto, correspondió a una franja de 100 metros a cada lado de los ejes que conforman este proyecto (Goosem, 1997). Dentro de ella se incluyó su área de intervención o DDV de la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, del Km 111+180 al Km 112+540, carretera estatal Nueva Zelanda- Amatitán del km 0+000 al 0+600 y el camino de entrada hacia el Ejido Paso y Playa del km 6+871 al km 6+360; teniendo una longitud total de 2.447 kilómetros.

Tabla 1. Superficie del área de influencia directa del proyecto.

| Área de Influencia Directa del Proyecto | Superficie (ha) |
|---|-----------------|
| AIDP | 48.94 |

Para efecto del presente estudio se ha considerado como área de influencia directa al sitio donde se desarrollarán las obras y actividades necesarias para la “Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco”, la cual va a producir impactos perfectamente identificables y directos sobre los parámetros ambientales presentes en la zona aledaña; por tal razón se le considera como área de influencia directa a una franja de 100 metros de ancho, lo que corresponde a 50 metros de cada uno de los ejes centrales de los tres cuerpos carreteros que integra el proyecto.

Es importante mencionar que debido a que el sitio del proyecto se encuentra en la zona suburbana de la cabecera municipal de Cárdenas, el área de influencia delimitada se encuentra ocupada en su mayoría de viviendas particulares, locales comerciales, predios agrícolas y ganaderos y caminos de acceso.

Por lo que la vegetación que se encuentra dentro del DVD y el área de influencia es ruderal con árboles dispersos en cercos vivos dentro del DDV de la actual carretera en el tramo a modernizar, árboles frutales de traspatio y pastizales.



Figura 1. Área de influencia directa del proyecto



FUENTE: Google Earth Noviembre, 2019

Proyecto: "Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco"



IV.2 Delimitación del sistema ambiental

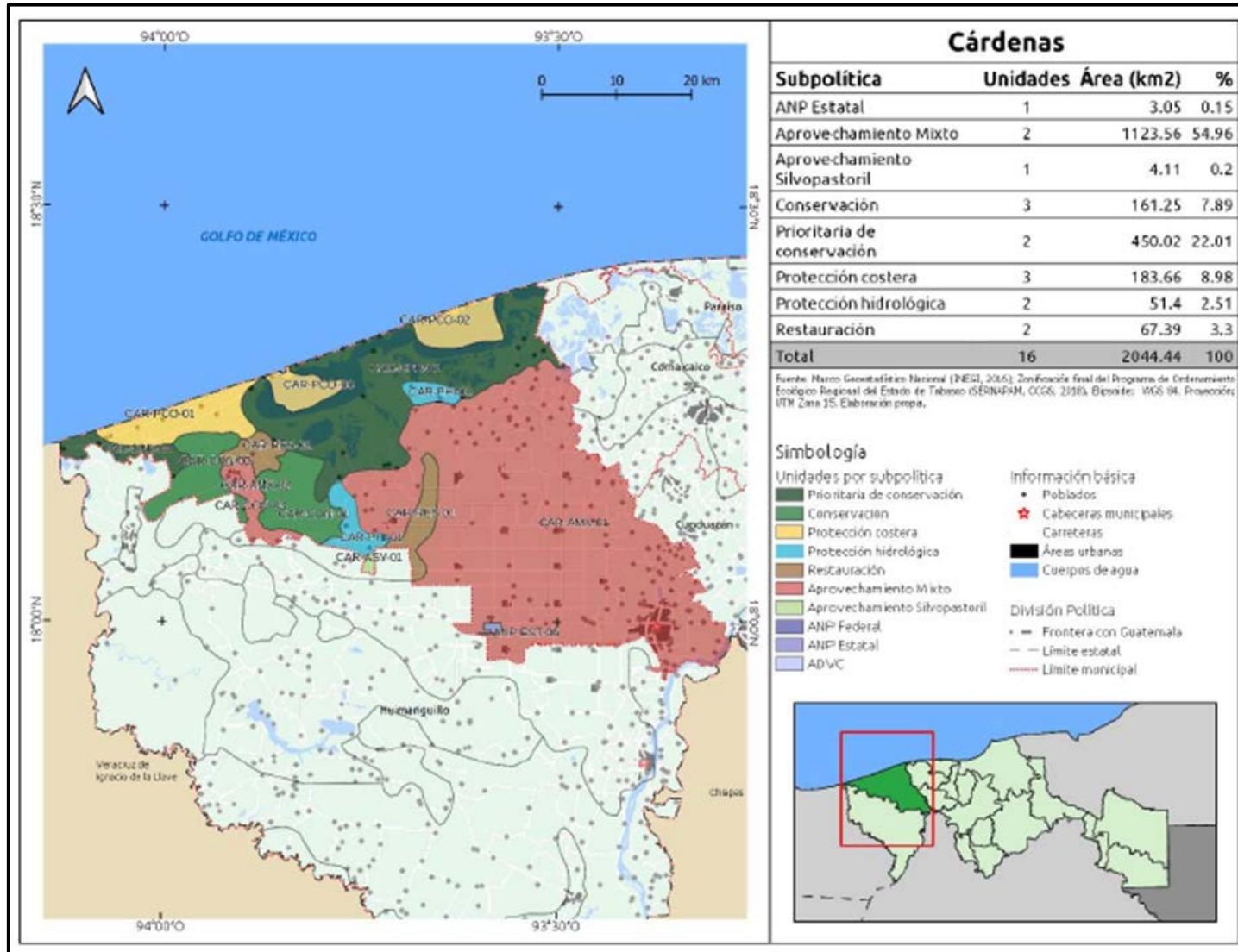
El estado de Tabasco cuenta con la actualización del **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco (POERET)**, el cual fue publicado en el diario oficial del estado el 14 de febrero de 2019.

Los análisis de determinación del SA que se delimitó para el proyecto: **“Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco”**, se realizó en base a esta política pública.

Este documento integra por municipios la delimitación de las UGAs, que corresponde a cada uso de suelo evaluado y determinado en el POERET. El sitio de ubicación del proyecto se localiza en el municipio de Cárdenas para el cual se determinaron 16 UGAs con respecto a las Políticas de uso propuestas: Conservación, Protección, Restauración y **Aprovechamiento Sustentables**, y una política específica para las Áreas Naturales Protegidas y las Subpolítica aplicable a las UGAs.



Figura 2. Delimitación de las Unidades de Gestión Ambiental en el municipio de Cárdenas, Tabasco. POERET-2019.



Fuente: POERET – publicado en el Periódico oficial del estado de Tabasco, 14 de febrero de 2019

Proyecto: “Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco”

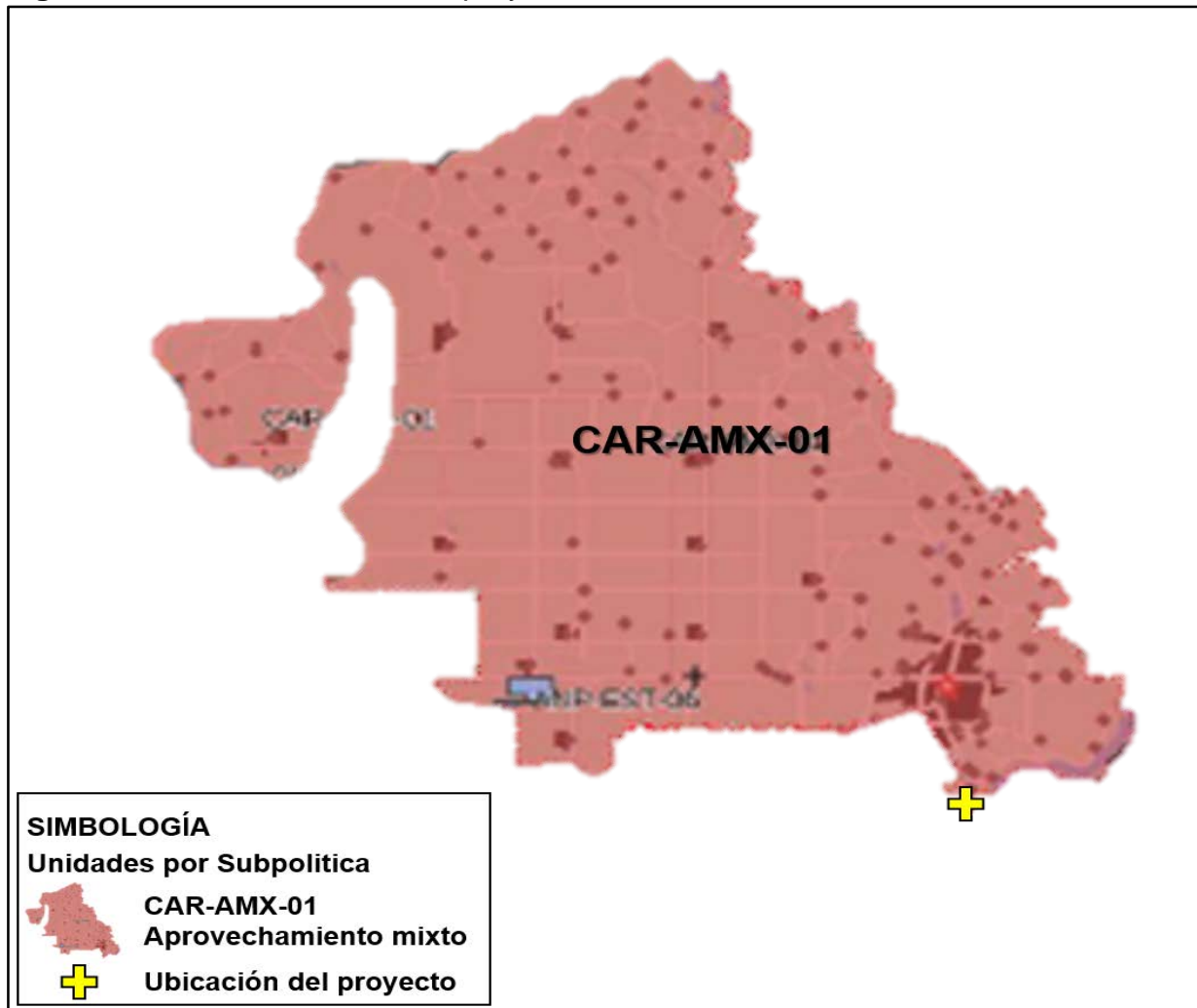


En el análisis realizado se determinó que el proyecto se localiza dentro de la UGA, denominada **CAR-AMX-01** con una política de **Aprovechamiento Sustentable Subpolítica de Uso Mixto**. La superficie total de la UGA, la cual fue determinada como el Sistema Ambiental (SA) definido para este proyecto es la siguiente:

Tabla 2. Superficie del Sistema Ambiental del proyecto.

| UGA | Superficie (ha) |
|------------|-----------------|
| CAR-AMX-01 | 108,555.846 |

Figura 3. Sistema Ambiental del proyecto.



Fuente: POERET – Periódico oficial del estado de Tabasco, 14 de febrero de 2019.



Aprovechamiento Sustentable: Área del territorio estatal **total o parcialmente modificadas y que no conservan características de los ecosistemas representativos de la región**, con actividades predominantes como la ganadería, la agricultura, la industria, la extracción mineral, **las vías de comunicación**, entre otras. Pero que deben ser realizadas o establecidas con criterios de sustentabilidad para prevenir, restaurar, mitigar, compensar y conservar los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales existentes en las zonas de influencia de su desarrollo. Su objetivo es inducir el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente.

En la Subpolítica de uso Mixto: Son áreas donde se pueden desarrollar diversos tipos de actividades, como el crecimiento urbano, rural, actividades, comerciales, industriales, de servicios y otras actividades económicas fomentando el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y disminuyendo la presión urbana sobre ellos. Estas áreas se definen por las actuales manchas urbanas, cabeceras municipales, centros de poblaciones rurales, villas, ejidos y rancherías, así como algunas zonas determinadas como áreas de consolidación de los asentamientos humanos y sus servicios.

IV. 3. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.

La caracterización y análisis del SA delimitado se sustentó en el inventario del levantamiento de campo y en la consulta bibliográfica correspondiente, orientándonos a cumplir con los niveles de criterios o dimensiones de valor; validez de la información de los (muestreos en el SA), importancia (información que ayude a entender los cambios que pueden ocurrir en el ambiente debido al desarrollo del proyecto) y la selección de los elementos o recursos significativos a evaluar dentro del área de influencia del proyecto y en el SA (cuales y cuantos).

Como resultado del análisis de los componentes del SA, se determinaron elementos o recursos, que debido a sus implicaciones en el funcionamiento e integridad del sistema son relevantes y/o críticos (clima, aire, geología y geomorfología, suelos, hidrología superficial y subterránea, flora, fauna, demografía, vivienda, urbanización, salud y seguridad social, educación, aspectos culturales y estéticos, principales actividades productivas, empleo, ingresos, competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales).

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

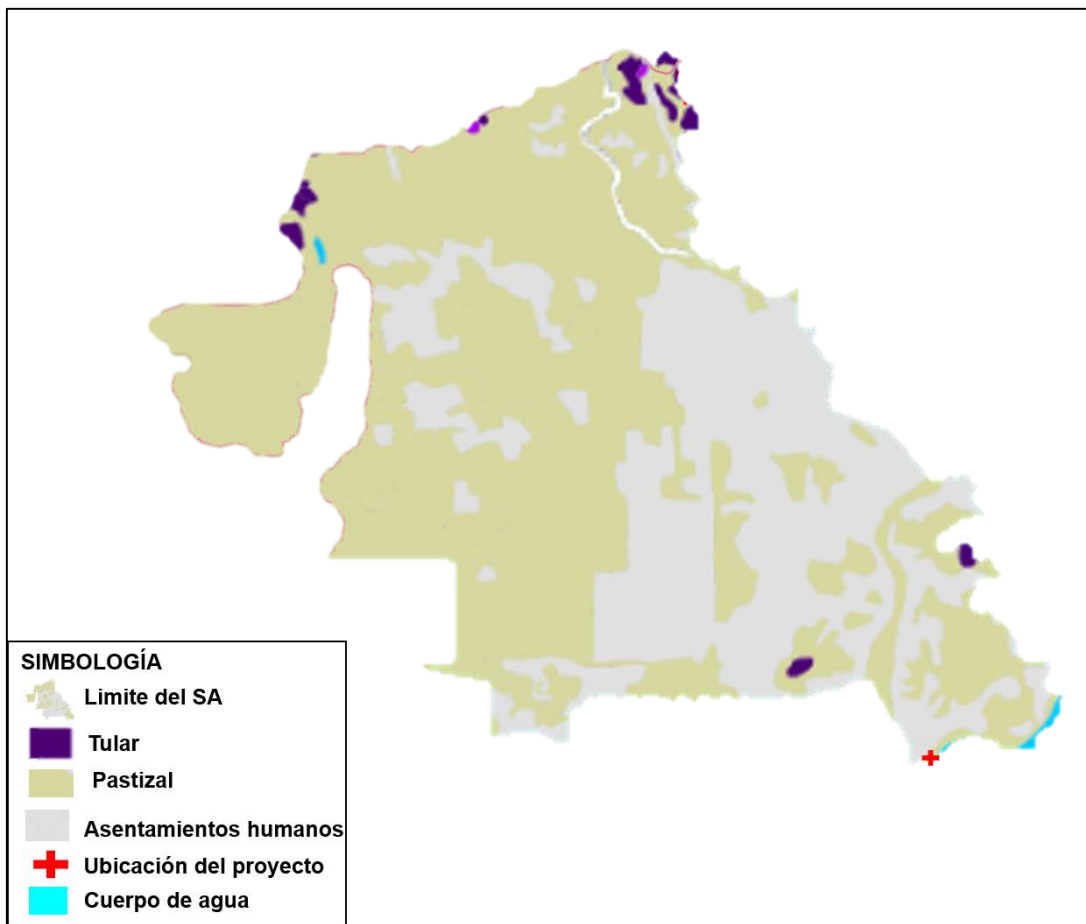
En el estado de Tabasco el desarrollo de la agricultura y ganadería ha ocurrido a expensas de la destrucción de sus comunidades vegetales, lo que ha reducido de manera extrema a las especies de flora y fauna propias de sus sistemas naturales según lo reportado por (López Mendoza, 1980, Castañares Ferrer, 1993, Sánchez J.A).



Para el año 1994 Flores Vilella y Jerez reportan que para el año 1992 solo el 8% de la superficie estatal aún permanecía cubierta de vegetación natural, y de esta el 18% con altos grados de perturbación. La pérdida de las comunidades forestales no solo significa la pérdida de sus productos, además se pierden servicios ecológicos como la biodiversidad, la protección de los suelos y su fertilidad, así como el mantenimiento de los ciclos hidrológicos y atmosféricos.

El SA del proyecto se ubica en una porción del municipio de Cárdenas, Tabasco. El cual está bordeado por el río Mezcalapa, que corre hacia el oriente hasta desembocar en el Golfo de México. En la parte norte se encuentran los ríos San Felipe, Naranjeño y Santana. La vegetación original en el SA correspondía a manchones de selva mediana y alta; aunque la mayor parte ha cedido lugar a los cultivos agrícolas y, en su mayoría, a los pastizales para cría extensiva de ganado. En las áreas cercanas a los cuerpos de agua existe vegetación hidrófila, conocida como tular.

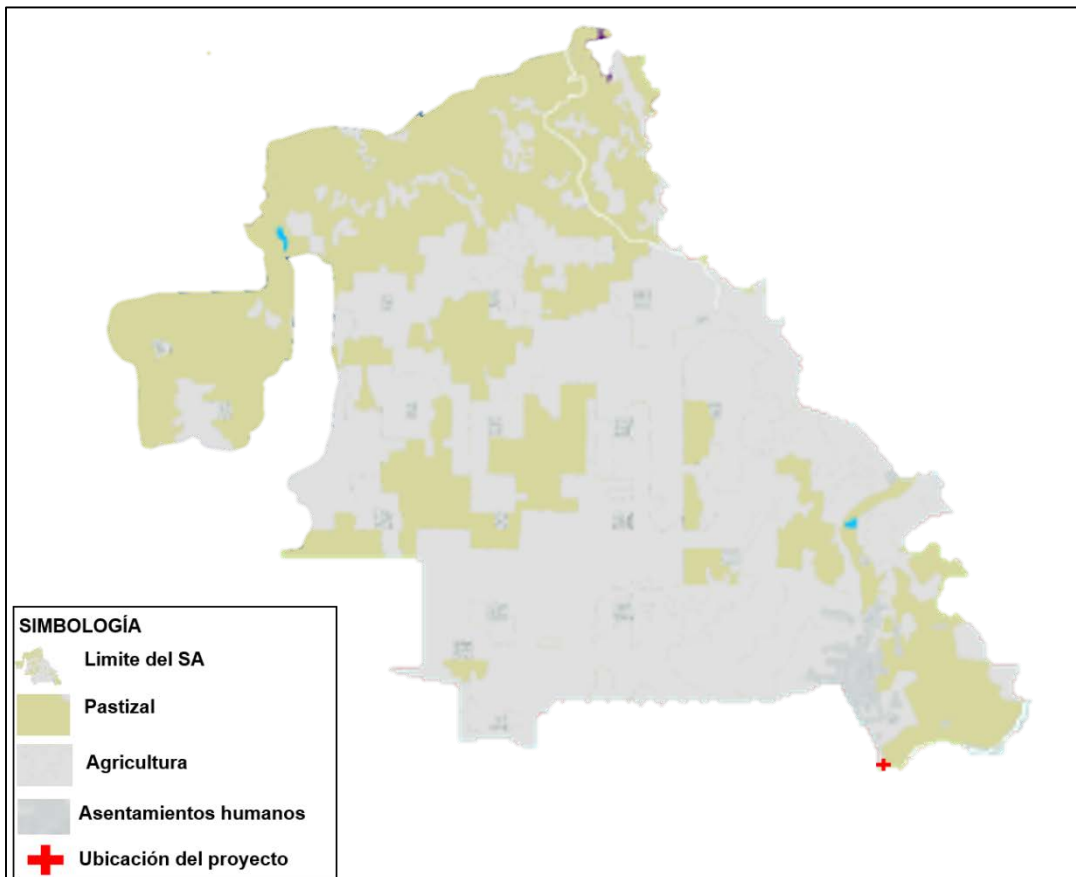
Figura 4. Uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental del proyecto reportado en el año de 1997.



Fuente: Carta de Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie I (continuo nacional) – INEGI, 1997. Consultada en noviembre 2019.

La figura anterior se muestra el uso de suelo y vegetación que se presentaba en el año 1997 según la carta de Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie I (continuo nacional) – INEGI, muestra que el sitio del proyecto sustentaba uso de suelo con pastizal y gran parte del SA se encontraba con uso de suelo agrícola y pastizales.

Figura 5. Uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental del proyecto reportado en el año de 2016.



Fuente: Carta de Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie VI (continuo nacional) – INEGI, 2016. Consultada en noviembre de 2019

La figura anterior muestra el uso de suelo y vegetación que se reporta en el año 2016 según la carta de Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie VI (continuo nacional) – INEGI. Se observa que en 19 años transcurridos desde 1997, la vegetación de tular ha desaparecido prácticamente del SA y las áreas de uso agrícola y urbano se han expandido de tal forma que las zonas de pastizales han perdido terreno.

El sitio de ubicación del proyecto sigue reportándose con uso de suelo y vegetación de pastizal. Lo observado en campo muestra que es uso urbano terciario (carretera federal No. 187 Raudales- Malpaso – El Bellote), asentamientos humanos en la periferia y vegetación ruderal asociada a árboles frutales y ornamentales dada la cercanía de poblaciones.



De lo anterior, se puede estimar que la vegetación natural y de importancia biológica ha sido eliminada al paso de los años debido a la expansión del horizonte urbano y agrícola, esta tendencia, demarca una disminución en la calidad paisajística ambiental del sitio del proyecto, la UGA CAR-AMX-01 en la que se ubica tiene una política de aprovechamiento sustentable mixto, donde se permiten actividades de la consolidación de los asentamientos humanos y sus servicios. Que promueve el desarrollo de infraestructura carretera acorde a la planificación de uso de suelo, como se está planeando y ejecutando el presente proyecto de construcción del entronque Nueva Zelanda.

El suelo cardenense presenta un relieve muy regular, compuesto por terrenos planos con áreas de depresión con una altitud variable entre los 2 y los 17 msnm. El municipio no presenta elevaciones naturales superiores a los 25 metros sobre el nivel del mar. La altitud de la cabecera municipal es de 10 msnm. La mayor parte de la superficie presenta suelos arcillosos muy húmedos con drenaje deficiente debido a la poca variación en la altitud. Al igual se presentan suelos arenosos y salinos en las áreas cercanas a la costa y suelos sedimentarios en las márgenes y lechos de los ríos.

EL SA para el proyecto respecto al uso de suelo y vegetación existente corresponde a asentamientos humanos, agricultura temporal semipermanente y permanente y pastizal cultivado de acuerdo Carta de Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie IV (continuo nacional) – INEGI, 2016. (figura 5).



IV. 3.1.1 Medio abiótico.

En este apartado se realizó un análisis integral del estado de los componentes con los que el proyecto tendrá interacción y que pueda limitar el desarrollo del proyecto o afectar de manera directa o indirecta.

a) Clima y fenómenos meteorológicos.

Tipo de clima

El tipo de clima presente en el SA donde se ubica el proyecto pertenece al grupo climático “A”, con temperatura media anual entre 22 y 18°; correspondiente al tipo de clima Am(f) denominado cálido húmedo.

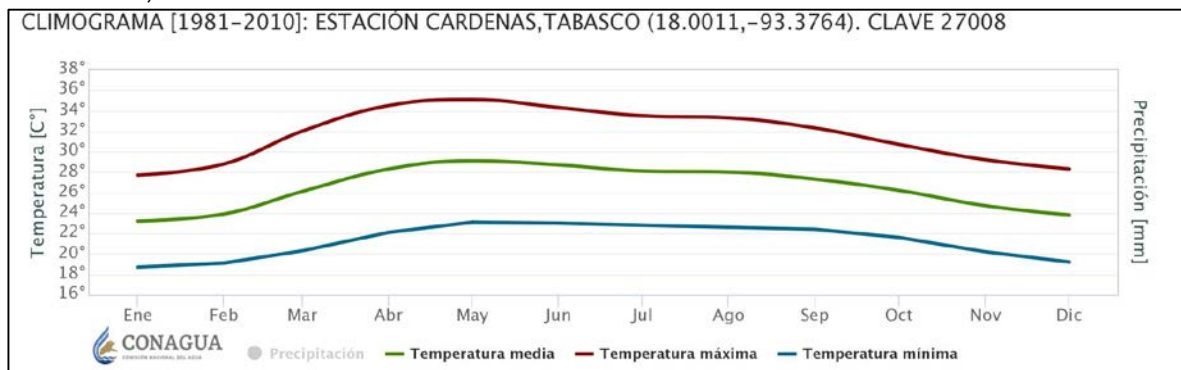
Tabla 3. Descripción del tipo de clima presente en el SA.

| TIPO DE CLIMA | DESCRIPCIÓN | |
|---------------|--|--|
| | TEMPERATURA | PRECIPITACIÓN |
| Am(f) | Cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. | Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual. |

Temperatura máxima, mínima y promedio mensual

De acuerdo al Servicio Meteorológico Nacional se registra un promedio mensual de 26.5°C, considerando el período 1981-2010. En la estación meteorológica de Cárdenas, del municipio de Cárdenas (esta estación es la más cercana a la ubicación del proyecto). La temperatura máxima que se presentó fue en el mes de mayo con un valor de 35.1 °C y la temperatura mínima reportada fue en el mes de enero, con 18.7°C.

Figura 6. Climograma de temperaturas medias, máximas y mínimas del municipio de Cárdenas, Tabasco



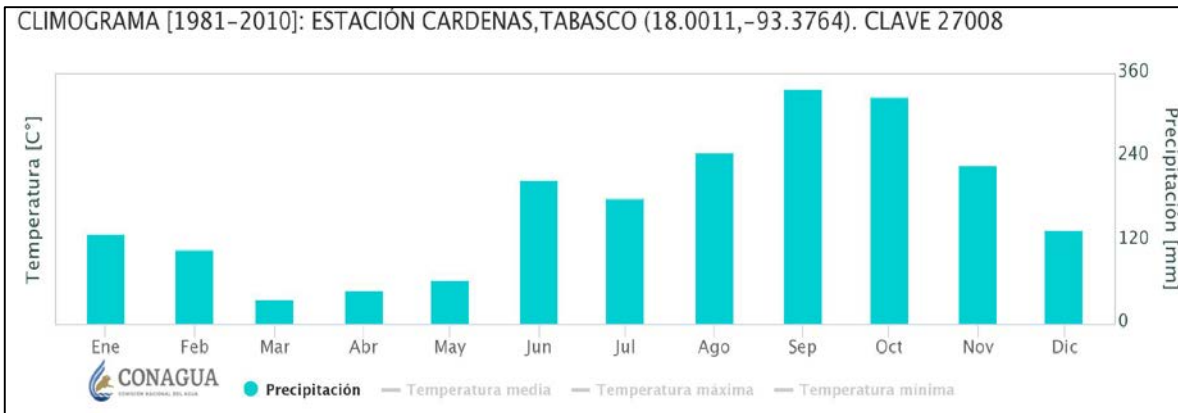
Fuente: Sistema Meteorológico Nacional, noviembre 2019.



Precipitación promedio anual

A partir de los datos de la estación meteorológica de Cárdenas, se obtuvieron los niveles de precipitación media del SA, lo que corresponde a un valor de 2098 mm anuales. Así como los valores máximos y mínimos de precipitación. En el mes de octubre se registró un nivel máximo de precipitación con valor de 344.9 mm, mientras que la mínima fue registrada correspondió al mes de marzo con 43 mm. En la figura 5 se muestran las variaciones de las precipitaciones durante este período.

Figura 7. Se muestran los niveles de precipitación promedio durante un año.



Fuente: Sistema Meteorológico Nacional, noviembre 2019.

Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración).

Gran parte del agua que llega a la superficie terrestre regresa a la atmósfera por el proceso de evaporación. La evaporación responde al equilibrio entre las presiones de vapor de la superficie y la de la atmósfera. Además de la energía calorífica, intervienen otros factores como: la cobertura vegetal, la composición del suelo, los cuerpos de agua y la velocidad del viento.

La evaporación total registrada en la estación meteorológica 27008 es de 1,292.7 mm anuales, por lo que en promedio corresponde a 107.6 mm, estos valores se han registrado desde 1951 hasta 2010 en la estación de Cárdenas.

Tabla 4. Registro mensual de evapotranspiración.

| Evaporación total | Ene | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Total |
|-------------------|------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|---------|
| Normal | 59.7 | 69.2 | 116.2 | 142.5 | 160.4 | 135.6 | 130.6 | 132.7 | 113.6 | 95.7 | 75.3 | 61.2 | 1,292.7 |
| Años con datos | 30 | 29 | 30 | 29 | 30 | 31 | 29 | 29 | 26 | 25 | 27 | 29 | |

Fuente: Sistema Meteorológico Nacional, noviembre 2019.



Al realizar el análisis de las características del tipo de clima, temperaturas, precipitaciones y balance hídrico reportadas en el SA del proyecto, así como en el área de influencia directa del mismo. Se determinó que la construcción del entronque de Nueva Zelanda no ejerce efectos de presión o cambio en estos elementos.

Esto como consecuencia de las características naturales actuales que presenta el sitio en donde se desarrollará el proyecto, donde no se presenta vegetación arbórea natural; el proyecto corresponde a un sitio puntual de continuidad e interconexión de modernización de las vías de comunicación que se encuentran actualmente en operación, por lo que las actividades que se requieren realizar para la construcción del entronque, se realizara ocupando parte de los cuerpos carreteros existentes y dentro del DDV que tiene la carretera federal No. 187 Raudales - Mal paso – El Bellote.

La vegetación que se eliminará en el desmonte son 26, 934 m², con árboles dispersos (108 que corresponden principalmente frutales y ornamentales y algunos individuos de vegetación impactada como el palo mulato (*Bursera simaruba*)); esto muestra que la perdida de cubierta vegetal corresponde en su mayoría al estrato herbáceo.

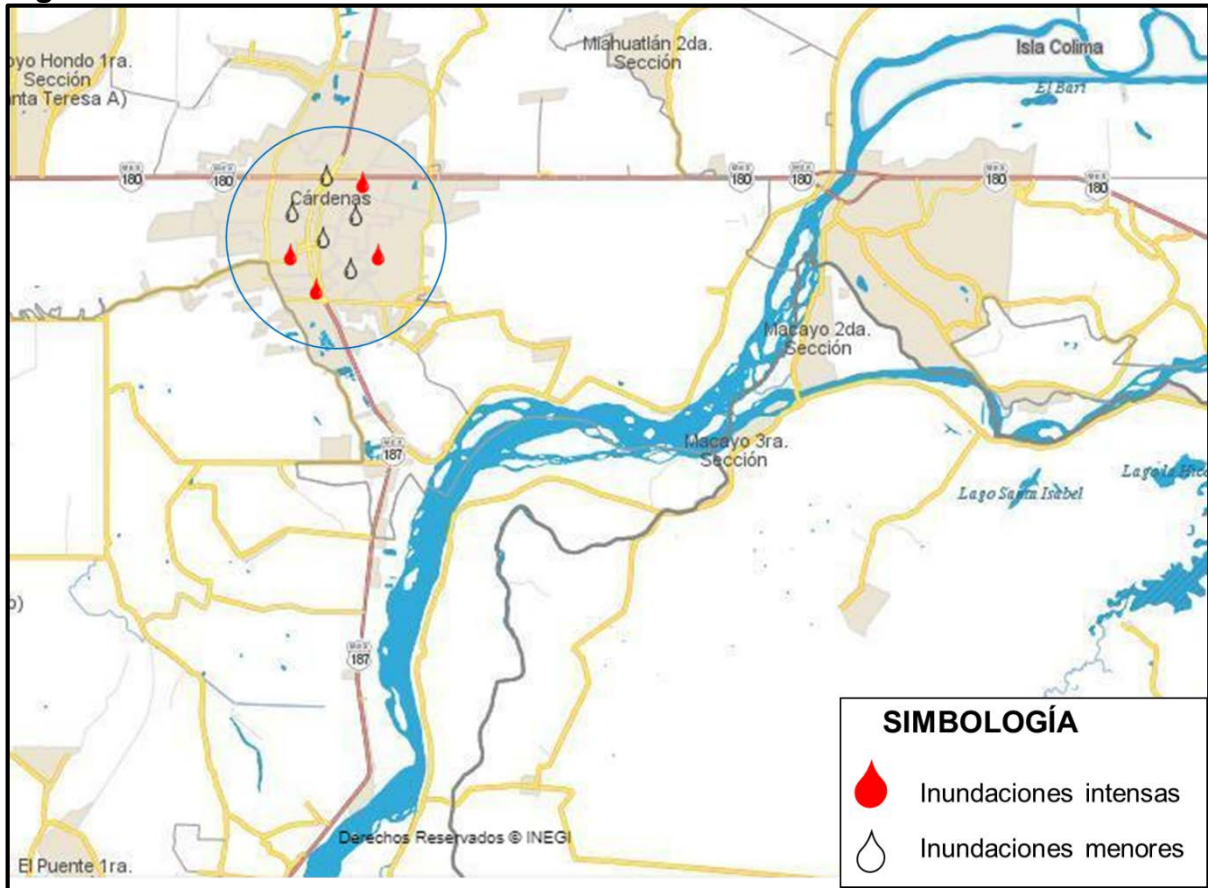
Las temperaturas y precipitaciones se mantienen en todo el sistema, así como en los alrededores del sitio propuesto para el proyecto. El factor de cambio se presentará solo en las superficies que serán ocupadas cuando se lleve a cabo la obra, que por los materiales a utilizar de mezcla asfáltica y concreto generan calor durante el día dispersándose este en las noches.

Inundaciones

Las inundaciones han estado presentes a través de la historia de Tabasco. Para épocas recientes los registros que se tienen de inundaciones que han impactado fuertemente el estado de Tabasco es de hace 17 años, esto por efecto del desbordamiento de ríos, entre otros fenómenos.

Dentro del SA se han registrado un total de nueve inundaciones, cuatro inundaciones intensas y cinco de menor intensidad (Figura 8). Sin embargo, la zona en donde se registraron las inundaciones se encuentra a una distancia aproximada de 4 km del entronque de Nueva Zelanda y corresponde a las áreas urbanas de la cabecera municipal de Cárdenas. Además, el proyecto contempla la construcción de 10 obras de drenaje menor con la finalidad de conducir los flujos hidrológicos que se presentan de manera temporal durante las precipitaciones pluviales que serán conducidos hacia las zonas que indiquen los estudios topográficos realizados durante los trabajos técnicos de campo realizados para elaborar la propuesta de construcción del entronque.

Figura 8. Ubicación de los sitios de inundaciones.



Fuente: INEGI, GAIA, 2019. Consultada en noviembre 2019.

Eventos climatológicos

El estado de Tabasco es uno de los estados del país con una mayor precipitación anual por su ubicación geográfica. Por lo que puede haber zonas susceptibles a fenómenos como ciclones. Por las características del estado de Tabasco, en el verano se presentan los ciclones tropicales, los cuales se originan en el mar de las Antillas. Los ciclones tropicales que afectan al estado se originan en el mar Caribe, donde se forman de 5 a 10 ciclones al año en el lapso de los meses de junio a noviembre.

Al analizar las trayectorias de los mismos durante el año en curso (2019), de acuerdo a la SEMAR, se han registrado un total de 14 eventos ciclónicos en la zona del Océano Atlántico específicamente el Golfo de México y el Mar Caribe; iniciando la temporada de ciclones tropicales el 1 de junio y finalizando el 30 de noviembre.

Los eventos ciclónicos registrados son: depresiones tropicales, tormentas tropicales, huracanes moderados y huracanes intensos (Tabla 5).



Tabla 5. Pronóstico de ciclones tropicales 2019 emitidos por la SEMAR.

| Océano Atlántico (Golfo de México y Mar Caribe) | |
|--|-----------------|
| Categoría | Cantidad |
| Depresiones Tropicales | 1 |
| Tormentas Tropicales | 7 |
| Huracanes Moderados (1 y 2) | 4 |
| Huracanes intensos (3,4 y 5) | 2 |
| Total de eventos ciclónicos | 14 |

Fuente: SEMAR, noviembre, 2019.

Históricamente en el área del SA y del proyecto es poco impactada por los ciclones tropicales, dada su ubicación geográfica en el estado, por lo que los resultados de las proyecciones deben tomarse con las reservas del caso debido a las variaciones en distribución e intensidad de los patrones de circulación de la atmósfera y del océano.

b) Geología y geomorfología

Geología

En el SA delimitado para este proyecto carretero presenta sedimentos de la era Cenozoica del período Cuaternario. Conformado principalmente por rocas aluviales, sedimentarias como calizas, areniscas y depósitos evaporíticos.

Relieve

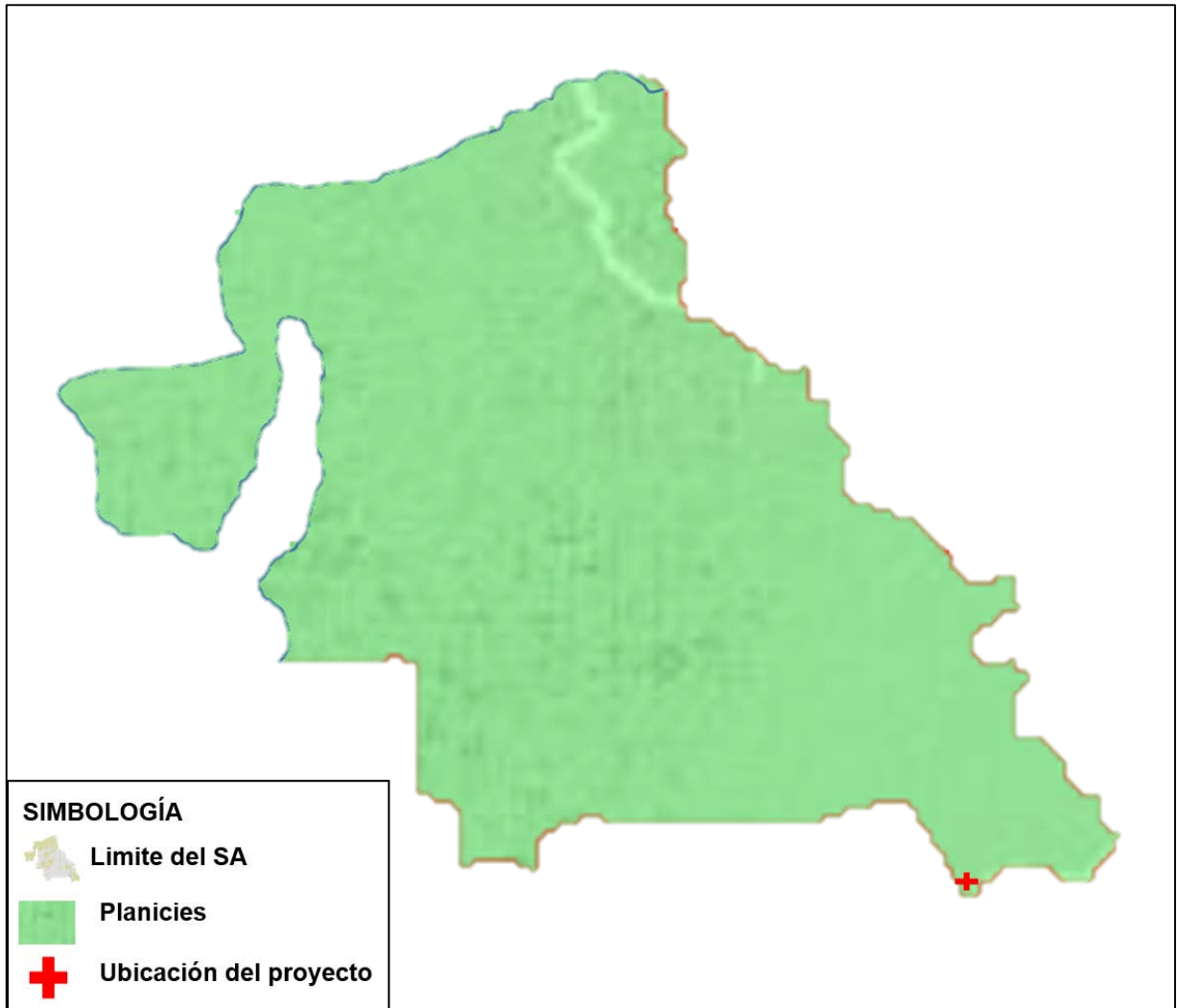
El municipio de Cárdenas donde se ubica el proyecto presenta un tipo de relieve predominado por lomeríos, llanuras, playa o barras (INEGI, 2005;). Específicamente el relieve del SA delimitado para el proyecto y el sitio del proyecto se presenta un relieve de llanuras (Ver Figura 9).

Tabla 6. Fisiografía del municipio de Cárdenas.

| Provincia | Subprovincia | Sistema de topoformas |
|--------------------------------------|---|--|
| Llanura Costera del Golfo Sur (100%) | Llanura aluvial y Pantanos Tabasqueños (100%) | Llanura aluvial costera (46.84%), Llanura aluvial costera inundable (33.72%), Llanura aluvial costera inundable y salina (9.88%), Llanura aluvial (5.63%), Llanura aluvial costera con dunas y salina (2.80%), Playa o barra salina (1.11%) y Lomerío típico (0.02%) |



Figura 9. Relieve del municipio de Cárdenas, Tabasco.



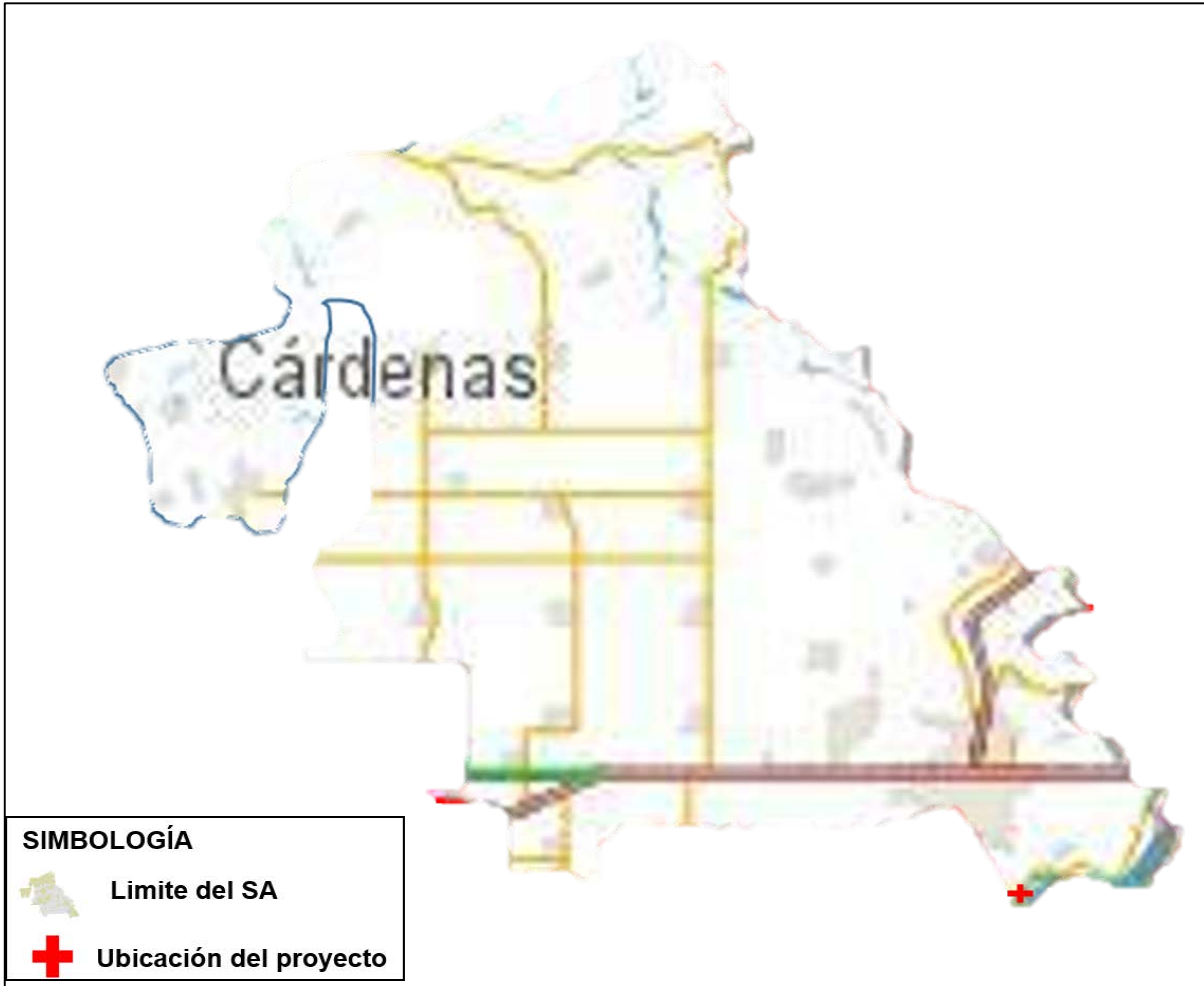
Fuente: Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad–Consultada en noviembre de 2019.



Fallas y Zonas de fracturas

El SA delimitado para este proyecto no se presentan fallas o fracturas geológicas, éstas se encuentran al sur del SA sobre la sierra del estado de Chiapas (figura 10).

Figura 10. Ubicación de las Zonas de fallas y fracturas cercanas al sitio del proyecto.



Fuente: Mapa Digital de México V6.3.0 – INEGI (gaia.inegi.org.mx). Capa de geología 1:250 000 (1978-1988) Consultada en noviembre, 2019.



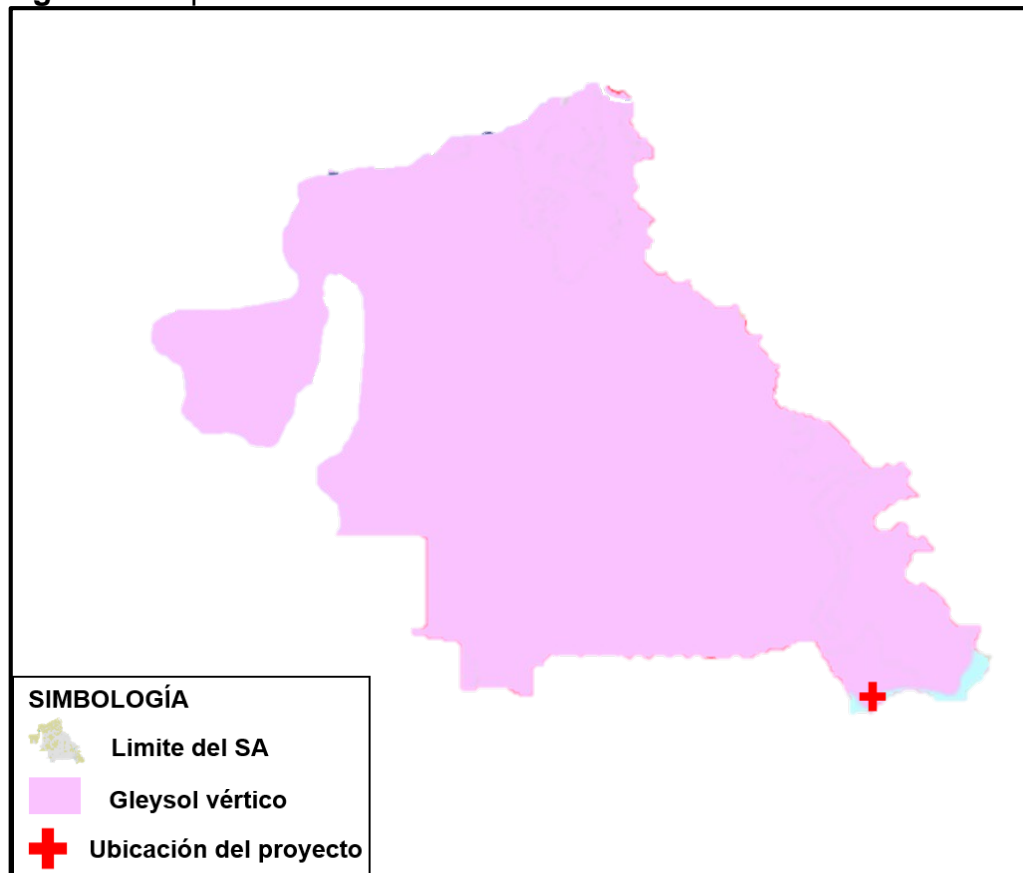
c) Suelos

Tipo de suelo en el área de estudio, de acuerdo con la clasificación de INEGI

En el SA delimitado para este proyecto presenta un tipo de suelo Gleysol vértico. El horizonte vértico (del latín vertere, dar vuelta) es un horizonte subsuperficial arcilloso que, como resultado de expansión y contracción, presenta superficies pulidas (slickensides) y agregados estructurales en forma de cuña. Un horizonte vértico contiene 30 por ciento o más de arcilla en todo su espesor y tiene agregados estructurales en forma de cuña con un eje longitudinal inclinado entre 10° y 60° respecto de la horizontal y tiene superficies pulidas y un espesor de 25 cm o más. (Figura 9).

Los suelos Gleysoles, se caracterizan por que se desarrollan sobre depósitos aluviales, están compuestos por depósitos (predominantemente recientes), de origen fluvial, lacustre o marino, se encuentran en áreas periódicamente inundadas, este tipo de suelo frecuentemente son utilizados para cultivos de consumo, huertas y para pastos.

Figura 11. Tipos de suelo del SA.



Fuente: Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad –Consultada en noviembre de 2019.



Hidrología.

El SA y el proyecto se encuentran en la Región Hidrológica- RH-30 Grijalva-Usumacinta (figura 10), perteneciente a la Frontera sur. La extensión territorial es de 91,345 km² y representa el 4.7% del territorio nacional.

Figura 12. Regiones hidrológicas de México.



Fuente: Mapa de las Regiones Hidrológicas de México tomado de SEMARNAT – Atlas Digital geográfico. Ed 2015.

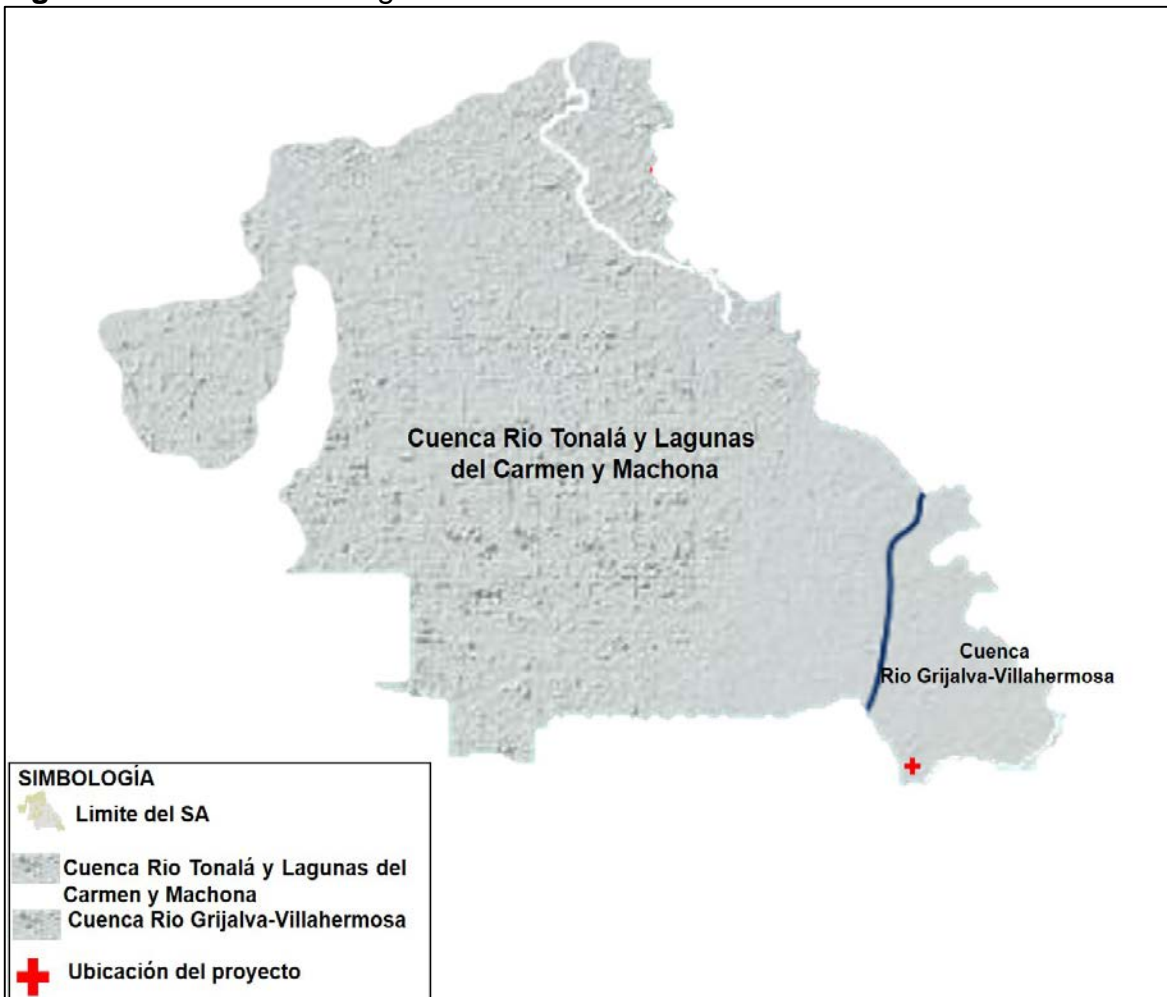
El proyecto se ubica a 1.2 km aproximadamente hacia el oeste del margen derecho del Río Mezcalapa y a 180 m se ubican aproximadamente hacia el este; cuerpos de agua artificiales utilizados para piscicultura y riego de cultivos y ganadería, estos cuerpos de agua se formaron como parte de la extracción de material en tiempo pasado, todos los cuerpos de agua se encuentran fuera del área de influencia directa del proyecto y no se afectará ninguno de ellos durante las diferentes etapas del proyecto.



El SA del proyecto se localiza dentro de 2 Cuencas hidrológicas denominadas: **Cuenca Río Tonalá y Lagunas del Carmen y Machona** y **Cuenca Río Grijalva-Villahermosa**. Según lo reportado en la Capa de Cuencas hidrológicas de la República Mexicana escala 1:250000; obtenido de la CNA.

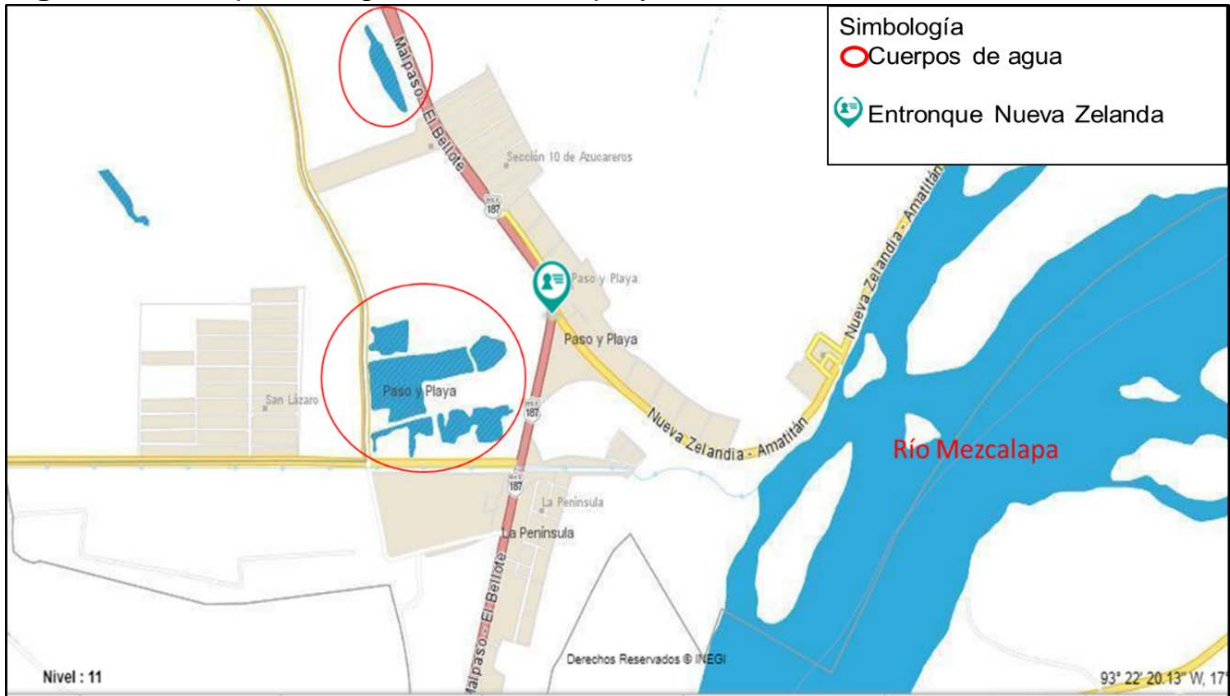
Y en lo que respecta particularmente del sitio del proyecto se encuentra dentro de la **Cuenca Río Grijalva-Villahermosa**.

Figura 12. Cuenca hidrológicas dentro del SA.



Fuente: Portal de Geoinformación CONABIO (Sistema nacional de información sobre biodiversidad) Capa de Cuencas hidrológicas de la República Mexicana escala 1:250000 (1998); obtenido de la CNA. Consultada en Noviembre, 2019

Figura 13. Cuerpos de agua cercanos al proyecto



Fuente: INEGI, GAIA. Consultada en noviembre, 2019

En el Km 111+312.65 sentido Huimanguillo – Cárdenas se modernizará la alcantarilla actual; en este sitio hace cruzamiento con la carretera federal No. 187 Raudales- Mal Paso- El Bellote el dren Naranjeño (corriente que se encuentra completamente azolvada). La modernización de esta estructura beneficia a los recursos hídricos. Adicional a esta se construirán 9 obras de drenaje nuevas para el manejo de los escurrimientos pluviales que se presentan el sitio del proyecto

Aire

Actualmente las estaciones para evaluar la calidad del aire se encuentran fuera del SA. La estación más cercana está ubicada en la ciudad de Villahermosa la cual es operada a través de la Subsecretaría de Sustentabilidad y Cambio Climático por medio del “Programa Integral de Gestión de la Calidad del Aire”, siendo unas de sus acciones primordiales, el monitoreo de los niveles de inmisión de gases de bióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO), bióxido de nitrógeno (NO₂), ozono (O₃) y partículas menores a 10 micras (PM₁₀); en la ciudad de Villahermosa, Tabasco, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas.



Para el mes de octubre de los años 2018 y 2019 las concentraciones de O₃, CO y SO₂ registradas fueron menores a los niveles máximos permitidos por las normas oficiales mexicanas aplicables. Por lo que la clasificación del aire en estos períodos fue clasificada como “BUENA”.

La ciudad más poblada del estado es la ciudad de Villahermosa, que reporta según los datos mencionados en el párrafo anterior una calidad de aire buena, se infiere que el sitio donde se ubica el sitio dada las condiciones de no presentar industria petrolera (quemadores cercanos) se infiere que podría presentarse dentro de estos parámetros similares a la de Villahermosa.

IV. 3.1.2 Medio biótico.

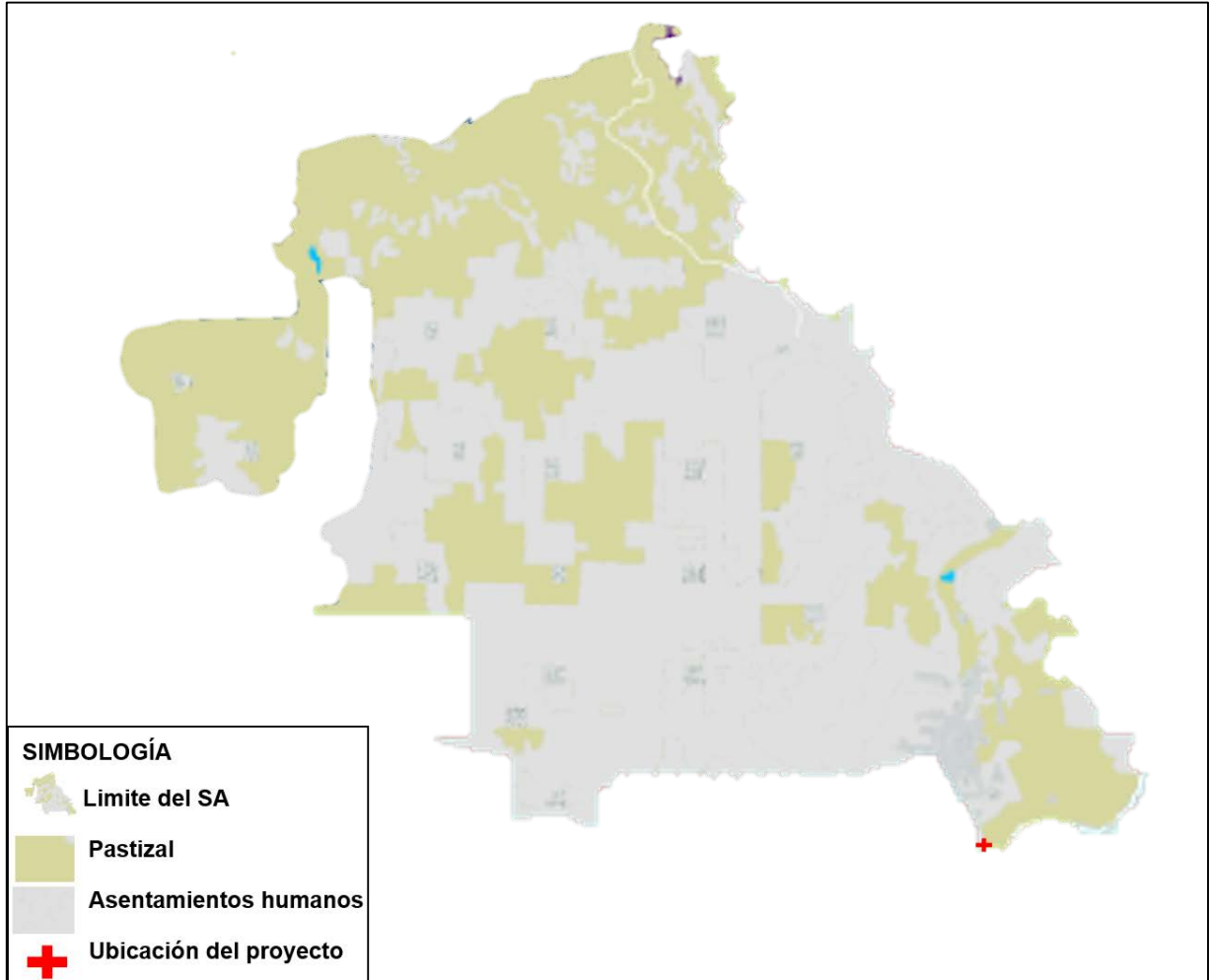
En este apartado se determinó y analizo la calidad ambiental del SA, y el DDV del proyecto, a partir de la recopilación de bibliografía reciente, complementada con registros levantados en el campo, basados en metodologías de muestreo de eficacia reconocida en la literatura especializada.

Vegetación terrestre

Con el propósito de realizar la descripción de los tipos de vegetación y estatus de protección de las especies presentes en el SA, se realizó una revisión bibliográfica, así como muestreos con el fin de verificar el tipo de vegetación reportada. El tipo de vegetación que se identificó fueron: agricultura y pastizal (figura 14).



Figura 14. Usos de suelo y tipos de vegetación del SA.



Fuente: Carta de Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie IV (continuo nacional) – INEGI, 2016. Consultada en noviembre, 2016.



Vegetación reportada en el SA

La vegetación original en el SA de la década de los 50's era de selva media y alta perennifolia; aunque la mayor parte ha cedido lugar a los cultivos agrícolas y, en su mayoría, a los pastizales para cría extensiva de ganado. Desde 1965, el municipio es sede del proyecto de desarrollo agrícola denominado Plan Chontalpa, el cual incorpora 352 mil hectáreas de cultivo en la región Chontalpa, teniendo el municipio 52 517ha cubiertas hasta ahora. Dicho proyecto está aún hoy en desarrollo puesto que se han presentado diversas dificultades en las diferentes etapas de su aplicación. Sin embargo, ha producido algunos resultados satisfactorios.

El SA del proyecto delimita la porción del territorio estatal que carece de vegetación natural, y en su interior actualmente no existe vegetación forestal (de acuerdo a la definición de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable), debido a la intensa actividad agropecuaria y ganadera aunada al uso de suelo urbano que existe en esta zona, estas actividades son las causantes de la pérdida de hasta el 95% de la vegetación natural del estado (Sánchez J. A., Barba. E. 2007). Por lo que la vegetación existente en el SA es tipo ruderal y arvenses con árboles dispersos dentro del DDV (frutales y ornato) esta vegetación está asociada a campos de cultivos potreros y orillas de caminos y carreteras.

Previo a la ejecución de las actividades de campo se investigó sobre las especies que se han encontrado dentro del SA. Se han realizado diferentes estudios en esta zona, por lo que se ha reportado lo siguiente. En los poblados C-11 y C-14 localizados a una distancia de 30 y 35 km respectivamente del área del proyecto, se realizó un estudio sobre vegetación secundaria, donde se reportaron 40 especies arbóreas, entre las más abundantes fueron el guácimo (*Guazuma ulmifolia*), jolotzin (*Heliocarpus donell smithii*) y *Bernardia interrupta* (Cámara-Cabrales., et al 2011). Mientras que en 2012 Maldonado-Sánchez en un relicto de selva mediana de canacoíte (*Bravaisia integerrima*) localizado en el poblado C-29 a una distancia de 6 km aproximadamente; en lo que se reportó 27 especies vegetales. Es importante mencionar que esta especie se encuentra en la categoría de Amenazada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En plantaciones de cacao se han encontrado hasta 44 especies arbóreas (Ramírez-Manasés, 2013). Y recientemente para el parque Estatal La Chontalpa se reportó la composición de la comunidad vegetal encontrando una riqueza de 38 especies, 34 géneros y 24 familias con un total de 359 individuos. Las especies más abundantes fueron: canacoíte (*Bravaisia integerrima*), nudillo (*Faramea occidentalis*), celtillo (*Tabernaemontana alba*), *Pleuranthodendron lindenii* y *Cordia coloca* (Maldonado-Sánchez, et al, 2016). Estos datos reportados son de investigaciones que se han realizado en pequeñas áreas dentro del SA.



Muestreo de vegetación del SA.

Se realizaron los muestreos de flora, con el fin de conocer e identificar la composición florística que se localiza en el SA del proyecto identificando los tipos de vegetación presentes. Para lograr este objetivo se efectuaron las siguientes actividades:

Para el muestreo de la vegetación arbórea del SA se realizaron 4 muestreos con cuadrantes (Mostacedo B. *et al.* 2000), de 20x20 m (400 m²) esto en relación al tamaño del diámetro a la altura del pecho (DAP), para la vegetación arbustiva se realizaron 2 muestreos con cuadrantes de 5x5 (25 m²) y para la vegetación de herbácea se realizaron 2 muestreos con cuadrantes de 1x1 m (1 m²).

Tabla 7. Coordenadas de muestreo de vegetación arbórea del SA.

| Vértice | Coordenadas UTM | |
|-------------------|-----------------|------------|
| | X | Y |
| Sitio SA 1 | | |
| 1 | 445882.50 | 1992222.62 |
| 2 | 445861.90 | 1992223.38 |
| 3 | 445859.67 | 1992242.07 |
| 4 | 445879.81 | 1992241.70 |
| Sitio SA 2 | | |
| 1 | 446437.33 | 1992216.31 |
| 2 | 446437.57 | 1992235.43 |
| 3 | 446457.34 | 1992235.10 |
| 4 | 446458.48 | 1992217.19 |
| Sitio SA 3 | | |
| 1 | 459214.50 | 1983190.58 |
| 2 | 459196.24 | 1983198.76 |
| 3 | 459202.96 | 1983215.34 |
| 4 | 459222.62 | 1983207.58 |
| Sitio SA 4 | | |
| 1 | 459485.49 | 1983690.84 |
| 2 | 459473.52 | 1983676.56 |
| 3 | 459457.86 | 1983687.72 |
| 4 | 459470.65 | 1983703.70 |



Los muestreos de vegetación arbustiva y herbácea se realizaron dentro de los sitios de muestreo 3 y 4 de vegetación arbórea.

Tabla 8. Coordenadas de muestreo de la vegetación arbustiva del SA.

| Vértice | Coordenadas UTM | |
|-------------------|-----------------|------------|
| | X | Y |
| Sitio SA 3 | | |
| 1 | 459222.62 | 1983207.58 |
| 2 | 459220.44 | 1983203.62 |
| 3 | 459215.90 | 1983205.67 |
| 4 | 459217.82 | 1983209.99 |
| Sitio SA 4 | | |
| 1 | 459470.65 | 1983703.70 |
| 2 | 459467.65 | 1983699.78 |
| 3 | 459471.52 | 1983697.11 |
| 4 | 459474.57 | 1983700.71 |

Tabla 9. Coordenadas de muestreo de la vegetación herbácea del SA.

| Vértice | Coordenadas UTM | |
|-------------------|-----------------|------------|
| | X | Y |
| Sitio SA 3 | | |
| 1 | 459222.62 | 1983207.58 |
| Sitio SA 4 | | |
| 1 | 459470.65 | 1983703.70 |

Figura 15. Ubicación de los sitios de muestreo de vegetación en el SA del proyecto.



Fuente: Google Earth noviembre 2019

Proyecto: “Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco”



Especies e individuos registrados durante los muestreos en el SA del proyecto para los 3 estratos (arbóreo, arbustivo, herbáceo).

En el muestreo realizado se obtuvieron un total de 53 especies y 173 individuos (20 especies herbáceas, 16 arbustivas y 17 arbóreas). Del total de especies registradas el **cedro (*Cedrela odorata*)** con 6 registros fue la única especie dentro del listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en categoría de Protección especial (Pr).

Tabla 10. Especies vegetales identificadas en el SA delimitado del proyecto

| No. | Nombre común | Nombre científico | No. Individuos | NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|-----|---------------------|-----------------------------------|----------------|-----------------------|
| 1 | Malvavisco | <i>Malvastrum bicuspidata</i> | 1 | - |
| 2 | Amapola | <i>Argemone mexicana</i> | 3 | - |
| 3 | Revienta muelas | <i>Asclepias curassavica</i> | 2 | - |
| 4 | Margarita silvestre | <i>Aster subulatus</i> | 3 | - |
| 6 | Lengua de pollo | <i>Commelina erecta</i> | 3 | - |
| 7 | Chayotillo | <i>Datura stramonium</i> | 1 | - |
| 8 | Hierba paloma | <i>Euphorbia hirta</i> | 1 | - |
| 9 | Cola de mico | <i>Heliotropium curassavicum</i> | 1 | - |
| 10 | Rompe muelas | <i>Ipomea purpurea</i> | 1 | - |
| 11 | Ojo de zanate | <i>Macroptilium atropurpureum</i> | 1 | - |
| 12 | Maravilla | <i>Mirabilis jalapa</i> | 1 | - |
| 13 | Plátano | <i>Musa paradisiaca</i> | 5 | - |
| 14 | Pasto camalote | <i>Panicum fasciculatum</i> | 30 | - |
| 15 | Pasto remolino | <i>Paspalum notatum</i> | 25 | - |
| 16 | Jijito | <i>Passiflora foetida</i> | 9 | - |
| 17 | Mañanita | <i>Portulaca grandiflora</i> | 5 | - |
| 18 | Ojo de gallo | <i>Sanvitalia procumbens</i> | 1 | - |
| 19 | Achualillo tropical | <i>Simsia lagasciformis</i> | 1 | - |
| 20 | Cadillo | <i>Xanthium strumarium</i> | 5 | - |
| 21 | Huizache | <i>Acacia farnesiana</i> | 2 | - |
| 22 | Flor de oro | <i>Allamanda cathartica</i> | 2 | - |
| 23 | Aceitilla | <i>Bidens pilosa</i> | 1 | - |
| 24 | Achote | <i>Bixa orellana</i> | 5 | - |
| 25 | Papaya | <i>Carica papaya</i> | 6 | - |
| 26 | Lantana | <i>Lantana camara</i> | 1 | - |
| 27 | Bola de rey | <i>Leonotis nepetifolia</i> | 2 | - |
| 28 | Zarza | <i>Mimosa pudica</i> | 3 | - |
| 29 | Penumbra | <i>Montanoa grandiflora</i> | 1 | - |
| 30 | Higuera | <i>Ricinus communis</i> | 1 | - |
| 31 | Cempoal | <i>Tagetes erecta</i> | 1 | - |



| No. | Nombre común | Nombre científico | No. Individuos | NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|-------|--------------|-----------------------------|----------------|-----------------------|
| 32 | Candor | <i>Tecoma stans</i> | 1 | - |
| 33 | Palocote | <i>Tithonia tubiformis</i> | 1 | - |
| 34 | Vara blanca | <i>Verbecina serrata</i> | 1 | - |
| 35 | Cedrillo | <i>Guarea grandifolia.</i> | 1 | - |
| 36 | Majahua | <i>Hampea nutricia</i> | 1 | - |
| 37 | Chicozapote | <i>Manilkara zapota</i> | 2 | - |
| 38 | Coco | <i>Cocos nucifera</i> | 3 | - |
| 39 | Bojón | <i>Cordia alliodora</i> | 4 | - |
| 40 | - | <i>Cordia glabra</i> | 1 | - |
| 41 | Jícara | <i>Crescentia cujete</i> | 1 | - |
| 42 | Mango | <i>Mangifera indica</i> | 5 | - |
| 43 | Pirúl | <i>Schinus molle</i> | 1 | - |
| 44 | Cacao | <i>Theobroma cacao</i> | 8 | - |
| 45 | Cedro | <i>Cedrela odorata</i> | 6 | Pr |
| 46 | Macuili | <i>Tabebuia rosea</i> | 2 | - |
| 47 | Framboyán | <i>Delonix regia</i> | 1 | - |
| 48 | Guácimo | <i>Guazuma ulmifolia</i> | 1 | - |
| 49 | Pan de sopa | <i>Artocarpus altilis</i> | 1 | - |
| 50 | Cesniche | <i>Lippia myrioccephala</i> | 1 | - |
| 51 | Guarumo | <i>Cecropia obtusifolia</i> | 4 | - |
| 52 | Limón | <i>Citrus limón</i> | 2 | - |
| 53 | Naranja | <i>Citrus sinensis</i> | 1 | - |
| Total | | | 173 | |

El cálculo de diversidad se muestra en el anexo electrónico 3 bases de datos de flora y fauna 3.1 “Diversidad de flora en el SA”. (Excel).

Tabla 11. Índice de diversidad de cada uno de los estratos de vegetación.

| Estrato | Margaleff | Shannon H | Simpson 1-D |
|----------------|-----------|-----------|-------------|
| Herbáceo | 4.622 | -2.486 | 0.881 |
| Arbustivo | 0.500 | -2.526 | 0.897 |
| Árboreo | 4.228 | -2.557 | 0.903 |
| Índice general | 10.091 | -3.315 | -2.220 |

El cálculo de índices y diversidad se muestra en el anexo electrónico 3 bases de datos de flora y fauna – 3.1 “Diversidad de flora en el SA”. (Excel).



Resultados del análisis de los muestreos de vegetación en el SA.

Riqueza y abundancia

- La riqueza florística total del SA se encuentra compuesta por 53 especies, teniendo una abundancia de 173 individuos.
- La vegetación arbórea representa una riqueza florística de 17 especies con una abundancia de 44 individuos.
- Para la vegetación arbustiva cuenta con una riqueza florística de 16 especies con una abundancia de 30 individuos.
- La vegetación herbácea se encuentra compuesta por 20 especies, con una abundancia de 99 individuos.

Vegetación presente en el sitio del proyecto.

Respecto al sitio del entronque de Nueva Zelanda del km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco". Se muestra que la vegetación que se reporta de acuerdo con la carta de Uso de suelo y vegetación. Escala 1:250.000, Serie VI del INEGI, 2016 es "pastizal".

De acuerdo con los trabajos de campo realizados se tiene que la vegetación presente dentro del DDV del proyecto corresponde a ruderal con árboles dispersos en cercos vivos y árboles frutales de traspatio debido a el sitio se encuentra en la zona suburbana de la cabecera municipal de Cárdenas.

Composición florística, estructura de la vegetación, valores de importancia de las especies, estado de conservación de la vegetación y riqueza florística (Utilizar los índices de diversidad; por ejemplo, el de Simpson, o el de Shannon, entre otros).

Muestreo de vegetación en el Área De Influencia Directa del Proyecto (ADIDP).

Se realizaron los muestreos de vegetación dentro del DDV del proyecto, esto con el fin de conocer de manera particular las especies vegetales, así como también cuantificar las superficies ocupadas por las diversas comunidades florísticas presentes.

Para lograr este objetivo se efectuaron las siguientes actividades:

Muestreo de la vegetación arbórea dentro del DDV del proyecto

Se realizó un conteo general en las áreas a ocupar, debido a que esta vegetación se encuentra de manera dispersa en los linderos del DDV y algunos forman parte de cercos vivos y áreas verdes de viviendas.



Muestreo de la vegetación arbustiva dentro del DDV del proyecto

Para la vegetación arbustiva se realizaron 2 muestreos con cuadrantes de 5x5 (25 m²) (Mostacedo B. *et al.* 2000).

Muestreo de la vegetación herbácea dentro del DDV del proyecto

Para la vegetación de herbáceas se realizaron 2 muestreos con cuadrantes de 1x1 m (1 m²).

Tabla 12. Coordenadas de muestreo de la vegetación arbustiva del ADIDP.

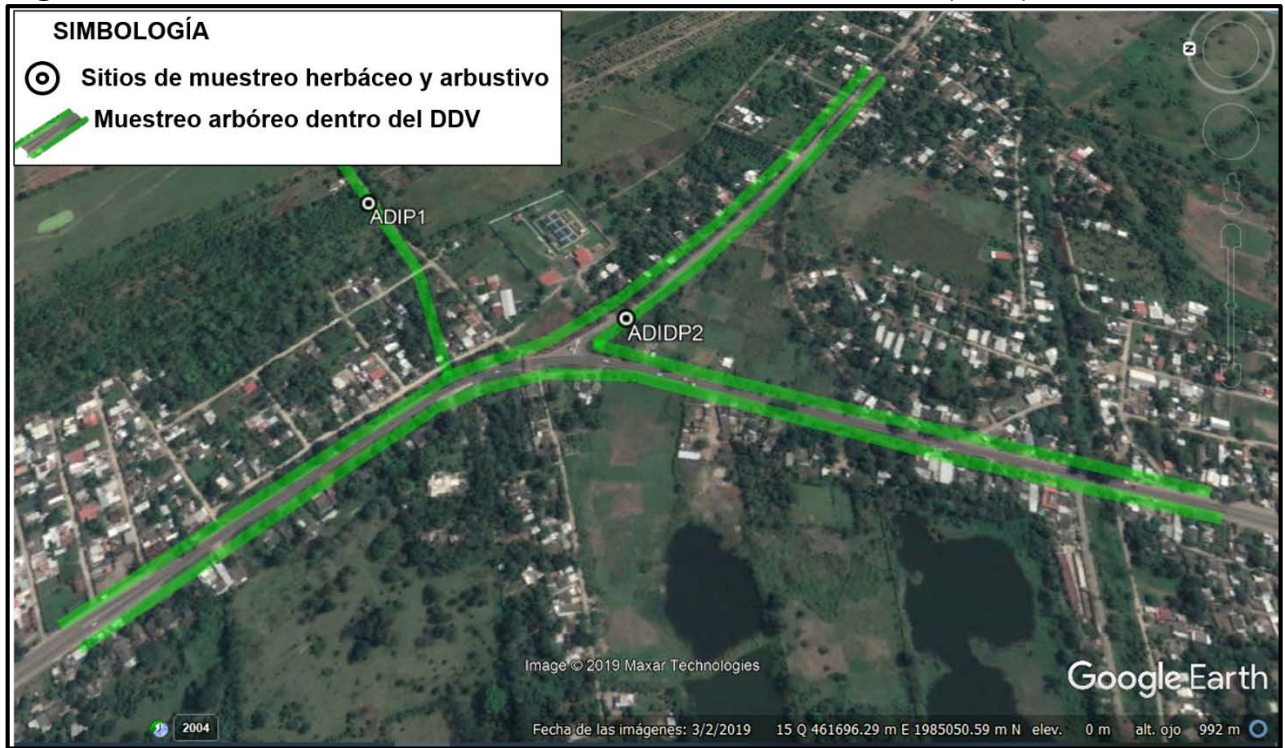
| Vértice | Coordenadas UTM | |
|----------------------|-----------------|------------|
| | X | Y |
| Sitio ADIDP 1 | | |
| 1 | 461931.27 | 1984871.25 |
| 2 | 461933.75 | 1984867.11 |
| 3 | 461929.62 | 1984864.02 |
| 4 | 461927.25 | 1984868.08 |
| Sitio ADIDP 2 | | |
| 1 | 461782.30 | 1984580.46 |
| 2 | 461785.77 | 1984577.25 |
| 3 | 461789.59 | 1984580.52 |
| 4 | 461786.80 | 1984583.93 |

Tabla 13. Coordenadas de muestreo de la vegetación herbácea del ADIDP.

| Vértice | Coordenadas UTM | |
|-------------------|-----------------|------------|
| | X | Y |
| Sitio SA 3 | | |
| 1 | 459222.62 | 1983207.58 |
| Sitio SA 4 | | |
| 1 | 461782.30 | 1984580.46 |



Figura 16. Ubicación de las áreas de muestreo dentro del ADIDP (DDV).



Fuente: Google Earth. Noviembre 2019



Número de especies e individuos registrados durante los muestreos en el DDV del proyecto para los 3 estratos (arbóreo, arbustivo, herbáceo).

Del muestreo realizado se obtuvieron un total de 46 especies y 184 individuos (16 especies herbáceas, 7 arbustivas y 23 arbóreas). Del total de especies registradas el **cedro (*Cedrela odorata*) con 12 registros.** fue la única especie en categoría de Protección especial (Pr), de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 14. Especies identificadas en el DDV del entronque Nueva Zelanda para los tres estratos vegetales.

| Estrato | Nombre Común | Nombre científico | Abundancia | NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|---------|------------------|------------------------------|------------|-----------------------|
| Arbóreo | Eje 111 | | | |
| | Aguacate | <i>Persea americana</i> | 1 | - |
| | Almendra | <i>Terminalia catappa</i> | 4 | - |
| | Cedro | <i>Cedrela odorata</i> | 9 | Pr |
| | Coco | <i>Cocos nucifera</i> | 1 | - |
| | Cocoite | <i>Gliricidia sepium</i> | 4 | - |
| | Cuajilote | <i>Parmentiera edulis</i> | 3 | - |
| | Ficus | <i>Ficus benjamina</i> | 4 | - |
| | Framboyán | <i>Delonix regia</i> | 3 | - |
| | Guácimo | <i>Guazuma ulmifolia</i> | 5 | - |
| | Guaje | <i>Leucaena glauca</i> | 1 | - |
| | Guarumo | <i>Cecropia obtusifolia</i> | 3 | - |
| | Lluvia de oro | <i>Cassia fistula</i> | 1 | - |
| | Macuilís | <i>Tabebuia rosea</i> | 5 | - |
| | Mango | <i>Mangifera indica</i> | 4 | - |
| | Nance | <i>Byrsonima crassifolia</i> | 1 | - |
| | Palo mulato | <i>Bursera simaruba</i> | 5 | - |
| | Teca | <i>Tectona grandis</i> | 1 | - |
| | Tulipán africano | <i>Spathodea campanulata</i> | 6 | - |
| | Eje 0 | | | |
| | Chicle | <i>Achras sapota</i> | 1 | - |
| | Almendra | <i>Terminalia catappa</i> | 1 | - |
| | Cedro | <i>Cedrela odorata</i> | 1 | Pr |
| | Guayaba | <i>Psidium guajava</i> | 1 | - |
| | Jícara | <i>Crescentia cujete</i> | 1 | - |
| | Mango | <i>Mangifera indica</i> | 1 | - |
| | Nance | <i>Byrsonima crassifolia</i> | 1 | - |
| | Teca | <i>Tectona grandis</i> | 20 | - |
| | Eje 6 | | | |
| | Cacao | <i>Theobroma cacao</i> | 24 | - |



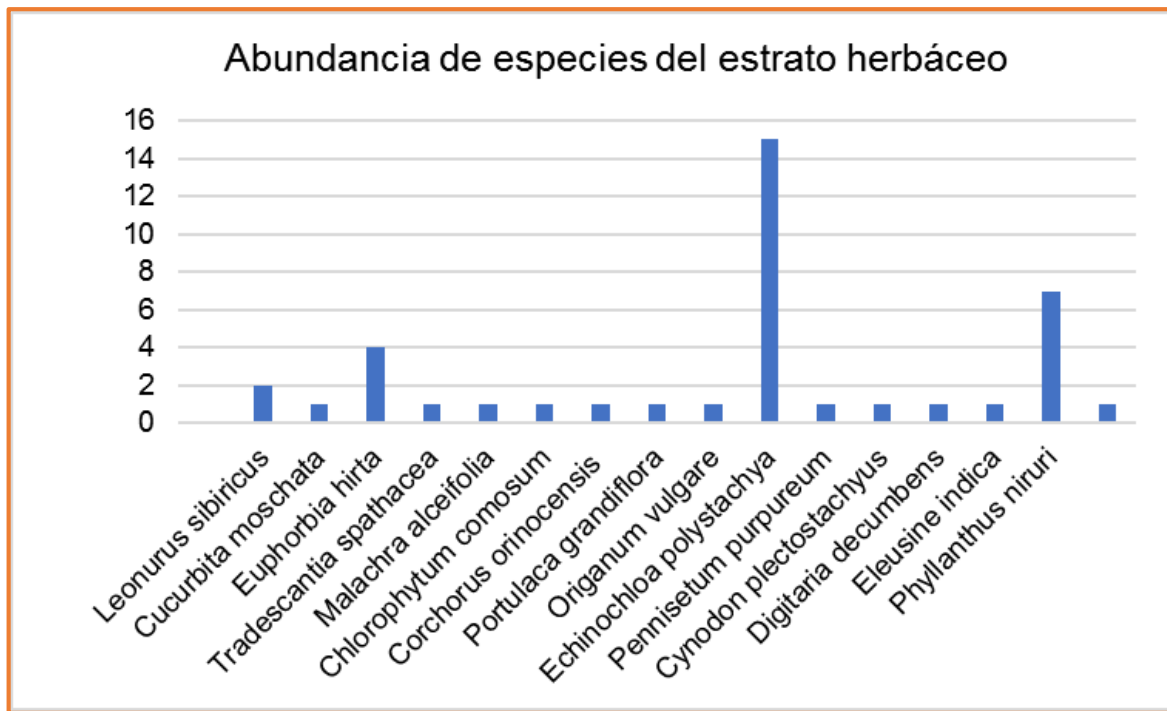
| Estrato | Nombre Común | Nombre científico | Abundancia | NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|------------------|------------------------------|---------------------------------|------------|-----------------------|
| | Caoba | <i>Swietenia macrophylla</i> | 1 | - |
| | Cedro | <i>Cedrela odorata</i> | 2 | Pr |
| | Coco | <i>Cocos nucifera</i> | 1 | - |
| | Cocoite | <i>Gliricidia sepium</i> | 5 | - |
| | Ficus | <i>Ficus benjamina</i> | 1 | - |
| | Guarumo | <i>Guazuma ulmifolia</i> | 1 | - |
| | Macuilis | <i>Tabebuia rosea</i> | 3 | - |
| | Mango | <i>Mangifera indica</i> | 2 | - |
| | Palo mulato | <i>Bursera simaruba</i> | 1 | - |
| | Tulipán africano | <i>Spathodea campanulata</i> | 2 | - |
| Arbustivo | Eje 111 | | | |
| | Almendra | <i>Terminalia catappa</i> | 1 | - |
| | Chaya | <i>Cnidoscolus chayamansa</i> | 1 | - |
| | Coco | <i>Cocos nucifera</i> | 1 | - |
| | Ficus | <i>Ficus benjamina</i> | 5 | - |
| | Ixora | <i>Ixora coccinea</i> | 2 | - |
| | Macuilis | <i>Tabebuia rosea</i> | 1 | - |
| | Eje 0 | | | |
| Ixora | <i>Ixora coccinea</i> | 1 | - | |
| Nance | <i>Byrsonima crassifolia</i> | 1 | - | |
| Herbáceo | Eje 111 | | | |
| | Altamisa | <i>Parthenium hysterophorus</i> | 2 | - |
| | Calabaza | <i>Cucurbita moschata</i> | 1 | - |
| | Hierba paloma | <i>Euphorbia hirta</i> | 4 | - |
| | Maguey | <i>Tradescantia spathacea</i> | 1 | - |
| | Malachara | <i>Malachra alceifolia</i> | 1 | - |
| | Mala madre | <i>Chlorophytum comosum</i> | 1 | - |
| | Mañanita | <i>Portulaca grandiflora</i> | 1 | - |
| | Orégano | <i>Origanum vulgare</i> | 1 | - |
| | Pasto alemán | <i>Echinochloa polystachya</i> | 13 | - |
| | Pasto elefante | <i>Pennisetum purpureum</i> | 1 | - |
| | Pasto estrella | <i>Cynodon plectostachyus</i> | 1 | - |
| | Pasto pangola | <i>Digitaria decumbens</i> | 1 | - |
| | Pata de gallo | <i>Eleusine indica</i> | 1 | - |
| | Plátano | <i>Musa paradisiaca</i> | 5 | - |
| Tamarindillo | <i>Phyllanthus niruri</i> | 1 | - | |



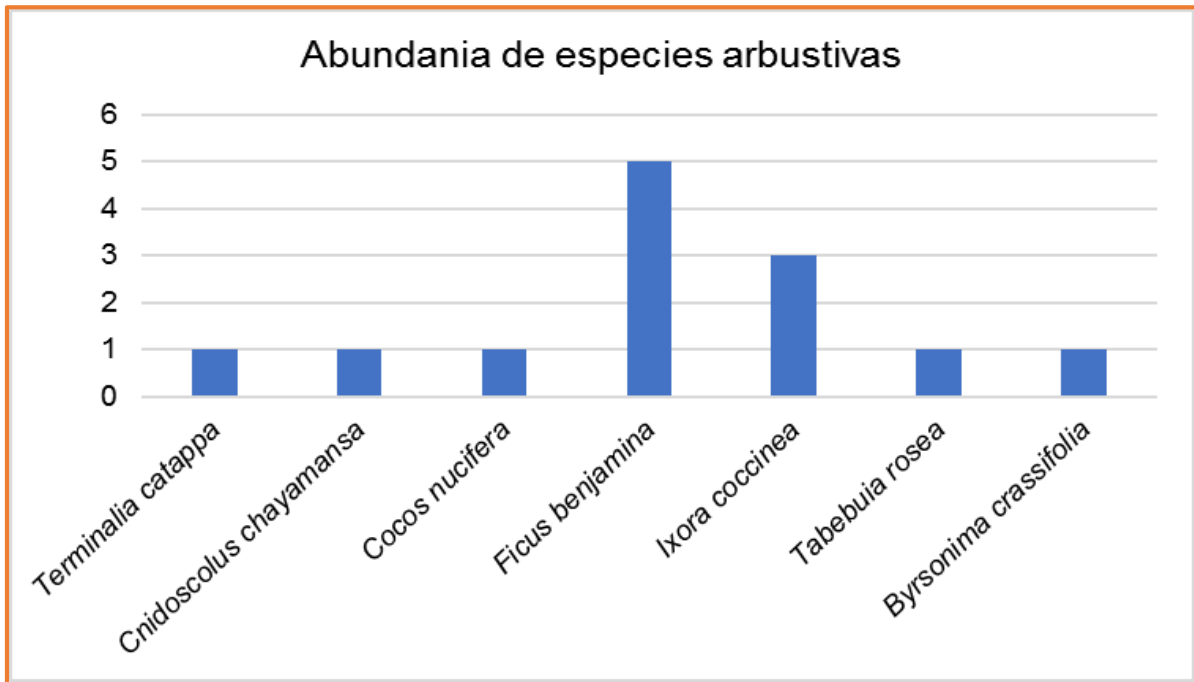
| Estrato | Nombre Común | Nombre científico | Abundancia | NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|--------------|--------------|--------------------------------|------------|-----------------------|
| Eje 0 | | | | |
| | Malvavisco | <i>Corchorus orinocensis</i> | 1 | - |
| | Pasto alemán | <i>Echinochloa polystachya</i> | 2 | - |
| | Plátano | <i>Musa paradisiaca</i> | 2 | - |

El cálculo de índices y diversidad se muestra en el anexo electrónico 3 bases de datos de flora y fauna 3.2 “Diversidad de flora en el proyecto”. (Excel)

Gráfica 1. Abundancia de especies herbáceas presentes en los sitios donde se construirá el entronque Nueva Zelanda.



Grafica 2. Abundancia de especies arbustivas presentes en los sitios donde se construirá el entronque Nueva Zelanda



Gráfica3. Abundancia de especies arbóreas presentes en los sitios donde se construirá el entronque Nueva Zelanda





Resultados del análisis de los muestreos de vegetación dentro del DDV del proyecto

Riqueza y abundancia presente en el sitio del proyecto.

- La riqueza florística del DDV se encuentra compuesta por 46 especies, teniendo una abundancia de 184 individuos.
- La vegetación arbórea representa una riqueza florística de 23 especies y una abundancia de **131 individuos**, las más abundantes fueron Cacao (*Theobroma cacao*) con 24 individuos, Teca (*Tectona grandis*) con 21 individuos y Cedro (*Cedrela odorata*) con 12 registros Mientras que los menos abundantes fueron Aguacate (*Persea maericana*), Caoba (*Swietenia macrophylla*), Chicle (*Achras sapota*), guaje (*Leucaena glauca*) Guayaba (*Psidium guajava*) y Jícara (*Crescentia cujete*), con un solo registro, estas especies forman parte de los traspacios de las viviendas aledañas.
- Para la vegetación arbustiva cuenta con una riqueza florística de 7 especies con una abundancia de 13 individuos, la especie más abundante fue ficus (*Ficus benjamina*) con 5 registros debido a que esta se encontró de forma ornamental en los patios y terrazas de las viviendas aledañas, mientras que las menos abundantes fueron Almendra (*Terminalia catappa*), Chaya (*Cnidoscolus chayamansa*), Coco (*Cocos nucifera*), Macuilis (*Tabebuia rosea*) y Nance (*Byrsonima crassifolia*) con un registro cada una, estas especies fueron registradas de igual manera en los patios de las viviendas aledañas.
- La vegetación herbácea se encuentra compuesta por 16 especies, con una abundancia de 40 individuos, donde las especies con más presencia son los pastos que se encuentran aledaños al cuerpo carretero actual y patios de las viviendas aledañas, también se registraron especies como Altamisa (*Leonurus sibiricus*), Calabaza (*Cucurbita moschata*), Maguey (*Tradescantia spathacea*), malamadre (*Clorophytum comosum*), mañanita (*Portulaca grandiflora*), orégano (*Origanum vulgare*) y Plátano (*Musa paradisiaca*) los cuales son usados por la población como alimentos, medicinales y de ornato.

Resultados del análisis de índices de diversidad,

Tabla 15. Índice de diversidad de cada uno de los estratos de vegetación.

| Estrato | Margaleff | Shannon_H | Simpson_1-D |
|-----------|-----------|-----------|-------------|
| Herbáceo | 4.066 | -2.159 | 0.808 |
| Arbustivo | 2.339 | -1.692 | 0.769 |
| Arbóreo | 4.513 | -2.688 | 0.908 |
| Total | 8.629 | -3.263 | 0.943 |

Margaleff: valores < 2 = baja diversidad y > 5 = alta diversidad.



Shannon: Valores cercano a 1= baja diversidad, cercano a 5= Alta diversidad

Simpson: Valor mínimo 1 = No hay diversidad y existe alta dominancia

El cálculo de índices y diversidad se muestra en el anexo electrónico 3 bases de datos de flora y fauna 3.2 “Diversidad de flora en el proyecto”. (Excel)

Índice de Margaleff

De acuerdo a los resultados obtenidos de los índices por cada estrato se indica que la diversidad es baja, no supera el valor 5 (que indica alta diversidad); el estrato que más se acerca a este valor es el arbóreo con 4.513 (Tabla 15), esto debido a que donde se registraron el mayor número de especies, debido a que son árboles encontrados en las casas encontradas cercanas al cuerpo carretero, además de que 2 de las especies registradas forman parte de una plantación. Sin embargo, en el índice general la diversidad es alta (8.629), esto es debido al total de especies analizadas (46), es decir el total de especies encontradas en el muestreo.

Índice de Shannon

En el estrato arbóreo presenta una uniformidad media en la distribución y aparición de especies arbóreas lo que denota que la vegetación arbórea se encuentra en constante presión de perturbación.

En el estrato herbáceo se presenta una diversidad uniformemente media debido a que estos sitios se encuentran en constante presión y perturbación por la cercanía de estos con la zona urbana y el cuerpo carretero existente.

Para el estrato arbustivo se presenta una uniformidad baja, lo que denota que este estrato es el más perturbado.

Índice de Simpson

El resultado estimado con el índice de Simpson se puede demostrar que el estrato mejor representado (con poca diversidad y alta dominancia) es el arbóreo por especies que forman cercos vivos en predios ganaderos. Mientras que los valores del estrato arbustivo y herbáceo son menores a este último por lo que se muestra que la dominancia aumenta.



Fauna terrestre

Para determinar la composición faunística del SA y del DDV se realizó una búsqueda bibliográfica previa de trabajos de campo realizados en estas zonas (SA y DDV del proyecto) donde se han reportado registros de fauna silvestre., así como también se consultó la plataforma en línea Naturalista (www.naturalista.mx) de CONABIO.

Por lo que se encontraron únicamente dos estudios sobre fauna silvestre en esta zona que se mencionan a continuación:

- De acuerdo a un estudio de Impacto Ambiental de modalidad: Regional denominado: Libramiento de Cárdenas que se localiza entre las carreteras Coatzacoalcos-Villahermosa y Malpaso-El Bellote, con una longitud de 10 Km, en el estado de Tabasco. Con numero de bitácora: 27TA2009V0014 del 2009. Se reportó un total de 48 especies de vertebrados, siendo la clase de aves la de mayor riqueza con 28 especies, seguido de mamíferos con 10 especies; mientras que los anfibios y reptiles fueron las especies menos abundantes con 3 y 5 especies respectivamente.
- Según Sánchez-Soto en 2012 reporta que para el Parque Ecológico de la Chontalpa se tiene un registro de 124 especies de aves, incluidas en 20 órdenes, 44 familias y 95 géneros.

•

Métodos y técnicas de muestreo

En cada sitio de muestreo se implementaron distintos tipos de técnicas de muestreo, captura e identificación de especies de los distintos grupos de vertebrados en estudio, además de que se colectaron diversas evidencias directas e indirectas de los mismos (Huellas, rastros, excretas, pelo, nidos, madrigueras, exuvias, etc.). Dichas técnicas y resultados se describen a continuación para cada grupo.

Anfibios y reptiles.

Se realizaron recorridos a través de transectos de ancho variable y de una longitud de 500 m y 250 m, dentro de los cuales se aplicó el método de registros por encuentro visual (VES), registro indirecto mediante la búsqueda de rastros e indicios de especies de anfibios y reptiles (huellas, excretas, madrigueras, huevos, exuvias), y el registro por cantos de anfibios.



Los recorridos se realizaron dos veces al día tomando en cuenta la hora de actividad de estos grupos de vertebrados y siguiendo el horario de muestreo recomendado por especialistas; 9:00 am a 12:00 pm y de 6:00 pm a 9:00 pm, debido a que son las horas de mayor actividad de este grupo (Jaeger, 1994).

La búsqueda consistió en remover piedras, troncos y vegetación bajo la cual se pudieran encontrar algunas de las especies de interés. Los animales encontrados fueron identificados a través de la observación directa por especialistas y fueron capturados solo cuando fue necesario. Los organismos que no representaron ningún riesgo potencial para el equipo de campo, fueron manipulados utilizando guantes de carnaza y redes de caída.

Aves.

Para el registro de las aves se empleó el método de conteo por puntos de radio fijo (Ralph et al. 1993 y Villaseñor 1988). Esta técnica consiste en que el observador permanezca durante 10 minutos en un punto fijo registrando todas las especies de aves escuchadas u observadas en el transcurso del tiempo.

El muestreo de aves se realizó a las 6:00 am (con la salida del sol), hasta las 10:00 am y de las 4:00 pm a las 6:00 pm, debido a que la actividad y la frecuencia de cantos de las aves disminuyen después de este horario. Los puntos de conteo fueron distribuidos a orillas del cuerpo carretero actual de tal forma que no se traslaparan entre sí.

La identificación de las especies de aves se llevó a cabo con la observación directa, con la ayuda de binoculares de largo alcance e identificación de cantos, de igual se utilizaron las guías de campo especializadas; Peterson y Chalif (1998), National Geographic (2002) y Kaufman (2005).

Mamíferos.

Para el registro de mamíferos se llevaron a cabo recorridos diurnos y nocturnos mediante transectos de línea de 500 metros y 250 m, en los cuales se aplicaron métodos directos como avistamiento e indirectos como la búsqueda de huellas, rastros, excretas y madrigueras que pudieran indicar la presencia de organismos en los alrededores del sitio, estos se identificaron mediante guías de campo (Ceballos y Oliva 2005; Aranda 2012; Medellín 2012).

Se realizaron búsquedas en árboles y posible presencia de madrigueras con el apoyo de lámparas de mano y cabeza. La ubicación de los transectos se realizó con ayuda de un Sistema de Posicionamiento Global (GPS), tomando las coordenadas geográficas del inicio y fin de cada transecto.



Se colocaron trampas tipo Sherman, para roedores, las cuales se colocaron aleatoriamente con una distancia mínima de separación de 10 m. Como atrayente de roedores se utilizó una mezcla de avena en hojuela, vainilla comercial y crema de cacahuete (Voss y Emmons, 1996).

También se utilizaron trampas tipo Tomahawk, las cuales sirven para capturar mamíferos medianos. Este tipo de trampas se colocaron en transectos lineales con una separación variable entre sí de acuerdo al tipo de vegetación y a los lugares donde se observaron rastros de mamíferos. Cada trampa fue colocada con diversos cebos (atún, sardina, huevo, fruta); y fueron activadas durante las horas de la tarde, periodo en que las actividades de estos organismos disminuyen o se encuentran en sus madrigueras, para posteriormente ser revisadas en el transcurso del día.



Composición de la fauna terrestre en el SA.

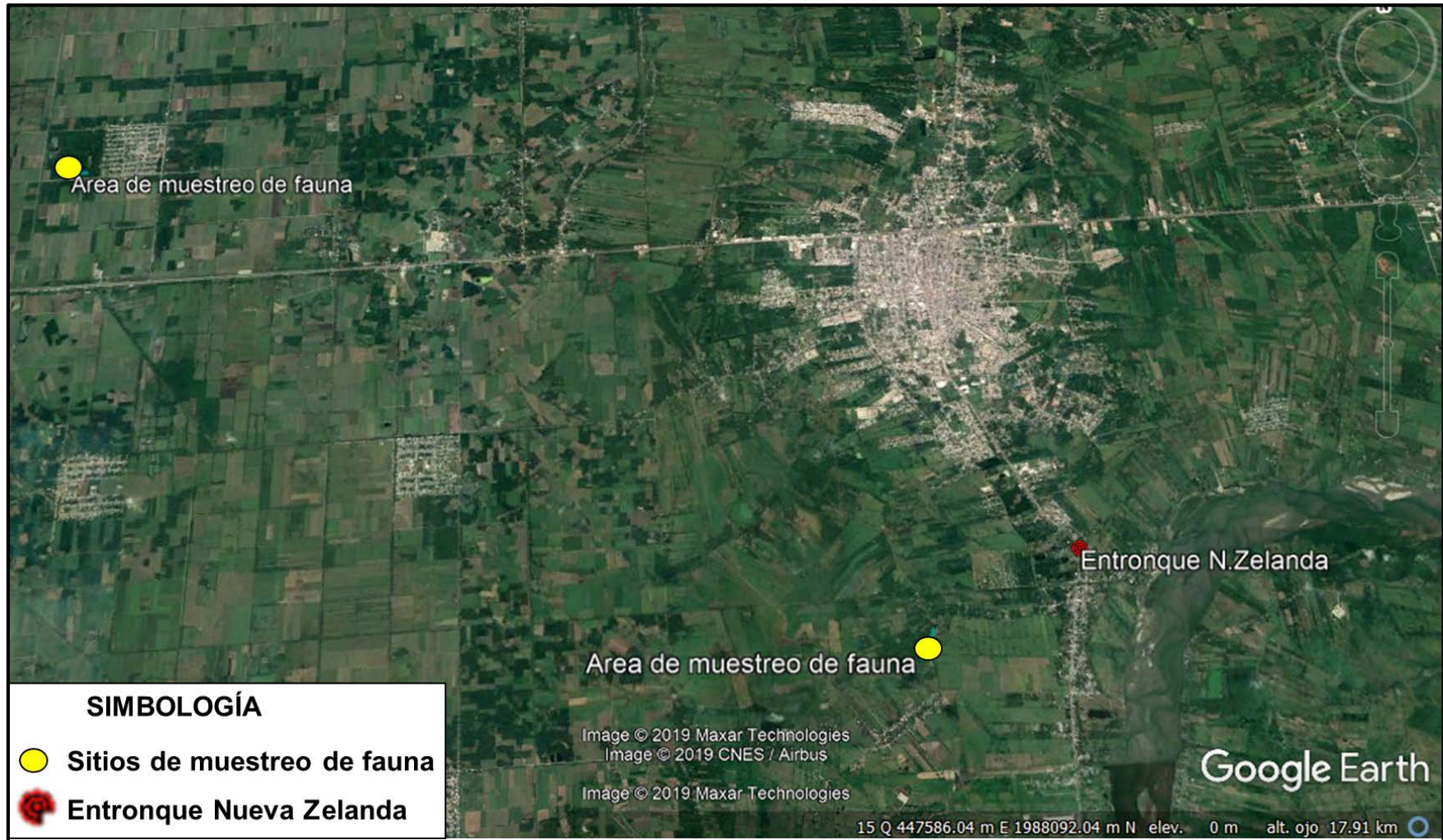
Para la descripción de la estructura de la comunidad de vertebrados presentes en el SA se complementó la información recabada de manera bibliográfica con datos obtenidos de manera directa a través de muestreos en campo. Se seleccionaron 2 sitios de muestreo dentro del SA; el sitio 1 se ubicó a una distancia de 17.3 km hacia el noroeste del sitio del proyecto y el sitio 2 se encuentra a 2.8 km hacia el suroeste del proyecto. Los sitios seleccionados presentaban vegetación secundaria similar a la encontrada en el DDV del proyecto, las especies con mayor abundancia fueron el pasto camalote (*Panicum fasciculatum*), pasto remolino (*Paspalum notatum*), cacao (*Theobroma cacao*) y papaya (*Carica papaya*).

Las aplicando las técnicas de muestreo de transectos para anfibios, reptiles y mamíferos y puntos de radio fijo para aves. La localización de cada técnica de muestreo se registró en la tabla 16. De los muestreos realizados se obtuvieron registros de las cuatro clases de vertebrados terrestres.

Tabla 16. Coordenadas de ubicación de las diferentes técnicas de muestreo implementadas en el SA.

| Técnica de muestreo | Coordenada de ubicación | | | | Longitud m |
|-----------------------|-------------------------|------------|-----------|------------|------------|
| | Inicial X | Inicial Y | Final X | Final Y | |
| Transecto 1 | 446445.90 | 1992279.47 | 445927.42 | 1992290.85 | 500 |
| Transecto 2 | 459207.71 | 1983184.72 | 459448.87 | 1983620.96 | 500 |
| Punto de radio fijo 1 | 446445.90 | 1992279.47 | - | - | - |
| Punto de radio fijo 2 | 445927.42 | 1992290.85 | - | - | - |
| Punto de radio fijo 3 | 459207.71 | 1983184.72 | - | - | - |
| Punto de radio fijo 4 | 459448.87 | 1983620.96 | - | - | - |
| Trampa Tomahawk 1 | 446445.90 | 1992279.47 | - | - | - |
| Trampa Tomahawk 2 | 459448.87 | 1983620.96 | - | - | - |
| Trampas Sherman 1 | 446445.90 | 1992279.47 | 445927.42 | 1992290.85 | - |
| Trampas Sherman 2 | 459207.71 | 1983184.72 | 459448.87 | 1983620.96 | - |

Figura 17.- Ubicación de los sitios muestreados en el SA.



Fuente: Google Earth Noviembre 2019



Tabla 17. Especies de fauna registradas en los muestreos del SA

| Nombre común | Nombre científico | Tipo de registro | Abundancia | NOM-059-SEMARNA T-2010 | UICN | CITES |
|------------------------|--------------------------------|---------------------|------------|------------------------|------|---------|
| Rana arborícola | <i>Scinax stauferi</i> | Bibliográfico/campo | 9 | - | LC | - |
| Toloque | <i>Basiliscus vitatus</i> | Bibliográfico/campo | 2 | - | LC | - |
| Nauyaca | <i>Bothrops asper</i> | Bibliográfico/campo | 2 | - | - | - |
| Gecko de casa | <i>Hemidactylus vittatus</i> | Bibliográfico/campo | 3 | | LC | - |
| Mazacuata | <i>Boa imperator</i> | Bibliográfico/campo | 1 | - | LC | |
| Abaniquillo sedoso | <i>Anolis sericeus</i> | Bibliográfico/campo | 2 | - | - | - |
| Iguana | <i>Iguana iguana</i> | Bibliográfico/campo | 5 | Pr, | LC | - |
| Pijul | <i>Crotophaga sulcirostris</i> | Bibliográfico/campo | 5 | | | |
| Chachalaca | <i>Ortalis betula</i> | Bibliográfico/campo | 15 | - | LC | Ap. III |
| Gavilán | <i>Buteo jamaicensis</i> | Bibliográfico/campo | 10 | Pr | LC | - |
| Tucaneta | <i>Aulacorhynchus sp</i> | Bibliográfico/campo | 1 | Pr | LC | - |
| Garza gris | <i>Ardea herodias</i> | Bibliográfico/campo | 25 | Pr | LC | - |
| Zopilote | <i>Catartes aura</i> | Bibliográfico/campo | 17 | - | LC | - |
| Cenzontle | <i>Icterus gularis</i> | Bibliográfico/campo | 1 | - | LC | - |
| Chara | <i>Psilorhinus morio</i> | Bibliográfico/campo | 1 | - | LC | - |
| Chipe | <i>Cetophaga caerulea</i> | Bibliográfico/campo | 3 | - | LC | - |
| Calandria | <i>Mimus sp.</i> | Bibliográfico/campo | 5 | - | LC | - |
| Perico pechisucio | <i>Aratinga nana</i> | Bibliográfico/campo | 25 | - | LC | - |
| Chilera | <i>Pintangus sulfuratus</i> | Bibliográfico/campo | 1 | - | LC | - |
| Joito | <i>Butorides virescens</i> | Bibliográfico/campo | 1 | - | LC | - |
| Garza garrapatera | <i>Ardea alba</i> | Bibliográfico/campo | 4 | | LC | |
| Chechas | <i>Amazona albifrons</i> | Bibliográfico/campo | 1 | - | LC | - |
| Chipe amarillo norteño | <i>Setophaga petechia</i> | Bibliográfico/campo | 4 | - | LC | - |
| Tirano pirirí | <i>Tyrannus melancholicus</i> | Bibliográfico/campo | 1 | - | LC | - |
| Titira puerquito | <i>Tityra semifasciata</i> | Bibliográfico/campo | 1 | - | LC | - |
| Pájaro estaca | <i>Nyctibius jamaicensis</i> | Bibliográfico/campo | 3 | - | LC | - |
| Ardilla | <i>Sciurus aureogaster</i> | Bibliográfico/campo | 2 | - | LC | - |

NOM-059-SEMARNAT-2010: **Pr** (Sujeta a protección especial. *IUCN: **LC** (Preocupación menor).

El cálculo de índices y diversidad se muestra en el anexo electrónico 3 bases de datos de flora y fauna 3.3 “Diversidad de fauna en el SA”. (Excel)



Resultados de riqueza y abundancia de fauna silvestre en el SA.

- La comunidad faunística del SA se conforma por una riqueza de 27 especies.
- El grupo mejor representado fue el de las aves con 19 especies.
- Los reptiles fueron representados por 6 especies, 2 serpientes, 3 lagartijas y la iguana verde (*Iguana iguana*) que se encuentra listada en la NOM-059SEMARNAT-2010 con estatus de protección especial.
- En el grupo de los mamíferos se registraron 1 especie, la ardilla (*Sciurus aureogaster*) la cual se considera como plaga.
- El grupo menos representado fue el de los anfibios representado solo por la rana arborícola (*Scinax stauferi*).

Resultados del análisis de los índices de diversidad

Tabla 18. Índices de diversidad de fauna presente en el área del SA.

| Clase | Margalef | Shannon H | Simpson |
|---|----------|-----------|---------|
| anfibios | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Reptiles | 0.96 | -0.900 | 0.984 |
| aves | 3.794 | -2.451 | 0.999 |
| mamíferos | 0.000 | 1.386 | -3.0000 |
| Shannon: Valores cercano a 1= baja diversidad, cercano a 5= Alta diversidad | | | |
| Simpson: Valor mínimo 1 = No hay diversidad y existe alta dominancia. | | | |

Índice de Margaleff

El grupo mejor representado fue el de las aves teniendo un valor de 3.79 lo cual indica que la diversidad es media. Para los otros grupos los valores fueron menores a 1 por lo que la diversidad de estos es muy baja.

Índice de Shannon

En de las aves presenta una uniformidad media en la distribución y aparición de especies, la mayoría de las especies son indicadoras de perturbación.

Para los demás grupos se presenta una baja uniformidad en la aparición de especies, reafirmando que las áreas se encuentran presionadas por las actividades antropogénicas que se llevan a cabo dentro del SA.

Índice de Simpson

los resultados estimados con el índice de Simpson se puede demostrar la comunidad faunística se presenta con poca diversidad y alta dominancia.



Composición de la fauna terrestre en el área de influencia directa del proyecto (ADIDP).

Para determinar la presencia de fauna silvestre presente en el DDV se realizaron los muestreos únicamente dentro del derecho de vía del proyecto, a continuación, se presenta la información de la fauna muestreada.

Tabla 19. Coordenadas de ubicación de las diferentes técnicas de muestreo implementadas en el ADIDP.

| Técnica de muestreo | Coordenada de ubicación | | | | Longitud m |
|------------------------------|-------------------------|------------|-----------|------------|------------|
| | Inicial x | Inicial y | Final x | Final y | |
| Transecto 1 | 461622.09 | 1984105.94 | 461748.67 | 1984585.21 | 500 |
| Transecto 2 | 461833.21 | 1984529.08 | 462226.35 | 1984223.37 | 500 |
| Transecto 3 | 461762.54 | 1984730.21 | 461955.75 | 1984885.93 | 250 |
| Transecto 4 | 461695.21 | 1984740.54 | 461541.40 | 1984935.33 | 250 |
| Punto de radio fijo 1 | 461649.00 | 1984305.00 | – | – | – |
| Punto de radio fijo 2 | 461663.00 | 1984792.00 | – | – | – |
| Punto de radio fijo 3 | 461942.00 | 1984871.00 | – | – | – |
| Punto de radio fijo 4 | 461978.34 | 1984394.37 | – | – | – |
| Trampa Tomahawk 1 | 461879.00 | 1984837.00 | – | – | – |
| Trampa Tomahawk 2 | 461784.00 | 1984576.00 | – | – | – |
| Trampas Sherman 1 | 461762.54 | 1984730.21 | 461955.75 | 1984885.93 | |
| Trampas Sherman 2 | 461695.21 | 1984740.54 | 461541.40 | 1984935.33 | |



SCT

SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Figura 18.- Ubicación de muestreos de fauna silvestre en el ADIDP.



Fuente: Google Earth Noviembre 2019

Proyecto: “Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco”



Debido a que la zona muestreada está urbanizada y hay asentamientos humanos, la fauna silvestre que se localiza está representada por especies generalistas. Se registraron 3 de las 5 clases de vertebrados (reptiles, aves y mamíferos), la información obtenida se encuentra en la siguiente tabla.

Tabla 20. Especies registradas dentro del derecho de vía del entronque de Nueva Zelanda.

| Nombre común | Nombre científico | Abundancia | NOM-059-SEMARNAT-2010 | UICN | CITES |
|------------------------------|--------------------------------|------------|-----------------------|------|--------|
| Basilisco café | <i>Basiliscus vittatus</i> | 1 | - | NE | - |
| Iguana verde | <i>Iguana iguana</i> | 1 | Pr | NE | Ap. II |
| Abaniquillo liso del sureste | <i>Anolis rodriguezi</i> | 1 | - | NE | - |
| Loro frente blanca | <i>Amazona albifrons</i> | 2 | Pr | LC | Ap. II |
| Garza ganadera | <i>Bubulcus ibis</i> | 2 | - | LC | - |
| Tortolita canela | <i>Columbina talpacoti</i> | 2 | - | LC | - |
| Zopilote común | <i>Coragyps atratus</i> | 14 | - | LC | - |
| Garrapatero pijuy | <i>Crotophaga sulcirostris</i> | 2 | - | LC | - |
| Pijije alas blancas | <i>Dendrocygna autumnalis</i> | 1 | - | LC | - |
| Perico pecho sucio | <i>Eupsittula nana</i> | 2 | Pr | LC | Ap. II |
| Golondrina tijereta | <i>Hirundo rustica</i> | 16 | - | LC | - |
| Bolsero piquigrueso | <i>Icterus gularis</i> | 7 | - | LC | - |
| Carpintero cheje | <i>Melanerpes aurifrons</i> | 5 | - | LC | - |
| Luisito común | <i>Myiozetetes similis</i> | 1 | - | LC | - |
| Paloma colorada | <i>Patagioenas cayennensis</i> | 1 | - | LC | - |
| Luis bienteveo | <i>Pitangus sulphuratus</i> | 2 | - | LC | - |
| Chara pea | <i>Psilorhinus morio</i> | 10 | - | LC | - |
| Zanate mayor | <i>Quiscalus mexicanus</i> | 30 | - | LC | - |
| Paloma alas blancas | <i>Zenaida asiatica</i> | 15 | - | LC | - |
| Tlacuache común | <i>Didelphis marsupialis</i> | 1 | - | LC | - |
| Ardilla vientre rojo | <i>Sciurus aureogaster</i> | 2 | - | LC | - |

El cálculo de índices y diversidad se muestra en el anexo electrónico 3 bases de datos de flora y fauna 3.4 “Diversidad de fauna en el proyecto”. (Excel)



Tabla 21. Composición de la comunidad de fauna presente en el Área de Influencia Directa del Proyecto.

| Clase | Riqueza | Abundancia |
|--------------|-----------|------------|
| Reptiles | 3 | 3 |
| Aves | 16 | 112 |
| Mammalia | 2 | 3 |
| Total | 21 | 118 |

Resultados de riqueza y abundancia faunística en el sitio del proyecto

- Dentro del DDV en el entronque Nueva Zelanda, se obtuvo una riqueza de 21 especies, con una abundancia de 118 individuos para las tres clases (Reptiles, Aves y Mamíferos),
- Del total de las especies registradas se encontraron tres especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales son la iguana verde (*Iguana iguana*), loro frente blanca (*Amazona albifrons*) y el perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) todas dentro de la categoría de Protección Especial (Pr); además de que se encuentran en el Apéndice II de la CITES; mientras que el resto de los grupos no fueron incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en CITES.
- El grupo mejor representado fue el de las aves con 16 especies y 112 registros, las más abundantes fueron Zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*), golondrina tijereta (*Hirundo rustica*), Paloma alas blancas (*Zenaida asiática*) y el Zopilote común (*Coragyps atratus*), con 30, 16, 15 y 14 registros respectivamente, estas especies se encuentran en zonas con perturbación constante, como es en este caso.
- El grupo de los reptiles es representado por 3 especies Basilisco café (*Basiliscus vittatus*), Iguana verde (*Iguana iguana*), Abaniquillo liso del sureste (*Anolis rodriguezi*) con un registro cada una.
- Para el grupo de los mamíferos se registraron 2 especies, el Tlacuache común (*Didelphis marsupialis*) y la ardilla vientre rojo (*Sciurus aureogaster*).
- Es importante mencionar que dentro del DDV del proyecto no se registró ninguna especie de anfibios, no existen cuerpo de agua dentro del mismo y que durante los trabajos de muestreo no se observaron encharcamientos temporales; a pesar de estar en época de lluvias en el momento de los muestreos.



Resultados de los Índices de diversidad de la fauna registrada en el entronque Nueva Zelanda.

Tabla 22 Índices de diversidad de la fauna presente en el entronque Nueva Zelanda.

| Clase | Margalef | Shannon_H | Simpson_1-D |
|---|----------|-----------|-------------|
| Reptiles | 1.820 | -1.099 | 0.666 |
| Aves | 3.603 | -2.245 | 0.858 |
| Mamíferos | 0.910 | -0.637 | 0.444 |
| Margalef: valores < 2 = baja diversidad y > 5 = alta diversidad. | | | |
| Shannon: Valores cercano a 1= baja diversidad, cercano a 5= Alta diversidad | | | |
| Simpson: Valor mínimo 1 = No hay diversidad y existe alta dominancia. | | | |

El cálculo de los índices de diversidad se muestra en el anexo electrónico 3 bases de datos de flora y fauna 3.4 “Índice de diversidad de fauna en el proyecto”.

Índice de Margaleff

El grupo mejor representado fue el de las aves teniendo un valor de 3.60 lo cual indica que la diversidad es media. Para los otros grupos los valores fueron menores a 2 por lo que la diversidad para reptiles y mamíferos es muy baja.

Índice de Shannon

El grupo de las aves es la que presenta mayor diversidad, aunque, esta diversidad es baja de acuerdo a los valores que se establecen para este índice. Sin embargo, las especies registradas para este grupo corresponde a especies indicadoras de perturbación. Para los demás grupos se presenta una baja uniformidad en la aparición de especies, con valores de entre .06 para mamíferos y -1.0 para reptiles.

Índice de Simpson

Los resultados estimados con el índice de Simpson se puede demostrar la comunidad faunística se presenta con poca diversidad y alta dominancia. Con valores menores a 1 para todos los grupos.

De acuerdo al análisis realizado se estima que la riqueza y diversidad es media, aunque es importante recordar que las especies que mayormente fueron registradas están asociadas principalmente a especies de zonas urbanas. En el caso particular de las especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que fueron identificados en los muestreos realizados en el DDV del entronque de Nueva Zelanda, las acciones se particularizan al tipo de especie a tratar, considerando acciones, y estrategias metodológicas que permitirán asegurar la conservación de los organismos susceptibles. Esta metodología se detalla en el capítulo VI de la MIA.



Biodiversidad

La biodiversidad puede ser utilizada como una herramienta en la toma de decisiones en materia de impacto ambiental. Actualmente con el fin de medir la biodiversidad se han desarrollado una gran cantidad de parámetros para evaluarla, resultando en un indicador del estado de los sistemas ecológicos.

Para comprender los cambios de la biodiversidad con relación a la estructura del paisaje, la separación de los componentes alfa, beta y gamma (Whittaker, 1972) puede ser de gran utilidad, principalmente para medir y monitorear los efectos de las actividades humanas (Halffter, 1998). La diversidad alfa es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea, la diversidad beta es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje, y la diversidad gamma es la riqueza de especies del conjunto de comunidades que integran un paisaje, resultante tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta (Whittaker, 1972).

Diversidad Alfa

La diversidad alfa se considera como la riqueza biológica de un determinado hábitat o bien el número de especies en un sitio. La diversidad alfa también se asocia con factores ambientales locales y con las interacciones poblacionales.

Diversidad Alfa fauna

Los resultados que se obtuvieron al analizar los datos para el SA y el entronque de Nueva Zelanda. Se obtuvo que en el SA se presenta la mayor cantidad de riqueza de fauna con 141 especies distribuidas y el entronque de Nueva Zelanda por 118 especies.



Gráfica 4. Riqueza de especies de fauna en los sitios muestreados.





Los valores de los índices obtenidos muestran que el SA es el sitio con mayor diversidad (índices de Shannon y Margalef) y baja dominancia (Tabla 23) en comparación con el entronque de Nueva Zelanda.

Tabla 23. Índices de diversidad empleados para el estudio de diversidad.

| Sitio | No. de Individuos | Riqueza | Margaleff | Shannon (H') | Simpson_1-D |
|---------------|-------------------|---------|-----------|---------------|-------------|
| SA | 141 | 26 | 5.051 | -2.655 | 0 |
| Nueva Zelanda | 118 | 21 | 4.192 | -2.412 | 0.871 |

Diversidad Alfa flora

Los resultados que se obtuvieron al analizar los datos para el SA y el entronque de Nueva Zelanda. Se obtuvo que en el SA se presenta la mayor cantidad de riqueza de flora con 52 especies distribuidas y el entronque de Nueva Zelanda por 46 especies.



Gráfica 5. Riqueza de especies de flora en los sitios muestreados.





De acuerdo a los índices que se obtuvieron para medir la diversidad de especies se obtuvo que, el SA fue el sitio con los valores más altos registrados, los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 24. Índices de diversidad empleados para el estudio de diversidad.

| Sitio | No. de Individuos | Riqueza | Margaleff | Shannon_H | Simpson_1-D |
|---------------|-------------------|---------|-----------|-----------|-------------|
| SA | 173 | 52 | 10.091 | -3.3156 | -2.220 |
| Nueva Zelanda | 184 | 46 | 8.629 | -3.263 | 0.943 |

Ecosistemas

El municipio de Cárdenas y el SA del proyecto UGA-CAR-AMX-01 Aprovechamiento sustentable mixto se caracteriza por sus terrenos planos en áreas de depresión, la altitud promedio es 10 msnm (en el proyecto se presenta una altura de entre 19 y 22 msnm), en este municipio se ubica la mayor parte del proyecto de desarrollo económico denominado Plan Chontalpa, donde las principales actividades son la agricultura, ganadería, pesca y comercio en las actividades agrícolas (caña de azúcar, coco, plátano, cacao, arroz y maíz).

El Plan Chontalpa se creó en 1965. Está integrado por 22 poblados ejidales, de los cuales siete se ubican en el municipio de Huimanguillo y 15 en Cárdenas, ambos en la región de La Chontalpa tabasqueña. Ocupa 80 mil hectáreas. En sus años de bonanza producía con éxito arroz, cacao, caña, maíz, cítricos y ganado bovino y porcino. Su instrumentación fue en los años de 1966 a 1974.

Lo anterior se corrobora en la carta de Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie I (continuo nacional) – INEGI – 1997 donde gran parte del SA ambiental delimitado por el proyecto presenta un uso de suelo de pastizales (ubicación del proyecto) y agricultura con dos manchones de tular en su parte central, mientras que en la carta de Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie IV (continuo nacional) – INEGI 2016 se muestra que el horizonte agrícola y la expansión de áreas urbanas han aumentado en este periodo ocasionando que las áreas de pastizales se redujeran y los manchones de tular desaparecieran; el sitio del proyecto mantiene reportando uso de suelo de pastizal.

En el análisis actual de las condiciones naturales realizado para la delimitación del SA del proyecto se utilizó el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco, el cual fue publicado en el diario oficial del estado el 14 de febrero de 2019 y se determinó que este proyecto se localiza dentro de la UGA, denominadas CAR-AMX-01 con una política de Aprovechamiento Sustentable Subpolítica Uso Mixto. La cual corresponde a área del territorio estatal total o parcialmente modificadas y que no conservan características de los ecosistemas representativos de la región, con



actividades predominantes como la ganadería, la agricultura, la industria, la extracción mineral, las vías de comunicación, entre otras. Estas áreas se definen por las actuales manchas urbanas, cabeceras municipales, centros de poblaciones rurales, villas, ejidos y rancherías, así como algunas zonas determinadas como áreas de consolidación de los asentamientos humanos y sus servicios.

La sobreexplotación de los recursos naturales que se presenta debido a la expansión de las áreas de agricultura, ganadería, actividades petroleras y el crecimiento urbano que se presenta tanto en la UGA como el municipio y el sitio del proyecto, han modificado las características naturales de los sitios por lo que la flora y fauna silvestre que se presenta corresponde a áreas sometidas a perturbación constante, como es el caso dentro del DDV de las vías de comunicaciones actuales.

Es muy importante mencionar que este proyecto se realizará dentro del DDV ya existentes, por lo que el uso de suelo actual del área a ocupar es terciario (Vías generales de comunicación) que corresponde a la modernización del tramo carretero Cárdenas Huimanguillo del km 111+180 al km 112+540 de la carretera Federal No. 187 Raudales Malpaso - el Bellote, del km 0+000 al km 0+600 de la carretera Estatal Nueva Zelanda-Amatitán y del km 6+360 al km 6+871 del camino a ejido Paso y Playa (Libramiento Cárdenas). Por lo antes mencionado la vegetación que se presenta en las áreas a ocupar es antrópica (domesticadas para uso humano en sus alimentos, medicinales y de ornato, entre otros usos) y las especies registradas corresponden a las características de las áreas urbanas/semiurbanas (ornato y frutales y ruderales) colindantes con el cuerpo carretero actual que se pretende modernizar en el tramo de construcción del entronque.

En cuanto a la fauna silvestre, aunque tanto el proyecto como el SA ambiental delimitado para este, se encuentran dentro del corredor biológico Humedales – costeros Sierra de Huimanguillo, esta presenta una riqueza y abundancia baja en comparación con la reportada en el estado y el municipio de Cárdenas, debido a que el sitio del proyecto se encuentra en el área de influencia urbana de la cabecera municipal del mismo, por lo que las especies que allí se encuentran son las características de ecosistemas que se encuentran sometidos a un grado de perturbación permanente.

Por todo lo anterior se puede estimar que el sitio presenta una fragilidad ecológica baja, por el nivel de degradación ambiental que se observa en el SA del proyecto es de moderada a severa, como resultado de la perturbación antrópica causada por los factores socioeconómicos como el crecimiento poblacional, la intensificación de las actividades agrícolas y ganaderas, así como la sobreexplotación de los recursos naturales y la expansión de la industria petrolera.



IV. 3.1.3 Medio socioeconómico.

Número de habitantes por núcleo de población identificado.

El proyecto se encuentra en el municipio de Cárdenas Tabasco el cual cuenta con una población total de 258,554 habitantes, la cabecera municipal de este municipio se encuentra a una distancia de 4 km aproximadamente del entronque y las poblaciones que se encuentran directamente vinculadas aparte de la ya mencionada son las siguientes:

Tabla 25. Número de habitantes por núcleo de población identificado.

| Municipio | Población total |
|-----------------------|-----------------|
| La península | 1516 |
| Paso y playa | 1158 |
| Sección 10 azucareros | 628 |

Fuente: INEGI, 2010.

Densidad de habitantes por núcleo de población identificado.

Tabla 26. Densidad de habitantes por núcleo de población identificado.

| Localidad | POBTOT | POBMAS | POBFEM |
|-----------------------|--------|--------|--------|
| La península | 1516 | 756 | 760 |
| Paso y playa | 1158 | 582 | 576 |
| Sección 10 azucareros | 628 | 327 | 301 |

Fuente: INEGI, 2010.

POBTOT= Población total.

POBMAS= Población masculina.

POBFEM= Población femenina.

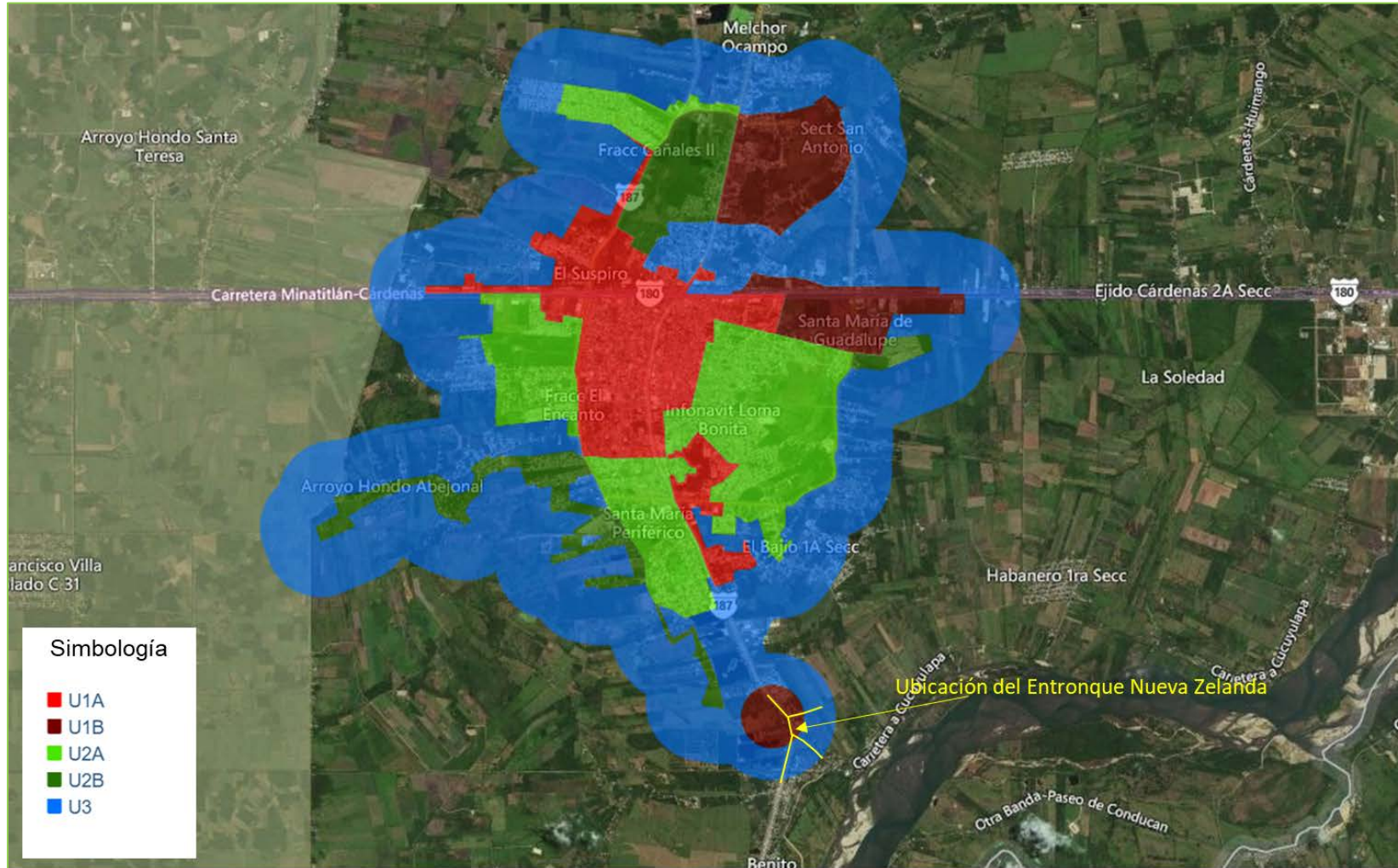
De acuerdo con la comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) y tomando en cuenta el Modelo Geoestadístico para la Actualización de los Perímetros de Contención Urbana 2018, el proyecto se encuentra dentro de perímetro urbano de la cabecera municipal de Cárdenas Tabasco en la unidad U1b y U3.

El perímetro de contención urbano **U1b** se conforma por establecimientos económicos con más de 251 a más de 1,000 empleos y equipamiento educativo y de salud como elemento básico para consolidar las ciudades.

El perímetro de contención urbano **U3** corresponde a áreas de crecimiento contiguas al área urbana consolidada. Quedan conformadas por un buffer o envoltente que cubre los contornos U 1 y U 2 de acuerdo con el rango de población de la ciudad.



Figura 19. Ubicación del proyecto respecto al perímetro de contención urbano del municipio de Cárdenas Tabasco.



Fuente: Perímetro de contención urbana. CONAVI (<http://sniiv.conavi.gob.mx/oferta/mapa.aspx>)

Proyecto: “Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco”



Aspectos económicos.

Principales actividades productivas.

Las actividades principales dentro del SA delimitado son: **la ganadería, agricultura.**

La vocación productiva del municipio se manifiesta en las actividades agropecuarias (**agricultura y ganadería**) principalmente se destaca por la producción de caña de azúcar que genera el 73% de la derrama económica anual que percibe el municipio, en segundo lugar, está el cacao, el maíz y el coco, así como melón y sandía en menor escala. Las actividades ganaderas en especial la producción bovina que aporta el 60% de los ingresos seguido del avícola y porcino, sin descuidar las actividades pesqueras por su importancia. Sus actividades productivas están basadas en el sector primario con algunas agroindustrias que dan valor agregado a sus productos.

De los principales cultivos que se desarrollan en el Municipio de Cárdenas, se enlistan los más importantes por la derrama económica generada. Destaca la caña de azúcar que genera el 73% de la derrama económica anual que percibe el Municipio. En último lugar quedan el melón y la sandía.

Actividades agrícolas

Tabla 27. Principales cultivos en el municipio de Cárdenas.

| Cultivo | Superficie (ha) | Rendimiento (ton/ha) | Precio \$/ton | Valor de producción (MXN) |
|----------------|-----------------|----------------------|---------------|---------------------------|
| Sandía | 174.5 | 9.06 | 3,852.35 | 5,740.00 |
| Melón | 143 | 6.98 | 2,813.81 | 2,729.40 |
| Cacao | 10,342 | 0.37 | 38,000.00 | 145,844.00 |
| Coco | 3,685 | 0.76 | 7,681.85 | 21,509.18 |
| Maíz | 7,602.00 | 1.52 | 4,282.98 | 48,055.02 |
| Caña de Azúcar | 22,766.00 | 72.44 | 448.72 | 634,607.53 |

Fuente: SIAP con datos al cierre del 2014.

Actividades pecuarias.

Tabla 28. Cultivos apoyados por el gobierno en el municipio de Cárdenas:

| Especie | Ton carne en pie | Valor carne en pie (MXP) | No. Animales |
|----------------|------------------|--------------------------|---------------------|
| Bovinos | 8,207.32 | 182,249.00 | 20,514 |
| Ovinos | 16,377 | 504.70 | 455 |
| Porcinos | 1,410.17 | 34,573.70 | 14,841 |
| Avícola | 3,515.89 | 83,254.00 | 1,754,420 |
| Totales | 13,149.77 | 300,581.40 | 1,790,230.00 |

Ingreso per cápita por rama de actividad productiva; PEA con remuneración por tipo de actividad; PEA que cubre la canasta básica, salario mínimo vigente.



Tabla 29. Población económicamente activa por núcleo de población identificado.

| Localidad | POBTOT | PEA | PEA_M | PEA_F |
|-----------------------|--------|-----|-------|-------|
| La península | 1516 | 416 | 416 | 121 |
| Paso y playa | 1158 | 300 | 300 | 109 |
| Sección 10 azucareros | 628 | 146 | 146 | 49 |

Fuente: INEGI, 2010.

PEA= población económicamente activa

PEA_M= población masculina económicamente activa

PEA_F= población femenina económicamente activa

Tabla 30. Población ocupada por núcleo de población identificado.

| Localidad | POBTOT | POCUPADA | POCUPADA_M | POCUPADA_F |
|-----------------------|--------|----------|------------|------------|
| La península | 1516 | 498 | 380 | 118 |
| Paso y playa | 1158 | 391 | 289 | 102 |
| Sección 10 azucareros | 628 | 188 | 139 | 49 |

Fuente: INEGI, 2010.

POCUPADA= población ocupada

POCUPADA_M= población masculina ocupada.

POCUPADA_F= población femenina ocupada.

Empleo: PEA ocupada por rama productiva, índice de desempleo, relación oferta-demanda.

Tabla 31. Población económicamente inactiva por núcleo de población identificado.

| Localidad | POBTOT | PE_INAC | PE_INAC_M | PE_INAC_F |
|-----------------------|--------|---------|-----------|-----------|
| La península | 1516 | 539 | 113 | 426 |
| Paso y playa | 1158 | 445 | 114 | 331 |
| Sección 10 azucareros | 628 | 189 | 49 | 140 |

Fuente: INEGI, 2010.

PE_INAC= población económicamente inactiva

PEA_INAC_M= población masculina económicamente inactiva

PEA_INAC_F= población femenina económicamente inactiva

Tabla 32. Población desocupada por núcleo de población identificado.

| Localidad | POBTOT | PDESOCUP | PDESOCUP_M | PDESOCUP_F |
|-----------------------|--------|----------|------------|------------|
| La península | 1516 | 39 | 36 | 3 |
| Paso y playa | 1158 | 18 | 11 | 7 |
| Sección 10 azucareros | 628 | 7 | 7 | 0 |

Fuente: INEGI, 2010.

PDESOCUP= población desocupada

PDESOCUP_M= población masculina desocupada.

PDESOCUP_F= población femenina desocupada.



De acuerdo el registro de los indicadores de la población económicamente activa según el Anuario Estadístico (INEGI: 2015), el municipio de Cárdenas donde se ubica el proyecto cuenta con 65,285 habitantes económicamente activos de los cuales 49,886 son hombres y 15,399 son mujeres, de este total, 20,434 se dedican a las actividades agropecuarias del sector primario.

Desde esta perspectiva, el municipio está clasificado de alta desocupación alcanzando hasta un 4.7% de su PEA que se encuentra en esta condición. El problema del desempleo que se presenta tanto en el medio rural como en el urbano es sumamente grave y de altas consecuencias en la calidad de vida de las personas pues estas variables están asociadas a los niveles de ingreso.

El desarrollo económico se sustenta en la vocación productiva del municipio que se fundamenta en las actividades de los sectores productivos. El sector primario (agricultura y ganadería) se caracteriza por ser poco competitivo, bajo generador de empleo y carecer de infraestructura moderna. La falta de empleo fomenta la economía informal, la violencia y la delincuencia. Se atribuye a que los suelos y las tierras se han agotado por los monocultivos y que Pemex ha dañado los sistemas lagunares, no existen mecanismos para comercializar los productos del campo e infraestructura en carreteras en malas condiciones. El sector industrial en Cárdenas se encuentra en franca decadencia por la falta de innovación y su baja tecnificación y el sector servicios no ofrece la calidad que requiere y por lo mismo no es atractivo.

Por el bajo nivel de productividad derivado de bajo nivel educativo que proviene de una falta de recursos para que los hijos puedan estudiar, el ingreso al que pueden aspirar los que buscan empleo en el Municipio no les va a permitir romper el círculo de la pobreza.

En resumen, el municipio de Cárdenas no cuenta con una base productiva sólida en el campo, en la industria en zonas urbanas atractivas para la inversión con calidad de los servicios y con mejores expectativas para arraigar a su población en sus actividades de su vocación.

De acuerdo al estado actual de los aspectos socioeconómicos del municipio, se requiere implementar nuevas estrategias de desarrollo y políticas públicas de incentivos diversos, dirigidas a promover el establecimiento de nuevas empresas en la localidad, requiriendo también replantear las **vías de comunicación** y los servicios, que en diferentes áreas se ofrecen. Sólo de esta manera podrá lograrse que el establecimiento de empresas a nivel local sea permanente y se mantengan empleos con oportunidades de crecimiento para el trabajador.

En particular en este proyecto los resultados de la evaluación económica indican que es económicamente rentable, pues permitirá obtener beneficios importantes por ahorros en los costos de operación vehicular y reducción en los tiempos de recorrido, superiores a la inversión y a los costos de conservación necesarios a lo largo su vida.



Los beneficios que se presentaran con la ejecución de este proyecto ofrecerá comodidad y seguridad a los usuarios que transitan en esta carretera, ya que contará con más carriles de circulación y una mejor superficie de rodamiento lo que conlleva una mayor seguridad para los usuarios, haciendo más eficiente el servicio de transporte comercial e industrial de la zona, lo que permitirá una disminución en los niveles de contaminación por emisión de gases y ruido al propiciar un tránsito vehicular fluido y más rápido, por lo que se afirma que esta obra mejorará sustancialmente el nivel de servicio ofrecido a los usuarios locales y de largo itinerario, al proporcionar una mejor y más eficiente comunicación en la zona.

IV. 3.1.4 Paisaje

Las cualidades visuales y espaciales de la región en donde se ubica el SA delimitado, exhiben una zona urbana el cual ha sido alterado de manera puntual, principalmente por el establecimiento y crecimiento de asentamientos humanos, la pérdida de la cubierta vegetal y las modificaciones de distribución de las comunidades naturales por las actividades agropecuarias. Estas características han influenciado el paisaje ambiental donde se ubica el proyecto de construcción del entronque de Nueva Zelanda; de acuerdo con los **usos de suelos** del sitio y zona aledaña y paisaje en general se encuentra dominado por:

Pastizales, actividades antropogénicas de agricultura de temporal anual y semipermanente, asentamientos humanos, zonas urbanas y suburbanas cercanas.



Figura 20. Perfil de vegetación general Trazo del Eje 111 carretera Mal Paso – El Bellote del Km 111+180 al Km 112+540.



Figura 21. Perfil de vegetación Trazo del Eje 0 km. 0+000 al km 0+600.



Proyecto: “Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco”



Figura 22. Perfil de vegetación Trazo del Eje 6 km. 6+867 al km 6+360

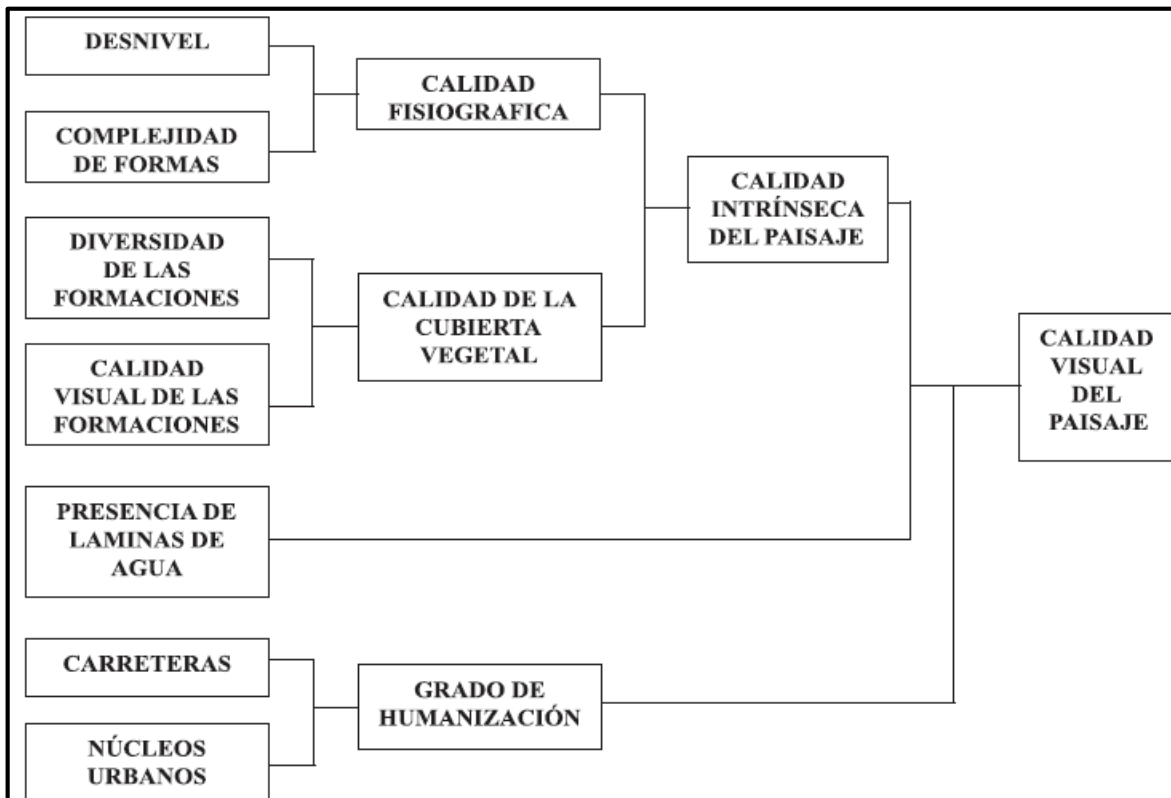




La valoración del paisaje tiene una base física y biológica, y busca un reparto de utilidades de los recursos naturales capaz de asegurar un óptimo aprovechamiento, y en su fase restrictiva, la prevención frente a los usos que impliquen su destrucción o su deterioro irreversible (RAMOS, 1979; ARAMBURU, et al., 1994).

Los sitios donde se ubicará el proyecto son planos sin elevaciones debido a que se encuentra dentro de la zona de la planicie, aunado al uso de suelo dominante de pastizales con árboles dispersos que se distribuyen en líneas sobre los linderos, hace que las áreas tengan un alcance alto de visibilidad.

Figura 23. Componentes de la calidad visual del paisaje





- **Calidad visual del paisaje en el sitio del proyecto de la construcción del entronque de Nueva Zelanda.**

Fisiografía

La calidad fisiográfica de la unidad del paisaje se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad topográfica. Este criterio pretende asignar una mayor calidad unidades más abruptas, movidas, frente a las que corresponden a zonas abiertas dominados por formas llanas.

Desnivel, o diferencia entre las cotas máximas y mínima de cada unidad. A mayor desnivel corresponde mayor calidad. El desnivel se ha calculado en función de la diferencia entre las cotas máximas y mínima de cada unidad. A mayor desnivel corresponde mayor calidad. Las unidades se han agrupado en cuatro intervalos de desnivel:

Tabla 33. Valoración del desnivel presente en la zona visual del proyecto.

| Calidad | Clase | Desnivel | Valor asignado |
|-----------------|----------|-------------------|----------------|
| Muy baja | 1 | <600 m | 1 |
| Baja | 2 | entre 600 y 850 m | 2 |
| Mediana | 3 | entre 850 y 1100 | 3 |
| alta | 4 | >1100 m | 4 |

Fuente: AGUILO, 1981; ARAMBURU et al., 1994.

Se asignó calidad muy baja debido a que el terreno presenta una elevación mínima de 4 metros y una máxima de 10 metros por lo que el desnivel es mínimo.

Complejidad de las formas, La calidad será mayor acorde al porcentaje de superficie ocupada por formas que indican complejidad estructural. En función del porcentaje con que aparecen estas formas simples o complejas a lo largo del trazo carretero.

Tabla 34. Valoración de la complejidad de las formas presente en la zona visual del proyecto.

| Calidad | Clase | formas | Valor asignado |
|-----------------|----------|------------------|----------------|
| Muy baja | 1 | Simple | 1 |
| Baja | 2 | | 2 |
| Mediana | 3 | | 3 |
| Alta | 4 | Complejas | 4 |

A lo largo del trazo carretero se pueden observar formas simples debido a que el terreno es casi plano con predominancia de pastizales con árboles dispersos distribuidos principalmente en los cercos vivos, por lo que se le asignó una calidad muy baja.



Vegetación y usos del suelo

La vegetación y los usos del suelo son un factor fundamental para evaluar la calidad del paisaje por ser un elemento extensivo a todo el territorio. Por lo que se ha tenido en cuenta la diversidad de formaciones, que es muy diferente desde el punto de vista paisajístico en este territorio la calidad de una zona con mezclas irregulares de varias formaciones que la de una gran extensión homogénea, aunque su calidad individual sea buena.

En segundo lugar, la calidad visual de cada formación, en la que se considerará mejor aquella que se acerque más a la vegetación natural, o aquellos usos que, dado su carácter tradicional, estén ya integrados en el entorno.

Diversidad de formaciones. Se asigna mayor calidad a unidades de paisaje con mezcla equilibrada de cultivos, masas arboladas y matorral, que a aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los tres estratos. La diversidad de formaciones se ha agrupado en cuatro clases:

Tabla 35. Valoración de la de la vegetación y uso de suelo presentes en la zona visual del proyecto.

| Calidad | Clase | Valor asignado |
|-------------|----------|----------------|
| Muy baja | 1 | 1 |
| Baja | 2 | 2 |
| Mediana | 3 | 3 |
| Alta | 4 | 4 |

Fuente: AGUILO, 1981; ARAMBURU et al., 1994.

El mosaico de usos de suelo y vegetación presentes a lo largo del trazo carretero y sus áreas circundantes es muy bajo a que solo se puede encontrar a lo largo del trazo carretero Pastizales como el más abundante sin presencia de masas arboladas teniendo solamente cercos vivos tanto dentro del DDV como sus áreas aledañas, agricultura y vegetación ruderal, por lo que la valoración se considera baja. **Ver perfil de vegetación del trazo.**

Calidad visual de las formaciones.

Se valora con mayor calidad la vegetación autóctona natural, el matorral con ejemplares arbóreos y los cultivos tradicionales. En función de este criterio se han establecido cuatro clases:



Tabla 36. Valoración de la calidad visual de las formaciones presentes en la zona visual del proyecto.

| Calidad | Clase | Valor asignado |
|----------|-------|----------------|
| Muy baja | 1 | 1 |
| Baja | 2 | 2 |
| Mediana | 3 | 3 |
| alta | 4 | 4 |

Fuente: AGUILO, 1981; ARAMBURU et al., 1994

Con respecto al sitio del proyecto, la calidad visual de las formaciones en el sitio del proyecto es muy baja debido a que son áreas de pastizales y en menor escala la agricultura de temporal y semipermanente.

Presencia de láminas de agua.

La presencia de láminas de agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de agua que se percibe en el conjunto de la unidad, no aquella que, aunque esté no es un elemento dominante en la misma. En este caso se han considerado sólo los ríos perennes.

Tabla 37. Valoración de la presencia de láminas de agua en la zona visual del proyecto.

| Calidad | Clase | Formas | Valor asignado |
|---------|-------|--|----------------|
| Baja | 1 | Ausencia | 0 |
| Media | 2 | Ríos, arroyos, zonas inundadas | 1 |
| Alta | 3 | Ríos, lagunas, arroyos, lagos, zonas inundadas | 2 |

Fuente: AGUILO, 1981; ARAMBURU et al., 1994

Con respecto al sitio donde se ubicará el proyecto constructivo, la presencia de láminas de agua es de calidad baja debido a que no existen zonas con presencia de láminas de agua y no hay cuerpos de agua dentro del sitio, ni zonas inundables por tratarse de una planicie.

Grado de Humanización

La abundancia en el paisaje de estructuras artificiales supone una disminución de la calidad del paisaje. Para medir la distribución de esta variable en el territorio se han utilizado los parámetros de densidad de carreteras y densidad de población.



Densidad de carreteras.

Es de menor calidad en las áreas ocupadas por carreteras, dando mayor peso a la red viaria principal (carreteras nacionales asfaltadas y de terracería), que por sus mayores exigencias constructivas resultan más conspicuas que las brechas y veredas, más fácilmente camuflables, los valores obtenidos se han agrupado en 4 intervalos:

Tabla 38. Valoración de la densidad de carreteras presentes en la zona visual del proyecto.

| Calidad | Clase | | Valor asignado |
|--------------|-------|--|----------------|
| Muy baja | 1 | Carreteras federales, Carreteras asfaltadas locales, terracería, brechas y veredas | 1 |
| Baja | 2 | Carreteras asfaltadas locales, terracería, brechas y veredas | 2 |
| Mediana baja | 3 | Terracería, brechas y veredas | 3 |
| Alta | 4 | Brechas y veredas | 4 |

Fuente: AGUILO, 1981; ARAMBURU et al., 1994

La ubicación del proyecto se conecta en su parte inicial la carretera federal N°187, así como con la carretera local de Nueva Zelanda - Amatitán y con un camino de terracería en el eje 0. Por lo que se considera una calidad muy baja debido al número de estructuras que cruzará.

Densidad de población.

Se ha restado calidad cuando las áreas son ocupadas por poblaciones dispersas y en mayor medida las ocupadas por núcleos urbanos. El proceso seguido ha sido análogo al de las carreteras.

Tabla 39. Valoración de la densidad de la población presente en la zona visual del proyecto.

| Calidad | Clase | | Valor asignado |
|----------------|----------|---------------------------------------|----------------|
| Muy baja | 1 | Núcleos urbanos Sin población cercana | 1 |
| Baja | 2 | Núcleos rurales amanzanados | 2 |
| Mediana | 3 | Núcleos rurales no amanzanados | 3 |
| Alta | 4 | Sin población cercana | 4 |

Fuente: AGUILO, 1981; ARAMBURU et al., 1994.

El proyecto se desarrollará al límite de asentamientos humanos, que se encuentran a lo largo del trazo de la carretera No. 187 Mal Paso – El Bellote, así como de la carretera local Nueva Zelanda – Amatitán; además en estos sitios se presenta una vegetación predominada por pastizales por lo que la calidad del paisaje se considera Mediana.



La calificación del paisaje se obtiene mediante la valoración, integración y combinación de las clases de calidad y fragilidad de cada uno de los aspectos que forman cada uno de los modelos utilizados para esta evaluación.

Tabla 40. Concentrado de valoración de los elementos de la calidad del paisaje.

| Calidad del Paisaje | Clase | Calidad | Valor asignado |
|-----------------------------------|----------|-----------------|----------------|
| Desnivel | 1 | Muy baja | 1 |
| Complejidad del paisaje | 1 | Muy baja | 1 |
| Vegetación y uso de suelo | 2 | Baja | 2 |
| Calidad visual de las formaciones | 1 | Muy baja | 1 |
| Presencia de láminas de agua | 2 | Media | 0 |
| Carreteras | 1 | Muy baja | 1 |
| Núcleos urbanos | 2 | Baja | 3 |
| Total | | | 9 |

De acuerdo a la suma de los valores obtenidos en cada aspecto calificado anteriormente (9), se puede decir que la calidad del paisaje en el área del proyecto es baja.

Tabla 41. Tabulador de valores de calidad del paisaje

| Calidad del paisaje | Valor asignado |
|---------------------|-------------------|
| Muy baja | < 0 = 6 |
| Baja | De 6 a 13 |
| Media | De 13 a 20 |
| Alta | De 20 a 26 |

Fragilidad del paisaje

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

La calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar. El espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra. En este caso se trata de un estudio donde la superficie del territorio es grande y el planeamiento tiene como objetivo proporcionar una valoración. Los factores utilizados para la valoración de la fragilidad del paisaje son la vegetación y usos del suelo, la pendiente, fisiografía, forma y tamaño de la unidad de paisaje y la distancia a la red vial y núcleos de población.



Vegetación y usos del suelo

La fragilidad de la vegetación la definimos como el inverso de la capacidad de ésta para ocultar una actividad que se realice en el territorio. Por ello, se consideran de menor fragilidad las formaciones vegetales de mayor altura, mayor complejidad de estratos y mayor grado de cubierta.

En función de estos criterios se ha realizado una reclasificación de los diferentes tipos de vegetación y usos del suelo en cuatro tipos, de menor a mayor fragilidad. Los núcleos urbanos se excluyen en esta clasificación.

Tabla 42. Valoración de vegetación y uso de suelo presentes en la zona visual del proyecto.

| Fragilidad | Clase | Formación | Valor asignado |
|-------------|----------|--|----------------|
| Muy baja | 1 | natural densa y alta | 1 |
| Baja | 2 | natural dispersa y media | 2 |
| Mediana | 3 | natural dispersa y baja | 3 |
| Alta | 4 | Matorral disperso, pastizales y cultivos. | 4 |

Fuente: AGUILO, 1981; ARAMBURU et al., 1994.

La fragilidad del paisaje acorde a la vegetación presente y el uso de suelo que exhibe se consideran alta debido a que en el sitio del proyecto presenta vegetación de pastizales y cultivos temporales.

Pendiente

Se considera que a mayor pendiente mayor fragilidad, por producirse una mayor exposición de las acciones. Se ha calculado la pendiente del terreno natural a lo largo del trazo carretero.

Tabla 43. Valoración de la pendiente presente en la zona visual del proyecto.

| Fragilidad | Clase | Pendiente | Valor asignado |
|-------------|-------|---------------|----------------|
| Baja | 1 | < a 5% | 1 |
| Media | 2 | Entre 5 y 15% | 2 |
| Alta | 3 | >15% | 3 |

Fuente: AGUILO, 1981; ARAMBURU et al., 1994.

La fragilidad del paisaje acorde las pendientes que se presentan en el sitio del proyecto es baja debido a que el relieve del sitio del proyecto es una planicie teniendo como altura máxima 10 msnm y altura mínima 4 msnm.



Fisiografía

Contemplada como la posición topográfica ocupada dentro de la unidad de paisaje. Se han clasificado los tipos geomorfológicos descritos en el área de estudio con un criterio basado en la altitud, pendiente y abruptuosidad de las formas. Se consideran de mayor fragilidad las zonas culminantes, algo menor las laderas y por último las vaguadas y fondos de valle.

Tabla 44. Valoración de la fisiografía presente en la zona visual del proyecto.

| Fragilidad | Clase | Formas | Valor asignado |
|-----------------|----------|---------------------------|----------------|
| Muy baja | 1 | Planicies | 1 |
| Baja | 2 | | 2 |
| Media | 3 | | 3 |
| Alta | 4 | Cordilleras, despeñaderos | 4 |

Fuente: AGUILO, 1981; ARAMBURU et al., 1994.

La fragilidad del paisaje acorde la fisiografía presente (planicies) se considera baja.

Forma y tamaño del área visual.

Se han evaluado de forma conjunta estos dos parámetros, se considera que a mayor extensión de la cuenca visual mayor fragilidad, ya que cualquier actividad a realizar en una unidad extensa podrá ser observada desde un mayor número de puntos.

En cuanto a la forma, su incidencia se ha evaluado perfilen función del tamaño, para grandes unidades se considerará de mayor fragilidad aquella cuya forma establezca una direccionalidad en las vistas (forma de elipse) y de menor fragilidad si la forma es redondeada.

La influencia de la forma cuando se trate de una unidad pequeña será al revés: las formas elípticas serán de menor fragilidad que formas circulares.

En función de estos criterios se han diferenciado cuatro clases de fragilidad en función de la forma y tamaño de la unidad de paisaje.

Tabla 45. Valoración de la forma y tamaño visual de las áreas visuales del proyecto.

| Fragilidad | Clase | Tamaño | Forma | Valor asignado |
|-------------|----------|----------------|-----------------|----------------|
| Muy baja | 1 | Muy pequeña | Elíptica | 1 |
| Baja | 2 | pequeña | Circular | 2 |
| Media | 3 | mediana | Circular | 3 |
| Alta | 4 | extensa | Elíptica | 4 |

Fuente: AGUILO, 1981; ARAMBURU et al., 1994.

Debido a que el proyecto se encuentra en una zona prácticamente plana la cuenca visual es pequeña, por lo que la fragilidad se considera baja.



Compacidad

Se ha considerado que a mayor compacidad mayor fragilidad, ya que las cuencas visuales con menor complejidad morfológica tienen mayor dificultad para ocultar visualmente una actividad.

Se han diferenciado tres clases de compacidad en función de la variedad de formas que aparecían a lo largo del trazo.

Tabla 46. Valoración de la compacidad en la zona visual del proyecto.

| Fragilidad | Clase | compacidad | Valor asignado |
|------------|-------|------------|----------------|
| Baja | 1 | Menor | 1 |
| Media | 2 | Media | 2 |
| Alta | 3 | Mayor | 3 |

Fuente: AGUILO, 1981; ARAMBURU et al., 1994.

La compacidad del paisaje se considera media debido a que el área es prácticamente plana con un uso de suelo predominante de pastizales, por lo que es muy fácil distinguir cualquier actividad debido a que la morfología del área es simple.

Distancia a red vial y núcleos habitados:

Este factor se ha considerado para incluir la influencia de la distribución de los observadores potenciales en el territorio. Evidentemente, el impacto visual de una actividad será mayor en las proximidades de zonas habitadas o transitadas que en lugares inaccesibles. Para evaluar la incidencia de este parámetro se ha clasificado el territorio en función de la distancia a la red viaria y núcleos urbanos. Los intervalos se han clasificado de la siguiente forma:

Tabla 47. Valoración de la distancia a red vial y núcleos habitados en la zona visual del proyecto.

| Fragilidad | Clase | Distancia en m | Valor asignado |
|------------|-------|-------------------|----------------|
| Baja | 1 | > 1,600 | 1 |
| Media | 2 | Entre 400 y 1,600 | 2 |
| Alta | 3 | <400 | 3 |

Fuente: AGUILO, 1981; ARAMBURU et al., 1994.



La fragilidad del paisaje acorde la distancia a red vial y núcleos habitados se considera baja debido a que este proyecto se encuentra inmerso en una zona urbanizada y cercano a las localidades de Paso y Playa y La Península; además se conecta con la carretera Nueva Zelanda Amatitán.

Tabla 48. Concentrado de valoración de los elementos de la fragilidad del paisaje.

| Fragilidad del paisaje | Clase | Calidad | Valor asignado |
|-------------------------------------|--------------|----------------|-----------------------|
| Vegetación y uso de suelo | 4 | alta | 4 |
| Pendiente | 1 | baja | 1 |
| Fisiografía | 1 | Muy baja | 1 |
| Forma y tamaño de la muestra visual | 2 | baja | 1 |
| compacidad | 2 | media | 1 |
| Distancia a vías y núcleos urbanos | 2 | alta | 1 |
| Total | | | 9 |

De acuerdo a la suma de los valores obtenidos en cada aspecto calificado anteriormente (9), se puede decir que la fragilidad del paisaje en el área del proyecto es baja.

Tabla 49. Tabulador de valores de fragilidad del paisaje.

| Fragilidad del paisaje | Valor asignado |
|-------------------------------|-----------------------|
| Muy baja | < 0 = 6 |
| Baja | De 6 a 10 |
| Media | De 11 a 16 |
| Alta | De 17 a 21 |

Fuente: AGUILO, 1981; ARAMBURU et al., 1994.

Ver anexo 4 (memoria fotográfica de la situación actual de los sitios de construcción del entronque Nueva Zelanda y áreas aledañas)



IV.2.5 Diagnóstico ambiental

En el análisis realizado se determinó que el proyecto se localiza dentro de la UGA, denominadas **CAR-AMX-01** con una política de **Aprovechamiento Sustentable Subpolítica Uso Mixto**. La cual corresponde a área del territorio estatal **total o parcialmente modificadas y que no conservan características de los ecosistemas representativos de la región**, con actividades predominantes como la ganadería, la agricultura, la industria, la extracción mineral, **las vías de comunicación**, entre otras. Estas áreas se definen por las actuales manchas urbanas, cabeceras municipales, centros de poblaciones rurales, villas, ejidos y rancherías, así como algunas zonas determinadas como áreas de consolidación de los asentamientos humanos y sus servicios.

La sobreexplotación de los recursos naturales que se presenta debido a la expansión de las áreas de agricultura, ganadería, actividades petroleras y el crecimiento urbano que se presenta tanto en la UGA como el municipio y el sitio del proyecto, han modificado las características naturales de los sitios por lo que la flora y fauna silvestre que se presenta corresponde a áreas sometidas a perturbación constante, como es el caso dentro del DDV de las vías de comunicaciones actuales.

Es muy importante mencionar que el sitio donde se realizara el proyecto tiene un uso de suelo actual de **Vías de comunicación** y que la actividad a ejecutar como parte de la modernización del mismo se realizará dentro del DDV actual ocupando solo 0.57 ha adicionales a este.

Del análisis de la flora y fauna silvestre que se encuentra en el proyecto, respecto al SA delimitado se puede estimar que estos se presentan de manera similar, en cuanto número de especies, pero con la diferencia que dentro del sitio se registraron especies indicadoras de perturbación en mayor cantidad que las reportadas en el SA, por lo que la ejecución de este proyecto no comprometerá la permanencia de la biodiversidad característica en el SA.

Debido a lo anterior dentro del área del proyecto y gran parte del SA, no se presentan ecosistemas frágiles de alta biodiversidad (todos los humedales continentales y costeros); o áreas de distribución de especies amenazadas con alto nivel de endemismo o en peligro de extinción; si no que el SA se encuentra en proceso de deterioro por sobreexplotación de recursos y cambio de uso de suelo de remanentes de vegetación secundaria y pastizales naturales aislados o fragmentados por la mancha urbana , la agricultura y la ganadería.



Se puede estimar que el índice de vulnerabilidad donde se llevara a cabo el proyecto es bajo debido a que no han ocurrido eventos climáticos de gran magnitud que ocasionaran daños en la zona del proyecto, así como para la cabecera municipal de Cárdenas, tales afectaciones que se han presentado ha sido por el mal manejo de los residuos sólidos urbanos por parte de la población que no permite el funcionamiento óptimo de los drenajes dentro de la ciudad. Por otro lado, la población dentro del área de influencia directa del proyecto se encuentra en constante aumento debido que en la UGA delimitada se permiten cada una de las actividades encaminadas a la consolidación urbana.

Con base en todo lo antes expuesto, podemos señalar que el estado actual del sistema ambiental de la región en estudio presenta una calidad ambiental media, debido al grado de deterioro propiciado por acciones de cambio de usos de suelo, en función de la tendencia de transformación a zonas determinadas como áreas de consolidación de los asentamientos humanos, servicios, actividades antropogénicas (agricultura y ganadería) y actividades petroleras.



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

A fin de identificar, describir y evaluar las acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos y que, por su magnitud e importancia, provocar daños permanentes al ambiente o contribuir en la consolidación de los procesos de cambio existentes, se elaboró el escenario ambiental del proyecto, considerando su inserción en el área de estudio.

V.1. Identificación de impactos.

Los proyectos de infraestructura carretera producen distintos efectos al medio ambiente, por lo cual son sometidos a un análisis de impacto ambiental, con el objeto de identificar y valorar las acciones positivas o negativas sobre el ambiente.

El objetivo de la evaluación ambiental y la identificación de los impactos es asegurar que los problemas potenciales sean identificados y tratados en la fase inicial de la planificación y diseño del proyecto. Un programa efectivo de esta evaluación brinda múltiples beneficios, incluyendo los siguientes:

- a) Proporciona un grado apropiado de protección a los recursos naturales, la calidad del ambiente y la salud pública a través de una política ambiental substantiva y un proceso efectivo de este análisis ambiental.
- b) El informe ambiental unifica en un documento público toda la información relevante sobre la acción propuesta, el estado del ambiente afectado y los tipos de impactos ambientales potenciales que pueden resultar de la ejecución de las alternativas propuestas a la acción.
- c) La identificación de los recursos finitos y los impactos ambientales potenciales en la primera etapa de la planificación del proyecto, promueven la selección de las alternativas más apropiadas, prevención de contaminación y el uso de mejores prácticas de manejo y tecnología para reducir la magnitud de los impactos ambientales que resultan de la acción.

Todo proyecto de infraestructura de vías de comunicación se desarrolla en base a una necesidad de comunicación, trayendo consigo un conjunto de beneficios sociales y económicos asociados; no obstante, pueden existir una serie de impactos ambientales negativos, así como también positivos comúnmente ligados con dichos proyectos.



Para la identificación de los impactos generados por el desarrollo de la obra, dentro del Sistema Ambiental (SA), se tomaron en cuenta los siguientes componentes: medio físico (clima, aire, geología y geomorfología, suelos, hidrología), medio biótico (flora y fauna), medio socioeconómico (empleos, servicios, insumos, urbanización) y paisaje.

La obra estará dividida en las siguientes etapas: preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono. En cada una de estas etapas se llevarán a cabo diferentes actividades que afectarán de manera temporal y/o permanente los elementos ambientales del sitio y área aledaña.

En este sentido, la estructura y las funciones del SA pudieran ser modificadas por impactos ocasionados en algún componente ambiental de manera local en las colindancias del DDV donde se ejecutarán los trabajos de construcción del Entronque Nueva Zelanda en su eje 111 que va del km 111+180 al km 112+540 de la carretera federal No. 187 (tramo Huimanguillo-Cárdenas), en el eje 0 del km 0+000 al km 0+600 de la carretera estatal Nueva Zelanda- Amatitán y el eje 6 que va del km 6+360 al Km 6+871 (camino de terracería hacia ejido Paso y Playa, forma parte del proyecto "construcción del Libramiento Cárdenas "autorizado con el oficio resolutivo No. SGPA.DGIRA.DG.4219.09 de fecha 29 de julio de 2009).

Razón por la cual la evaluación se realizó partiendo de la descripción de las características técnicas del proyecto integradas en el capítulo II y la interpretación ambiental realizada en el capítulo IV a partir del análisis actual del escenario que se encuentra actualmente en el sitio y en la periferia de sus alrededores; para asegurar que todos los factores ambientales del sistema, el área circundante y en específico el derecho de vía sobre el cual se establecerán los sitios constructivos del Entronque Nueva Zelanda sean tomados en cuenta en el análisis, como se desarrolla en las secciones posteriores.

Inicialmente, se seleccionaron e identificaron los indicadores de impacto que serán utilizados en esta evaluación, quedando definidos los siguientes componentes con sus respectivos indicadores.

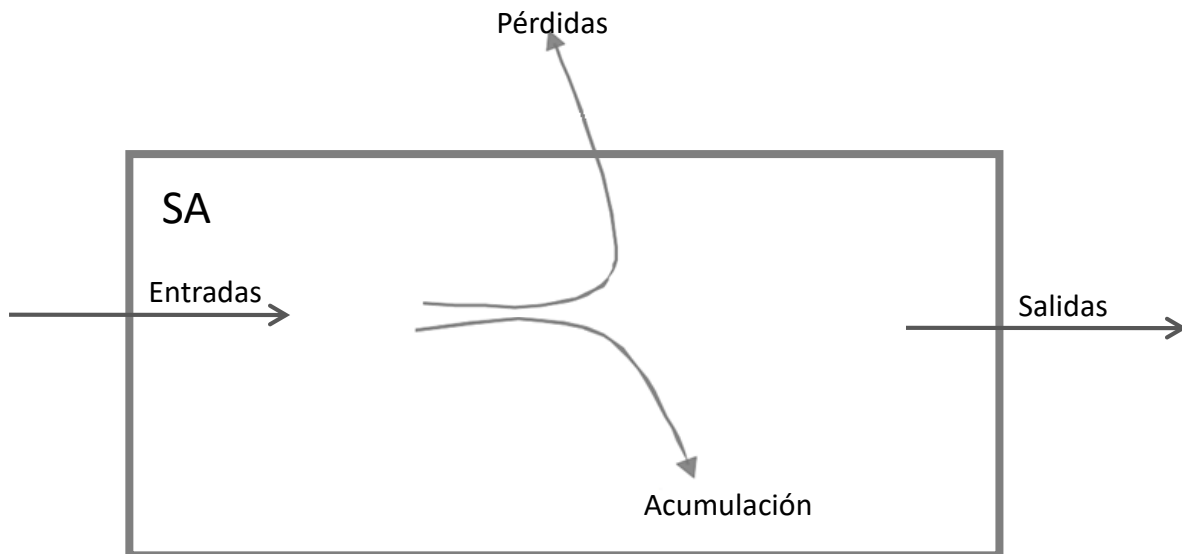
- **Componente abiótico** (Clima, Aire, Geología y geomorfología, Suelos, Hidrología).
- **Componente biótico** (Flora y Fauna).
- **Componente socioeconómico** (Empleo, Servicios, Insumos, Urbanización)
- **Paisaje** (alteración del paisaje)

Para la construcción de los posibles escenarios futuros, se acotó el área del SA a utilizar con el proyecto solo en la superficie donde se construirá el entronque Nueva Zelanda, como un objeto con dos grupos de variables, denominadas como entradas y salidas. Adicionalmente, se establecieron dos escenarios de acuerdo a las etapas del proyecto:

1. Etapas de preparación de sitio y construcción.
2. Etapa de operación y mantenimiento.

Para facilitar la visualización de estos escenarios futuros se determinó un balance de materia, sintetizado a continuación.

Figura 1. Concepto de balance de materia del escenario ambiental.



Dónde:

SA: Sistema Ambiental (acotado y definido en el capítulo IV).

Entradas: Materiales, insumos, equipos y personal requeridos para el desarrollo del proyecto.

Acumulación: Infraestructura (tramo a modernizar con el entronque Nueva Zelanda).

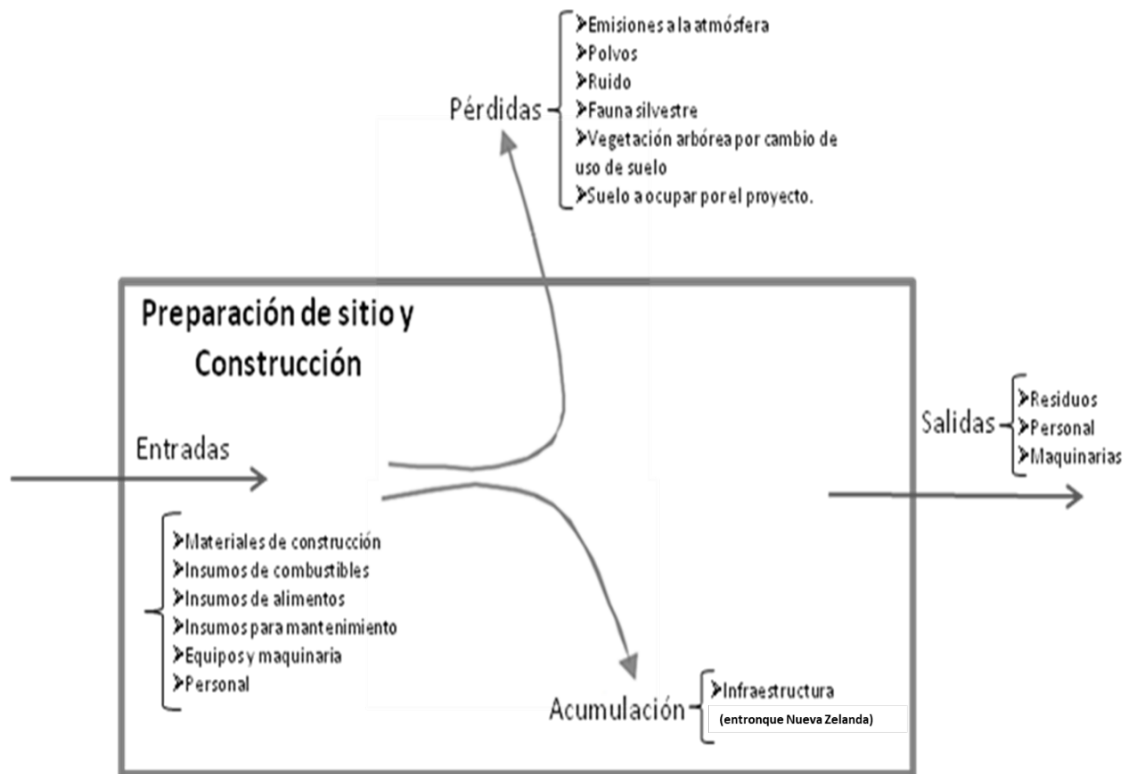
Pérdidas: Materia y energía perdida durante los procesos de construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio (emisiones, polvos, ruido, flora y fauna, suelos).

Salidas: Materia y energía producto del resultado de las actividades del proyecto que no permanecen dentro del SA (residuos, personal y maquinaria).

Etapas de Preparación del sitio y Construcción.

A partir de la gestión para la obtención de todos los permisos necesarios para el proyecto, se prevé que durante las etapas de preparación del sitio y construcción; el escenario del SA que será ocupado de manera puntual éste será muy dinámico derivado de las entradas de materiales e insumos, con modificaciones al medio físico y biótico dentro del DDV actual y redundando en un benéfico al medio socioeconómico. Generado por las actividades constructivas del entronque Nueva Zelanda.

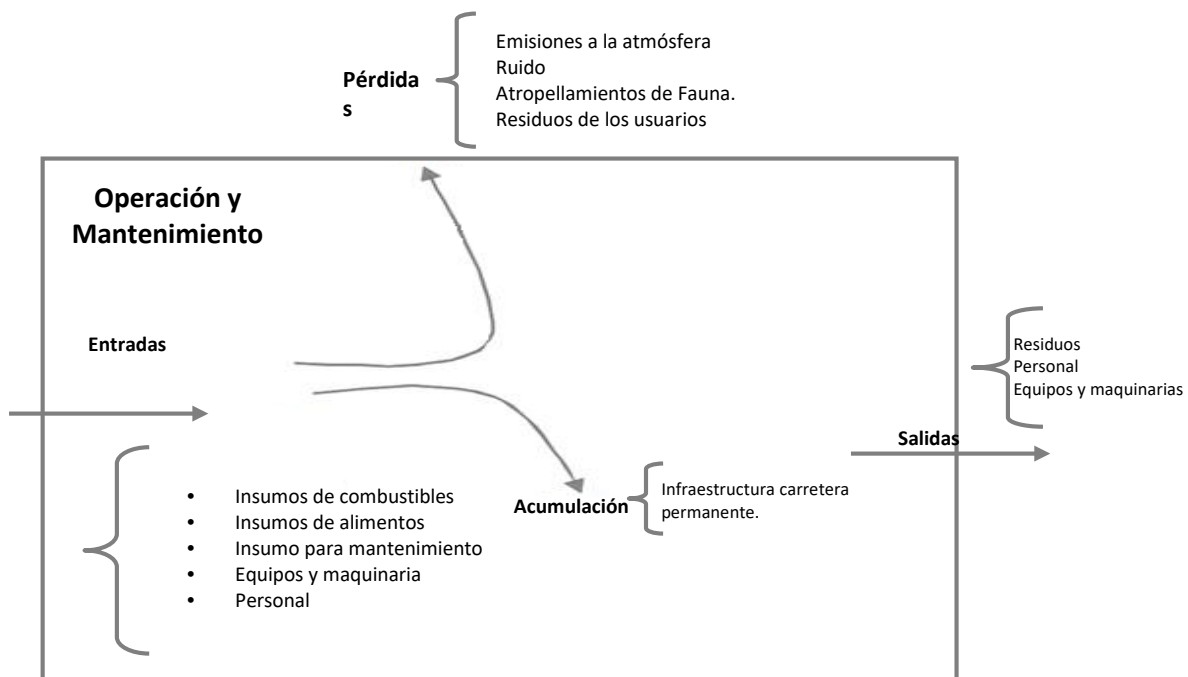
Figura 2. Modelo conceptual para el balance de materia en las etapas de preparación del sitio y construcción.



Etapa de operación y mantenimiento.

En la etapa de operación y mantenimiento, el escenario tenderá a ser menos dinámico, debido a que las actividades se reducirán solo al uso de la superficie de rodamiento del entronque a construir, así como actividades de mantenimiento, por lo que se espera que el sitio a ocupar con la obra de interconexión de carretera (entronque Nueva Zelanda) llegue a un equilibrio entre está y los factores ambientales de los sitios aledaños (Figura 3).

Figura 3. Modelo conceptual para el balance de materia en las etapas de operación y mantenimiento del entronque.





V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Durante la construcción del proyecto “**Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco**”, se consideraron los siguientes aspectos:

- Los usos del suelo identificados en el sitio a ocupar para el proyecto.
- Identificar las principales actividades que pueden ser fuentes de presión ambiental en cada etapa de desarrollo del proyecto.
- La información técnica que ha sido generada en el SA descrita en el capítulo IV.
- Las disposiciones, límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y recomendaciones de los diversos instrumentos jurídicos aplicables al proyecto (Capítulo III).
- Elaboración del listado de efectos y la matriz de importancia.
- Determinación de la magnitud del impacto sobre los factores del medio.

La metodología utilizada fue diseñada por V. Conesa Fernández-Vítora, 1996. Esta metodología utiliza criterios que nos permiten evaluar la importancia de los impactos generados, agrupándolos en una fórmula que nos dará como resultado la importancia del impacto.

La importancia del impacto, es el momento mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad. La *importancia del impacto* (I), de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia se deriva de los siguientes atributos:

Signo: Este hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados. Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir. Este carácter (x), también reflejaría afectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.



Intensidad (I): Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (EX): Se refiere al *área de influencia* teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4). En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

Momento (MO): El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).

Persistencia (PE): Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.

Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos, son los mismos asignados al parámetro anterior.



Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4); cuando el efecto es irreparable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irreparables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Sinergia (SI): Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Acumulación (AC): Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF): Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR): Esta se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).



Tabla 1. Valores de los atributos para calcular la importancia del Impacto (I).

| Valores y/o atributos | Características y/o importancia | | | |
|-----------------------------|---------------------------------|------------------|--------------|--------------------------------------|
| Naturaleza | Positivo: + | | Negativo: - | |
| Reversibilidad | Corto plazo: 1 | Mediano plazo: 2 | | Irreversible: 4 |
| Intensidad (I) | Baja: 1 | Media: 2 | Alta: 4 | Muy alta: 8 Destrucción total: 12 |
| Sinergia (SI) | Sin sinergismo: 1 | Sinérgico: 2 | | Muy sinérgico: 4 |
| Extensión (EX) | Puntual: 1 | Parcial: 2 | Extenso 4 | Crítica (+4) Total: 8 |
| Acumulación (AC) | Simple: 1 | | | |
| Acumulativo | 4 | | | |
| Momento (MO) | Largo plazo: | Medio plazo: 2 | | Inmediato: 4 Crítico: (+4) |
| Efecto (EF) | Indirecto: 1 | | | Directo: 4 |
| Persistencia (PE) | Fugaz: 1 | | Temporal: 2 | Permanente: 4 |
| Periodicidad (PR) | Discontinuo: 1 | | Periódico: 2 | Continuo: 4 |
| Recuperabilidad (MC) | Recuperable: 1 | | Mitigable: 4 | Irrecuperable 8 |

Importancia del Impacto (I):

Una vez calificadas las variables de la valoración ambiental, se procede a calcular el valor de la importancia del impacto (No del componente). Este valor se calcula mediante la siguiente expresión matemática:

$$I = -/+ (I + EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Dónde:

- I = Intensidad
- EX = Extensión
- MO= Momento
- PE = Persistencia
- RV = Reversibilidad
- SI = Sinergia
- AC = Acumulación
- EF = Efecto
- PR= Periodicidad
- MC = Recuperabilidad



La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 51 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

De acuerdo con la metodología descrita por V. Conesa Fernández-Vítora 1996, se propone una estructura jerárquica tipo árbol para la representación del medio ambiente:

Sistema ambiental
Subsistema
Componente general
Componente específico

Asignándole una medida de su importancia relativa en Unidades de Importancia Ponderada (UIP) a cada componente ambiental. Para facilitar esta tarea, se iniciará este proceso asignando 1000 UIP al nodo superior del árbol y después se definirán los pesos de los nodos inferiores como un porcentaje del peso del nodo inmediato superior, tomando en cuenta la fragilidad del componente ambiental, su valor de conservación o mérito, sensibilidad a los impactos, tamaño o dimensión de las variables, su importancia relativa y el ámbito de referencia o zona de influencia que se considere.

El sistema ambiental representa el 100 % de las UIP, éste a su vez, se ha dividido en subsistemas o medios, a los que se les ha ponderado de la siguiente forma:

- 35,0% de las UIP al medio inerte, por la importancia que representan para el ecosistema la calidad del agua, el aire y el suelo; al mismo tiempo de que son un medio de difusión para la contaminación ambiental y representan un importante indicador de las perturbaciones del medio.
- 20,0% de las UIP al medio biótico puesto que la flora y la fauna terrestre son un recurso valioso del Sistema Ambiental.
- 45,0% de las UIP restantes se han asignado al medio perceptual y socioeconómico, factores clave que influyen en el bienestar social y la calidad de vida.



V.2. Caracterización de los impactos.

Para realizar la evaluación total de impactos referentes al Proyecto: “**Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco**”, se realizó una matriz de importancia de impactos modificada, los rangos y claves de identificación se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 2. Claves de identificación y de rangos.

| Clasificación de impactos | |
|---------------------------|-------|
| Clasificación | Rango |
| Irrelevantes | < 25 |
| Moderados | 25-50 |
| Severos | 51-75 |
| Críticos | 75 |
| Adverso | A (-) |
| Benéfico | B (+) |

Ver anexo electrónico 4. Valoración de los impactos ambientales (Excel).

Tabla 3. Matriz de valores obtenidos para cada Impactos estimado en las actividades a realizar en la construcción del entronque Nueva Zelanda.

| Componentes del SA | Elementos | Etapa y Actividades | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|---|---|---|--|--|---|---|---|-------------------------|---------------|------------------------------------|---------------------------|--|---------------|-------------------|--------------------|-------------------|-----|--|
| | | Preparación del Sitio | | Construcción | | | | | | | | | | operación | Mantenimiento | Abandono | Tipos de Impactos | | | |
| | | Delimitación D.DV (Balizado) | Transportes y disposición de maquinaria | Habilitación del Terreno para construir obras | construcción de obras de drenaje menor | Compactación del terreno natural en el área del desplante de los terrapienes | Acarreo de material de banco para terracerías | Formación y compactación de terrapienes | construcción de las capas subyacente y subrasante | Paso superior vehicular | Pavimentación | Señalización horizontal y vertical | Uso de la infraestructura | Limpieza y mantenimiento general, Bacheo y Mantenimiento de señales, Pintura de líneas divisorias, estructuras metálicas y de concreto | - | Impactos Adversos | Impactos Benéficos | Total de Impactos | | |
| Físico | Clima | MICROCLIMA | 0 | 0 | -37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -34 | 0 | - | 2 | 0 | 2 | |
| | Aire | contaminación atmosférica por gases, ruidos y polvo | 0 | -13 | -22 | -22 | -22 | -22 | -28 | -29 | -29 | -33 | -22 | -30 | -24 | - | 12 | 0 | 12 | |
| | Geología y geomorfología | Alteraciones de geo formas (relieve) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 1 | 0 | 1 | |
| | Suelos | Perdida de suelo (erosión) | 0 | 0 | -27 | -28 | 39 | 0 | 0 | 0 | -22 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 3 | 2 | |
| | | Contaminación por residuos líquidos, sólidos y/o peligrosos | -13 | -13 | -22 | -22 | -22 | -22 | -22 | -22 | -22 | -22 | -22 | -16 | -24 | - | 13 | 0 | 13 | |
| | hidrología | Superficial (alteración del patrón hidrológico superficial) | 0 | 0 | -13 | -23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 56 | - | 2 | 1 | 3 | |
| Contaminación del agua por residuos líquidos, sólidos y peligrosos (calidad) | | 0 | 0 | -15 | -22 | -22 | 0 | -22 | -22 | -22 | -22 | 0 | -16 | -17 | - | 9 | 0 | 9 | | |
| Biótico | Flora | perdida de vegetación | -20 | 0 | -50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -25 | - | 3 | 0 | 3 | | |
| | Fauna | Perdida de hábitat/ desplazamiento | -17 | -13 | -30 | -22 | -22 | -22 | -16 | -16 | -16 | -17 | -17 | -35 | -25 | - | 13 | 0 | 13 | |
| Social | Empleos | Generación de empleos directos e indirectos | 24 | 13 | 24 | 28 | 24 | 32 | 26 | 32 | 27 | 26 | 19 | 48 | 24 | - | 0 | 13 | 13 | |
| | Servicios | Demanda, obras de apoyo (sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo) | 24 | 0 | 24 | 28 | 24 | 32 | 26 | 32 | 27 | 26 | 19 | 48 | 24 | - | 0 | 12 | 12 | |
| | Insumos | demanda (material para relleno, agua, combustibles, energía eléctrica) | 24 | 13 | 24 | 28 | 24 | 32 | 26 | 32 | 27 | 26 | 19 | 48 | 24 | - | 0 | 13 | 13 | |
| | Urbanización | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 | 98 | 53 | - | 0 | 3 | 3 | |
| | Paisaje | modificación del paisaje original | 0 | 0 | -39 | -22 | 0 | 0 | -16 | 0 | -24 | -24 | 19 | 0 | 0 | - | 5 | 1 | 6 | |
| Tipo de impacto | Adversos | | 3 | 3 | 9 | 7 | 4 | 3 | 6 | 4 | 6 | 5 | 3 | 5 | 5 | 0 | 63 | 45 | | |
| | Benéficos | | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 0 | 63 | 45 | | |
| | Total de impactos | | 6 | 5 | 12 | 10 | 8 | 6 | 9 | 7 | 9 | 10 | 8 | 9 | 10 | 0 | | | 108 | |



V.2.1. Indicadores de impacto.

Considerando que el término “indicador” hace referencia a un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987) se establecieron los siguientes componentes del sistema ambiental y sus elementos a evaluar.

Componente abiótico o físico: Clima, aire, geología y geomorfología, suelos, hidrología superficial y subterránea.

Componente biótico: Flora y fauna.

Componentes socioeconómicos: Empleos, Servicios, Insumos, urbanización, salud, seguridad social y educación.

Paisaje: modificación del paisaje original.

Lo anterior, derivado a que estos indicadores cumplen con los requisitos de representatividad, relevancia, excluyentes, cuantificables y de fácil identificación.

Componente Abiótico o Físico.

Indicador: Clima.

Parámetro: Modificación de microclima.

Descripción: Cambios visibles y/o medibles en el microclima del área del proyecto.

Indicador: Aire.

Parámetro: Calidad del aire (contaminación atmosférica por gases, ruidos y polvos).

Descripción: Número de fuentes móviles en una superficie determinada y/o capacidad de dispersión de sus emisiones; gases derivados de la actividad de los motores de combustión interna.

Indicador: Geología y geomorfología.

Parámetro: Alteración de las geoformas (relieves).

Descripción: cambio en las geoformas naturales presentes (relieve).

Indicador: Suelos.

Parámetro: pérdida de suelo, contaminación del suelo por residuos sólidos, líquidos o peligrosos.



Descripción: Superficie de suelo de distintas calidades que se verá afectado, riesgo de erosión, cambio de uso considerando su vocación actual; cambio de uso considerando las modificaciones que tendrá como consecuencia de la ejecución del proyecto.

Indicador: Hidrología superficial (alteración del patrón hidrológico superficial) y contaminación del suelo por residuos sólidos, líquidos o peligrosos.

Parámetro: Calidad del agua, usos, drenaje.

Descripción: Propiedades fisicoquímicas susceptibles de modificación, cambio en la forma de aprovechamiento del recurso, modificaciones en los patrones de drenaje existentes en la zona o cambios en la trayectoria de flujo de la corriente.

COMPONENTE BIÓTICO.

Indicador: Vegetación terrestre.

Parámetro: Presencia, valor comercial, normada, en riesgo de evento o siniestro y pérdida de las mismas.

Descripción: Superficie de la comunidad vegetal que pudieran verse afectada por la obra y valoración de su importancia en función de diferentes escalas espaciales. Número de especies protegidas o endémicas afectadas. Superficie de las distintas formaciones afectadas por un aumento de riesgos como por ejemplo posibles incendios. Superficie de las distintas formaciones especialmente sensibles a peligros de contaminación atmosférica o hídrica.

Indicador: Fauna.

Parámetro: Presencia, valor comercial, en estatus de Norma de protección, en riesgo de evento o siniestro, pérdida y desplazamiento de hábitat.

Descripción: Superficie de ocupación o de presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia. Poblaciones de especies endémicas protegidas o de interés afectadas según NOM-059-SEMARNAT-2010. Número e importancia de lugares especialmente sensibles, como pueden ser zonas de reproducción, alimentación, etc.



COMPONENTE SOCIOECONÓMICO.

Indicador: Empleo.

Parámetro: Aumento o decremento de empleo.

Descripción: Número de trabajadores en la obra, demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto, generación de fuentes de trabajo temporales o definitivos, eventuales o directos e indirectos.

Indicador: Servicios

Parámetro: Demanda, obras de apoyo (sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo).

Descripción: Variación en los patrones de servicios derivada del establecimiento del proyecto.

Indicador: Insumos

Parámetro: demanda (material para relleno, agua, combustibles, energía eléctrica).

Descripción: Limitaciones a actividades agropecuarias o forestales derivadas del establecimiento del proyecto y variación del valor del suelo en las zonas aledañas al sitio donde se establecerá el proyecto.

Indicador: Urbanización.

Parámetro: Servicios básicos y de apoyo (vías de acceso, agua potable, energía eléctrica, drenaje, plantas de tratamiento de aguas residuales, líneas telefónicas).

Descripción: Refiere la interrupción, decremento, disminución, supresión, creación o aumento en la cobertura de servicios de la zona.

Indicador: Paisaje

Parámetro: Modificación del paisaje natural

Descripción: Número de puntos de especial interés paisajístico afectados, retiro o cambio en la apreciación del sistema en su conjunto; si el paisaje resulta más agradable una vez implementado el proyecto, se asumen valores positivos, en caso contrario, de producirse un detrimento del mismo, se adoptan valores negativos.

V.3. Valoración de los impactos ambientales.

Posteriormente, se realizó la valoración de impactos de acuerdo a cada actividad que se realizará para este proyecto, las actividades se describen de forma general de acuerdo a las actividades tipo que integran la realización del entronque Nueva Zelanda de acuerdo a las normas constructivas establecidas por la SCT, lo cual se presenta en las siguientes tablas

- **Descripción de los Impactos generados**

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO.

Tabla 4. Actividad de Delimitación del Derecho de Vía (D.D.V.) (Balizado).

| Elemento | Impacto | Descripción | |
|----------|---|--|------------|
| Suelo | Contaminación por residuos líquidos, sólidos y/o peligrosos | Generación de residuos sólidos (urbanos) en la delimitación del entronque, por lo que este impacto se considera mínimo e irrelevante debido a la poca cantidad de personal, vehículos, equipo y materiales que se requieren para las actividades de esta actividad. | |
| | | Importancia de Impacto (I) | -13 |
| Flora | Perdida de vegetación | La vegetación que se encuentra en los sitios que se ocupara con el proyecto corresponde a vegetación de gramíneas y especies herbáceas rastreras, su eliminación se realizada de manera manual y puntual solo en caso de requerirse, en la ubicación de cada marca que será utilizado para la delimitación de las áreas a utilizar por lo que el impacto para esta actividad se considera irrelevante en el SA delimitado para el proyecto, UGA CAR-AMX-01 aprovechamiento sustentable mixto. | |
| | | Importancia de Impacto (I) | -20 |
| Fauna | Desplazamiento de la fauna silvestre | Este impacto será negativo mínimo, aunque irrelevante, debido a la presencia del personal obrero y técnico y el ruido que estos generen al realizar las actividades. Se considera que la fauna silvestre que pudiera encontrarse establecida dentro de las áreas a ocupar serán desplazadas al área circundante temporalmente por el tiempo que dure cada actividad. Y en las visitas de campo ejecutadas se detectó que el grupo de las aves fue el más observado desplazándose en vuelo por los alrededores. | |
| | | Importancia de Impacto (I) | -17 |
| Empleo | Generación de empleos directos e indirectos | Se contratará personal (obreros) de las localidades cercanas, que apoye en la delimitación del DDV, respecto a las superficies que se ocuparan dentro de este mismo. | |
| | | Importancia de Impacto (I) | 24 |
| Servicio | Demanda, obras de apoyo (sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo) | Para esta actividad será irrelevante debido a las cercanías con las localidades y el número de personal requerido para esta actividad solo se requerirá de vehículos de transporte y equipo (herramienta menor, equipo de seguridad). | |
| | | Importancia de Impacto (I) | 24 |
| Insumos | demanda (material para relleno, agua, combustibles, energía eléctrica) | El impacto será benéfico, aunque poco relevante por el mínimo personal que se requiere para esta actividad y se requerirá de mínimos insumos (alimentos, combustible principalmente), que se adquirirán localmente lo que benéfica a los establecimientos de comida aledaños al sitio del proyecto. | |
| | | Importancia de Impacto (I) | 24 |



Tabla 5. Transporte y disposición de maquinaria en el sitio del proyecto.

| Elemento | Impacto | Descripción |
|----------|--|--|
| Aire | contaminación atmosférica por gases, ruidos y polvo | Este impacto será ocasionado por las emisiones del transporte de la maquinaria y equipo que arribe al sitio del proyecto y los vehículos de transporte de personal en un solo evento fugaz antes del inicio de las actividades de habilitación del terreno, por lo que este impacto será negativo-irrelevante; y no genera permanencia. |
| | | Importancia de Impacto (I) -13 |
| Suelo | Contaminación por residuos líquidos, sólidos y/o peligrosos | La maquinaria que arribe al sitio del proyecto deberá tener previa revisión y servicio para que esta se presente en óptimas condiciones, este impacto se considera mínimo irrelevante latente e irrelevante en caso de presentarse algún suceso en alguna maniobra del bajado de la maquinaria en el sitio de los trabajos. Impacto negativo puntual mínimo a moderado. La afectación sería puntual en el sitio de bajado de la maquinaria. |
| | | Importancia de Impacto (I) -13 |
| Fauna | Desplazamiento de fauna silvestre | Este impacto será negativo, aunque irrelevante, debido a la presencia de personal, maquinaria y el ruido que estos generen al realizar las actividades de arribo de la maquinaria al sitio, se considera que la fauna silvestre que pudiera encontrarse establecida dentro de las áreas a ocupar serán desplazadas al área circundante temporalmente. Es importante mencionar que las vías de comunicación a modernizar se encuentran actualmente en operación por lo que el nivel de perturbación (ruido y presencia de personal, vehículos, etc.) es constante y durante los recorridos de campo realizados se registró un poco presencia de fauna silvestre, siendo en su mayoría aves, las cuales no se ponen en peligro debido a su método de desplazamiento (vuelo). |
| | | Importancia de Impacto (I) -13 |
| Empleo | Generación de empleos directos e indirectos | Se contratará personal especializado (profesionistas- operarios) y no especializado (obreros), de las poblaciones cercanas al tramo, por el periodo que requiera la obra. El personal que se puede contratar es de las localidades que se encuentran dentro del Sistema Ambiental, de preferencia de las localidades de influencia directa del proyecto. |
| | | Importancia de Impacto (I) 13 |
| Insumos | Demanda (material para relleno, agua, combustibles, energía eléctrica) | El impacto será benéfico- irrelevante, aunque poco relevante para esta actividad se adquirirá combustible, agua y alimentos para el personal) |
| | | Importancia de Impacto (I) 13 |

• **IMPACTOS GENERADOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.**

Tabla 6. Habilitación del terreno para construir las obras del entronque Nueva Zelanda (desmante, despalme y limpieza general del área por construir).

| Elemento | Impacto | Descripción |
|----------|---|--|
| Clima | Microclima | El impacto se considerará como negativo, moderado y temporal , debido a que el tipo de vegetación predominante dentro del DDV es ruderal y arboles dispersos en cercos vivos. Se pretende desmontar y despaldar una superficie de 26,934 m ² de manera permanente como parte de la modernización de la carretera actual tipo A2 a tipo A4 y el uso de un área de 24, 470 m ² (5 m de ancho a cada lado del cuerpo carretero a ampliar) de manera temporal para ejecutar movimientos y maniobras de maquinaria. El microclima presente en estas áreas se verá afectado de manera negativa dentro del DDV y podría presentarse una variación mínima debido a la remoción de la vegetación que presentan los sitios a ocupar. |
| | | Importancia de Impacto (I) -37 |
| Aire | Contaminación atmosférica por gases, ruidos y polvo | El impacto que se presentará en esta actividad será negativo, irrelevante y temporales , el sitio de construcción se encuentra en áreas abiertas el ruido que se presentará será en la jornada de trabajo diurna. La generación de polvos se incrementará en el despaldar por el corte y eliminación de la vegetación de pastizal que sustentan los sitios a ampliar. Y por último la presencia de maquinaria y vehículos incrementará la emisión de gases de los escapes las condiciones físicas sin confinamientos presentes en el sitio del entronque no se presentará acumulación alguna de estos. Los impactos serán causados debido a que se generarán emisiones atmosféricas tales como el CO ₂ , ruidos y partículas suspendidas (polvo, humo, etc.) provenientes de las maquinarias y vehículos que serán utilizados para el desmante y el despaldar durante esta actividad. |
| | | Importancia de Impacto (I) -22 |
| Suelo | Pérdida de suelo | Este impacto será negativo-moderado ; se realizará la eliminación de la vegetación en desmante y de la primera capa de suelo de 10 a 20 cm. Es importante mencionar que el despaldar solo se realizara en las áreas de ampliación que es una superficie de 26,934 m ² . |
| | | Importancia de Impacto (I) -27 |
| Suelo | Contaminación por residuos líquidos, sólidos y/o peligrosos | La presencia de personal obrero y técnico generara residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos; no descartándose la contaminación por mal manejo de residuos sólidos (urbanos) líquidos y/o peligrosos durante las actividades, por lo que este impacto se considera latente e irrelevante. |
| | | Importancia de Impacto (I) -22 |



| Elemento | Impacto | Descripción |
|------------|--|--|
| Hidrología | Superficial (alteración del patrón hidrológico superficial) | Para esta actividad se considera que el impacto será irrelevante y temporal debido a que solo se despalmara las áreas a ocupar por la modernización del cuerpo carretero actual y los escurrimientos que se presentan son temporales y no serán interrumpidos en caso de que estos se llegaran a presentar aunque estas actividades se realizaran preferentemente en época de estiaje. |
| | | Importancia de Impacto (I) -13 |
| Hidrología | Contaminación del agua por residuos líquidos, sólidos y peligrosos (calidad) | Los impactos se considerarán negativos irrelevantes. Para cada actividad se requerirá de maquinaria, equipo, personal y o vehículos de transporte que generará residuos, por lo que el riesgo de contaminación de los escurrimientos hídricos es menor, el cuerpo de agua natural más cercano se encuentra a 1.2 km río Mezcalapa. A unos 150 m fuera del DDV se localizan cuerpo de agua artificial (estanques de cultivo de peces) que igual no se verán afectados. |
| | | Importancia de Impacto (I) -15 |
| Flora | Pérdida de vegetación | El impacto se considera negativo, moderado , por el tipo de vegetación predominante que se encuentra dentro del DDV es ruderal y arboles dispersos en cercos vivos. Se pretende desmontar y despalmar una superficie de 26,934 m ² de manera permanente como parte de la modernización de la carretera actual tipo A2 a tipo A4 de manera temporal para ejecutar movimientos y maniobras de maquinaria. Es importante mencionar que la vegetación a afectar es totalmente ruderal modificada como lo evidencia lo descrito en el apartado de vegetación del capítulo IV, sin embargo, se localizaron 12 ejemplares de Cedro (<i>Cedrela odorata</i>) especie que se enlista en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con estatus de protección especial conformando cercos vivos en sitio de predios de uso ganadero. |
| | | Importancia de Impacto (I) -50 |
| Fauna | Desplazamiento de la fauna silvestre | Este impacto será negativo, moderado, durante los recorridos de campo realizados se registró poca presencia de fauna silvestre, siendo en el grupo de las aves el más representativo y abundante, las cuales no se ponen en peligro debido a su método de desplazamiento (vuelo). Para mamíferos se observó 2 ardillas y 1 un tlacuache; y un ejemplar de iguana (<i>Iguana iguana</i>) especie sujeta a protección especial por la NOM-059-SEMARNAT-2019. |
| | | Importancia de Impacto (I) -30 |
| Empleo | Generación de empleos directos e indirectos | Se contratará personal técnico especializado (profesionistas, operarios de maquinaria) y no especializado (obreros), que realicen el desmonte, despalme y limpieza general. Por lo que las poblaciones cercanas se verán beneficiadas por la demanda de empleos temporales para esta actividad. Impacto benéfico moderado y temporal |
| | | Importancia de Impacto (I) 24 |



| Elemento | Impacto | Descripción |
|----------|--|---|
| Servicio | Demanda, obras de apoyo (sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo) | De acuerdo con el número de personal y periodo de ejecución de esta actividad se requerirá del arrendamiento de sanitarios portátiles, vehículos de transporte local maquinaria y equipo, etc., por lo que las localidades cercanas podrán beneficiarse otorgando estos servicios. Impacto benéfico moderado y temporal |
| | | Importancia de Impacto (I) 24 |
| Insumos | demanda (material para relleno, agua, combustibles, energía eléctrica) | El impacto será benéfico, aunque poco relevante. Para la ejecución de ese proyecto de diferentes insumos (alimentos, materiales de construcción, combustible), que se adquirirán localmente lo que activará la economía de la población dentro del área de influencia del proyecto. |
| | | Importancia de Impacto (I) 24 |
| Paisaje | modificación del paisaje original | Debido a la remoción de vegetación ruderal y despalme, aunado a la presencia de maquinaria a los lados de los caminos carreteros que se encuentran en operación, el paisaje actual se verá impactado visualmente por las actividades constructivas se presentara un impacto negativo-temporal irrelevante que se restablece al termino de las acciones de construcción. |
| | | Importancia de Impacto (I) -39 |

Tabla 7. Obras de drenaje menor.

| Elemento | Impacto | Descripción |
|---------------------------------------|---|--|
| Aire | Contaminación atmosférica por gases, ruidos y polvo | El suelo desnudo, el corte del terreno para la colocación de las estructuras físicas (alcantarillas prearmadas); generará impacto negativo-temporal e irrelevante, debido a que se estima que se generarán partículas suspendidas y gases, humos y ruidos por el uso de maquinaria y vehículos de transporte que se requieren para esta actividad. |
| | | Importancia de Impacto (I) -22 |
| Suelo | Perdida de suelo erosión | Para esta actividad se requiere ejecutar cortes transversales al área que se ocupará para el cuerpo carretero por lo que estos deberán llevar un nivel acorde a los planos constructivos por lo que extraerá sustrato de manera puntual para cada estructura a construir (9). |
| | | Importancia de Impacto (I) -28 |
| | Contaminación por residuos líquidos, sólidos y/o peligrosos | Es un impacto que se califica de manera negativa irrelevante, debido a que es un impacto probable y latente debido a que se requiere del uso de maquinaria, equipo, vehículos de transporte, personal que pudieran generar residuos y que estos no sean manejados adecuadamente y pudieran contaminar el suelo. |
| Importancia de Impacto (I) -22 | | |
| Hidrología | Superficial (alteración del patrón hidrológico superficial) | Este impacto será negativo- durante el proceso de construcción de las estructuras a construir las cuales tienen como objetivo dar continuidad y fluidez a la precipitación pluvial que se presente por lo que se considera un impacto mitigable a corto plazo, presentándose solo hasta el término de esta actividad. |



| Elemento | Impacto | Descripción | |
|-----------|--|---|-----|
| | Contaminación del agua por residuos líquidos, sólidos y peligrosos (calidad) | Importancia de Impacto (I) | -23 |
| | | Los impactos se considerarán negativos irrelevantes. Para cada actividad la presencia de personal, de maquinaria, equipo y o vehículos de transporte generarán residuos, por lo que el riesgo de contaminación de los sitios de conducción de los escurrimientos pluviales (alcantarillas) a construirse en el entronque Nueva Zelanda, pueden presentar contaminación por derrame y por mal manejo de residuos. | |
| Fauna | Desplazamiento de fauna | Importancia de Impacto (I) | -22 |
| | | Se considera un impacto negativo- irrelevante. Se estima el desplazamiento de la fauna local principalmente aves que hacen usos de los árboles que serán eliminados por los trabajos constructivos de manera puntual en las áreas de ubicación de cada estructura (al ser colocadas), debido al ruido que generarán las maquinarias, equipos, así como el personal que se encuentre laborando en la zona del proyecto. | |
| Empleos | Generación de empleos directos e indirectos | Importancia de Impacto (I) | 28 |
| | | Se considera un impacto benéfico moderado por la cantidad y tiempo que se generará para este impacto, Se contratará personal especializado (profesionistas) y no especializado (obreros), de las poblaciones cercanas al tramo, por el periodo que requiera la obra. El personal que se puede contratar es de las localidades que se encuentran dentro del Sistema Ambiental, de preferencia de las localidades de influencia directa del proyecto. | |
| Servicios | Demanda, obras de apoyo (sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo) | Importancia de Impacto (I) | 28 |
| | | Se provocara activación económica local al adquirir los servicios de sanitarios portátiles, recolección y disposición final de residuos peligrosos, recolección de residuos sólidos, pipas de agua cruda, maquinaria, oficinas, talleres, almacenes, etc., en las localidades de influencia del proyecto, por lo que se considera un impacto benéfico. | |
| Insumos | demanda (material para relleno, agua, combustibles, energía eléctrica) | Importancia de Impacto (I) | 28 |
| | | Se considera un impacto benéfico temporal, por la posibilidad de activación económica local al adquirir los insumos tales como alimentos, agua potable, combustible, materiales de construcción, etc., en las localidades de influencia del proyecto principalmente en la ciudad de Cárdenas. | |
| Paisaje | Modificación del paisaje original | Importancia de Impacto (I) | -22 |
| | | Los impactos se consideran negativos en esta etapa durante el periodo de las actividades constructivas se requiere ejecutar cortes transversales en el cuerpo carretero actual y áreas de ampliación para alcanzar el nivel deseado de posición de la estructura, el paisaje antropogénico actual se verá afectado en su imagen visual se presentara un impacto negativo- temporal irrelevante adicional por la presencia de personal y movimiento de maquinaria. | |



Tabla 8. Compactación del terreno natural en el área del desplante de los terraplenes.

| Elemento | Impacto | Descripción |
|------------|--|---|
| Aire | Contaminación atmosférica por gases, ruidos y polvo | Se considera se presentará un impacto negativo- temporal irrelevante, para esta actividad por lo que se requiere del uso de maquinaria que compacte el terreno natural, por lo que generarán gases y ruido al tiempo de ser utilizados; generándose partículas suspendidas de polvo y emisiones de vehículos y maquinaria. |
| | | Importancia de Impacto (I) -22 |
| Suelo | Pérdida de suelo | Se considera un impacto positivo, irrelevante, temporal, debido a que la actividad en si se refiere a la compactación del suelo natural por lo que en este disminuirá la erosión eólica e hídrica que se pudiera presentar al momento de eliminar la vegetación herbácea (gramíneas principalmente) que sustentaban los sitios. |
| | | Importancia de Impacto (I) 39 |
| Suelo | Contaminación por residuos líquidos, sólidos y/o peligrosos | Contaminación por residuos sólidos (urbanos) líquidos y/o peligrosos por mal manejo de estos durante las actividades de compactación, por lo que este impacto se considera latente e irrelevante por la cantidad de personal, maquinaria, equipo y materiales que se requieren para estas actividades. |
| | | Importancia de Impacto (I) -22 |
| Hidrología | Contaminación del agua por residuos líquidos, sólidos y peligrosos (calidad) | Los impactos se considerarán negativos irrelevantes, la presencia de maquinaria, equipo, personal y o vehículos de transporte que generan residuos, por lo que el riesgo de contaminación de los escurrimientos hídricos pluviales temporales en caso de construirse las obras en época de presencia de lluvias. |
| | | Importancia de Impacto (I) -22 |
| Fauna | Desplazamiento de fauna silvestre | Este impacto será negativo, aunque irrelevante, debido a que en la actualidad el sitio del proyecto se encuentra en sitios abiertos de uso de suelo pastizal en la periferia y vegetación ruderal dentro del DDV, asentamientos humanos, y vías carreteras. En los recorridos de campo realizados se registró mínima presencia de fauna silvestre, siendo en su mayoría aves, las cuales no se ponen en peligro debido a su método de desplazamiento (vuelo). |
| | | Importancia de Impacto (I) -22 |
| Empleo | Generación de empleos directos e indirectos | Se contratará personal especializado (profesionistas) y no especializado (obreros), que realicen la operación de la maquinaria necesaria y personal que dirija el tránsito de la carretera para evitar accidentes. Los trabajos se realizarán en un tramo que se encuentra en operación. |
| | | Importancia de Impacto (I) 24 |
| Servicio | Demanda, obras de apoyo (sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo) | Se crea posibilidad de activación económica local al adquirir los servicios de renta de sanitarios portátiles, recolección y disposición final de residuos peligrosos, recolección de residuos sólidos, pipas de agua cruda, maquinaria, oficinas, talleres, almacenes, etc., en las localidades de influencia del proyecto, por lo que se considera un impacto benéfico. |



| Elemento | Impacto | Descripción | |
|----------|---|---|----|
| | | Importancia de Impacto (I) | 24 |
| Insumos | demanda (material para relleno, agua, combustibles, energía eléctrica) | El impacto será benéfico, aunque poco relevante debido a que para estas actividades se requerirá de diferentes insumos (alimentos, combustible, bancos de materiales, agua potable), que se adquirirán localmente lo que activara la economía de la población dentro del área de influencia del proyecto. | |
| | | Importancia de Impacto (I) | 24 |

Tabla 9. Acarreo de material de bancos para terracería.

| Elemento | Impacto | Descripción | |
|----------|--|---|-----|
| Aire | Contaminación atmosférica por gases, ruidos y polvo | Para este trabajo se requerirá de vehículos volteos para el transporte de material desde los bancos para terracerías hasta el sitio del proyecto por los caminos existentes, por lo que generarán gases y ruido por cada vehículo al momento de ser transportados y durante su recorrido; se estima la generación de partículas suspendidas de polvo y material transportado, se considera un impacto negativo- temporal. | |
| | | Importancia de Impacto (I) | -22 |
| Suelo | Contaminación por residuos líquidos, sólidos y/o peligrosos | Contaminación por residuos sólidos (urbanos) líquidos y/o peligrosos durante esta actividad si se genera una falla del vehículo y se necesite darle mantenimiento se generara material solido peligroso si no se da el manejo adecuado provocará impacto en los sitios de construcción. | |
| | | Importancia de Impacto (I) | -22 |
| Fauna | Desplazamiento de fauna silvestre | La presencia de vehículos constante en el acarreo incrementara la presencia de ruidos; este impacto será negativo, aunque irrelevante, durante los recorridos de campo realizados se registró un poco presencia de fauna silvestre, siendo en su mayoría aves, las cuales no se ponen en peligro debido a su método de desplazamiento (vuelo). | |
| | | Importancia de Impacto (I) | -22 |
| Empleo | Generación de empleos directos e indirectos | Se contratará personal que operará los volteos y transportará el material desde el banco de material hacia los sitios a modernizar.se considera un impacto benéfico- temporal- irrelevante | |
| | | Importancia de Impacto (I) | 32 |
| Servicio | Demanda, obras de apoyo (sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo) | Para esta actividad el impacto que se presentará será benéfico- temporal-irrelevante, debido al servicio que se requerirá de volteos para el acarreo del material. | |
| | | Importancia de Impacto (I) | 32 |



| Elemento | Impacto | Descripción |
|----------|---|--|
| Insumos | demanda (material para relleno, agua, combustibles, energía eléctrica) | El impacto será benéfico, aunque poco relevante para estas actividades que se requerirá de diferentes insumos (alimentos, material de los bancos autorizados, combustible, etc.), que se adquirirán localmente lo que activara la economía de la población dentro del área de influencia del proyecto. |
| | | Importancia de Impacto (I) 32 |

Tabla 10. Formación y compactación de terraplenes

| Elemento | Impacto | Descripción |
|------------|---|--|
| Aire | Contaminación atmosférica por gases, ruidos y polvo | El impacto será negativo- temporal -moderado, debido a que se estima que se generarán partículas suspendidas y gases, humos y ruidos por el uso de maquinaria y vehículos que se requieren para esta actividad. |
| | | Importancia de Impacto (I) -28 |
| Geoforma | Alteración de la geoforma | Para esta actividad se acomodará material a lo largo de cada DDV en las áreas que se utilizarán para modernización del cuerpo carretero actual hasta obtener una elevación adecuada según planos de planta del proyecto, también se requerirá de la formación de rampas de acceso a cada lado del paso superior vehicular el cual se encontrará a 32.74 m.s.n.m y un aproximado 10 m de altura sobre el cuerpo carretero, se considera un impacto negativo- irrelevante por las actividades que se realizaran solo dentro del DDV del cuerpo carretero actual y la elevación que se presentara será conformada por un PSV. |
| | | Importancia de Impacto (I) -30 |
| Suelo | Contaminación por residuos líquidos, sólidos y/o peligrosos | Es un impacto que se califica de manera negativa irrelevante, porque es un impacto probable y latente debido a que se requiere del uso de maquinaria, equipo, vehículos de transporte, personal que pudieran generar residuos y contaminación del suelo por el mal manejo de estos. |
| | | Importancia de Impacto (I) -22 |
| Hidrología | Contaminación por residuos líquidos, sólidos y/o peligrosos | Es un impacto que se califica de manera negativa irrelevante, porque es un impacto probable y latente debido a que se requiere del uso de maquinaria, equipo, vehículos de transporte, personal que pudieran generar residuos y contaminación de los sitios de escurrimientos pluviales (alcantarillas) por el mal manejo de estos. |
| | | Importancia de Impacto (I) -22 |
| Fauna | Desplazamiento de fauna silvestre | El ruido de la maquinaria originara que la fauna presente principalmente aves de hábitos generalistas se mantengan alejadas de las áreas y cambien de manera temporal sus desplazamientos por estos sitios, a consecuencia de la presencia humana, maquinaria y ruidos. |
| | | Importancia de Impacto (I) -16 |



| Elemento | Impacto | Descripción |
|------------------|---|--|
| Empleos | Generación de empleos directos e indirectos | Se considera un impacto benéfico moderado por la cantidad y tiempo que se generará este impacto, Se contratará personal especializado (profesionistas) y no especializado (obreros), de las poblaciones cercanas al tramo, por el periodo que requiera la obra. El personal que se puede contratar es de las localidades que se encuentran dentro del Sistema Ambiental, de preferencia de las localidades de influencia directa del proyecto. |
| | | Importancia de Impacto (I) 26 |
| Servicios | Demanda, obras de apoyo (sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo) | se generará la posibilidad de activación económica local al adquirir los servicios de arrendamiento de sanitarios portátiles, recolección y disposición final de residuos peligrosos y sólidos urbanos, talleres, oficinas, maquinaria y equipo, patio de maniobras, etc.) en las localidades de influencia del proyecto. Por lo que se considera un impacto benéfico. |
| | | Importancia de Impacto (I) 26 |
| Insumos | demanda (material para relleno, agua, combustibles, energía eléctrica) | El impacto será benéfico, aunque poco relevante para estas actividades por lo que se requerirá de diferentes insumos (alimentos, combustible, bancos de materiales, agua potable, refacciones, etc.), que se adquirirán localmente lo que activara la economía de la población dentro del área de influencia del proyecto. |
| | | Importancia de Impacto (I) 26 |
| Paisaje | modificación del paisaje original | Los impactos se consideran negativos en esta actividad debido que durante el periodo de su construcción se requiere ejecutar la formación de terraplenes en el cuerpo carretero actual y áreas de ampliación para alcanzar el nivel deseado de posición de la estructura (PSV), el paisaje actual presentara un impacto negativo- temporal irrelevante. |
| | | Importancia de Impacto (I) -16 |

Tabla 11. Construcción de la capa subyacente y subrasante.

| elemento | Impacto | Descripción |
|--------------|---|--|
| Aire | Contaminación atmosférica por gases, ruidos y polvo | El impacto será negativo temporal -moderado, debido a que se estima que se generarán partículas suspendidas y gases, humos y ruidos por el uso de maquinaria y vehículos que se requieren para esta actividad. |
| | | Importancia de Impacto (I) -29 |
| Suelo | Contaminación por residuos líquidos, sólidos y/o peligrosos | Es un impacto que se califica de manera negativa temporal, porque un impacto probable y latente debido a que se requiere del uso de maquinaria, equipo, vehículos de transporte, personal que generan residuos y contaminación del suelo cuando se hace mal manejo de estos. |
| | | Importancia de Impacto (I) -22 |



| elemento | Impacto | Descripción |
|-------------------|---|---|
| Hidrología | Contaminación por residuos líquidos, sólidos y/o peligrosos | Es un impacto que se califica de manera negativa irrelevante, porque es un impacto probable y latente debido a que se requiere del uso de maquinaria, equipo, vehículos de transporte, personal que pudieran generar residuos y contaminación del suelo por el mal manejo de estos, mismos que se conducen a los sitios de conducción de aguas pluviales (obras de drenaje) generando impacto adicional fuera del sitio. |
| | | Importancia de Impacto (I) -22 |
| Fauna | Desplazamiento de fauna | Este impacto será negativo, aunque irrelevante, por la generación de ruidos, maquinaria y presencia humana en horario diurno, por las noches en caso de presencia de alguna fauna como tlacuaches u otro de hábitos nocturnos que ocupara los sitios de construcción y fueran afectados por el personal de vigilancia de la maquinaria; durante los recorridos de campo realizados se registró un poco presencia de fauna silvestre, siendo en su mayoría aves, las cuales no se ponen en peligro debido a su método de desplazamiento (vuelo). |
| | | Importancia de Impacto (I) -16 |
| Empleos | Generación de empleos directos e indirectos | Se considera un impacto benéfico moderado por la cantidad y tiempo que se generará este impacto, Se contratará personal especializado (profesionistas) y no especializado (obreros), de las poblaciones cercanas al tramo, por el periodo que requiera la obra. El personal que se puede contratar es de las localidades que se encuentran dentro del Sistema Ambiental, de preferencia de las localidades de influencia directa del proyecto. |
| | | Importancia de Impacto (I) 32 |
| Servicios | Demanda, obras de apoyo (sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo) | se generará la posibilidad de activación económica local al adquirir los servicios de arrendamiento de sanitarios portátiles, recolección y disposición final de residuos peligrosos y sólidos urbanos, talleres, oficinas, maquinaria y equipo, patio de maniobras, etc. en las localidades de influencia del proyecto. Por lo que se considera un impacto benéfico. |
| | | Importancia de Impacto (I) 32 |
| Insumos | demanda (material para relleno, agua, combustibles, energía eléctrica) | El impacto será benéfico, aunque poco relevante para estas actividades debido al consumo de diferentes insumos (alimentos, combustible, bancos de materiales, agua potable, refacciones, etc.), durante la ejecución del proyecto dichos insumos se adquirirán localmente lo que activara la economía de la población dentro del área de influencia del proyecto. |
| | | Importancia de Impacto (I) 32 |



Tabla 12. Paso superior vehicular

| Elemento | Impacto | Descripción | |
|------------|--|---|------------|
| Aire | Contaminación atmosférica por gases, ruidos y polvo | El impacto será negativo- temporal moderado, debido a que se estima que se generarán partículas suspendidas y gases, humos y ruidos por el uso de maquinaria y vehículos que se requieren para esta actividad. | |
| | | Importancia de Impacto (I) | -29 |
| Suelo | Pérdida de suelo | El impacto será negativo irrelevante, y se presentará al realizar la extracción de sustrato como acción de las excavaciones para la construcción de los pilotes de la subestructura. Mismo que si se hace un mal uso de este depositándolo cerca de las obras de drenaje provocaría impactos de asolvamiento de estas. | |
| | | Importancia de Impacto (I) | -22 |
| | Contaminación por residuos líquidos, sólidos y/o peligrosos | Es un impacto que se califica de manera negativa temporal porque es un impacto probable y latente debido a que se requiere del uso de maquinaria, equipo, vehículos de transporte, personal que generan residuos y contaminación del suelo por el mal manejo de estos. | |
| | | Importancia de Impacto (I) | -22 |
| Hidrología | Contaminación del agua por residuos líquidos, sólidos y peligrosos (calidad) | Es un impacto que se califica de manera negativa irrelevante, por lo que es un impacto probable y latente debido a que se requiere del uso de maquinaria, equipo, vehículos de transporte, personal que pudieran generar residuos y contaminación del suelo por el mal manejo de estos, mismos que se conducen a los sitios de conducción de aguas pluviales (obras de drenaje) generando impacto adicional fuera del sitio. | |
| | | Importancia de Impacto (I) | -22 |
| Fauna | Desplazamiento de la fauna silvestre | Este impacto será negativo, aunque irrelevante, debido a que en la actualidad el sitio del proyecto se encuentra en operación las carreteras a modernizar por lo que la perturbación en el sitio es constante y la fauna observada es de tipo generalista adaptada a estas presiones, por el uso de estos por los usuario y durante los recorridos de campo realizados se registró un poco presencia de fauna silvestre, siendo en su mayoría aves, las cuales no se ponen en peligro debido a su método de desplazamiento (vuelo). | |
| | | Importancia de Impacto (I) | -16 |
| Empleo | Generación de empleos directos e indirectos | Impacto benéfico moderado por la cantidad y tiempo de construcción, Se contratará personal especializado (profesionistas) y no especializado (obreros), por el periodo que requiera la obra. El personal que se puede contratar es de las localidades que se encuentran dentro del Sistema Ambiental, de preferencia de las localidades de influencia directa del proyecto. | |
| | | Importancia de Impacto (I) | 27 |



| Elemento | Impacto | Descripción |
|----------|---|---|
| Servicio | Demanda, obras de apoyo (sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo) | se generará activación de la economía local al adquirir los servicios de arrendamiento de sanitarios portátiles, recolección y disposición final de residuos peligrosos y sólidos urbanos, talleres, oficinas, maquinaria y equipo, patio de maniobras, riegos de agua cruda etc.) en las localidades de influencia del proyecto. Por lo que se considera un impacto benéfico. |
| | | Importancia de Impacto (I) 27 |
| Insumos | demanda (material para relleno, agua, combustibles, energía eléctrica) | El impacto será benéfico, aunque poco relevante por las actividades que se ejecutaran para el proyecto se requerirá de diferentes insumos (alimentos, combustible, bancos de materiales, agua potable, refacciones, etc.), que se adquirirán localmente lo que activara la economía de la población dentro del área de influencia del proyecto. |
| | | Importancia de Impacto (I) 27 |
| Paisaje | Modificación del paisaje | Debido a que la estructura a construir, representa una elevación de la carpeta asfáltica sobre la actual, el paisaje actual (modificado del paisaje natural), tendrá un cambio debido a la nueva estructura PSV a construir. El impacto será negativo, aunque irrelevante, por la calidad del paisaje actual que presenta. debido a la ubicación del sitio del proyecto que pertenece a una zona suburbana con agricultura y ganadería en sus periferias. |
| | | Importancia de Impacto (I) -24 |

Tabla 13. Pavimentación.

| Elemento | Impacto | Descripción |
|----------|---|--|
| Aire | Contaminación atmosférica por gases, ruidos y polvo | El impacto será temporal moderado, debido a que se estima que se generarán partículas suspendidas y gases, humos y ruidos por el uso de maquinaria y vehículos de transporte que se requieren para esta actividad. Además de vapores que emanaran de las mezclas en caliente que se requieren para esta actividad. |
| | | Importancia de Impacto (I) -33 |
| Suelo | Pérdida de Suelo | Se estima que el impacto será positivo debido a que la capa asfáltica al ser casi impermeable, protegerá el sustrato debajo de esta, de la posible erosión eólica e hídrica que se pudiera presentar. Es importante mencionar que la pavimentación solo se realizará en las áreas de ocupación por el cuerpo carretero que enmarca el plano de planta. |
| | | Importancia de Impacto (I) 60 |
| | Contaminación por residuos líquidos, sólidos y/o peligrosos | Es un impacto que se califica de manera negativa irrelevante, porque es un impacto probable y latente, mas no permanente, debido a que se requiere del uso de maquinaria, equipo, vehículos de transporte y personal que generan residuos que contaminen el suelo del sitio si se hace mal manejo de ellos |
| | | Importancia de Impacto (I) -22 |



| Elemento | Impacto | Descripción |
|-------------------|---|--|
| Hidrología | Contaminación por residuos líquidos, sólidos y/o peligrosos | Es un impacto que se califica de manera negativa irrelevante, debido a que es un impacto probable y latente por el uso de la maquinaria, equipo y vehículos que ocasiona la generación de los residuos. |
| | | Importancia de Impacto (I) -22 |
| Fauna | Desplazamiento fauna | Este impacto será negativo, aunque irrelevante, debido a que en la actualidad el sitio del proyecto se encuentra en operación las carreteras a modernizar por lo que la perturbación en el sitio es constante, por el uso de estos por los usuarios y durante los recorridos de campo realizados se registró un poco presencia de fauna silvestre, siendo en su mayoría aves, las cuales no se ponen en peligro debido a su método de desplazamiento (vuelo). El ruido es una acción benéfica que los mantiene alejados y fuera de peligro de los sitios de trabajo. |
| | | Importancia de Impacto (I) -17 |
| Empleos | Generación de empleos directos e indirectos | Se considera un impacto benéfico moderado por la cantidad y tiempo de construcción. Se contratará personal especializado (profesionistas) y no especializado (obreros), por el periodo que requiera la obra. El personal que se puede contratar es de las localidades que se ubican dentro del Sistema Ambiental, de preferencia de las localidades de influencia directa del proyecto. |
| | | Importancia de Impacto (I) 26 |
| Servicios | Demanda, obras de apoyo (sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo) | se generará activación económica local al adquirir los servicios de arrendamiento de sanitarios portátiles, recolección y disposición final de residuos peligrosos y sólidos urbanos, talleres, oficinas, maquinaria y equipo, patio de maniobras, riegos de agua cruda etc.) en las localidades de influencia del proyecto. Por lo que se considera un impacto benéfico. |
| | | Importancia de Impacto (I) 26 |
| Insumos | demanda (material para relleno, agua, combustibles, energía eléctrica) | El impacto será benéfico, aunque poco relevante porque para estas actividades se requerirá de diferentes insumos (alimentos, combustible, bancos de materiales, agua potable, refacciones, etc.), que se adquirirán localmente lo que activara la economía de la población dentro del área de influencia del proyecto. |
| | | Importancia de Impacto (I) 26 |
| Paisaje | modificación del paisaje original | El impacto será poco significativo porque la modificación del paisaje no se verá afectada de manera significativa debido a que la construcción del entronque será ejecutado a la altura de los terraplenes de la construcción ya existen actualmente. |
| | | Importancia de Impacto (I) -24 |

Tabla 14. Señalización horizontal y vertical.

| Elemento | Impacto | Descripción |
|--------------|---|--|
| Aire | Contaminación atmosférica por gases, ruidos y polvo | El impacto será temporal irrelevante y puntual, debido a que se estima que se generarán partículas suspendidas y gases, humos y ruidos por el uso de maquinaria y vehículos de transporte que se requieren para esta actividad. |
| | | Importancia de Impacto (I) -22 |
| suelo | Contaminación por residuos líquidos, sólidos y/o peligrosos | Es un impacto que se califica de manera negativa irrelevante, ya que es un impacto probable y latente, mas no permanente, debido a que se requiere del uso de maquinaria, equipo, vehículos de transporte y personal que generan residuos. |
| | | Importancia de Impacto (I) -22 |
| Fauna | Desplazamiento fauna silvestre | El impacto será temporal e irrelevante debido a que las áreas estarían ocupadas por el cuerpo carretero y la fauna silvestre sería mínima o nula durante estas actividades, debido a la ausencia de árboles y la presencia de infraestructura carretera. |
| | | Importancia de Impacto (I) -17 |
| Empleos | Generación de empleos directos e indirectos | Se considera un impacto benéfico moderado por la cantidad y tiempo que se generará la actividad, Se contratará con personal especializado (profesionistas) y no especializado (obreros), de las poblaciones cercanas al tramo, por el periodo que requiera la obra. El personal que se puede contratar es de las localidades que se encuentran dentro del Sistema Ambiental, de preferencia de las localidades de influencia directa del proyecto. |
| | | Importancia de Impacto (I) 19 |
| Servicios | Demanda, obras de apoyo (sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo) | Se generará activación económica local al adquirir los servicios en las localidades de influencia del proyecto. Por lo que se considera un impacto benéfico. |
| | | Importancia de Impacto (I) 19 |
| Insumos | Demanda (material para relleno, agua, combustibles, energía eléctrica) | Se considera un impacto benéfico, por las posibles fuentes de activación económica local al adquirir los insumos en las localidades de influencia del proyecto. Por lo que se considera un impacto benéfico. |
| | | Importancia de Impacto (I) 19 |
| Urbanización | Servicios básicos y de apoyo | Esta actividad beneficiara de manera irrelevante la urbanización de la zona con el apoyo de las señaléticas pertinentes los usuarios podrán obtener la información necesaria de los servicios básicos en áreas aledañas y localidades de influencia directa de cada proyecto. |
| | | Importancia de Impacto (I) 19 |
| Paisaje | Alteración del paisaje natural | El paisaje actual (vía general de comunicación) se verá modificado debido a la introducción de nuevos componentes visuales (señales viales), se considera un impacto benéfico desde el punto que uso de suelo actual es vía de comunicación y que la acción es una mejora al mismo. |
| | | Importancia de Impacto (I) 19 |

IMPACTOS GENERADOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN

Tabla 15. Uso de la infraestructura

| Elemento | Impacto | Descripción |
|------------|--|--|
| Clima | Cambios en el microclima | Se considera un impacto negativo, moderado que se presentara de manera permanente pero cíclica (día) durante esta etapa, ya que el cuerpo de carretero modernizado se seguirá sometiendo a incrementos de energía calorífica debido al rodamiento de los vehículos de los usuarios aunado a la absorción de energía solar, por las características físicas presentes en el área esta energía se podrá disipar en las horas sin luz solar, o no presentarse en días nublados o con precipitación pluvial. |
| | | Importancia de Impacto (I) -34 |
| Aire | contaminación atmosférica por gases, ruidos y polvo | Impacto generado por el tránsito vehicular durante esta etapa; emisión de polvos, NO y compuestos orgánicos volátiles (COV) ruido de motores, claxon, etc. Por lo que se considera un impacto negativo moderado permanente. |
| | | Importancia de Impacto (I) -30 |
| Suelos | Contaminación por residuos líquidos, sólidos y/o peligrosos | Impacto generado por los usuarios durante la duración de esta etapa, se considera un impacto probable, debido a que el usuario podría arrojar sus residuos en el tramo a modernizar durante su recorrido. |
| | | Importancia de Impacto (I) -16 |
| Hidrología | Contaminación del agua por residuos líquidos, sólidos y peligrosos (calidad) | Es un impacto que se califica de manera negativa irrelevante, porque es un impacto probable y latente debido a que se requiere del uso de maquinaria, equipo, vehículos de transporte y personal que pudieran generar residuos. |
| | | Importancia de Impacto (I) -16 |
| Fauna | Desplazamiento de fauna silvestre | Se podrá ver beneficiado al brindar rutas de desplazamiento seguras (obras de drenaje) que permitan el libre tránsito por la zona. Este impacto será benéfico- permanente - moderado |
| | | Importancia de Impacto (I) -35 |
| Empleos | Generación de empleos directos e indirectos | Se generará un impacto benéfico-moderado permanente, para los usuarios que podrán activar económicamente los comercios locales de la zona. |
| | | Importancia de Impacto (I) 48 |
| Servicios | Demanda, obras de apoyo (sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo) | Se generará un impacto benéfico-moderado permanente, para los usuarios que podrán activar económicamente los comercios locales de la zona. |
| | | Importancia de Impacto (I) 48 |
| Insumos | Demanda (material para relleno, agua, combustibles, energía eléctrica) | Se generará un impacto benéfico-moderado permanente, para los usuarios que podrán activar económicamente los comercios locales de la zona. |
| | | Importancia de Impacto (I) 48 |

| | | |
|--------------|--------------------------|---|
| Urbanización | Mejora en el área urbana | El beneficio que representa este proyecto es crítico, por la mejora de las condiciones de operación de las vías de comunicación actual que brindará mayor seguridad, menor tiempo de recorridos a los usuarios, ahorros en operación y tiempo de recorrido, lo que beneficiará de manera indirecta la reactivación de la economía local y de la región. |
| | | Importancia de Impacto (I) 98 |

ETAPA DE MANTENIMIENTO

Tabla 16., Limpieza y mantenimiento general, Bacheo y Mantenimiento de señales, Pintura de líneas divisorias, estructuras metálicas y de concreto (actividades que se ejecutaran solo en caso que se requiera).

| Elemento | Impacto | Descripción |
|------------|--|--|
| Aire | contaminación atmosférica por gases, ruidos y polvo | Durante esta etapa se generarán polvos y gases por el tránsito de los vehículos donde se trasporte el personal, este impacto será poco significativo, periódico y fugaz. |
| | | Importancia de Impacto (I) -24 |
| Suelos | Contaminación por residuos líquidos, sólidos y/o peligrosos | Durante esta etapa se generarán polvos y gases por el tránsito de los vehículos donde se trasporte el personal, este impacto será poco significativo, periódico y fugaz. |
| | | Importancia de Impacto (I) -24 |
| Hidrología | Superficial (alteración del patrón hidrológico superficial) | El impacto se presentara de manera benéfica en la actividad de limpieza y mantenimiento en general debido a que se realizara el desazolve de las obras de drenaje menor. |
| | Importancia de Impacto (I) 56 | |
| | Contaminación del agua por residuos líquidos, sólidos y peligrosos (calidad) | No se descarta que se pueda contaminar el agua durante las actividades de mantenimiento por la generación de residuos. Este impacto se considera adverso irrelevante y de ocurrir algún evento se implementarían acciones de mitigación. |
| | | Importancia de Impacto (I) -17 |
| Flora | Pérdida de la vegetación | La afectación será parcial por que solo se realizará la poda de la vegetación herbácea y arbustiva sin que esta sea eliminada totalmente. |
| | | Importancia de Impacto (I) -25 |
| Fauna | Desplazamiento de hábitat | Es muy probable que se presente un cambio en su comportamiento y se produzca su alejamiento, debido a la presencia humana y los ruidos de las actividades a realizar. |
| | | Importancia de Impacto (I) -25 |



| Elemento | Impacto | Descripción |
|--------------|--|---|
| Empleos | Generación de empleos directos e indirectos | Se considera un impacto benéfico, aunque irrelevante porque solo se requiere de poco personal (por el periodo de duración 30 años estimados), Se contratará personal de las poblaciones cercanas al tramo. También generara empleos indirectos debido al consumo local que realicen los usuarios en el área de influencia del proyecto. |
| | | Importancia de Impacto (I) 24 |
| Servicios | Demanda, obras de apoyo (sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo) | Este impacto se considera benéfico irrelevante porque la demanda de personal e insumos será poca las actividades requieren de poco personal e insumos. |
| | | Importancia de Impacto (I) 24 |
| Insumos | Demanda (material para relleno, agua, combustibles, energía eléctrica) | Este impacto se considera benéfico irrelevante porque la demanda de personal e insumos será poca las actividades requieren de poco personal e insumos. |
| | | Importancia de Impacto (I) 24 |
| Urbanización | Urbanización.- Servicios básicos y de apoyo (vías de acceso, agua potable, energía eléctrica, drenaje, plantas de tratamiento de aguas residuales, líneas telefónicas) | El impacto que se presentara será benéfico- moderado al brindar mayor seguridad a los usuarios al mantener en buen estado de operación la infraestructura, lo que se traduce en menor desgaste de los vehículos. |
| | | Importancia de Impacto (I) 53 |



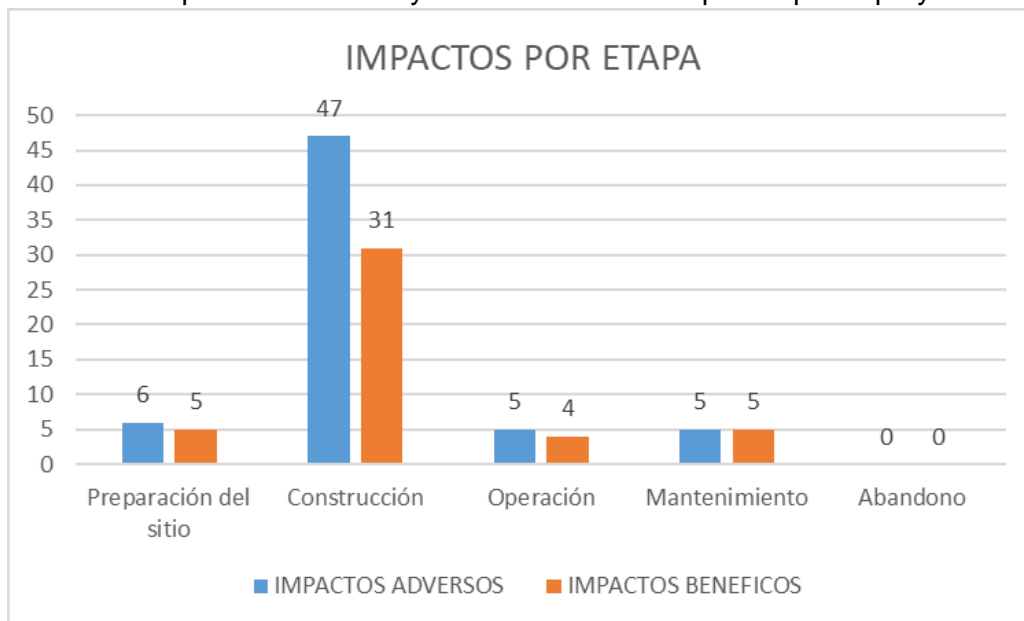
Resultados obtenidos de la estimación de impactos que se pudieran presentar en cada etapa del proyecto de construcción del entronque Nueva Zelanda.

De los 108 impactos registrados para las diferentes etapas de este proyecto, se identificaron 64 positivos y 45 negativos, representando el 57.9 % y el 41.28 %, respectivamente, del total de los impactos. En la Gráfica 1 se muestra la estimación de impactos en cada una de las etapas en las que se desarrollarán para este proyecto. La mayor cantidad de impactos se generarán durante la etapa de construcción tanto positivos como negativos, seguido del mantenimiento, preparación del sitio y operación.

Tabla 17. Resultados de estimación de impactos por etapa de proyecto en la que se presentan y la naturaleza de los mismos, para el proyecto de construcción del entronque Nueva Zelanda.

| Etapa del proyecto | Impactos | | |
|-----------------------|-----------|-----------|------------|
| | Adversos | Benéficos | Total |
| Preparación del sitio | 6 | 5 | 11 |
| Construcción | 47 | 31 | 78 |
| Operación | 5 | 4 | 9 |
| Mantenimiento | 5 | 5 | 10 |
| Abandono | 0 | 0 | 0 |
| Total | 63 | 45 | 108 |

Gráfica 1. Impactos benéficos y adversos estimados por etapa de proyecto.





Impactos adversos estimados por etapa del proyecto

De los 108 impactos determinados, 47 fueron adversos irrelevantes y 16 adversos moderados, representando un 43.12 % y un 14.68 % respectivamente del total de impactos.

Tabla 18. Resultados de estimación de impactos por etapa de proyecto en la que se presentan y naturaleza de los mismos.

| | Adversos | | | | |
|---------------------|-------------|--------------|-----------|---------------|----------|
| | Preparación | Construcción | Operación | Mantenimiento | Abandono |
| Irrelevantes | 6 | 36 | 2 | 3 | 0 |
| Moderados | 0 | 11 | 3 | 2 | 0 |
| Severos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 6 | 49 | 5 | 5 | 0 |

Tabla 19. Resultados de estimación de impactos por etapa de proyecto en la que se presentan y naturaleza de los mismos representados en porcentajes.

| | Porcentajes % | | | | |
|---------------------|---------------|--------------|-----------|---------------|----------|
| | Preparación | Construcción | Operación | Mantenimiento | Abandono |
| Irrelevantes | 5.50 | 33.03 | 1.83 | 2.75 | 5.50 |
| Moderados | 0.00 | 10.09 | 2.75 | 1.83 | 0.00 |
| Severos | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Total | 5.50 | 43.12 | 4.59 | 4.59 | 5.50 |

De la evaluación de los impactos adversos por las diferentes actividades del proyecto se tiene que los impactos que se presentaran en la mayoría de las actividades son contaminación atmosférica por gases, ruidos y polvo presente en 12 de las 13 actividades a realizaran en las diferentes etapas del proyecto y estos impactos aparecerán por el uso de vehículos y maquinaria.

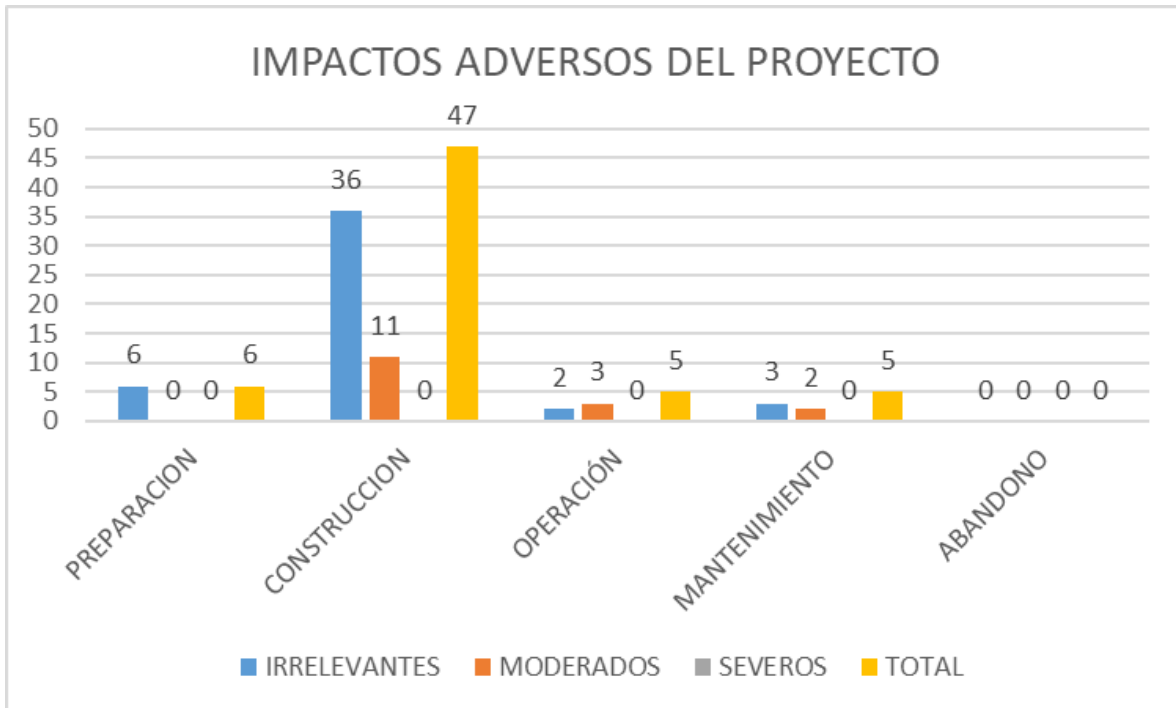
Los impactos moderados se presentan en la etapa de construcción en las actividades de formación y compactación de terraplenes construcción de las capas subyacente y subrasante, paso superior vehicular, pavimentación y uso de la infraestructura, es importante mencionar que este impacto se disipara de manera natural en las horas no laborables y horas con menos afluencia vehicular.



La contaminación por residuos líquidos, sólidos y/o peligrosos es otro impacto que califico en la mayoría de las actividades, aunque este es un impacto latente con posibilidades ocurrir o no. Por lo que se considera irrelevante por lo que se ejecutarán medidas preventivas, mitigatorias y compensatorias según el caso.

Otro de los impactos con mayor número de presencia será el desplazamiento de la fauna silvestre hacia áreas aledañas, se considera presentare de manera moderada en las actividades de desmonte debido a la remoción de la vegetación actual (vegetación ruderal con árboles dispersos en cercos vivos) y uso de la infraestructura (tránsito vehicular y ruidos generados), es importante mencionar que la fauna reportada en el sitio del proyecto presenta una riqueza y abundancia baja por el grado de perturbación del sitio que se encuentra en operación actualmente.

Grafica 2. Impactos adversos estimados por etapa de proyecto.





Impactos benéficos estimados por etapa del proyecto.

De los 108 impactos totales determinados, 19 fueron benéficos irrelevantes, 22 benéficos moderados y 4 severos, representando el 17.59 %, 20.37 % y 3.70% respectivamente del total.

Tabla 20. Resultados de estimación de impactos por etapa de proyecto en la que se presentan y naturaleza de los mismos.

| | Benéficos | | | | |
|--------------|-------------|--------------|-----------|---------------|----------|
| | Preparación | Construcción | Operación | Mantenimiento | Abandono |
| Irrelevantes | 5 | 11 | 0 | 3 | 0 |
| Moderados | 0 | 19 | 3 | 0 | 0 |
| Severos | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 |
| Total | 5 | 31 | 4 | 5 | 0 |

Tabla 21. Resultados de estimación de impactos por etapa de proyecto en la que se presentan y naturaleza de los mismos representados en porcentajes.

| | Preparación | Construcción | Operación | Mantenimiento | Abandono |
|--------------|-------------|--------------|-------------|---------------|-------------|
| Irrelevantes | 4.63 | 10.19 | 0.00 | 2.78 | 0.00 |
| Moderados | 0.00 | 17.59 | 2.78 | 0.00 | 0.00 |
| Severos | 0.00 | 0.93 | 0.93 | 1.85 | 0.00 |
| Total | 4.63 | 28.70 | 3.70 | 4.63 | 0.00 |

De la evaluación de los impactos benéficos por las diferentes actividades del proyecto se tiene que los impactos que se presentarán en el componente socioeconómico y este aparecerá con cada actividad a realizar por los requerimientos de empleos, servicios e insumos.

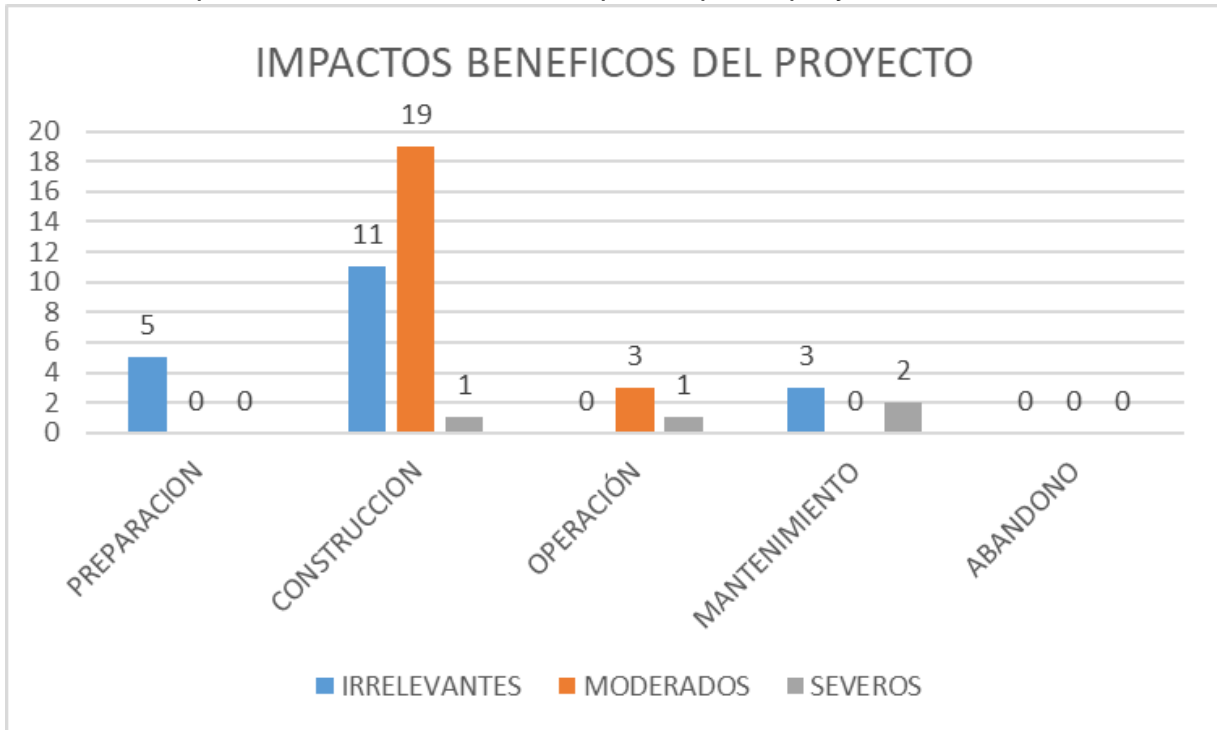
Otro impacto benéfico relevante es la disminución de la pérdida de suelo que será ocasionada por las actividades de compactación del terreno natural (moderado) y la pavimentación (severo).

En el elemento hidrológico se presentará un impacto benéfico severo que aparecerá con el mantenimiento y limpieza de las obras de drenaje menor propuestas, lo que ocasionará que estas operen a su máxima capacidad y que los flujos temporales pluviales se presenten de manera natural.



El impacto benéfico más relevante se presentará en la etapa de operación en el elemento urbanización (crítico), debido a que el proyecto tiene el objetivo de modernizar y aumentar la capacidad operativa de la carretera federal No. 187 y conectarlas de la manera más eficiente con la carretera estatal Nueva Zelandia-Amatitán y el libramiento Cárdenas (proyecto aún no ejecutado).

Grafica 3. Impactos benéficos estimados por etapa de proyecto.





V.4 Conclusiones.

La identificación de los recursos finitos y los impactos ambientales potenciales en la primera etapa de la planificación del proyecto promueven la selección de las alternativas más apropiadas, prevención de contaminación y el uso de mejores prácticas de manejo y tecnología para reducir la magnitud de los impactos ambientales que resultan de la acción y se encamine en la reducción de los impactos que agraven las causas del cambio climático.

La matriz de impacto ambiental presentada, se calificó por separado, tomando como escenario la realización de cada actividad mencionada sin efectuar medidas de prevención, mitigación, reparación y compensación, con el objetivo de identificar la severidad de los impactos que se pudieran presentar en cada una de las etapas y proponer las medidas idóneas para prevenir, mitigar, reparar y/o compensar cada componente ambiental que se estima será impactado.

Como resultado comparativo de los impactos que se estimaron para cada actividad a realizar se tiene los siguientes:

Impactos adversos relevantes.

La contaminación del suelo por residuos líquidos, sólidos y/o peligrosos, es un impacto adverso latente que se podría presentar al realizar cada una de las actividades que sean necesarias para cumplir en las diferentes etapas del proyecto, este posible impacto se puede prevenir, mitigar o reparar según el caso que se presente.

El Desplazamiento de la fauna silvestre es otro de los impactos que se estimó que se presentará en cada una de las actividades de cada proyecto, es importante mencionar que la fauna la riqueza y abundancia de especies de fauna silvestre es baja, en comparación con lo reportado en el SA, esto se debe a que el sitio del proyecto actualmente se encuentra en operación y los trabajos que se Pretenden ejecutar son la modernización de los cuerpos carreteros existentes, por lo que la fauna silvestre actualmente y sin la ejecución del proyecto se encuentra presionada tanto por las actividades dentro del DDV, como por los usos de suelo presentes en sus colindancias (urbano, agricultura y ganadería). En este tono, el impacto se considera poco relevante.

La posible contaminación de los escurrimientos temporales debido a las actividades a realizar son un impacto latente que pueden ser prevenidos y/o mitigados ejecutando diferentes medidas. Es importante mencionar que el proyecto contempla la construcción de 10 obras de drenaje menor con el objetivo de mantener los escurrimientos naturales temporales que se presenten.



La pérdida de vegetación se considera moderada debido a que en su totalidad se localiza vegetación ruderal con árboles dispersos y pastizal, por lo que no se registró vegetación natural dentro del DDV por lo que no requiere una autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

En cuanto al incremento de erosión que se pudiera presentar en las diferentes etapas del proyecto se estimó que esta se presentaría de forma moderada en las actividades de despalme y construcción de obras de drenaje menor de manera temporal, por lo que se propondrán medidas de mitigación y compensación para este impacto, las cuales consistirán en la reintegración de parte de material de desmonte y despalme, el recubrimiento de áreas sin vegetación dentro del derecho de vía con pastos y sellamiento del suelo con concreto asfáltico.

Impactos benéficos relevantes:

Los impactos benéficos importantes se presentarán en el componente social desde el inicio de las actividades de preparación del sitio hasta la etapa de operación y mantenimiento, estos impactos beneficiarán la economía del SA generando fuentes de empleos directos e indirectos, demanda de obras de apoyo (sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo), demanda de insumos (material para relleno, agua, combustibles, materiales de construcción, refacciones automotrices, herramientas), demanda de servicios básicos y de apoyo (vías de acceso, agua potable y cruda, almacenes, oficinas, áreas de maniobras) los cuales serán casi permanente; los impactos irrelevantes se presentan en la etapa de preparación y mantenimiento, mientras que los impactos moderados se presentarán en la etapa de construcción.

La alteración del patrón hidrológico superficial actual será mitigada y compensada con la realización de 10 obras de drenaje menor que den continuidad a los escurrimientos temporales y la limpieza de estas estructuras que permitirán el libre flujo de la precipitación pluvial. Presentándose un impacto severo en la etapa de mantenimiento.

Los impactos adversos como la pérdida de vegetación serán mitigados y compensados al término de las actividades de construcción y para la etapa de operación los impactos se presentarán de manera positiva por lo que se pretende cubrir de herbáceas y gramíneas las áreas que no sean ocupadas por el cuerpo carretero y/o que se encuentren descubiertas.



En el elemento de urbanización, se presentará un impacto severo en la etapa de mantenimiento, debido a las acciones correctivas de la infraestructura y un impacto crítico en la etapa de operación, debido a que el proyecto presenta una mejora a las condiciones de operación de la infraestructura vial actual.

Para evitar posibles desviaciones de los impactos previstos y poder adoptar a tiempo las medidas correctoras necesarias, es importante llevar a cabo un programa de vigilancia ambiental, en este aspecto sería importante que la promotora contara con una unidad dedicada a la supervisión ambiental de obras.

De acuerdo a la estimación de los impactos ambientales realizada en este capítulo, donde se identificaron los impactos relevantes tanto benéficos como adversos, se puede deducir que el proyecto respeta la integridad funcional y la capacidad de carga del ecosistema y el SA, debido a que los impactos negativos se consideran aceptables por catalogarse como mitigables y compensables, por lo que se realizarán las medidas de mitigación y compensación adecuadas para cada impacto.



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En este capítulo se presenta la definición, clasificación y descripción de las acciones (medidas o estrategias) a realizar por el promovente, para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales significativos que serán generados por la realización del proyecto y que previamente fueron identificados en el capítulo anterior (Capítulo V).

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

La ejecución de las actividades de los proyectos viales puede provocar impactos negativos en los componentes físicos (agua, suelo, atmósfera), bióticos (flora y fauna) y antrópicos (social, económico, cultural y paisajístico) del ambiente. Los más afectados con mayor intensidad los recursos naturales (suelo y vegetación); que está dentro del sitio de influencia directa de las obras a construir (entronque Nueva Zelanda y estructuras de drenaje menor) del proyecto.

Las medidas de prevención o mitigación que se establecen y/o proponen son las que después del análisis de impacto proyectado a generarse descrito en el Capítulo V identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; son las más idóneas, en lo técnico, económico y ambiental para el desarrollo sustentable del proyecto, con la finalidad de prevenir, amortiguar y minimizar los impactos negativos generados directamente en el sitio a ocupar y en el área de influencia del Entronque Nueva Zelanda y del Sistema Ambiental que se consideró para dicho proyecto.

La prevención y protección ambiental, son parte indivisible del proyecto, es indispensable incorporar técnicos y especialistas ambientales, con el fin de hacer posible la correcta supervisión de la implementación de las medidas de mitigación, coordinación de las acciones del personal que participa en la construcción, así como su capacitación, desde la óptica ambiental y eventualmente, la toma de decisiones en caso de que las medidas propuestas no funcionen como se han previsto y/o que se detecten impactos, que por su naturaleza, no sean perceptibles en etapas anteriores.



En este sentido, el promovente a través de un supervisor ambiental será responsable de la vigilancia y seguimiento del desarrollo de las diferentes actividades y que sean llevadas a cabo durante la construcción de las obras de este proyecto, con el fin de asegurar el cumplimiento de las recomendaciones propuestas en el presente documento, mismas que deberán ser implementadas conforme se realicen las actividades del proyecto que provoquen impactos. Lo principal de las medidas de mitigación es tener en cuenta su descripción, función y aplicación de acuerdo a cada concepto.

Por todo lo anterior se realizó un análisis con base en la información presentada en el capítulo IV y V, con el cual se establecieron las medidas de mitigación sobre biodiversidad, erosión del suelo, emisiones, captación de agua, que permitirán verificar por medio de seguimiento y evaluación el éxito de cada una de ellas.

Las medidas de mitigación empleadas para reducir el impacto negativo que se derive de la creación de este proyecto en cada una de sus etapas en el área de influencia directa de las obras a construir, se clasifican de acuerdo al componente ambiental a impactar.

Descripción de las medidas de mitigación.

- 1. Delimitación de las áreas a ocupar por la obra:** se realizará la delimitación de la superficie a ocupar por el proyecto y se colocará señalamientos que indiquen las áreas de trabajo a ocupar en la construcción del entronque Nueva Zelanda.

El mantener las áreas delimitadas beneficia que no se afecte superficies adicionales; que permite no afectar mayores superficies a los componentes ambientales físico (contaminación por residuos líquidos), biótico (flora: pérdida de vegetación del estrato herbáceo (gramíneas) y árboles frutales y ornamentales; fauna: pérdida de hábitat); más allá del área propuesta para los trabajos.

Tomando en cuenta que el sitio donde se construirá el entronque en la periferia de la cabecera municipal de Cárdenas. Evitará que se generen problemas de conflictos de tipo social.

- 2. Desmote y despalme dentro de las áreas autorizadas:** El desmote de las áreas a ocupar dentro del DDV será realizado conforme lo señalado en los planos constructivos y las necesidades del proyecto, una vez delimitada dichas áreas se procederá a talar árboles y arbustos de manera manual o con la ayuda de maquinaria especializada, y despaldar las áreas autorizadas.



Esta medida es de carácter preventivo con el objetivo de no afectar mayor superficie de la que fue evaluada y evitar la pérdida de vegetación, pérdida de suelo, aumento de la erosión, pérdida de hábitat de paso para las aves principalmente por el derribo de los árboles dispersos que se encuentran en la superficie a ocupar con las obras.

- 3. Uso de maquinarias con verificación vehicular:** La maquinaria a utilizar en el proceso de construcción y mantenimiento deberán cumplir con las verificaciones vigentes de acuerdo a las normas ambientales, sobre sus emisiones de gases contaminantes y cubrir las cajas con lonas (aún vacíos), sin sobrepasar los límites de peso establecidos.

Esta medida está encaminada en la mitigación y atenuación de las emisiones de gases, humos y ruidos al elemento aire que producirá los vehículos y maquinarias que se utilizaran en el proyecto.

- 4. Extracción de material de bancos autorizados para la formación del terraplén:** El proyecto especifica que las empresas constructoras deberán utilizar los bancos de material establecidos en la zona de influencia de la obra y contenidos en el inventario de la SCT. Para el caso de formación de terracerías del cuerpo carretero se tienen identificados ocho (8) bancos; Laguna Seca en el km 41+700, Santiago Del Monte en el km 36+700, Paso Mastelero en el km 96+200, Municipal en el km 96+300, San Francisco en el km 113+000, Melchor Ocampo en el km 121+600, Escudero 2 en el km 125+500, Escudero 1 en el km 125+500, El Campamento en el km 138+000, La Pasadita en el km 151+200 y El Mango en el km 153+900 de la misma carretera federal No. 187. El o los bancos que se pretenda utilizar contará con autorización en materia de impacto ambiental de jurisdicción estatal vigente.

Al utilizar bancos de materiales autorizados y cercanos al sitio del proyecto, se estaría reduciendo las emisiones de gases y ruidos a la atmosfera, la utilización de mayor cantidad de combustibles, la utilización de materiales extraídos de lugares clandestinos evitando impactos ambientales no autorizados.

- 5. Obras de drenaje menor:** Las obras de drenaje se crean con el fin de brindar continuidad a los escurrimientos hídricos presentes en el área evitando la erosión del sustrato dentro del DDV, manteniendo el entronque como una obra permeable; que mantiene la conexión hidráulica natural del sitio y evita retención de agua de alguno de los lados carreteros.

Se construirán obras de drenaje menor, garantizando la conducción de las precipitaciones pluviales hacia zonas de escurrimiento natural del terreno.



En la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se realizará la limpieza periódica de cada obra de drenaje, con la finalidad de mantener en condiciones óptimas de operación cada estructura y así contribuir a la conservación y protección del componente hídrico.

- 6. Manejo de Residuos Sólidos urbanos (RSU):** Queda prohibida dispersar cualquier tipo de residuos sólido, generado durante las actividades constructivas en los sitios de trabajo y/o en áreas aledañas.

Los residuos generados por los trabajadores, se depositarán en recipientes con tapas y en sitios donde se requiera (sitios de mayor presencia de trabajadores), se deberá promover y propiciar su separación en orgánicos e inorgánicos, los cuales deberán depositarse a su vez, en contenedores separados para su recolección y traslado al basurero municipal de Cárdenas. Su manejo y disposición deberán hacerse previa autorización municipal de disponerlos en el basurero que el generador de estos defina.

- 7. Manejo de residuos biológicos:** El manejo de aguas grises de la fase de construcción, se manejará en sanitarios portátiles en cada frente de trabajo, de acuerdo al número de trabajadores, los desechos generados se desalojarán al sitio de disposición final debidamente autorizado de acuerdo con lo establecido en la normatividad correspondiente. Estos residuos serán manejados por una empresa externa que deberá ser contratada por la Constructora encargada de ejecutar las obras del entronque Nueva Zelanda; misma que deberá contar con sus permisos y autorizaciones para el manejo, transporte y disposición final de los residuos indicados.

- 8. Manejo de Residuos Peligrosos:** La contaminación del suelo y aguas subterráneas, previniendo manejo inadecuado de residuos peligrosos, tales como estopas y recipientes impregnados, así como solventes, grasas, aceites entre otros, se realizará su disposición y almacenamiento temporal en tambos de cierre hermético, identificados con rótulos que señalen el nombre, características de residuo para ello se habilitará un lugar específico en sitio estratégico “almacén temporal de residuos” este cumplirá las especificaciones establecidas en el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

Los residuos peligrosos generados durante la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de las actividades pretendidas como pueden ser residuos de solventes, envases que contuvieron materiales peligrosos y en general cualquiera que se catalogue como residuo peligroso de acuerdo a su clasificación y a los listados correspondientes, quedaran sujetos a las



disposiciones establecidas en los siguientes ordenamientos jurídicos federales: Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de los Residuos y la NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Con esta medida se prevé la **NO** contaminación del suelo y del agua. Estos residuos serán transportados y llevados a sitio de disposición final por empresa que será contratada por la constructora encargada de ejecutar los trabajos constructivos (generador de residuos) para que se encargue del traslado al sitio de disposición final, dicha empresa deberá contar con sus permisos y autorizaciones vigentes emitidos por SEMARNAT.

- 9. Plan de contingencias en caso de derrames:** Definir las acciones a tomar en caso de derrames accidentales u otros riesgos (la constructora contará con procedimientos de seguridad para el manejo de combustibles y residuos). Se evidenciará con recorridos ambientales en los sitios de construcción (Supervisión ambiental). Esta es una medida correctiva, que se deberá aplicar en el instante en caso que se suscite algún evento. Con la finalidad de minimizar el impacto que se pueda generar.

- 10. Supervisión ambiental:** Se realizará la supervisión de cada una de las actividades para que sean efectuadas de la manera correcta y acorde con lo estipulado en esta MIA-P y el resolutivo ambiental que se emita. La persona encargada de la supervisión evidenciará cada una de las acciones mediante informes periódicos que se entregaran a la autoridad ambiental competente acorde la resolución que se emita. Esta es una medida encaminada a la prevención, mitigación y/o reparación de posibles impactos por la mala ejecución de las actividades planteadas.

- 11. Pláticas de educación ambiental:** Se realizarán pláticas al personal que labore en la obra con la finalidad de promover el cuidado ambiental sobre el cuidado de la flora y fauna silvestre y los componentes bióticos (agua, aire, suelo) presente dentro del DDV del proyecto y sus colindancias y manejo de residuos; lo anterior con la finalidad de prevenir actos que pudieran provocar daños en los recursos bióticos y mal manejo de residuos por parte del personal.



- 12. Señalización de protección y cuidado del ambiente:** Se realizará la colocación de letreros alusivos al cuidado de la flora, fauna silvestre, manejo de residuos; la ubicación de estos letreros variará su ubicación respecto al avance de la obra ya que los lugares idóneos para su colocación son los accesos al DDV, los frentes de trabajo y las áreas de descanso del personal. Con esta medida de carácter preventiva y restrictiva se busca informar de los cumplimientos y acciones que se deben acatar en los sitios de trabajo con la finalidad de minimizar, atenuar o evitar que aparezcan impactos como (perdida de vegetación, desplazamiento de la fauna, contaminación de suelo y agua, etc.).
- 13. Acarreo de material con vehículos tapados con lona para minimizar las emisiones de polvo.** Todos los vehículos que se encarguen de transportar materiales (sustrato), estarán cubiertos con lonas que eviten dentro de lo posible, la emisión de polvo durante el traslado del material desde los bancos de material utilizados hasta el lugar donde se llevará a cabo la obra. Esta medida es de tipo mitigatoria y de atenuación o disminución del impacto de emisiones y polvos; el objetivo es disminuir las partículas suspendidas de polvos en el aire a tal grado que estas sean minimizadas.
- 14. Riego de áreas de trabajo para minimizar emisiones de polvo:** se deberá regar con agua los sitios de trabajos y de mayor circulación. Por ningún motivo se podrá extraer el recurso de los cuerpos de agua cercanos, si no que se obtendrá del abastecimiento municipal, previa gestión del personal administrativo de la empresa constructora con la administración del municipio de Cárdenas. Esta medida de mitigación reducirá las partículas suspendidas de polvo generadas durante la etapa de preparación del sitio y construcción que se pudieran generar por el tránsito de vehículos y maquinaria, así como el movimiento de sustrato que se requiere para las actividades de despalme, cortes, terraplenes etc., a tal grado que este impacto se presente de manera imperceptible.
- 15. Uso de caminos existentes:** Los accesos para trabajar en la obra se emplearán sobre el cuerpo carretero existente, evitando crear caminos o accesos temporales; mismos que por el tipo de obra a construir no se hacen necesarios, se hará uso de las propias carreteras que se interconectarán con el entronque Nueva Zelanda. Con esta medida de prevención, se evita impactos los elementos, flora (perdida de vegetación), fauna (perdida de hábitats/



desplazamiento hacia otras áreas, aire (emisiones y ruido), suelo (compactación, erosión, posible contaminación por residuos), hidrología (obstrucción de flujos de agua pluvial).

- 16. Mantenimiento periódico a vehículos:** Con la finalidad de minimizar los contaminantes generados por los vehículos utilizados durante la construcción del proyecto, estos deberán cumplir con las Normas: **NOM-041-SEMARNAT-2006**, que regula las emisiones a la atmósfera generada por los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, **NOM-044-SEMARNAT-2006**, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de dichos vehículos, **NOM-045-SEMARNAT-2006**, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos en circulación que usan diésel como combustible; y la **NOM-050-SEMARNAT-1993**, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. Se deberá solicitar a los contratistas apagar los motores de los camiones de transportes de materiales, así como de la maquinaria utilizada cuando ello no sea requerido.
- 17. Limpieza de los residuos de construcción (manejo especial):** La limpieza consiste en recoger todos los sobrantes (material pétreo, asfalto etc.). A demás es necesario limpiar los residuos generados en los puntos de reunión del personal que labore en la obra durante la construcción.
- 18. Letreros de prevención de accidentes estableciendo letreros informativos que señalen o indiquen los trabajos constructivos:** Se deberá contar en los diferentes sitios de obra con los señalamientos, acordonamientos o elementos de protección y seguridad vial aplicables. Se sustituirá parcialmente el señalamiento vertical y horizontal actual, ya que algunos pueden reutilizarse en el señalamiento definitivo, que cumplirá con las nuevas especificaciones de la vialidad que indicarán entre otros elementos, las estaciones, entradas y descensos. Durante todo el proceso constructivo para prevenir el posible incremento temporal de los riesgos de accidentes debido al uso y circulación de maquinarias, en esta campaña se protegerán a personas, maquinaria y otros vehículos utilizados en la obra, así como a los peatones, conductores y vehículos que transiten en la carretera No. 187 Raudales –Mal Paso – El Bellote.



19. Equipo de seguridad, capacitación y concientización de los lineamientos y disposiciones que aplican a todo el personal involucrado con el proyecto en materia de Seguridad, Higiene, Protección Ambiental. se dará a todo el personal el equipo de seguridad necesario y se hará la supervisión para el uso adecuado del mismo:

- ✓ Proporcionar y capacitar al personal sobre el uso adecuado del equipo de seguridad y el seguimiento de las medidas de seguridad, higiene y protección a los recursos naturales de las áreas aledañas específicas para las actividades que se realizan.
- ✓ Se instalarán todas las señalizaciones para la protección de los trabajadores en el perímetro de construcción y durante todo el periodo en que se construya el proyecto.
- ✓ Ubicar el centro de atención médica más cercanos al proyecto y contar con botiquín de primeros auxilios en los sitios de construcción.
- ✓ Supervisión periódica en las áreas de trabajo para corregir anomalías y verificar que los señalamientos colocados para la protección de la obra se encuentren en buenas condiciones.

20. Elaboración, aplicación y seguimiento de Programa de Rescate y Reubicación de Flora.

Se elaboró y se propone las Acciones de protección que se ejecutarán como protección, para los recursos de la **flora** que se determinó en los trabajos de campo descritos en el capítulo IV.

Este programa integra y describe de manera particularizada las condiciones en el sitio, los alrededores del sitio que se ocupara con la construcción del Entronque Nueva Zelanda, vinculándolo al SA determinado y descrito para este proyecto en la MIA-Particular; estableciendo los objetivos, alcances y metodología y programación de las actividades de rescate y reubicación a la flora existente que permita salvaguardar los recursos vegetales en los sitios a ocupar con el entronque Nueva Zelanda, así como proteger los mismos en las áreas aledañas. **(Anexo 5. Programas Ambientales 5.1 Programa de Rescate y Reubicación de Flora).**

21. Elaboración, aplicación y seguimiento del Programa de Rescate y Reubicación de fauna.

Se elaboró y se presenta en la presente MIA-Particular las Acciones de protección que se ejecutarán como protección, para los recursos de la **fauna** que se determinó en los trabajos de monitoreo descritos en el capítulo IV de este estudio de impacto ambiental y particularizados para el sitio del proyecto, área de influencia y contexto macro del Sistema Ambiental.



Este programa integra y describe de manera particularizada las condiciones en el sitio, los alrededores de la superficie que se ocupe del SA determinado para este proyecto en la MIA-Particular; estableciendo los objetivos, alcances y metodología y programación de las actividades de rescate y reubicación a la fauna existente que permita salvaguardar los recursos faunísticos en los sitios a ocupar con el entronque Nueva Zelanda, así como proteger los mismos en las áreas aledañas. **(Anexo 5. Programas Ambientales. - 5.2 Programa de Rescate y Reubicación de Fauna).**

22. Propuesta de ubicación y dimensiones de obras de drenaje como pasos de fauna. Adicionalmente como parte de las acciones para el rubro de fauna silvestre, se presenta el análisis de los sitios donde se construirá las estructuras de obras de drenaje que tendrán doble función conducción de los escurrimientos pluviales y como pasos de fauna subviales para la fauna evaluada en el capítulo 4 de la Mia particular y en el programa de rescate y reubicación de fauna. **(Anexo 5. Programas ambientales. - 5.3 Propuesta de ubicación y dimensiones de obras de drenaje como pasos de fauna).**

23. Elaboración, aplicación y seguimiento del Programa de Reforestación

Se elaboró y se propone las Acciones de protección que se ejecutarán como compensación por las áreas de ocupación con el Entronque Nueva Zelanda, con la finalidad de recuperar los recursos bióticos (flora, fauna, suelo (erosión), emisiones atmosféricas, entre otros) que se verán presionados por los trabajos constructivos.

Este programa integra y describe de manera particularizada las condiciones en el sitio, los alrededores de la superficie que se ocupe del SA determinado para este proyecto en la MIA-Particular; estableciendo los objetivos, alcances y metodología y programación de las actividades de reforestación, las cuales se detallan en este documento que detalla las razones y justificación técnica de la forestación funcional de rehabilitación urbana; tomando en cuenta las características del SA (UGA-CAR-AMX-01 Aprovechamiento sustentable Mixto). **(Anexo 5. Programas ambientales. - 5.4 Programa de Reforestación).**

24. Análisis de las Acciones de Restauración Ecológica

Se realizó el análisis integral de las Acciones de protección que se aplicarán en los sitios de construcción durante los trabajos constructivos respecto al recurso suelo tomando en cuenta que uno de los impactos que se evidencian en la situación actual antes de que se construya el entronque Nueva Zelanda es la alta presencia de residuos municipales (basura diversa).



En la memoria fotográfica general que se presenta para mostrar las condiciones naturales del sitio donde se ejecutarán los trabajos constructivos y áreas aledañas se muestra el impacto a los sitios provocados por basura. **Ver anexo general 4. Memoria fotográfica de la situación actual de los sitios de construcción del Entronque Nueva Zelanda y áreas aledañas.**

Así también se describe las características que presenta el DDV y sus sitios colindantes, donde se muestra las condiciones de urbanización, siendo esta una de las razones principales que encaminan a la propuesta de restitución de arbolado alineado a la colindancia del DDV con los terrenos aledaños a este en sitios donde existan los espacios idóneos y las condiciones socio ambientales lo permitan.

Adicional a estas acciones de restitución local en el DDV que no será ocupado con los trabajos constructivos del entronque se propone repoblación arbórea urbana que se ejecutarán como compensación por las áreas de ocupación con el Entronque Nueva Zelanda, con la finalidad de recuperar los recursos bióticos (flora, fauna, suelo (erosión), emisiones atmosféricas, entre otros) que se verán presionados por los trabajos constructivos de manera temporal.

Este programa muestra y describe de manera particularizada las condiciones en el sitio, los alrededores de la superficie que se ocupe del SA determinado para este proyecto en la MIA-Particular; estableciendo los objetivos, alcances y metodología y programación de las actividades que se ejecutaran respecto al rescate de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT.2010, la reforestación que se propone, en el DDV y la razones y justificación técnica de la forestación funcional de rehabilitación urbana; tomando en cuenta las características del SA (UGA-CAR-AMX-01 Aprovechamiento sustentable Mixto). **(Anexo 5. Programas ambientales. - 5.5 Programa de Restauración ecológica).**

25. Elaboración, aplicación y seguimiento de Programa de Conservación de Suelos.

Este programa integra y describe de manera particularizada las condiciones en el sitio, los alrededores de la superficie que se ocupe del SA determinado para este proyecto en la MIA-Particular; estableciendo los objetivos, alcances y metodología y programación de las actividades de conservación de suelos, las cuales se detallan en este documento que detalla las razones y justificación técnica de la propuesta que se propone para el manejo de residuos, restitución de áreas desnudas, entre otras; tomando en cuenta las características del SA (UGA-CAR-AMX-01 Aprovechamiento sustentable Mixto). Que contribuirán a la restauración ecológica dentro del DDV. **(Anexo 5. Programas ambientales. - 5.6 Programa de Conservación de Suelos).**



26. Análisis respecto a la conservación y protección a los componentes hídricos.

Se realizó como medida de mitigación una revisión de la propuesta técnica de las obras de drenaje que se proponen en la construcción del entronque Nueva Zelanda, con la finalidad de prever posible retención de agua en cualesquiera de ambos lados del cuerpo carretero. Se integró en un programa que describe de manera particularizada las condiciones en el sitio, los alrededores de la superficie que ocupa el SA determinado para este proyecto en la MIA-Particular; estableciendo los objetivos, alcances y que actividades de conservación y protección a los componentes hídricos se analizaron. Es importante mencionar que las acciones que se proponen para la conservación y protección del componente hídrico también se describen en las acciones de conservación de suelos, Plan de manejo ambiental y el proceso de construcción (obras de drenaje menor) del proyecto del capítulo II de la MIA-Particular. **(Anexo 5. Programas ambientales. - 5.7 Programa de conservación y protección a los componentes hídricos).**

Clasificación de las medidas de mitigación:

Las medidas que se adoptarán en el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas, se clasifica en:

- Medidas de prevención (Prev)
- Medidas de mitigación (Mit)
- Medidas de Compensación (Com)
- Restauración (Res)



Tabla 1. Clasificación de las medidas propuestas sobre los componentes ambientales agua, suelo, vegetación y fauna silvestre.

| Acción | Tipo de medida | | | |
|--|----------------|------|------|------|
| | Prev. | Mit. | Com. | Res. |
| 1. Delimitación de las áreas a ocupar por la obra. | X | | | |
| 2. Desmonte y despalme dentro de las áreas autorizadas. | X | | | |
| 3. Uso de maquinaria con verificación vehicular | X | | | |
| 4. Extracción de materiales de bancos autorizados para la formación del terraplén | | X | | |
| 5. Obras de drenaje menor | X | X | | |
| 6. Manejo de residuos sólidos urbanos (RSU) | X | X | | |
| 7. Manejo de residuos Biológicos | X | X | | |
| 8. Manejo de residuos peligrosos | X | | | |
| 9. Plan de contingencia en caso de derrames. | X | X | | X |
| 10. Supervisión ambiental | X | X | | |
| 11. Platicas de educación ambiental | X | X | | |
| 12. Señalización de protección y cuidado del ambiente. | X | | | |
| 13. Acarreo de material con vehículos tapados con lona para minimizar las emisiones de polvo. | | X | | |
| 14. Riego de áreas de trabajo para minimizar emisiones de polvo. | | X | X | |
| 15. Uso de caminos existentes. | X | X | | |
| 16. Mantenimiento periódico a vehículos | X | | | |
| 17. Limpieza de los residuos de construcción. (manejo especial) | | X | | X |
| 18. Letreros de prevención de accidentes estableciendo letreros informativos que señalen o indiquen los trabajos constructivos | X | | | |
| 19. Equipo de seguridad, capacitación y concientización de los lineamientos y disposiciones que aplican a todo el personal involucrado con el proyecto en materia de Seguridad, Higiene, Protección Ambiental. | | | | |
| 20. Elaboración, aplicación y seguimiento del programa de rescate y reubicación de flora. | X | X | X | X |
| 21. Elaboración, aplicación y seguimiento programa de rescate y reubicación de fauna | X | X | X | X |
| 22. Propuesta de ubicación y dimensiones de obras de drenaje como pasos de fauna | X | X | X | X |
| 23. Elaboración, aplicación y seguimiento de las acciones de reforestación | X | X | X | X |
| 24. Análisis de las acciones de restauración ecológica | X | X | X | X |
| 25. Elaboración, aplicación y seguimiento de programa de conservación de suelos. | X | X | X | X |
| 26. Análisis respecto a la conservación y protección a los componentes hídricos. | X | X | X | X |
| 27. Plan de manejo y monitoreo ambiental: integra medidas de mitigación de la MIA-Particular, los programas de flora, fauna, reforestación, suelos, además de términos y condicionantes que se emitan en la autorización ambiental que se obtenga posterior a la evaluación y autorización ambiental del presente estudio de impacto, punto VII.2. de la MIA-Particular. | X | X | X | X |



| Acción | Tipo de medida | | | |
|---|----------------|------|------|------|
| | Prev. | Mit. | Com. | Res. |
| Estudio técnico económico para la valoración del monto de la garantía, de acuerdo a los Artículos 51 y 52 del Reglamento en materia de la evaluación de impacto ambiental de la LGEEPA. Punto VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas de la MIA-particular. | X | X | X | X |

VII.2. Programa de vigilancia ambiental.

Se elaboró documento que integra el cumplimiento de las acciones y medidas de mitigación propuestas en el presente estudio de impacto ambiental; en este se incluye:

- Los objetivos y alcances
- Fichas técnicas que se utilizarán para dar seguimiento a cada una de las medidas de mitigación propuesta
- Indicadores de seguimiento basados en criterios ecológicos, medibles y verificables en tiempo y espacio, que permitan medir la eficiencia de las medidas de prevención, mitigación y compensación.

El plan de manejo y monitoreo ambiental (PMMA) busca asesorar permanentemente a los involucrados en la construcción sobre las cuestiones que afectan al entorno de la obra el cual se integra en el **anexo 6. Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental.**

OBJETIVO GENERAL:

Elaborar, programar y aplicar un Programa de Vigilancia Ambiental, para el proyecto de **“Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco”**.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- El objetivo de la programación de monitoreo será proporcionar información que muestre que las medidas preventivas y/o correctivas consideradas por el proyecto, permiten que no se generen impactos negativos en los componentes Físico, Biótico y Socioeconómico del medio.
- Vigilar que se cumplan con los estándares establecidos en la legislación que le aplique y por tanto no se estén generando efectos adversos en el ambiente.



Dar cumplimiento a cada una de las medidas de mitigación y compensación propuestas en la MIA-P, y a los términos y condicionantes que se emita en la resolución para el proyecto.

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo).

Las acciones propuestas en el Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental, que se propone se integra y se describe en el **anexo 6. Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental**) integra por cada acción y medida de mitigación propuesta la programación del tiempo en la que se aplicara, tomando en cuenta la programación de las actividades de las obras descritas en el punto II.6 del capítulo II, de este mismo documento que integra la MIA-P del proyecto de construcción del Entronque Nueva Zelanda.

La Promovente por medio de la contratación de una Consultoría ambiental será la encargada de verificar y dar seguimiento al cumplimiento de todas y cada una de las diversas medidas preventivas de mitigación, rehabilitación, remediación y compensación; así como a lo establecido en el oficio resolutivo emitido para la autorización del proyecto carretero a fin de que la obra se ejecute de acuerdo a los lineamientos establecidos para la protección del medio ambiente. La consultoría contratada será una empresa o equipo de profesionistas que cuenten con la experiencia necesaria para llevar el control ambiental de la obra, así como identificar y proponer soluciones inmediatas y viables al Promovente y al contratista que ejecute los trabajos de construcción para no causar afectaciones.

La consultoría proporcionara asesoría y supervisión ambiental aplicando el monitoreo ambiental, el cual busca asesorar permanentemente a los involucrados en la construcción sobre las cuestiones que afectan al entorno de la obra, este permitirá realizar la evaluación periódica, integrada y permanente de la dinámica de las variables ambientales, tanto a nivel de medio ambiente natural como medio socioeconómico, con el fin de suministrar información precisa y actualizada para la toma de decisiones orientadas a la conservación y uso sostenible de los recursos naturales.

Este monitoreo permitirá la verificación del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas, contendrá los criterios metodologías y procedimientos que deberán realizarse para llevar a cabo el seguimiento y evaluación de las medidas de prevención y mitigación ambiental de impactos que fueron determinadas en la MIA-P sujetos a la aprobación de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA).

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

El sistema natural donde se ubica el sitio del proyecto presenta características antrópicas, pero en cumplimiento a lo indicado en Artículo 51 del REIA respecto del cumplimiento de las disposiciones de mitigación establecidas en el programa de vigilancia ambiental. Se describe los costos de la aplicación de las acciones ambientales de los rubros flora, fauna, reforestación, suelos y seguimiento de acciones establecidas en el plan de manejo y monitoreo ambiental.

VI.4.1. Catálogos de concepto y cantidades de obra para expresión de precios unitarios y monto total de las acciones propuestas para el programa de rescate y reubicación de flora.

| Concepto | Cantidad | Unidad | P.U (\$) | Total (\$) | Observaciones |
|---|-----------------|---------------|-----------------|-------------------|--|
| Colecta de germoplasma semillas, plántulas y esquejes. | 1.00 | Evento | 56,149.43 | 56,149.43 | Se contemplan un solo en evento por tratarse de un proyecto puntual. |
| Construcción de vivero temporal | 1.00 | Vivero | 53,571.08 | 53,571.08 | Se contemplan la instalación de un vivero en un sitio estratégico para el cuidado del germoplasma a rescatar de los sitios a desmontar. |
| Supervisión y mantenimiento de vivero. | 12.00 | Mes | 27,005.61 | 324,067.32 | Dentro de los parámetros de esta actividad se llevará a cabo el riego, la fertilización y el control de plagas a los organismos alojados dentro del vivero. Se ejecutará este concepto por 12 meses, tiempo suficiente en que las plántulas adquieran una altura mayor a 25 cm y puedan ser trasplantadas. |
| Evaluación y seguimiento de las acciones de flora. | 06.00 | Evento | 22,145.54 | 132,873.24 | Se proyectan dos seguimientos anual mismos que deberán ser reportados en los informes de seguimiento y cumplimiento. |
| Informes de seguimientos a la ejecución del programa de rescate y reubicación de flora silvestre. | 06.00 | Documento | 40,267.69 | 241,606.14 | Deberá incluir el análisis e integración de todas las acciones contempladas y autorizada por la DGIRA. |
| Subtotal 808,267.21 | | | | | |
| Monto con letra: Ochocientos ocho mil doscientos sesenta y siete pesos 21/100 M.N | | | | | |

El cálculo de los precios unitarios integrados para cada acción de rescate y reubicación de flora ejecutada como medida de prevención, mitigación y/o compensación ambiental corresponde en cantidad, unidad y costo requerido para los tres años que se solicitan para el periodo de preparación del sitio y construcción. (Ver Anexo 7 Estudio técnico económico para la valoración del monto de la garantía, de acuerdo a los Artículos 51 y 52 del Reglamento en materia de la evaluación de impacto ambiental de la LGEEPA.

VI. 4.2. Catálogo de conceptos de obra para las acciones propuestas para el programa de rescate y reubicación de fauna.

| Concepto | Cantidad | Unidad | P.U (\$) | Total (\$) | Observaciones |
|--|----------|---------|-----------|------------|--|
| Identificación de fauna silvestre en el área (monitoreo preliminar) | 1.00 | Evento | 35,000.00 | 35,000.00 | Se realiza un monitoreo preliminar con la finalidad de hacer reconocimiento antes del inicio de los trabajos constructivos. |
| Identificación de sitio para la reubicación de fauna | 1.00 | Evento | 18,500.00 | 18,500.00 | Se localizan y ubican sitios que presenten las características idóneas para reubicar fauna en caso de ser necesario |
| Rescate de fauna silvestre | 9.00 | Evento | 15,000.00 | 135,000.00 | Se proyecta 3 por años. Esto como consecuencia de que apliquen actividades de ahuyentamiento periódico en la etapa de construcción. |
| Ahuyentamiento de fauna | 36.00 | mes | 12,500.00 | 450,000.00 | Se realiza esta actividad al inicio de cada semana laboral y/o si se requiere por la presencia de organismos en los sitios de trabajo antes que se inicien las labores constructivas |
| Monitoreo de fauna | 3.00 | Evento | 68,839.88 | 206,519.64 | Se proyecta 1 monitoreo anual con la finalidad de evaluar el comportamiento de la fauna generalista que se identificó en los sitios y alrededor del DDV |
| Elaboración y presentación de informes de las acciones ejecutadas | 6.00 | Informe | 20,000.00 | 120,000.00 | 2 informes por año que se incluirán en el informe de cumplimientos ambientales que se presenta a la DGIRA |
| Instalación de letreros de fauna | 8.00 | Pieza | 2,000.00 | 16,000.00 | Se instalarán en sitios evaluados donde se prevea que son requeridos y distribuidos en toda la superficie de ocupación del proyecto. |
| Subtotal 981,019.64 | | | | | |
| Monto con letra: Novecientos ochenta y un mil diecinueve pesos 64/100 M.N | | | | | |

El cálculo de los precios unitarios integrados para las acciones de protección, rescate, traslado y reubicación de fauna ejecutada como medida de prevención, mitigación y/o compensación ambiental corresponde en cantidad, unidad y costo requerido para los tres años que se solicitan para el periodo de preparación del sitio y construcción. (Ver Anexo 7 Estudio técnico económico para la valoración del monto de la garantía, de acuerdo a los Artículos 51 y 52 del Reglamento en materia de la evaluación de impacto ambiental de la LGEEPA

VI.4.3 Catálogo de conceptos de obra con memoria de cálculo de precios unitarios integrados para ejecutar el programa de reforestación.

| Concepto | Cantidad | Unidad | P.U (\$) | Total (\$) | Observaciones |
|--|----------|-----------|------------|------------|---|
| Ejecución de reforestación | 3.43 | Ha | 107,745.07 | 369,565.59 | Se ejecutará la siembra de 625 plantas para cubrir cada hectárea que se propone en el programa de reforestación. Fuera del DDV se ejecutara 2.91 ha y dentro del DDV de manera lineal se cubrirá una superficie de 0.520 ha |
| Resiembra | 3.43 | ha | 29,555.48 | 101,375.30 | En caso de ser requerido, si presenta menos del 85 % de sobrevivencia se ejecutará una segunda siembra para obtener el porcentaje requerido. |
| Evaluación y seguimiento de las acciones de reforestación. | 06.00 | Evento | 21,939.65 | 131,637.90 | Posterior a la reforestación. |
| Elaboración y presentación de informes | 06.00 | Documento | 17,922.00 | 107,532.00 | 2 informes por año que se incluirán en el informe semestral de cumplimientos ambientales que se presenta a la DGIRA. |
| Subtotal 710,110.79 | | | | | |
| Monto con letra: Setecientos diez mil ciento diez pesos 79/100 M.N. | | | | | |

El cálculo de los precios unitarios integrados para las acciones de reforestación, corresponde en cantidad, unidad y costo requerido, al total de la del proyecto, como medida de mitigación y/o compensación ambiental para tres años desde la plantación contemplando seguimiento. (Ver Anexo 7 Estudio técnico económico para la valoración del monto de la garantía, de acuerdo a los Artículos 51 y 52 del Reglamento en materia de la evaluación de impacto ambiental de la LGEEPA.)

VI.4.4 Catálogo de conceptos de obra y cantidad de obra (con memoria de cálculo de precios unitarios integrados para ejecutar las Acciones de restauración y conservación de suelos) manejo de residuos peligrosos y no peligrosos.

| Concepto | Cantidad | Unidad | Precio unitario (\$) | Costo anual (\$) | Observación |
|---|----------|--------|----------------------|------------------|---|
| Contingencia por derrame de combustibles | 0 | evento | 0 | 0 | En caso de que se presente un evento el costo se determinará de acuerdo a la magnitud de la contingencia. |
| Instalación y mantenimiento de letrinas | 4 | Pieza | 2,999.69 | 431,955.36 | Se sugiere 4 letrinas para el proyecto, ubicadas en los sitios que se requieran, principalmente en los puntos de reunión de descanso del personal; el precio unitario abarca el mantenimiento de cada letrina por un mes. |
| Contenedores (tambores) con tapa y rotulados o etiquetados, específico para cada tipo de residuo peligroso y no peligroso. | 6 | Pieza | 1,518.03 | 9,108.18 | Se sugiere implementar botes metálicos de 200 litros por cada frente de trabajo; 2 botes para residuos peligrosos y 4 para no peligrosos. |
| Instalación de la señalización del cuidado del medio ambiente en la etapa de construcción respecto a este rubro ambiental. | 5 | Piezas | 448.65 | 2,243.25 | Se colocará a lo largo de los sitios de trabajo con la finalidad de minimizar los impactos al medio ambiente. Se irán moviendo de acuerdo los avances de construcción. |
| Almacén temporal de residuos peligrosos, con las siguientes características: techado; malla perimetral; piso con firme de concreto o charolas de recepción de aceites; extintor tipo ABC; señalamiento y letreros alusivos. | 1 | Unidad | 15,000.00 | 15,000.00 | Se implementará un almacén temporal por cada frente de trabajo y/o por cada tramo en construcción ubicado estratégicamente en un sitio que permita la accesibilidad a las áreas de trabajo. |
| Envío a disposición final de los residuos peligrosos a través de una empresa autorizada por la SEMARNAT. | 12 | Evento | 2,737.69 | 32,852.28 | Se propone se efectuó un envío a disposición final cada 3 meses. |
| Disposición de los residuos no peligrosos en el basurero municipal previo obtención del permiso para su disposición en este. | 144 | Evento | 828.46 | 119,298.24 | Se sugiere se realice una disposición semanal o si se requiere cada 3 días. |
| Subtotal 610,457.31 | | | | | |
| Monto con letras: Seiscientos diez mil cuatrocientos cincuenta y siete pesos 31/100 M.N. | | | | | |

VI.4.5 Catálogo de conceptos de obra y cantidad de obra (con memoria de cálculo de precios unitarios integrados para ejecutar las Acciones de restauración y conservación de suelos).

| Concepto | Cantidad | Unidad | P.U \$ | TOTAL \$ | Observaciones |
|--|----------|-----------|-----------|------------|--|
| Estabilización y protección de taludes en los sitios de construcción de las obras de drenaje | 1 | lote | 50,000.00 | 50,000.00 | Incluye la preparación del terreno y colocación de 500 metros cuadrados de pasto para cubrir los taludes laterales de las alcantarillas. |
| Colocación de letrero para el cuidado de la protección de suelo | 3 | Pieza | 2,000.00 | 6,000.00 | Se colocará a lo largo de los sitios de trabajo con la finalidad de minimizar los impactos al medio ambiente. |
| Elaboración y presentación de acciones ejecutadas en informes semestrales. | 6 | Documento | 22,444.45 | 134,666.70 | 2 informes por año que se incluirán en los informes de cumplimiento ambientales que se presenta a la DGIRA. |
| Subtotal 190,666.70 | | | | | |
| Monto con letra : Ciento noventa mil seis cientos sesenta y seis pesos 70/100 M.N | | | | | |

El cálculo de los precios unitarios integrados para las acciones de conservación de suelos, corresponde en cantidad, unidad y costo requerido, al total de la del proyecto, como medida de mitigación y/o compensación ambiental para tres años. (Ver Anexo 7 Estudio técnico económico para la valoración del monto de la garantía, de acuerdo a los Artículos 51 y 52 del Reglamento en materia de la evaluación de impacto ambiental de la LGEEPA.)

VI.4.6 Catálogo de conceptos y cantidades de obra para expresión de precios unitarios y monto total del Plan de manejo y monitoreo ambiental.

| Concepto | Cantidad | Unidad | P.U \$ | Total (\$) | Observaciones |
|---|----------|-----------|-----------|--------------|---|
| Implementación del plan de manejo y monitoreo ambiental. (incluye asesoría ambiental a las empresas constructoras que ejecuten el proyecto) | 36.00 | Mes | 62,000.00 | 2,232,000.00 | Cada cuadrilla estará presente en la obra durante un periodo mínimo de 36 meses (3 años para la construcción) estará conformada principalmente por un coordinador general, supervisores ambientales, y técnico ambiental. |
| Pláticas de educación ambiental | 72.00 | Evento | 1,265.48 | 91,114.56 | Se considera impartir una plática de educación ambiental cada quince días por cada frente de trabajo. |
| Informes de cumplimientos a los términos y condicionantes ante DGIRA | 6.00 | Documento | 74,999.29 | 449,995.74 | Se entregará un informe cada seis meses durante la etapa de construcción y dos informes durante el año de operación posterior al finalizar la construcción. Infiriendo que la DGIRA pedirá informes semestrales, en caso que requiera informes anuales. Solo se entregarán 3. |
| Subtotal 2,773,110.30 | | | | | |
| Monto con letra: Dos millones setecientos setenta y tres mil ciento diez pesos 30/100 M.N | | | | | |

El cálculo de los precios unitarios integrados para las para la implementación del plan de manejo y monitoreo ambiental, corresponde en cantidad, unidad y costo requerido, al total de la del proyecto, como medida de mitigación y/o compensación ambiental para tres años. (Ver Anexo 7 Estudio técnico económico para la valoración del monto de la garantía, de acuerdo a los Artículos 51 y 52 del Reglamento en materia de la evaluación de impacto ambiental de la LGEEPA.)



De acuerdo al análisis particularizado que se realizó para la Propuesta de ubicación y dimensiones de obras de drenaje como pasos de fauna, ejecución de acciones de restauración ecológica y ejecución de acciones de conservación y protección a los componentes hídricos. como medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental por la ejecución de este proyecto, se determinó que cada una de las actividades necesarias para cada programa mencionado se encuentran incluidas dentro de otros programas ambientales por lo que los costos están implícitos en cada uno de los programas, a como se enuncia a continuación:

Propuesta de ubicación y dimensiones de obras de drenaje como pasos de fauna.

Esta propuesta incluye las siguientes actividades:

- Construcción de obras de drenaje menor
- Supervisión ambiental permanente en las áreas de trabajo.
- Monitoreos de fauna
- Elaboración y presentación de informes

Estas actividades se incluyeron en el Programa de rescate y reubicación de fauna y plan de manejo y monitoreo ambiental.

Programa de Restauración ecológica:

Los trabajos de restauración incluyen las siguientes actividades:

- Reforestación con especies nativas
- Limpieza y restauración de superficies contaminadas con residuos
- Manejo de los residuos sólidos urbanos
- Separación de Residuos
- Limpieza de zonas dentro del D.D.V. del proyecto
- Manejo de residuos especiales
- Letreros alusivos a la protección y conservación del suelo.

Estas actividades se incluyeron en el Programa de Reforestación, programa de rescate y reubicación de flora y Programa de Conservación de Suelos.



Programa de conservación y protección a los componentes hídricos.

Los trabajos de conservación y protección a los componentes hídricos incluyen las siguientes actividades:

- Construcción de obras de drenaje menor
- Limpieza de los residuos de construcción. (manejo especial).
- Delimitación de las áreas a ocupar por la obra.
- Manejo de residuos sólidos urbanos (RSU)
- Manejo de residuos Biológicos
- Manejo de residuos peligrosos
- Plan de contingencia en caso de derrames.
- Supervisión ambiental
- Platicas de educación ambiental
- Señalización de protección y cuidado del ambiente.
- Uso de caminos existentes.

Estas obras y actividades se incluyen en el Programa de conservación de suelos, plan de manejo y monitoreo ambiental.

A continuación, se presentan los costos totales de cada programa propuesto.

Tabla 42. Costos por conceptos generales

| Concepto | Subtotal (\$) | I.V.A 16% (\$) | Total \$ |
|---|---------------------|-------------------|---------------------|
| Programa de rescate y reubicación de flora | 808,267.21 | 129,322.75 | 937,589.96 |
| Programa de rescate y reubicación de fauna incluye (Propuesta de ubicación y dimensiones de obras de drenaje como pasos de fauna) | 981,019.64 | 156,963.14 | 1,137,982.78 |
| Programa de reforestación | 710,110.79 | 113,617.73 | 823,728.51 |
| Programa de restauración ecológica | | 0.00 | 0.00 |
| Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos | 610,457.31 | 97,673.17 | 708,130.48 |
| Programa de conservación de suelos incluye acciones del (Programa de conservación y protección a los componentes hídricos. | 190,666.70 | 30,506.67 | 221,173.37 |
| Programa de conservación y protección a los componentes hídricos. | | 0.00 | 0.00 |
| Plan de manejo y monitoreo ambiental incluye acciones del (Programa de conservación y protección a los componentes hídricos.) | 2,773,110.30 | 443,697.65 | 3,216,807.95 |
| Suma | 6,073,631.95 | 971,781.11 | 7,045,413.06 |



El costo de la implementación de cada una de las acciones corresponde en cantidad, unidad y costo requerido, al total de la del proyecto, como medida de mitigación y/o compensación ambiental para tres años, para el planteamiento de una fianza de cumplimiento ambientales se tomará la cantidad subtotal que asciende a **\$6,073,631.95 pesos (Seis millones setenta y tres mil seiscientos treinta y un pesos 95/100 M.N.)**.

Tabla 43. Calculo de costos para la realización de las actividades por un periodo de duración de las etapas de preparación y construcción a 3 años.

| Concepto | Costo (\$) | 20% en \$ |
|--|---------------------|------------|
| Calculo del Monto de las actividades de protección ambiental por hectárea. (11.6 Ha) | 523,588.96 | 104,717.79 |
| Calculo del Monto de las actividades de protección ambiental por kilómetro. (2.4 Km) | 2,530,679.98 | 506,136.00 |
| Calculo del Monto de las actividades de protección ambiental por año. (3 años). | 2,024,543.98 | 404,908.80 |

Con la presentación del análisis anterior y bajo la consideración que el promovente determine que los trabajos se efectúen a través de procesos de licitación de obra pública, mismo que se adjudicará a la empresa licitante que presente la propuesta más viable para la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, se propone la presentación de fianzas de cumplimiento ambientales por kilómetro contratado, es importante mencionar que la fianza antes mencionada se emitirá por el costo subtotal de las actividades a realizar (sin incluir I.V.A).

Propuesta de adquisición de fianza de cumplimiento ambientales por cada año de construcción del proyecto.

El costo por año ascenderá a **\$2,024,543.98** pesos por el 20% de la cantidad calculada para las actividades de protección ambiental por año la cual sería de **\$404,908.80 (Cuatrocientos cuatro mil novecientos ocho pesos 80/100 M.N.)** por cada año con actividades constructivas, para garantizar el cumplimiento de las medidas señaladas al terminarse la construcción.

La fianza deberá adjudicarse por el plazo que dure la construcción del entronque que corresponda a la contratista, es decir, el tiempo que se requiera en caso de surgir alguna prórroga debidamente sustentada según los términos de la ley.



En este sentido las fianzas se presentarán anualmente por parte de la empresa contratista que se adjudique contratos para la construcción de dicho entronque para efectuar las obras y/o actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, para asegurar el debido cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación establecidas en la manifestación de impacto ambiental y las señaladas en el oficio resolutivo.

El monto final de la fianza resultará de multiplicar la cantidad de **\$404,908.80 (Cuatrocientos cuatro mil novecientos ocho pesos 80/100 M.N.)** por cada año con actividades constructivas, según el proceso de licitación a que se someta.

Una vez aprobada la propuesta antes indicada por parte de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), y en el momento que así lo indique, se presentará copia de la fianza otorgada a la SCT por parte de las empresas contratistas donde se garantiza la ejecución de las actividades contratadas. Esta se integrará en los informes semestrales de cumplimiento solicitados en el Termino Noveno del oficio resolutivo.

Como referencia, en el siguiente apartado se presenta un esquema tipo de fianza que se propone sea presentada para cumplimiento de esta medida de mitigación.



| NOMBRE DE LA INSTITUCION AFIANZADORA | | | | | |
|--|-------------|-------------|--------|---------------|--------|
| LUGAR Y FECHA DE EXPEDICIÓN | | | | No. DE FIANZA | |
| MONTO DE LA FIANZA | PRIMA BRUTA | PRIMA TOTAL | MONEDA | OFICINA | AGENTE |
| <u>\$404,908.80</u> | | | | | |
| <p>ANTE: SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</p> <p>PARA GARANTIZAR POR NOMBRE DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA CONTRATADA POR LA SCT, EL CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONANTES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN RELATIVAS A LA PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN, CORRESPONDIENTE AL PROYECTO DENOMINADO “Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el estado de Tabasco”. AFIANZADORA (NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN AFIANZADORA), EXPRESAMENTE DECLARA QUE A) QUE ESTA FIANZA SE OTORGA ATENDIENDO LAS ESTIPULACIONES CORRESPONDIENTES A LA PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN CONTENIDA EN EL OFICIO RESOLUTIVO NO. ----- B) LA PRESENTE FIANZA ESTARÁ EN VIGOR A PARTIR DEL DÍA DE SU EXPEDICIÓN Y CONTINUARÁ VIGENTE HASTA EL DÍA FECHA DE TERMINACIÓN DE CONTRATO, FECHA EN LA CUAL ESTÁ FIANZA QUEDARÁ AUTOMATICAMENTE CANCELADA. C) ESTÁ INSTITUCIÓN AFIANZADORA SE SOMETE EXPRESAMENTE AL PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN ESTABLECIDO EN LOS ARTICULOS 95, 95 BIS Y 118 DE LA LEY FEDERAL DE INSTITUCIONES DE FIANZAS Y AL EFECTO NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN AFIANZADORA, PAGARÁ EN TÉRMINOS DE LA LEY HASTA LA CANTIDAD DE <u>\$404,908.80 (Cuatrocientos cuatro mil novecientos ocho pesos 80/100 M.N.)</u> POR CADA AÑO EN ETAPA DE CONTRUCCION. . –FIN DE TEXTO—</p> | | | | | |



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

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

El Sistema Ambiental definido para el proyecto resulto ser la UGA denominada CAR-AMX-01 con una política de Aprovechamiento Sustentable Mixto (POERET, 2019); esta tiene una superficie total de 108,555.85 Ha, el sitio del proyecto ocupa solo el 0.01% (11.03 ha), corresponden a la superficie de terreno dentro del DDV que serán ocupados por la construcción del entronque Nueva Zelanda.

Con una Subpolítica de Uso Mixto la cual indica que los sitios que la integran tienen las características de **total o parcialmente modificadas y que no conservan características de los ecosistemas representativos de la región**, donde se pueden desarrollar diversos tipos de actividades, como el crecimiento urbano, rural, actividades, comerciales, industriales, de servicios, la ganadería, la agricultura, la industria, la extracción mineral, **las vías de comunicación** y otras actividades económicas fomentando el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y disminuyendo la presión urbana sobre ellos.

Las acciones de cambio de usos de suelo que presenta el sitio actualmente (sin la obra) desde los años 60's, se encuentran estrechamente vinculados por la implementación del programa de desarrollo denominado Plan Chontalpa por lo que la calidad ambiental de los ecosistemas presentes es baja, donde se presentan los problemas de contaminación de suelos y agua, estos se han venido intensificando con el crecimiento de los asentamientos humanos, además del uso de agroquímicos como los fertilizantes y los pesticidas para las zonas de cultivos intensivos y ganadería, debido al desgaste y compactación de las tierras y la proliferación de plagas.

También están siendo afectados los ciclos hidrológicos, ya que, se convierten cuerpos de agua de carácter estacional en permanentes y se colocan barreras o bordes para evitar las inundaciones periódicas que sufren los asentamientos edificados sobre zonas inundables.

los desechos sólidos son otro problema de contaminación, ya que, en algunas localidades inmersas en el SA, que no cuentan con vías de comunicación adecuadas para la entrada de camiones que transporten la basura hacia sitios permitidos de disposición final. Además, la gente desecha estos residuos en los cuerpos de agua, predios baldíos o quemarla.

La pérdida de la cubierta vegetal ha provocado que la aportación de materia orgánica disminuya drásticamente, además de la desaparición de muchas especies de flora y fauna originales de los sistemas de vegetales naturales. Esto provoca el empobrecimiento de los suelos y la proliferación de algunas poblaciones de plagas.



El relieve, prácticamente plano del SA, evita que el desgaste de las tierras por efecto de la erosión sea un problema grave. Más que esto, los suelos se degradan por prácticas de producción inadecuadas, uso excesivo de fertilizantes y pesticidas que destruyen la capa de humus y cambian las propiedades químicas de los suelos.

La compactación de los suelos por el paso constante de especies de bovinos y caballares, es otro factor que influye en el deterioro de los suelos, haciéndolos menos productivos y más difíciles de trabajar, sobre todo porque no se cuenta con tecnología adecuada para labrar la tierra.

Actualmente el paisaje dominante en el SA, está caracterizado por grandes extensiones de pastizales o campos de cultivo, principalmente de caña de azúcar, maíz y arroz. Las zonas forestales han sido reducidas drásticamente, constituyendo solo el borde de los cuerpos de agua y algunos parches de vegetación perturbada impregnados en una matriz constituida por pastizales, campos de cultivo y zarzales.

Las actividades de explotación de maderables y el sistema de roza, tumba y quema han disminuido por dos razones, una obvia, la escasez de áreas forestales y dos por la acción de las autoridades. Sin embargo, a pesar de esto en algunas áreas se siguen talando o quemando.

La fauna es otro elemento del paisaje que ha sido fuertemente impactado por los problemas causados en la explotación directa de los recursos de la selva original (agricultura, urbanización y ganadería), la extracción de especies para comercialización, la contaminación, etc.

Una de las problemáticas que enfrenta la fauna de esta región es la competencia por un recurso común al hombre, lo que las convierte en especies plaga. Estas afectan principalmente los productos de los cultivos de granos como el maíz y el arroz. Por la desaparición de sus depredadores naturales sus poblaciones se han incrementado, causando grandes estragos en la producción agrícola.

La proliferación de especies domésticas como el perro (*Canis familiaris*) y el gato (*Felis comunis*) se ha vuelto un problema común en prácticamente todas las regiones en que habita el hombre. Debido que no existe un control adecuado de sus poblaciones ni de su domesticación, estos animales tienden a volver al estado silvestre, convirtiéndose en depredadores de especies nativas. Dentro del SA es común que los perros ataquen otras especies. Los gatos se vuelven depredadores principalmente de las aves y de reptiles como las iguanas, lagartijas y serpientes.

Los basureros están al aire libre y en algunos casos tiene contacto con los arroyos permanentes, porque la basura se dispersa y provoca, además de un aspecto desagradable para los visitantes, muchas enfermedades gastrointestinales y respiratorias.



Como se mencionó dentro del SA no se ubican áreas que por sus condiciones sean más vulnerables a los impactos ambientales, tales como ecosistemas frágiles o de alta biodiversidad (humedales); áreas de distribución de especies amenazadas o en peligro de extinción.

El SA presenta una calidad baja debido al uso de suelo que predomina dentro de estos; el (POERET, 2019), propone el uso sustentable en estas áreas procurando intentar detener en el SA el proceso de deterioro por sobreexplotación de recursos. Por lo que la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales, así como la implementación de estrategias que permitan prevenirlos o mitigarlos será clave para que el proyecto se ejecute de manera sustentable y amigable con el ecosistema que se presenta y que este no sea causante del aumento en el grado de deterioro que este exhibe.

Con base en todo lo antes expuesto, podemos señalar que el estado actual del sistema ambiental de la región en estudio presenta una calidad ambiental baja, ya que este exhibe un grado de deterioro en función de la tendencia de transformación de suelos forestales a agrícolas, ganaderos y urbanizados, por lo que los elementos físicos y bióticos del SA se encuentran permanentemente sometidos a estrés por la presión que las actividades antropogénicas actuales.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

La modernización de esta intersección de la carretera federal No. 187 Raudales Malpaso- El Bellote tramo Cárdenas- Huimanguillo, se ejecutará dentro de la superficie que ocupa el DDV actual; a este solo se le adicionará 0.57 Ha adicionales. El desarrollo en un DDV ya establecido para el uso de vía de comunicación; minimiza impactos ambientales que pudieran presentarse al utilizar áreas que no están destinadas a este tipo de infraestructura o ejecutarlas en sitios completamente nuevos.

Los impactos adversos pudieran generarse durante la etapa de preparación del sitio y construcción y que se presentarán de forma permanente serán la pérdida de suelo por el despalme, la pérdida de vegetación ruderal por el desmonte y la pérdida de hábitat (vegetación ruderal dentro del DDV) para la fauna silvestre, mientras que los demás impactos adversos podrán ser prevenidos, mitigados, reparados y/o compensados; para las etapas de operación y mantenimiento, estos influirían principalmente en los elementos clima (microclima), aire, agua y suelos (en caso de accidentes o eventos no deseados), fauna (desplazamiento de fauna), alteraciones que ya se encuentran presentes en el DDV y en el cuerpo carretero actual.



Por lo cual se estima que los impactos ambientales relevantes que generará el proyecto en el sistema ambiental no contribuyen de manera significativa a las tendencias negativas de cambio que exhibe la UGA-CAR-AMX-01 Aprovechamiento Sustentable Mixto.

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

La correcta aplicación de las medidas de mitigación generadas para para cada etapa del proyecto, así como el cumplimiento de los términos y condicionantes que se generen de la revisión y autorización de este documento, permitirá prevenir, mitigar y reducir los impactos adversos identificados, a su vez de que acciones como la reforestación, aplicación y seguimiento a los programas de conservación de suelos, protección y conservación de fauna, entre otros y la implementación del Plan de vigilancia ambiental, permitirán mejorar las condiciones ambientales que presenta el sitio contribuyendo a una mejoría en el SA del cual forma parte el sitio del proyecto.

En resumen, es un proyecto que la construcción del entronque Nueva Zelanda contribuye a evitar accidentes y nudos de tráfico en la entrada a la ciudad de Cárdenas, favoreciendo la mejora y disminución de accidentabilidad, retrasos a los usuarios, generación de contaminantes, disminución de ruidos, contribuyendo con esto a minimizar impactos que afectan el cambio climático.

VII.4. Pronóstico ambiental.

El SA delimitado para el proyecto fue la UGA denominada CAR-AMX-01 con una política de Aprovechamiento Sustentable Subpolítica de Uso Mixto del (POERET,2019) presenta un uso de suelo de agricultura, ganadería, urbanización, servicios, infraestructura, etc., con una tendencia a la expansión de las mismas por política y su Subpolítica. La cual no restringe la explotación de los recursos naturales, sino recomienda en sus estrategias ecológicas específicas impulsar el **desarrollo urbano** y rural sustentable, considerando riesgos de inundaciones y vulnerabilidad ante el cambio climático, impulsar la protección y conservación de especies silvestres nativas, establecidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de manera particularizada los criterios para vías de comunicación donde indica que los taludes de **vías de comunicación** y los bordos de protección, deberán permanecer con cobertura vegetal, preferentemente vegetación nativa, dicha infraestructura deberá contar con pasos de fauna tal propósito.



Mismos que fueron vinculados a las actividades de la construcción del entronque Nueva Zelanda en el capítulo III de esta MIA-P y donde se muestra que el proyecto propuesto cumple con estas directrices establecidas en esta política pública de ordenamiento ecológico.

Ante la identificación de todos los componentes ambientales que serán impactados por la implementación del proyecto, la promovente propone la ejecución de medidas de prevención, mitigación, correctivas y de compensación idóneas para cada impacto detectado, por lo que se pronostica que el desarrollo del proyecto no generará cambios significativos en los elementos del SA y en sus interacciones.

Por lo anterior, se puede considerar que la ejecución del proyecto, mitigará los impactos que se presentan en el entronque actual, al mejorar las condiciones y capacidad de operación, por lo que las emisiones de gases y ruidos se disiparán más rápidamente al presentarse en menor magnitud, como consecuencia de un tránsito vehicular más fluido, lo que propiciará un menor consumo de combustibles fósiles.

VII.5. Evaluación de alternativas.

Para este caso no se consideraron sitios alternativos de localización del entronque, su ubicación fue basada en el estudio de oferta y demanda de la infraestructura existente en la actualidad (entronque a nivel Nueva Zelanda).

Cabe señalar, que para su construcción no se utilizarán terrenos fuera de la franja del DDV de los cuerpos carreteros (Federal No. 187 y Estatal Nueva Zelanda-Amatitán que actualmente se encuentran en operación).

Además, como medida de prevención, mitigación, reducción y compensación, se realizarán acciones encaminadas en la proyección y conservación de la flora y fauna silvestre, así como la conservación del suelo, el agua y la mitigación de impactos al componente aire principalmente. La modernización del entronque Nueva Zelanda como ya se ha mencionado en puntos anteriores, es una medida en beneficio del cambio climático, ya que su operación beneficia a las poblaciones que bordea en la disminución de contaminación por ruido, tráfico, emisiones y pérdidas de tiempo de traslado.



VII.6 Conclusiones

El balance de impacto – desarrollo que se evaluó para el proyecto **“Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el Estado de Tabasco”**, tomando en cuenta los beneficios que genera el proyecto y su intervención en la modificación de los procesos de cambio naturales en el sitio de construcción y sus áreas aledañas, se concluye lo siguiente:

1. El entronque Nueva Zelanda consiste en un paso superior vehicular sobre la carretera Federal No. 187 Raudales Malpaso – El Bellote, tramo Cárdenas-Huimanguillo, a la altura del actual entronque a nivel Nueva Zelanda. La estructura contará con 2 rampas y 1 claro; la sección tendrá un ancho de 18.00 metros conformada por 4 carriles de circulación de 3.50 metros cada uno a lo largo del paso superior, acotamientos laterales de 1.50 metros y faja separadora de 1.00 metro. Para las laterales, se tendrá 2 carriles, uno por sentido de 3.50 metros, acotamientos laterales de 1 metro y guarnición de 0.50 metros con el paso superior. Con esta construcción, se mantendrá constante la oferta de 4 carriles para los vehículos de largo itinerario y los carriles laterales permitirán seguridad y fluidez en los movimientos direccionales.
2. Se realizará la construcción de 10 obras de drenaje menor, de diferentes dimensiones con las cuales se pretende conservar y mantener los escurrimientos hídricos temporales (pluviales) que se presentan dentro del DDV, favoreciendo el intercambio de ambos lados del cuerpo carretero. Adicional a esta función también tendrán uso como pasos de fauna subviales para las especies generalistas y adaptadas a los sistemas antrópicos, que son las características principales de las áreas de influencia directa del proyecto.
3. Los trabajos de construcción del entronque Nueva Zelanda se realizarán dentro de los derechos de vía de las siguientes vías terrestres: carretera Federal No.187 Raudales Malpaso – El Bellote ocupando del km 111+180 al km 112+540 (eje y trazo 111); carretera Estatal Nueva Zelanda-Amatitán del km 0+000 al km 0+600 (eje y trazo 0) y el camino de terracerías en el Ejido Paso y Playa del km 6+360 al km 6+867 (eje y trazo 6), este cuerpo carretero de terracería esta propuesto como el final del proyecto propuesto “Libramiento Cárdenas”, este entronque Nueva Zelanda será la conexión de este futuro libramiento con la carretera Federal No. 187. Haciéndose necesario la ocupación de 507 metros de esta vía aun sin construir para la interconexión de estas vías carreteras.



4. Para la delimitación del SA, se siguió el modelo del **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco (POERET)**, el cual fue publicado en el diario oficial del estado el 14 de febrero de 2019. En la superficie donde se establecerá permanentemente el DDV del entronque, se localizan en la UGA CAR-AMX-01 con una política de Aprovechamiento Sustentable Subpolítica de Uso Mixto, donde se pueden desarrollar diversos tipos de actividades, como el crecimiento urbano, rural, actividades, comerciales, industriales, de servicios, la ganadería, la agricultura, la industria, la extracción mineral, **las vías de comunicación** y otras actividades económicas fomentando el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y disminuyendo la presión urbana sobre ellos.

La caracterización y análisis de los componentes del SA, según la política pública mencionada, indica este se encuentra **total o parcialmente modificadas y que no conservan características de los ecosistemas representativos de la región**, por lo que, la calidad ambiental es baja, ya que, este exhibe un grado de deterioro propiciado por acciones de cambio de usos de suelo, en función de la tendencia de transformación de suelos forestales a agrícolas o ganaderos que se han presentado desde los años 60's por la implementación de programa de desarrollo agrícola como el denominado Plan Chontalpa.

5. De acuerdo a la carta de Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie VI (continuo nacional) – INEGI 2016. Se reporta en el SA delimitado y sitio del proyecto áreas de uso agrícola y urbano que se han expandido de tal forma que las zonas de pastizales han perdido terreno. Lo observado en las visitas de campo realizadas muestra uso urbano de vía carretera (carretera Federal No. 187 Raudales- Malpaso – El Bellote, carretera Estatal Nueva Zelanda-Amatitán y camino de terracería del Ejido Paso y Playa), asentamientos humanos en la periferia y vegetación ruderal asociada a árboles frutales y ornamentales dada la cercanía de viviendas como lo confirma la CONAVI, el sitio del proyecto se ubica en la unidad U1b y U3 sitios localizados en la periferia de la cabecera municipal de Cárdenas. Que corresponden a superficies urbanas que se conforma por establecimientos económicos con más de 251 a más de 1,000 empleos y equipamiento educativo y de salud como elemento básico para consolidar las ciudades y a áreas de crecimiento contiguas al área urbana consolidada.



6. En cuanto a las especies de flora silvestre que se encuentran dentro de los espacios a ocupar y listadas en alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se encuentra el cedro (*Cedrela odorata*) con 12 individuos adultos. Se contabilizó un total de 131 ejemplares de flora repartidos en 23 especies arbóreas, 43 para el eje 6 donde la especie más abundante fue el Cacao (*Theobroma cacao*) con 24 registros y Cocoite (*Gliricidia sepium*) con 5 registros, 27 para el eje 0 donde la especie más abundante fue Teca (*Tectona grandis*) con 20 registros encontrados en forma lineal hacia el lado derecho del cuerpo carretero y 61 para el eje 111, donde las más abundantes son Tulipán africano (*Spathodea campanulata*) con 6 registros y el cedro (*Cedrela odorata*) con 9 registros encontrados en cerco vivo que se encuentran en las áreas a ocupar por el entronque Nueva Zelanda. Estos se distribuyen en los cercos vivos y son especies antrópicas (frutales y ornamentales) y que también se encuentran en áreas dentro del SA delimitado por lo que se asegura la permanencia de esta especie.
7. Para la fauna silvestre en el sitio del proyecto de acuerdo a los monitoreos ejecutados, se obtuvo una riqueza de 21 especies, con una abundancia de 118 individuos para tres clases (Reptiles, Aves y Mamíferos), la clase mejor representada fueron las aves. Unas de las especies más abundantes del grupo de las aves fueron Zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*), Paloma alas blancas (*Zenaida asiática*) y el Zopilote común (*Coragyps atratus*), los cuales se encuentran en zonas con perturbación constante como es el caso. Del total de las especies registradas se encontraron tres especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales son la iguana verde (*Iguana, iguana*), lora frente blanca (*Amazona albifrons*) y el perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) todas dentro de la categoría de Protección Especial (Pr). Es importante aclarar que las especies de aves reportadas en la Norma de protección, fueron observadas en vuelo solo haciendo cruzamiento por el sitio en evaluación y iguana, aunque este en la categoría de Protección Especial (Pr) es una especie común y característica en las zonas urbanas en el Estado de Tabasco.

En la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales, que pudieran generarse por el desarrollo del proyecto en el sitio del mismo los resultados son los siguientes:

8. De los 108 impactos registrados para las diferentes etapas de este proyecto, se identificaron 64 positivos y 45 negativos, representando el 57.9 % y el 41.28 %, respectivamente, del total impactos. La mayor cantidad de impactos se generarán durante la etapa de construcción tanto positivos como negativos, seguido del mantenimiento, preparación del sitio y operación.



9. Se estimó un total de 63 impactos negativos de los cuales 47 impactos adversos irrelevantes y 16 adversos moderados, representando un 43.12 % y un 14.68 % respectivamente del total de impactos.
10. De los 108 impactos totales determinados, 19 fueron benéficos irrelevantes, 22 benéficos moderados y 4 impactos benéficos altos, representando el 17.59 %, 20.37 % y 3.70% respectivamente del total. La mayor cantidad de impactos se manifestarán en el componente socioeconómico y este aparecerá con cada actividad a realizar por los requerimientos de empleos, servicios e insumos.
11. La aplicación y ejecución del programa general e integral de las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI y programadas en el plan de manejo y monitoreo ambiental; aunado a la modernización e interconexión de las vías carreteras al concluir la fase constructiva traerá mejoras visuales al paisaje ambiental del sitio y área aledaña.
12. La tendencia de crecimiento demográfico en las zonas de influencia aledaña del DDV, así como la necesidad de mejorar y ampliar la red de carreteras del país. La construcción del entronque Nueva Zelanda (modernización del entronque a nivel actual), entre otros aspectos, permitirá una disminución de los costos de operación vehicular, reducción en los tiempos de recorrido y mayor seguridad para los usuarios, así como una disminución de los niveles de contaminación. Lo que trae beneficios a los servicios ambientales de la zona y contribución al progreso de los cambios adversos de la economía local y regional. La modernización de este entronque se puede considerar como una infraestructura carretera que se toma como acción en pro del cambio climático.

Por todo lo anterior, se considera que la “Construcción del entronque Nueva Zelanda del Km 111+180 al Km 112+540, ubicado en la carretera Raudales del Malpaso-El Bellote, en el Estado de Tabasco” es **VIABLE** desde el punto de vista ambiental, siempre y cuando se de cabal cumplimiento a las medidas de mitigación señaladas en esta MIA-Particular y las impuestas por la autoridad ambiental que resulten de la evaluación de este documento en la resolución ambiental que se emita para el proyecto.



VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1. Presentación de la información.

VIII.1.1. Cartografía.

Información contenida dentro de la MIA-P en cada apartado donde se requería.

VIII.1.2. Fotografías.

Información contenida dentro de la MIA-P.

Anexo 4. memoria fotográfica de la situación actual de los sitios de construcción en el entronque “Nueva Zelanda” y áreas aledañas.

VIII.1.3. Videos.

Para este estudio no se presentan videos

VIII.2. Otros anexos.

Capítulo I

- **Anexo 1: documentación legal del promovente** - Nombramiento en el cargo del representante legal y copia de identificación oficial con fotografía.
- **Anexo 2.-** Cédulas profesionales de los responsables técnicos de la elaboración del estudio y Registro Federal del Contribuyente de la empresa.



Capítulo II

- **Anexo 3.- Plano de planta del entronque Nueva Zelanda.**

Capítulo IV

Anexo 4. Memoria fotográfica de la situación actual de los sitios de construcción en el entronque “Nueva Zelanda” y áreas aledañas.

Capítulo VI

Anexo 5. Programas ambientales

- 5.1 Programa de Rescate y Reubicación de Flora
- 5.2 Programa de Rescate y Reubicación de Fauna
- 5.3 propuesta de ubicación y dimensiones de obras de drenaje como pasos de fauna
- 5.4. Programa de Reforestación
- 5.5. Programa de restauración ecológica
- 5.6. Programa de Conservación de Suelos
- 5.7. Programa de conservación y protección a los componentes hídricos

Anexo 6. Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental

Anexo 7. Estudio técnico económico para la valoración del monto de la garantía, de acuerdo a los Artículos 51 y 52 del Reglamento en materia de la evaluación de impacto ambiental de la LGEEPA).

Otros anexos

Anexo 8. Formato de pago de derechos, Ficha de pago y hoja de ayuda.

Anexo 9. Carta responsiva.



VIII.2.1. ANEXOS ELECTRÓNICOS

Capítulo II

Anexo electrónico 1.- Análisis Costo Beneficio Cárdenas-Huimanguillo Carretera: Malpaso-El Bellote).

Capítulo III

Anexo Electrónico 2. Resumen del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del estado de Tabasco (POERET), publicado en el Diario Oficial del estado, el 14 de febrero de 2019.

Capítulo IV

Anexo electrónico 3 bases de datos de flora y fauna

- 3.1 “Diversidad de flora en el SA”. (Excel).
- 3.2 “Diversidad de flora en el proyecto”. (Excel)
- 3.3 “Diversidad de fauna en el SA”. (Excel)
- 3.4 “Diversidad de fauna en el proyecto”. (Excel)

Capítulo V

Anexo electrónico 4. Matriz de impacto ambiental (Excel).



VIII.3 Glosario de términos

Adaptación: Medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos.

Adaptación al cambio climático: La capacidad de adaptación, definida como la habilidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad del clima y sus extremos) para moderar daños posibles, aprovecharse de oportunidades o enfrentarse a las consecuencias, será el mecanismo para reducir la vulnerabilidad en México.

Arrecife: Banco formado en el mar por rocas, puntas de roca o políperos y llega casi a flor de agua.

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

Batimetría: Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

Braza: Medida de longitud usada en la marina equivalente a 1.829 metros del sistema inglés, 1.624 metros del francés; y 1.671 metros del español.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Calado: Profundidad a la cual se sumerge el barco en el agua, marcada siempre en números en proa y popa del barco; el máximo calado permitido del buque está indicado por la línea de máxima de inmersión.

Cambio Climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.



Contingencias ambientales: Situación de riesgo derivado de actividades humanas o de fenómenos naturales que pueden poner en peligro a uno o varios ecosistemas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Desmante: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Indicadores: Es un valor observado representativo de un fenómeno determinado. En general, los indicadores cuantifican la información mediante la agregación de múltiples y diferentes datos. La información resultante se encuentra pues sintetizada. En resumen, los indicadores simplifican una información que puede ayudar a revelar fenómenos complejos.

Índices: Valor cuantitativo en el monitoreo de cambios en los extremos del clima, estos son calculados a partir de las series de datos observados de temperatura y precipitación.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto.