

ZONAS ECONOMICAS ESPECIALES

Corredor
Tabasco - Campeche

ZEE DE TABASCO: PARAÍSO

Anexo 3.3 Conclusiones de la EESISA

3.1 CONTENIDO

3.3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA EESISA	3
3.3.1 IMPACTO SOCIAL	3
MEDIDAS DE INCLUSIÓN INDÍGENA	3
MEDIDAS PARA ATENDER LOS FENÓMENOS MIGRATORIOS	4
MEDIDAS PARA ATENDER LA POBREZA Y EL REZAGO SOCIAL	5
MEDIDAS PARA ATENDER EL DESARROLLO SOCIAL INEQUITATIVO	6
MEDIDAS PARA PRESERVAR LA CULTURA Y LAS COSTUMBRES SOCIALES	7
MEDIDAS PARA ATENDER A LOS GRUPOS EN SITUACIÓN DE VULNERABILIDAD	7
MEDIDAS PARA PROMOVER LOS DERECHOS HUMANOS (DDHH) Y LA SEGURIDAD	7
CONCLUSIONES RESPECTO A LA VIABILIDAD SOCIAL DEL PROYECTO	8
3.3.2 IMPACTO AMBIENTAL	9
MEDIDAS PRELIMINARES PARA IMPACTO AMBIENTAL	9
MONITOREO PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES	35
ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES	41
ACUERDOS INTERINSTITUCIONALES	61
CONCLUSIONES RESPECTO A LA VIABILIDAD AMBIENTAL	62
INDICE DE TABLAS	64

3.3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA EESISA

CONCLUSIONES RESPECTO A LA VIABILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL DEL PROYECTO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA ZONA Y, EN SU CASO, EL SEÑALAMIENTO DE LAS MEDIDAS PRELIMINARES DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS RIESGOS SOCIALES Y AMBIENTALES QUE PUDIERA CAUSAR DICHO PROYECTO

3.3.1 IMPACTO SOCIAL

A manera de conclusión, se presenta una propuesta de las medidas preliminares con el objetivo principal de prevenir, reducir, eliminar, mitigar o compensar los impactos sociales previstos de las acciones derivadas por el establecimiento de la ZEE. En este sentido, por un lado, reconocen y atienden las restricciones preexistentes en la región –y que en buena medida vuelven pertinente la instalación de la ZEE de Tabasco– a través de integrar a pobladores, trabajadores y profesionales del Área de Influencia para hacer efectivo el desarrollo de las cadenas productivas y la vinculación de las redes de proveeduría. Por otro lado, están orientadas, dentro de sus alcances, a atender las razones de índole estructural que explican la dilación del desarrollo social y el asimétrico acceso de amplios sectores de la sociedad regional a los servicios sociales de calidad.

Estas medidas de inclusión desarrollo de capacidades y fortalecimiento de capital social se pueden reunir de la siguiente manera.

MEDIDAS DE INCLUSIÓN INDÍGENA

En las inmediaciones de la Sección impulsada por la Federación de Paraíso, destaca la presencia de comunidades con presencia indígena que, no obstante, representan al 0.7% de la población del AI. En particular, en el predio de la Sección susceptible a una asignación de Dos Bocas hay tres localidades cercanas donde hay presencia de poblaciones indígenas. Las localidades donde destaca la presencia indígena son: Occidente 1ra Sección, Francisco I. Madero, Paraíso y Puerto Ceiba, con un estimado total de 300 hogares censales indígenas. Algunas de las comunidades que destacan en el estudio pertenecen a las Ch'ol con el 21.8%, el Tzeltales con 3.9% y el Maya con 2.2%. No obstante, las principales características de la población indígena indican que:

1. Las localidades con presencia indígena tienden a contar con grados de marginación alta, lo cual se asocia, en gran medida, con el bajo nivel de urbanización con el que cuentan muchas de las comunidades indígenas. Por ejemplo, el grado de marginación en la localidad Occidente 1ra Sección en Comalcalco es alta, por lo cual es importante generar un trabajo colectivo e incluyente de la población indígena y de los pueblos originarios, lo cual permita promover estrategias de participación comunitaria, teniendo como objetivo identificar de manera conjunta las problemáticas de la comunidad, desarrollar ideas que se constituyan en formas de economía local y sustentable, así como tomar en cuenta los medios de producción con que se cuenta (fuerza de trabajo, tierra, etc.); que impacten positivamente la comunidad, con la asesoría de impulsores de emprendimientos.
2. Generar mecanismos de fortalecimiento y permanencia de los programas de apoyo a pequeños productores, coordinados por SAGARPA, de manera que se proteja el proceso productivo del sector agropecuario local y con ello garantizar la autonomía alimentaria de la región. En el AI, la producción agropecuaria ha cobrado gran importancia en los últimos años

y, tras el proceso de despetrolización del área, se recomienda el impulso al sector campesino, más aún cuando éste se vincula con pequeños productores rurales e indígenas, al generar fomentos y apoyos a población altamente vinculada con el sector primario como fuente de su economía.

3. Desarrollar y acompañar la gestión de programas focalizados en emprendimientos productivos orientados a mercados locales y regionales con la implementación e innovación de modelos de negocios a través de programas de vinculación productiva, desarrollo de cadenas productivas y programas de productividad y competitividad, tomando en cuenta que, del total de la población indígena que se ubica dentro del AI, el 41.9% es PEA (Población Económicamente Activa).
4. Favorecer emprendimientos productivos a través de apoyo de políticas públicas focalizadas en el municipio indígena con el asesoramiento en la incubación de empresas para darles soporte técnico y administrativo, en el diseño y gestión de estas empresas a través del fondo de Emprendedores operado por el INADEM, garantizando un largo plazo de las intervenciones.
5. Promover y/o fortalecer prácticas de cultivos orgánicos con semillas nativas, de manera que se proteja la seguridad alimentaria del AI, y que se generen productos no solo para el autoconsumo sino para fortalecer microempresas familiares, y comunitarias, a través de programas de reconversión productiva con el manejo sustentable de los recursos del suelo (sustratos y control de plagas orgánicos) y agua, (optimización de uso de agua de riego a través del riego por goteo) con apoyo de FAO *Interdepartmental Working Group on Organic Agriculture*, entre otras. Si bien la extracción y el procesamiento del aceite de palma comienza a cobrar fuerza en el AI, es importante que tanto esta actividad como la siembra de maíz y soya se encuentren alineados con las regulaciones federales e internacionales de protección al cultivo de estos productos.
6. Fomentar la inclusión de los emprendimientos productivos, mediante programas de vinculación al desarrollo de la industria de la ZEE y el Área de Influencia. Con apoyo del Programa de Apoyo a pequeños productores, así como el programa *Arráigate* de la SAGARPA, se puede fortalecer la gestión e implementación de proyectos productivos.
7. Dentro de Tabasco, la población que no cuenta con ningún grado educativo es el 5.4%. Para el AI, la población indígena sin educación alcanza el 6%. Ello señala la importancia de contribuir a la permanencia de los niños y jóvenes indígenas en procesos formales educativos a través de la constitución de espacios de hospedaje y alimentación, de manera que se considere continuar hacia procesos de especialización laboral, acompañándose de programas sociales federales de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.
8. Apoyar el mantenimiento de la cobertura que brindan los programas de acceso a la salud, como el Seguro Popular, que brinda actualmente el servicio al 89.1% de la población indígena en el AI.
9. Fortalecimiento de redes de mercados con el desarrollo de infraestructura y apertura de vías de distribución de productos con apoyo del trazo de circuitos cortos de comercialización, que podrá incidir, entre otros aspectos, a disminuir la condición de dispersión en que se identifica que se encuentra la comunidad indígena.

MEDIDAS PARA ATENDER LOS FENÓMENOS MIGRATORIOS

10. Crear mercados laborales que brinden una óptima calidad de vida a la población de las localidades del AI, de manera que no consideren migrar hacia la búsqueda de mejores oportunidades de empleo. Los datos indican que el proceso de crecimiento de la población

de Tabasco aún continúa al alza: la población del AI entre 1995 y 2015 pasó respectivamente de 221,600 a 296,029, lo cual refleja el potencial de capital humano con el que cuenta el área, si logran generarse vínculos de captación de la población creciente, como personal que se incorpore a los empleos que la ZEE de Tabasco generará.

11. Considerar opciones laborales que sean atractivas para las poblaciones más jóvenes de la población, a través de programas de acceso a la salud, vivienda, formación técnica, tomando en cuenta que el rango poblacional entre 15 y 44 años comprende al grupo poblacional más alto en el AI. Esto requeriría de proyectos de inclusión al mercado laboral a través de la formalidad en el trabajo considerando la incorporación de la mano de obra local.
12. Contribuir a la instrumentación de una política de Estado en materia migratoria, con un enfoque de atención integral y adecuada gobernanza de las distintas dimensiones de la migración en México como país de origen, tránsito, destino y retorno de migrantes.
13. Tabasco presenta bajos índices de inmigración; sin embargo, los procesos de expulsión de población de países como Estados Unidos, o de llegada de población proveniente de otros estados, debe ser vigilada vinculándose a programas de redes de apoyo a los migrantes de Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC), de grupos religiosos, y de programas estatales que proporcionan atención a los migrantes y pueden ser un puente para difundir los procesos administrativos de asilo, refugio, permisos de trabajo y estancias en la zona.
14. Considerar el fomento al empleo no solo de los habitantes en general del AI, sino extenderlo a una visión que dé prioridad al empleo de la población vulnerable de la zona: mujeres, población en situación de pobreza, personas con discapacidad, adultos mayores, indígenas. Para ello, es fundamental brindar capacitación y facilidad de acceso al trabajo a las personas que pertenecen a estos grupos, disminuyendo las tasas de emigración e incrementado las de inmigración de las localidades aledañas al predio federal de la ZEE de Tabasco.

MEDIDAS PARA ATENDER LA POBREZA Y EL REZAGO SOCIAL

15. El rezago educativo y el analfabetismo son carencias importantes de atender por la ZEE: dentro del AI se cuenta con un 8.5% de analfabetismo y niveles de rezago educativo del 30.3% para mujeres, y de 34.5% para hombres. Esta situación indica la importancia de promover la capacitación laboral. Para ello, será necesario: a) impulsar proyectos de capacitación con la participación conjunta de las autoridades municipales, estatales y federales y el sector privado; fusionar el proceso laboral con el educativo, de manera que se aporten incentivos e insumos por destinar hora remunerada obligatoria –por parte del empleador– para mitigar los casos de analfabetismo o fomentar la constante capacitación; b) Incrementar la eficiencia terminal a través de una educación de calidad, promoviendo diferentes modelos de educación (a distancia, educación abierta o semipresencial) y el otorgamiento de becas, y c) aumentar la disposición de servicios de educación media, media superior y superior, así como ampliar los programas de educación técnica especializada y otorgar incentivos para evitar la deserción escolar.
16. Impulsar emprendimientos sociales en los asentamientos rurales y en los municipios con menor desarrollo social, promoviendo pequeñas empresas que le den valor a la producción en el lugar de origen, proporcionándoles capacitación tecnológica en el procesamiento de productos y comercialización, a través del *Programa de Apoyo para la Productividad de la Mujer Emprendedora* (PROMETE) que forma parte del programa de *Apoyos a Pequeños Productores* de la SAGARPA, El *Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola* o nuevo PROGAN y el *Fondo de Estímulos Productivos para Pequeños Productores* de la SAGARPA.

17. Es necesario disminuir los niveles de pobreza extrema. Para ello, es necesario incidir en los programas y proyectos de políticas públicas para mantener los niveles de atención y de cobertura de los servicios básicos. Algunos programas que se mantienen en la zona refieren al acceso a la alimentación: Programa de Abasto Social a cargo de Liconsa, S.A., de C.V. Programa de Ahorro y Subsidio para la Vivienda Tu Casa, Programa de Vivienda Rural con SEDESOL; Programa para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales de SEMARNAT, entre otros.
18. Aplicar prioritariamente programas gubernamentales locales, estatales y federales para abatir el rezago social, así como evitar los recortes de los beneficiarios de la zona, como la Cruzada Nacional Contra el Hambre, PROSPERA, Pensión para Adultos Mayores, Programa de estancias infantiles para madres trabajadoras, Seguro Popular, Programa de Infraestructura Básica, Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento.

MEDIDAS PARA ATENDER EL DESARROLLO SOCIAL INEQUITATIVO

19. Atender la capacidad de los jóvenes para el acceso al empleo, tomando en cuenta que se trata de un sector poblacional económicamente activo y con bajos niveles escolares. En algunas localidades del entorno inmediato a la ZEE, los datos muestran que la población que no asiste a la escuela es elevada, en Oriente (Hormiguero), el 17% de la población entre 6 y 14 años no asiste a la escuela, de igual manera, el porcentaje de población mayor a 15 años analfabeta es elevada en localidades como Occidente 4ª. Sección –15.1%–, Oriente (Hormiguero) –9.5%– y Oriente 1ª Sección –9.4%–. Se requiere, entonces, generar programas de educación técnica enfocada en el sector agroindustrial, y hacia la educación técnica poniendo énfasis en las vocaciones identificadas para la ZEE de Tabasco, de manera que, en el mediano plazo, la población aledaña con rezago educativo cuente con opciones de incorporación al trabajo que le conduzcan a perseguir mayores niveles educativos.
20. Identificar la necesidad de generar la modernización del registro civil de las personas, como un factor de fortalecimiento de la identidad de la población que habita en la zona. Trabajar en conjunto con los estados y localidades para agilizar los procesos de registro.
21. Proponer esquemas de financiamiento para el acceso a la vivienda de calidad y con los servicios básicos: drenaje, electricidad, agua. Ello permitirá mitigar la precariedad en las viviendas aledañas, donde la carencia de agua es realmente elevada, como en Norte 2ª. Sección (62.1%), Occidente 1ª Sección (68.5%) y Occidente 4ª Sección (84.1%). esta carencia son Occidente 4ª Sección con 23.1% y Palestina, con 15.4%. El servicio básico que mejores condiciones presenta es la disponibilidad de energía eléctrica, donde las localidades donde la carencia es más elevada son Norte 1ª Sección (San Julián) (4.6%) y Occidente 4ª Sección (3.8%); ambas en el municipio de Comalcalco.
22. Cambiar la imagen y el desarrollo de la infraestructura urbana por medio del desarrollo de un plan rector de mejora urbana en el Área de Influencia, teniendo como eje el programa de cambio de imagen e infraestructura urbana y la instrumentación de un centro de desarrollo Comunitario que promueva la cohesión social a través de actividades socioculturales.
23. Integrar a la población al mercado laboral formal por medio de capacitación en el trabajo a través de escuelas de capacitación para el trabajo que doten a los individuos de habilidades técnicas vinculadas a las necesidades de la economía local revalorando el capital humano, con programas de becas a estudiantes locales y el fomento de la inclusión productiva de trabajadores locales en las actividades económicas productivas que se realicen en el Área de Influencia o complementarias a éstas.
24. Favorecer una perspectiva de vinculación y oportunidades de negocio ante el desarrollo de la ZEE a través de propuestas de política pública que giren en torno a la creación de un

centro de innovación de negocios, que promueva la incubación de empresas y desarrollo de modelos de negocios dirigidos a los grupos vulnerables. Programas como el de Innovación Tecnológica para Incrementar la productividad de las Empresas (INNOVATEC del CONACyT), Fondo Sectorial de Innovación (FINNOVA de la SE y el CONACyT) y el programa de fortalecimiento Sectorial de Capacidades Científicas y Tecnológicas (CONACyT), son algunos ejemplos de programas que destinan recursos a la incubación de empresas y desarrollo de modelos de negocios.

MEDIDAS PARA PRESERVAR LA CULTURA Y LAS COSTUMBRES SOCIALES

25. Crear y fortalecer vínculos entre los habitantes del Área de Influencia a través de actividades de barrio, generando espacios de sociabilidad con actividades culturales y actividades colectivas que permitan la cohesión social y generen identidad social en el ámbito rural y urbano. Se pueden llevar a cabo a través de instituciones educativas locales, de las coordinaciones territoriales y de comités ciudadanos o de barrio.
26. Fortalecimiento del tejido social y valoración de la participación ciudadana en las localidades del Área de Influencia a través de la apropiación de espacios públicos para la aplicación de estrategias orientadas a la promoción deportiva, cultural y de artes que incluya a niños, niñas y jóvenes de los distintos grupos sociales, a adultos, a los grupos vulnerables de adultos mayores y con limitación de actividades, a la población indígena que propicie un intercambio intercultural y generacional a través de instituciones educativas, iniciativa privada, organizaciones de la sociedad civil y el municipio.

MEDIDAS PARA ATENDER A LOS GRUPOS EN SITUACIÓN DE VULNERABILIDAD.

27. Incorporación de mujeres, madres solteras jóvenes, adultos mayores y personas con limitación en las actividades al empleo formal lo cual se logrará: a) incorporando a jóvenes recién egresados a empleos formales a través de programas como Bécate (STPS), b) integrando a personas con limitación en las actividades a trabajos en la ZEE por lo cual deberá considerarse en el diseño urbanístico y la accesibilidad para personas discapacitadas, c) incorporar la perspectiva de género en las condiciones laborales en el contexto de la ZEE, capacitación para las mujeres y acceso a guarderías d) reconocer públicamente el cumplimiento de cuotas mínimas de participación de grupos de vulnerabilidad (por ejemplo, el Distintivo Empresa Incluyente “Gilberto Rincón Gallardo” de la STPS).
28. Promover el desarrollo de las comunidades en términos de infraestructura y servicios urbanos invirtiendo en equipamiento para el acceso igualitario a la salud, la recreación, la interacción social, la movilidad y la seguridad. Se puede lograr a través de la implementación de programas sociales de SEDESOL y de invitación a empresas socialmente responsables para que se integren a la promoción del deporte, la rehabilitación de parques y jardines entre otras actividades.

MEDIDAS PARA PROMOVER LOS DERECHOS HUMANOS (DDHH) Y LA SEGURIDAD

29. Incrementar las capacidades institucionales para la protección de los DDHH en el Área de Influencia por medio de: a) profesionalización y capacitación de policías y agentes del

ministerio público con enfoque de los DDHH; b) incorporar a las instancias de planeación local y regional a los organismos de defensa y promoción de los DDHH y c) seguimiento y monitoreo de la actuación de las fuerzas de seguridad pública y procuración de justicia a través de una evaluación externa periódica de la eficacia y respeto a los DDHH de las policías y del poder judicial.

30. Crear espacios de difusión de los DDHH para la ciudadanía que contribuyan a la generación de espacios donde puedan expresarse la violación a los DDHH experimentados en la vida cotidiana para combatir su normalización y sensibilización del respeto a los DDHH de todas las personas. Estas actividades pueden desarrollarse a través de la delegación regional de Derechos Humanos, el DIF y el Instituto municipal de la Mujer.
31. Desarrollar un modelo de seguridad pública a largo plazo, que contribuya a garantizar las condiciones de seguridad y justicia de la ZEE, mediante la coordinación y colaboración con las instancias externas e internas al Comisionado Nacional de Seguridad y la Secretaría de Gobernación, así como de las autoridades municipales, para el beneficio no sólo de los empresarios y sus recursos materiales, sino también para el de los habitantes de dicha zona y del Área de Influencia.

CONCLUSIONES RESPECTO A LA VIABILIDAD SOCIAL DEL PROYECTO

Los efectos positivos directos, indirectos e inducidos por el establecimiento de la ZEE sobre la economía y el empleo se consideran altamente probables y con una intensidad eficiente, en la que no se generarán demasiados empleos que ocasionen migraciones masivas o, por el contrario, escasez de empleos que no logren impactar en el desarrollo de la población. Esto implica que el establecimiento de la ZEE es viable desde el punto de vista social, al ser la generación de empleos uno de los principales objetivos de la ZEE. El alcance de este objetivo depende de diversos factores entre los que destacan: a) que las empresas que se establezcan demanden mano de obra calificada, preferentemente local; b) la adecuada distribución de incentivos e inversión para mejorar el nivel de escolaridad en los municipios del Área de Influencia; en especial, en aquéllos con menor índice educativo; y c) promover el establecimiento de empresas que tengan encadenamientos productivos con las actividades económicas preexistentes en el Área de Influencia. De esta manera, el establecimiento de la ZEE generaría resultados favorables en materia de salarios, además de contribuir en la generación de empleos formales.

La oferta de mano de obra calificada representa una ventaja para las empresas que se instalen en la ZEE, pero es necesario promover programas y acciones públicas que mejoren las condiciones de vida, educativas y laborales de la población especialmente en el municipio de Comalcalco, donde el rezago es ligeramente más elevado que en Paraíso, poniendo un énfasis en la población de los estratos de mayor pobreza y en los grupos vulnerables. Para esta población en particular, la implementación de la ZEE puede ser vista como una oportunidad para brindar opciones de empleo a mujeres, personas adultas mayores, indígenas y personas con discapacidad, siempre y cuando se propongan a corto plazo proyectos de capacitación para el trabajo y de integración a la planta laboral de las empresas de acuerdo con sus capacidades, habilidades, competencias y aptitudes particulares.

Lo anterior será posible si se fortalecen o implementan programas de capacitación para el trabajo con estrategias diferenciadas según las necesidades específicas de los distintos grupos en situación de vulnerabilidad. Por ejemplo, las mujeres demandan no sólo el acceso al desarrollo de habilidades y de insumos de conocimiento, sino una serie de servicios sociales (guarderías, becas y horarios

flexibles, entre otros). Un elemento adicional a considerar es trabajar con las empresas que se establezca en la Sección de la ZEE de Tabasco para generar una bolsa de trabajo para estos grupos en situación de vulnerabilidad como parte de las acciones para certificarse como empresas socialmente responsables.

Para darle viabilidad a la ZEE es necesario atender diversos aspectos socioeconómicos a través de la articulación de acuerdos institucionales y de una representación del AFDZEE cuya función sería la interlocución política y de liderazgo, así como de la continua comunicación e y procesos de diálogo, interacción y rendición de cuentas con la sociedad civil.

3.3.2 IMPACTO AMBIENTAL

MEDIDAS PRELIMINARES PARA IMPACTO AMBIENTAL

El desarrollo de la Zona Económica Especial de Tabasco llevará a cabo las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de la misma, lo cual generará impactos ambientales como consecuencias de las siguientes actividades generales:

Actividades de Preparación del sitio y Construcción

- Desmante y despalme
- Compactación del terreno natural
- Terraplenes y relleno
- Nivelación y trazo de terreno
- Trabajos Civiles
- Tránsito y uso de maquinaria y equipo
- Uso de maquinaria y equipo
- Generación y manejo de residuos.
- Contratación de personal

Actividades de Operación y Mantenimiento

- Dotación de servicios
- Operación de la ZEE (Servicios, Zonas industriales y obras coligadas)
- Tránsito Vehicular
- Generación y manejo de residuos
- Contratación del personal
- Mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo

De acuerdo a la identificación y valoración de impactos que se presentó en la sección 3.2.5.1 del Estudio de Impacto Ambiental, en este capítulo se presentan las medidas de mitigación y/o compensación que deberán llevarse a cabo durante el establecimiento de la ZEE, con el fin de reducir el impacto ambiental final por el desarrollo del proyecto:

Tabla 1. Descripción de las medidas a tomar de acuerdo a las etapas del proyecto. Resumen de impacto por carácter.

Componente ambiental afectado	Actividad	Impacto ambiental	Medida a tomar (prevención, mitigación, compensación, restauración) y recomendaciones	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN				
Calidad y visibilidad del aire	Desmante y despalme	Contaminación del aire por emisión de partículas, polvos y gases de combustión	<p>Todo el equipo fijo que utilice motores de combustión interna, y/o gas natural como combustible, así como el equipo móvil, que pueda ser considerado como fuente de contaminación al ambiente, deberá cumplir con las normas siguientes: NOM-045-SEMARNAT-2006; NOM-041-SEMARNAT-2006 (fuente móvil); las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera.</p> <p>Evitar emplear el método de quema a cielo abierto de los terrenos con vegetación natural presente que serán destinados para la instalación de la ZEE.</p>	Grado de contaminación por partículas, polvos y gases de combustión, compatible con los límites máximos permitidos por la normatividad referente a la generación de emisiones a la atmósfera.
	Compactación de terreno Natural		Al ser transportado el material, este deberá ser cubierto con lona, para evitar su pérdida y propagación.	
	Terraplenes y Relleno		No deberá sobrepasarse los límites de carga del material transportado por los camiones.	
	Nivelación y Trazo de Terreno		Al realizar las actividades en las que se involucre movimiento edáfico, se procurará humedecer la superficie con la finalidad de minimizar el movimiento de partículas a la atmósfera. Los riegos se realizarán con mayor énfasis en condiciones de alta velocidad del viento. Con el mismo objetivo se deberá cubrir con lonas el material transportado en camiones para evitar su propagación en el ambiente.	
	Trabajos civiles		Programa de control de emisiones. Incluyendo opciones de transporte.	
	Tránsito y Uso Maquinaria y Equipo			

Componente ambiental afectado	Actividad	Impacto ambiental	Medida a tomar (prevención, mitigación, compensación, restauración) y recomendaciones	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Calidad y visibilidad del aire	Tránsito y Uso Maquinaria y Equipo	Contaminación del aire por emisión de partículas, polvos y gases de combustión	Los vehículos empleados para el proyecto deberán cumplir con los requisitos normativos, dándole un correcto mantenimiento preventivo a la maquinaria con el fin de que el escape de estos no exceda de los límites máximos permisibles de las NOM-041-SEMARNAT-2015 para los vehículos que usen gasolina como combustible y la NOM-045-SEMARNAT-2006 para los vehículos que usan diésel como combustible.	Grado de contaminación por partículas, polvos y gases de combustión, compatible con los límites máximos permitidos por la normatividad referente a la generación de emisiones a la atmósfera.
Recintos acústicos y barreras de ruido	Desmote y Desplante	Generación de niveles de ruido superiores a los cotidianos por uso de vehículos, maquinaria pesada y herramientas.	Se delimitarán las zonas que requieran protección auditiva.	Mitigación de la emisión de ruido proveniente de fuentes móviles, evitando la alteración con el bienestar del ser humano y el daño que le produce, con motivo de la exposición.
	Terraplenes y Relleno		Los niveles de ruido ocasionados por los vehículos automotores, así como por actividades de preparación del terreno y construcción, deben cumplir con los parámetros establecidos en el Reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido. Si se llegara a presentar una situación donde se exceda de los niveles máximos permisibles, se evaluará la fuente, para tomar medidas correctivas y de sobre-exposición de los trabajadores. Se elaborará un procedimiento que establezca el equipo de protección auditiva necesaria y obligatoria, en aquellas áreas de trabajo con niveles de ruido que por encima de los niveles máximos permisibles de exposición.	
	Compactación de Terreno Natural			
	Nivelación y Trazo de Terreno			
	Trabajos Civiles			
	Tránsito y uso de Maquinaria y Equipo		Verificación de la maquinaria y vehículos utilizados, hayan pasado las inspecciones reglamentarias y que cumplan con la legislación vigente en materia de ruido.	

Componente ambiental afectado	Actividad	Impacto ambiental	Medida a tomar (prevención, mitigación, compensación, restauración) y recomendaciones	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Agua	Desmante y despirme	Modificación de cauces	Para las operaciones de preparación de sitio, deberán llevar a cabo obras de protección, que disminuyan el arrastre de materiales hacia los cuerpos de agua cercanos.	Preservación de los cauces naturales de las corrientes de agua dentro de los polígonos
	Tránsito y uso de Maquinaria y Equipo		La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	
	Trabajos Civiles		Realizar Estudios hidrológicos que permitan afectar lo menos posible los escurrimientos superficiales y se evite, en lo posible, la contaminación de acuíferos.	Prevención de la contaminación del acuífero y de las aguas superficiales
Suelo	Desmante y Despirme	Cambio en microrelieve	Se deberán restaurar los cambios innecesarios en el micro relieve a su estado original	Preservación del microrelieve de la zona
	Compactación y terreno natural		No se permitirá el acumulamiento del suelo y/o vegetación fuera del área establecida.	Mitigación de los procesos de sedimentación y erosión del suelo
	Terraplenes y relleno		Recarga de acuíferos natural por medio de las áreas verdes de proyecto. De ser necesario se debe realizar recarga de acuíferos artificial.	
	Nivelación y trazo de terreno		Se requerirá que, en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos.	
Suelo	Desmante y Despirme	Procesos de sedimentación y erosión.	Restauración del suelo mediante técnicas de bioingeniería con el objetivo de reducir la velocidad de agua y prevenir la erosión-sedimentación, mediante estructuras de acuerdo a las características del sitio tales como:	Mitigación de los procesos de sedimentación y erosión del suelo
	Trabajos civiles		<ul style="list-style-type: none"> • Trinchos en V • Disipadores de energía • Barreras de vegetación en curvas de nivel • Barreras piro-resistentes. • Sistemas de zanja bordo 	

Componente ambiental afectado	Actividad	Impacto ambiental	Medida a tomar (prevención, mitigación, compensación, restauración) y recomendaciones	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
	Desmante y Despalme	Disminución de la infiltración de agua en el acuífero.	Para las actividades de trazo y nivelación del terreno, se deberá de realizar la compactación del suelo con el fin de evitar su erosionabilidad. Se deberá de realizar periódicamente limpieza general en todas las áreas donde se estén desarrollando las actividades que impliquen la construcción de la ZEE. Realizar programas de restauración, regeneración y restablecimiento de la vocación natural del suelo. La compensación de áreas verdes debe incluir vegetación nativa de la zona.	
	Trabajos Civiles	Contaminación del suelo y el acuífero por la generación de residuos	Aplicación de programas de obras complementarias de conservación de suelos como lo es la instalación de terrazas individuales en áreas verdes dentro de los programas de compensación por la remoción de cobertura vegetal para obtener una acumulación e infiltración del agua.	
	Desmante y despalme		Recarga de la disponibilidad del acuífero	
	Generación y manejo de residuos		Se deberán de elaborar Programas de Manejo de los residuos a generar, Peligrosos, No Peligrosos, Sólidos Urbanos y de Manejo Especial, de acuerdo a lo establecido en la LGPGIR ¹ y su Reglamento, así como lo indican las NOM 161-SEMARNAT-2011, NOM-052-SEMARNAT-1996 y NOM-054-SEMARNAT-2003, las cuales su fin es el aprovechamiento de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial al minimizarlos dándole una mayor vida útil. Los Residuos de Manejo Especial podrán ser transportados a los centros de acopio más cercanos establecidos por el estado de Tabasco	Prevenir la contaminación del suelo por mal manejo de residuos generados.

¹ Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Componente ambiental afectado	Actividad	Impacto ambiental	Medida a tomar (prevención, mitigación, compensación, restauración) y recomendaciones	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Suelo	Generación y manejo de residuos	Contaminación del suelo y el acuífero por la generación de residuos	<p>Los residuos sólidos de tipo doméstico que serán generados durante las diferentes etapas del proyecto, deberán de ser atendidas por separado de acuerdo a sus características. Además, deberán ser depositados en contenedores metálicos o de plástico, con tapa de cierre hermético, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo a lo que señale la autoridad ambiental competente y normatividad aplicable.</p> <p>Almacenar y triturar temporalmente la masa vegetal derivada como producto desmonte para formar sustratos orgánicos para ser usados en la instalación de áreas verdes o rehabilitación de suelos.</p>	Prevenir la contaminación del suelo por mal manejo de residuos generados.
Flora y Fauna	Desmonte y Despalme	Disminución de la diversidad y abundancia de especies	<p>Dado las actividades que involucran la etapa, es imperativo elaborar y ejecutar con atención a las dependencias correspondientes (PROFEPA, SEMARNAT y el Comité Estatal de Reforestación en Tabasco) los programas de rescate y reubicación de fauna y vegetación existente tanto en la ZEE como en la propuesta de secciones, mediante un manejo y control respetuoso y responsable trasladándolas a un hábitat en el que puedan seguir desarrollándose. Esto con el fin de evitar la pérdida de selvas y la introducción y descontrol de especies invasoras, dando cabal cumplimiento a lo dispuesto en el Programa Sectorial de Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental 2013 – 2018. Además de que en las zonas federales se encontraron especies faunísticas y florísticas con estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y próximo a la propuesta de sección de Paraíso se observó la presencia de un manglar de cuidado de acuerdo a la NOM-022-SEMARNAT-2003.</p> <p>Se deberá solicitar la Autorización de Cambio de Uso de Suelo para Terrenos Forestales, para la superficie de la propuesta de sección federal Paraíso y el polígono ZEE que le aplique, por contar con vegetación secundaria de pastizal, agricultura de temporal permanente de tipo</p>	<p>Reubicación y conservación de especies endémicas y con estatus de protección.</p> <p>Reubicación y conservación de especies endémicas y con estatus de protección.</p>

Componente ambiental afectado	Actividad	Impacto ambiental	Medida a tomar (prevención, mitigación, compensación, restauración) y recomendaciones	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Flora y Fauna	Desmote y Despalme	Disminución de la diversidad y abundancia de especies	cacaotal con pastizal inducido de vegetación secundaria, y pastizal inducido palmar inducido, tular, peten, etc.	Restauración y conservación de especies de flora y fauna
			La remoción de vegetación deberá de realizarse de manera gradual, y mecánicamente y avanzando hacia un mismo frente; no obstante, por ningún motivo emplear el fuego o químicos como método de remoción.	
			Realizar un programa de conservación de las zonas críticas del proyecto.	
			Programa de concientización entre los trabajadores involucrados en el proyecto, con el fin de concientizarlos en la cultura de la biodiversidad ambiental del estado, y del cuidado especial que se debe tener al encontrarse con estas especies, con el fin de evitar la caza indebida de los ejemplares presentes en las zonas	
			Programa de Compensaciones Ambientales, mediante la reforestación de especies nativas en sitios de restauración y conservación que incidan en el proyecto, donde se prevea una compensación de al menos 30% de los servicios ambientales afectados.	
			Proponer, establecer y operar Unidades de Manejo para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA), en caso de encontrar especies en alguna categoría de riesgo establecidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	
Paisaje	Desmote y despalme	Disminución de la calidad del paisaje	Creación de áreas verdes dentro de la propuesta de sección federal Paraíso de acuerdo con la NMX-R-046-SCFI-2015.	Compensación de la armonía visual del sitio.
Social	Generación de residuos y contratación de personal	Disminución de la disponibilidad de los recursos en el área.	Establecer infraestructura como soporte para la demanda de los servicios básicos, que se generaran con el aumento en la población dentro de la ZEE.	Mejora de la calidad de vida de la población local.

Componente ambiental afectado	Actividad	Impacto ambiental	Medida a tomar (prevención, mitigación, compensación, restauración) y recomendaciones	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Economía Regional y Local	Contratación de personal	No existen efectos negativos en este servicio ambiental. Las actividades tendrán influencia positiva en el sector secundario y sector terciario, PEA, inversión y niveles de ingreso.	Se recomienda que en la contratación de mano de obra no calificada se dé preferencia a los habitantes de las localidades próximas al proyecto.	No habrá impacto negativo generado sobre este sistema ambiental
			El personal deberá contar con las medidas mínimas de seguridad que señala la norma de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social: NOM-017-STPS-2001 referente al equipo para los trabajadores en los centros de trabajo, NOM-001-STPS-2008 relacionada a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.	
			Durante la construcción deberán de colocarse estratégicamente señales de riesgo y/o precaución, dirigidas específicamente a los trabajadores.	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
Calidad y visibilidad del aire	Operación de planta e instalaciones	Contaminación del aire por emisión de partículas, polvos y gases de combustión	En caso de equipo fijo que utilice motores de combustión interna, y/o gas natural como combustible, deberá cumplir con las normas siguientes: NOM-043-SEMARNAT-1993 y NOM-085-SEMARNAT-1994 (fuentes fijas); las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera.	Grado de contaminación por partículas, polvos y gases de combustión, compatible con los límites máximos permitidos por la normatividad referente a la generación de emisiones a la atmósfera.
	Tránsito Vehicular		Aquellos particulares que generen emisiones a la atmósfera como resultado de sus operaciones, deberán gestionar y obtener su Licencia Ambiental Única.	
	Operación de la planta de tratamiento de aguas residuales		Realizar el monitoreo y reportes de emisiones de acuerdo a las Normas aplicables. Las industrias deberán procurar contar con los mejores equipos y técnicas para la reducción tanto de consumo energético como la emisión de gases y compuestos de efecto invernadero, con el objetivo de evitar contribuir con el daño a la capa de Ozono y el Cambio Climático	
Recintos acústicos y barreras de ruido	Instalación y establecimiento de las industrias	Generación de niveles de ruido superiores a los cotidianos por la operación de los	Se realizarán monitoreos de los niveles de presión sonora durante la operación de la maquinaria con el fin de verificar que no se excedan los límites máximos permisibles de emisión de ruido de acuerdo a la NOM-011-STPS-2001.	Mitigación de la emisión de ruido proveniente de fuentes fijas, evitando la alteración con el bienestar del ser humano y el

Componente ambiental afectado	Actividad	Impacto ambiental	Medida a tomar (prevención, mitigación, compensación, restauración) y recomendaciones	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
	Operación de la ZEE	equipos involucrados en el proceso, así como en las instalaciones comerciales.	Las industrias a instalarse deberán llevar cabo un monitoreo de ruido ambiental para asegurar se cumplir con los límites máximos permisibles de la NOM-081-SEMARNAT-1994.	daño que le produce, con motivo de la exposición.
	Tránsito vehicular			
	Operación de la planta de tratamiento de aguas residuales		Se les brindará a los trabajadores el equipo de protección personal que sea requerido.	
	Mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo.			
Disponibilidad en el suelo	Instalación y establecimiento de Industrias.	Generación de residuos peligrosos por el uso de sustancias químicas, así como material residual no peligrosos en la operación, mantenimiento y limpieza en el área industrial de la ZEE.	Reciclaje y determinación de incompatibilidad de residuos peligrosos y de manejo especial.	Almacenamiento y disposición de residuos únicamente en el espacio destinado para ello.
			Identificar y clasificar todos los residuos peligrosos que se generen de acuerdo con los artículos 45 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, 46 y 87 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	
			Manejar separadamente los Residuos que se generan y evitar mezclas de residuos con otras sustancias o con otros Residuos incompatibles en términos de los artículos 40, 41, 54, 67 fracciones IV, VI, VII y VIII de la LGPGIR y 46 fracción II del Reglamento de la LGPGIR.	
			*Mantener bitácoras de residuos actualizadas de acuerdo con los artículos 71, 75 fracciones I y IV, 90 y 129 del Reglamento de la LGPGIR.	
Disponibilidad en el suelo	Operación de la ZEE	Generación de residuos peligrosos por el uso de sustancias químicas, así como	*Identificar, marcar o etiquetar los Residuos Peligrosos, así como su correcto envasado de acuerdo con los artículos 40 y 45 de la LGPGIR y 35, 38, 46 fracciones III y IV del Reglamento de la LGPGIR.	Almacenamiento y disposición de residuos únicamente en el espacio destinado para ello.

Componente ambiental afectado	Actividad	Impacto ambiental	Medida a tomar (prevención, mitigación, compensación, restauración) y recomendaciones	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
	Generación y manejo de residuos	material residual no peligrosos en la operación, mantenimiento y limpieza en el área industrial de la ZEE.	<p>*Almacenar conforme a su categoría de generación los Residuos Peligrosos en áreas adecuadas para este fin y verificar el periodo de almacenamiento dentro de las instalaciones de acuerdo con los artículos 50 fracción III, 55, 56, 66, 67 fracción V, 106 fracciones I y VII de la LGPGIR, 46 fracción V, 65,82, 83 y 84 del Reglamento de la LGPGIR.</p> <p>*Transportar los residuos peligrosos a través de personas físicas y/o morales que la SEMARNAT autorice esto con base en los artículos 45, 50 fracción VI, 67 fracción I, 106 fracción XXIII, de la LGPGIR.</p> <p>*Manejar integralmente residuos generados, manejados, almacenados y recibidos de acuerdo con los artículos 51, 52 fracción II, 95, 106 fracción II, VIII, IX, XX de la LGPGIR y 9, 14, 18, 33, 130 y 46 fracción VII, 76, 69 y 85 del Reglamento de la LGPGIR.</p> <p>*Disposición final adecuada de los Residuos Peligrosos de conformidad con los artículos 42, 80 de la LGPGIR y 91, 92, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104 y 105 del Reglamento de la LGPGIR.</p> <p>Correcta estabilización y disposición de los lodos productos de la PTAR que será instalada para la etapa de operación del proyecto.</p>	
		Disponibilidad en el suelo	Mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo	<p>Generación de residuos peligrosos por el uso de sustancias químicas, así como material residual no peligrosos en la operación, mantenimiento y limpieza en el área industrial de la ZEE.</p> <p>Los residuos de manejo especial generados deberán ser atendidos de acuerdo a la NOM-161-SEMARNAT-2011, siguiendo el debido Plan de Manejo elaborado en cumplimiento con el Estado, destinando aquellos residuos con potencial de reciclaje, sumado a la basura electrónica.</p> <p>Elaboración de Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de acuerdo al CRETIB de los mismos, y contratando el servicio de recolección, transporte y disposición final con prestadores autorizados por SEMARNAT, con el fin de dar cumplimiento a las NOM-052-SEMARNAT-1996 y NOM-054-SEMARNAT-2003.</p>
Hidrología Subterránea		Aumento en la demanda de agua	Programa de uso de agua sustentable. Uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua.	Prevención de la contaminación del agua por la descarga

Componente ambiental afectado	Actividad	Impacto ambiental	Medida a tomar (prevención, mitigación, compensación, restauración) y recomendaciones	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
	Instalación y establecimiento de Industrias	subterránea y en la calidad del agua superficial	Contar con Planta de Tratamiento de Aguas Residuales durante la operación de las propuestas de secciones, para el tratamiento de las descargas de aguas residuales sanitarias e industriales, con la finalidad que la descarga final cumpla con los parámetros establecidos en la NOM-002-SEMARNAT-1996.	continua de aguas residuales sanitarias y de proceso.
Hidrología Subterránea	Operación de la ZEE	Aumento en la demanda de agua subterránea y en la calidad del agua superficial	<p>Las descargas de agua residual sanitaria y en su caso de proceso deberán cumplir con los parámetros señalados en la normatividad NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996, NOM-003-SEMARNAT-1997. Así mismo implementar monitoreos periódicos de la calidad de agua.</p> <p>Diseño, construcción, instalación, operación y mantenimiento de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en base a las NOM expedidas por la Comisión Nacional del Agua para la etapa de operación del proyecto.</p> <p>Evitar descargar residuos peligrosos, sustancias u otro tipo de descarga que no sea estrictamente la sanitaria, en la descarga de agua sanitaria.</p> <p>Se recomienda instalar sanitarios y sistemas despachadores de agua que sean ahorradores, para optimizar su uso.</p> <p>Se implementarán programas de cuidado del agua, que incluyan medidas de prevención de la contaminación o alteración de las aguas pluviales.</p> <p>Los sistemas de drenaje deberán ser protegidos de derrames accidentales de sustancias que puedan ocasionar alteraciones a la calidad del flujo ordinario del sistema.</p> <p>Se deberá dar mantenimiento a los pases hidráulicos para evitar la retención y acumulación de agua</p> <p>Construcción de drenes a cielo abierto que permitan la captación de escurrimientos</p>	Prevención de la contaminación del agua por la descarga continua de aguas residuales sanitarias y de proceso.

Componente ambiental afectado	Actividad	Impacto ambiental	Medida a tomar (prevención, mitigación, compensación, restauración) y recomendaciones	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
	Tránsito Vehicular		<p>Aplicación de obras de recargas de acuíferos a través de agua residual tratada en cumplimiento a la NOM-014-CONAGUA-2003 con la finalidad de almacenar e incrementar el volumen de agua en los acuíferos como forma de recuperación y reusó.</p> <p>Elaborar un Programa para reducción de pérdidas en la red de agua potable.</p> <p>Construcción de pozos de absorción dentro de áreas verdes con la finalidad de promover la infiltración, por el impacto provocado por la extracción de aguas subterráneas.</p>	Recarga de volumen de agua del acuífero.
Hidrología superficial	Operación de la planta tratadora de aguas residuales	Reúso y tratamiento de las aguas residuales para poder ser descargadas cumpliendo con los parámetros en las Normas Oficiales Mexicanas.	<p>Tratamiento de las descargas de aguas residuales sanitarias e industriales, con la finalidad que la descarga final cumpla con los parámetros establecidos en la NOM-002-SEMARNAT-1996.</p> <p>Evitar descargar residuos peligrosos, sustancias u otro tipo de descarga que no sea estrictamente la sanitaria, en la descarga de agua sanitaria.</p>	Prevención de la contaminación del agua por la descarga continua de aguas residuales sanitarias y de proceso.
Paisaje	Operación de la ZEE	Disminución de la calidad del paisaje	Creación de áreas verdes dentro de la propuesta de sección federal Paraíso de acuerdo con la NMX-R-046-SCFI-2015.	Compensación de la armonía visual del sitio.
Social	<p>Instalación y establecimiento de las industrias</p> <p>Operación de la ZEE</p> <p>Generación de la planta de tratamiento de aguas residuales</p> <p>Contratación de personal</p>	Disminución de la disponibilidad de los recursos en el área y la calidad de vida.	Establecer infraestructura como soporte para la demanda de los servicios básicos, que se generaran con el aumento en la población dentro de la ZEE.	Mejora de la calidad de vida de la población local.

Componente ambiental afectado	Actividad	Impacto ambiental	Medida a tomar (prevención, mitigación, compensación, restauración) y recomendaciones	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Economía Local y Regional	Instalación y establecimiento de Industrias	No existen efectos negativos en este servicio ambiental. Las actividades tendrán influencia positiva en el sector secundario y sector terciario, PEA, inversión y niveles de ingreso.	Se recomienda que en la contratación de mano de obra no calificada se dé preferencia a los habitantes de las localidades próximas al proyecto.	No habrá impacto negativo generado sobre algún sistema ambiental
	Operación de la ZEE	No existen efectos negativos en este servicio ambiental. Las actividades tendrán influencia positiva en el sector secundario y sector terciario, PEA, inversión y niveles de ingreso.		
Economía Local y Regional	Contratación de personal	No existen efectos negativos en este servicio ambiental. Las actividades tendrán influencia positiva en el sector secundario y sector terciario, PEA, inversión y niveles de ingreso.	El personal deberá contar con las medidas mínimas de seguridad que señala la norma de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social: NOM-017-STPS-2001 referente al equipo para los trabajadores en los centros de trabajo, NOM-001-STPS-2008 relacionada a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.	No habrá impacto negativo generado sobre algún sistema ambiental

Fuente: Elaborado por Idom Ingeniería S.A. de C.V.

La realización de las medidas requiere un seguimiento por parte de un equipo responsable ambiental los cuales deben reportar el cumplimiento basado en índices y evidencias de la implementación de las medidas. A continuación, se presentan algunos indicadores de éxito:

Tabla 2 Indicadores de Éxito de la Implementación de las Medidas

Servicio ambiental afectado	Indicadores de éxito
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> No detección de excavaciones y remociones de suelo y vegetación innecesarias. Ausencias de no conformidades de un auditor ambiental externo en materia de residuos. Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y pobladores locales debido a la construcción y operación de la ZEE. Ausencia de residuos dispersos en el frente de la obra de construcción de la ZEE. Ausencia de potenciales vectores de enfermedades en poblaciones cercanas. (Control de emisiones y disposición de residuos). Evaluaciones de capacitaciones a los trabajadores en materia de impacto ambiental, para la concientización de la utilización de los recursos naturales.
AIRE	<ul style="list-style-type: none"> Ausencias de altas concentraciones de material particulado y/o polvo en suspensión en las diferentes etapas del proyecto, mediante comparaciones con la red de monitoreo en calidad de aire de la zona. Disminución de emisiones gaseosas e inexistencia de humos en los motores de combustión móviles o fijas mediante reportes que señalen el cumplimiento de la norma aplicable. Ausencia de enfermedades laborales en operarios.
FLORA Y FAUNA	<ul style="list-style-type: none"> Ausencia de reclamos por parte de los pobladores locales. Seguimiento y mantenimiento de los programas de conservación, reubicación de flora y fauna.
ECONOMÍA LOCAL (SEGURIDAD)	<ul style="list-style-type: none"> Número de incidentes operativos por año en la ZEE.
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> Proporción de muestras dentro de los límites de calidad establecidos. Reporte que señalen el cumplimiento de la norma aplicable en materia de agua.

Fuente: Elaborado por Idom Ingeniería S.A. de C.V.

Implementación de Programas

Como parte de las medidas de mitigación, se realizará la implementación de programas que deberán ser llevado a cabo durante las diferentes etapas del proyecto. A continuación, se realiza una breve descripción de dichos programas, así como el cronograma de actividades de cada uno:

Programa de Rescate y Reubicación de especies de vegetación forestal

El Programa de Rescate y reubicación de especies de la vegetación afectada, consiste en la replantación de las especies más representativas de la zona, en áreas destinadas a reubicación de flora y áreas verdes del predio federal. Las especies a rescatar se consideran que además de ser representativas del tipo de vegetación en el que se encuentran, también se toman en cuenta las características individuales de cada ejemplar, es decir, que aquellos ejemplares que se rescaten deben tener un crecimiento sano y recto. Este se debe llevar a cabo previo al inicio de cualquier actividad de preparación del sitio y construcción, y debe además dar prioridad a aquellas especies que cuente con algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A continuación, se presenta de manera breve el cronograma de actividades del programa de rescate y reubicación de especies:

Tabla 3 Cronograma de actividades del Programa de Rescate de Vegetación

Actividad	Periodo de Ejecución en Semanas							
	Sección Federal Paraíso							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Identificación, estimación y caracterización de especies a rescatar	■							
Extracción y trasplante de especies		■	■					
Proceso de Cicatrización				■	■			
Colocación de plantas en los cajetes receptores, previamente fertilizados y desinfectados						■	■	
Mantenimiento y Aplicación de riegos							■	■
Informe final								■

Fuente: Elaborado por Idom Ingeniería S.A. de C.V.

Programa de Protección y Rescate de Fauna Silvestre

El Programa de protección de Fauna Silvestre para el predio federal Paraíso, se deberá elaborar con la finalidad de proponer medidas de protección de especies de fauna silvestre, específicamente para los grupos de Aves, Mamíferos y Reptiles localizados en el predio. Este programa indica las acciones a realizar para mantener a salvo a las especies que actualmente se pueden observar en las inmediaciones del área del proyecto, mismas que por su capacidad de adaptación a los disturbios han logrado establecer como hábitat la infraestructura semiurbana y agropecuaria que impera en el área de influencia del proyecto. Este programa se debe enfocar en las especies enlistadas con algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que fueron observadas en la propuesta de sección federal.

Con el fin de llevar a cabo la protección, se propone el empleo de diferentes técnicas de ahuyentamiento para aves y mamíferos; estos métodos de control buscan alejar a estos animales silvestres de tamaños medianos del predio donde se establecerá el proyecto. Los métodos de control buscan manipular los elementos que motivan la presencia de la fauna silvestre que buscan concentrarse el predio federal debido a la disponibilidad de alimento, agua, y espacios de anidación y percha.

A continuación, se presenta de manera breve el cronograma de actividades del programa de rescate y reubicación de especies:

Tabla 4. Cronograma de actividades del Programa de Rescate de Fauna

Actividad	Periodo de Ejecución en semanas					
	Sección Federal Paraíso					
	1	2	3	4	5	6
Identificación, estimación y caracterización de especies	■					
Protección, ahuyentamiento y rescate	■	■	■	■	■	
Manejo de organismos		■	■	■	■	
Reubicación		■	■	■	■	
Informe final						■

Fuente: Elaborado por Idom Ingeniería S.A. de C.V.

En la Propuesta de Sección federal Paraíso se encontró vegetación de tipo pastizal que representa un tipo de vegetación mucho menos densa y sólo algunos individuos arbóreos dispersos entre el pastizal, además de tular y peten.

En el Polígono amplio existe un agrosistema de cacaotal que tiene una extensión de aproximadamente 103.96 hectáreas, lo que corresponde a un 64.98% del total de la superficie del predio federal que consta de 160 hectáreas. Se propone que, por medio de un programa se busque compensar el 10% de la superficie que será removida en caso de que se disponga un uso diferente al actual previo la autorización de cambio de uso de suelo, es decir se reforestará un total de 10.3 hectáreas con la especie *Theobroma cacao* (cacao).

Para la ubicación de dicha superficie del 10% del predio federal se pedirá apoyo al Gobierno Estatal para realizar la evaluación del sitio donde sea más factible realizar la reforestación, tomando en cuenta las características físicas y la extensión para llevar a cabo la selección de la posible área a reforestar.

El árbol del cacao es un buen cultivo para reforestar terrenos, al aportar gran cantidad de materia orgánica a los ecosistemas y beneficiar la conservación de la microflora y fauna del suelo. El cultivo del cacao, cuya mazorca crece en las ramas grandes del tronco, añade valor al medio ambiente ya que estos contribuyen a la reforestación y a la generación de ecosistemas saludables y sostenibles.

Otras ventajas del cultivo de cacao son:

- Producción de recursos maderables y no maderables
- Biodiversidad
- Captación y filtración de agua pluvial
- Alta producción de hojarasca que facilita el reciclaje de nutrientes conservando la fertilidad de los suelos
- Conservación de ecosistemas naturales
- Reducción de impacto ambiental negativo
- Protección de Flora y Fauna
- Conservación de suelos

Este cultivo ha sido utilizado exitosamente por la CONANP para la recuperación y conservación de áreas boscosas con comunidades indígenas. Se ha mostrado un gran interés por promover este cultivo con el fin de apoyar la formación de corredores arbolados de conexión entre diversas áreas con alta biodiversidad. Esto se hace siguiendo la normatividad recomendada de evitar la introducción de nuevas variedades y sugiere que la sombra sea la selva misma, en recuperación.²

El beneficio ambiental de la producción tradicional de cacao ha sido documentado por Rainforest Alliance, donde estas plantaciones son utilizadas como corredores o áreas de establecimiento temporal de especies animales, permitiéndoles la migración entre áreas aisladas de selva o bosque natural. Además, se observa que diversas especies animales como monos, ardillas, otros roedores, aves y reptiles, se establecen permanentemente en cacaotales tradicionales.

Tabla 5 Cronograma de actividades del Programa de Reforestación

Actividad	Periodo de ejecución en meses					
	1	2	3	4	5	6
Preparación del sitio seleccionado para las actividades de reforestación con la especie <i>Theobroma cacao</i> (cacao).						

² Información disponible en Fundación Cacao México

Actividad	Periodo de ejecución en meses					
	1	2	3	4	5	6
Obtención de los individuos a reforestar, ya sea mediante compra en vivero forestal o recolección de semilla en predios de producción de cacao.		■	■	■		
Transporte de material de reforestación al sitio y ejecución del programa.				■	■	
Labores de mantenimiento y monitoreo del desarrollo de la plantación.						■

Fuente: Elaborado por Idom Ingeniería S.A. de C.V.

Consideraciones para el cultivo de cacao.

Existen ciertas consideraciones que se deben tener en cuenta cuando se desea establecer una nueva plantación de cacao, entre ellas destacan las condiciones medioambientales de la zona donde se cultiva. Es por ello que los factores climáticos influyen en el establecimiento de una plantación; por lo tanto, las condiciones térmicas y de humedad deben ser satisfactorias para el cultivo por ser una planta perenne. Las zonas propuestas para la reforestación de cacao deberán cumplir con condiciones climatológicas similares a las que se presentan en la Propuesta de Sección federal Paraíso, ya que en esta zona el establecimiento del cultivo ha sido exitoso.

Entre los factores que tienen mayor importancia para el establecimiento del cultivo destacan los siguientes:

Precipitación

El cultivo de cacao requiere de un adecuado suministro de agua para efectuar sus procesos metabólicos. En términos generales, la lluvia es el factor climático que más variaciones presenta durante el año. La precipitación óptima para el cacao es de 1,600 a 2,500 mm distribuidos durante todo el año. En la Propuesta de Sección federal Paraíso se tiene una precipitación anual promedio de 1,684 mm anuales de precipitación promedio de acuerdo a datos de la CONAGUA.

Temperatura

Este es un factor de mucha importancia debido a su relación con el desarrollo, floración y fructificación del cultivo de cacao. La temperatura media anual debe ser alrededor de los 25°C. Este parámetro controla la actividad de las raíces y de los brotes de la planta. La temperatura para el cultivo de cacao debe estar entre los valores siguientes: mínima de 23°C, máxima de 32°C siendo la óptima de 25°C.

Suelos

Cuando se habla de suelo, los más apropiados para el cacao son los de tipo aluvial, los francos y los profundos con subsuelo permeable. Los suelos arenosos son poco recomendables porque no permite la retención de humedad mínima que satisfaga la necesidad de agua de la planta.

Los suelos de color negruzco son generalmente los mejores puesto que están menos lixiviados. Otra característica es que debe poseer un subsuelo de fácil penetración por parte de la raíz pivotante y una adecuada profundidad.

Topografía

Es otro elemento importante para el establecimiento de plantaciones de cacao, ya que una topografía accidentada propicia que en estas zonas estén sujetas a la erosión constante por efecto de las lluvias lo cual constituye un problema muy serio que ocasiona la pérdida de la capa arable del suelo.³

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores se propone que la superficie donde se llevarán cabo las labores de reforestación con el cultivo de cacao se encuentre cercana a las zonas aledañas a los humedales con condiciones climatológicas, edafológicas y topográficas sin diferencia significativa alguna.

Proceso de obtención de la semilla para la plantación

Cuando la plantación de cacao se va a propagar por semilla, es necesario conocer las principales características de las plantas productoras de semillas para que reciban un adecuado tratamiento con la finalidad que estas puedan crecer bien conformadas, uniformes y con alta producción. Un método simple para la obtención de semilla de cacao es el de las “plantas madre”.

Para llevar a cabo la selección de las “plantas madres” a partir de las cuales se obtendrá la semilla deben seguirse los siguientes pasos:

a) Selección de las plantas madre

En toda plantación de cacao se encuentran árboles con características específicas a las que se denomina “plantas madre”, de donde se obtienen las semillas que servirán como fuente de propagación de la plantación.

Las “plantas madre” de semilla deben ser seleccionadas e identificadas teniendo en cuenta los criterios siguientes. Se recomienda pedir el apoyo a los pobladores de la región para la selección de las plantas madres, debido al conocimiento que pudieran tener de la zona. La buena producción: Al momento de realizar la evaluación el árbol debe contar con más de 50 frutos sanos o producir más de 100 frutos sanos por ciclo. Además de tener como mínimo 5 años de producción y poseer una buena estructura (en desarrollo y conformación)

b) Selección del fruto

Una vez que se ha seleccionado la planta madre, es necesario identificar cuál de los frutos que contenga el árbol es material apto para la selección de la semilla. Cuando la mazorca del cacao alcanza su madurez, las semillas contenidas en su interior están fisiológicamente maduras y dispuestas a germinar, pero si el fruto sobre pasa la madurez se desarrolla la radícula en el interior.

Se deben desechar las mazorcas pequeñas, deformadas por agentes externos como los insectos o la presión de ramas vecinas. Se escogerán mazorcas del tronco de las ramas primarias, pues ellas dan semillas uniformes y más vigorosas, mismas que deben ser manipulados con mucho cuidado evitando el contacto con mazorcas enfermas y evitando los fuertes golpes.

³ Lama d. D. Ecofisiología del cultivo de cacao, Universidad Agraria de la Selva, Tingo María – Perú, 2003.

c) Selección de las semillas

Una vez seleccionado el fruto se debe evitar dañar a la semilla al abrir la mazorca, escogiendo los granos más vigorosos (que siempre se encuentran en la parte central de la mazorca desechando aquellos que se encuentran en los extremos de la columna placentaria que frecuentemente son más pequeños y presentan otros defectos).⁴

d) Conservación de la semilla

Una vez que se ha llegado a la selección de la semilla con las características antes mencionadas, se deberá quitar la pulpa mediante frotación con cal, arena o aserrín. Luego se dejará orear durante ocho horas aproximadamente, para posteriormente desinfectarlas y colocarlas en capas delgadas de aserrín.

Instalación de viveros

Además de la obtención de semilla de cacaotal que se encuentra actualmente dentro de la superficie de la Propuesta de Sección federal Paraíso, será necesaria la construcción de la infraestructura para llevar a cabo la germinación de la semilla seleccionada, que consistirá en un vivero temporal.

Ubicación del vivero

Se recomienda que la instalación del vivero se realice dentro de las mismas 26 hectáreas de donde se seleccionará el área de plantación. La ubicación del terreno donde se va instalar el vivero es de vital importancia para facilitar el manejo de las labores culturales y el control fitosanitario de las plántulas. Si se localiza dentro del mismo predio las labores de transporte de la plántula también tendrán menor grado de complicación.

Limpieza y nivelación de terreno

Antes de instalarse el vivero se deben eliminar todas las malezas del área donde se va a ubicar. Si el terreno presenta irregularidades debe procederse a efectuar la nivelación, para el caso del terreno seleccionado no serán necesarias labores de nivelación, únicamente de limpieza de maleza y vegetación secundaria de pastizal. Cabe mencionar que dentro del terreno seleccionado se aprecian individuos arbóreos dispersos, mismo que serán respetados y no serán removidos.

Construcción del vivero

Para la construcción de un vivero temporal se recomienda la utilización de materiales rústicos disponibles en la zona. Los postes deben medir 2.50 metros de altura, de modo que al enterrarlos queden libres 2 metros de la superficie del suelo al techo, distanciados a tres metros uno del otro.

El techo se formará con listones de madera, carrizo u otros materiales disponibles en la zona, cubierto con hojas de palmeras u otros materiales que permita un 75-80 % de sombra inicial, porcentaje óptimo para la germinación de la semilla y el desarrollo de las plantas en su primer

⁴ PROGRAMA UNDCP-UNOPS, Semilleros y Bancos de Germoplasma de Cacao, Perú 1996.

período. Este porcentaje de sombra inicial se irá disminuyendo a medida que las plántulas crezcan. Cuando éstas ya se encuentran listas para el trasplante, la sombra deberá ser entre 40% a 50% que es la misma que tendrá en el campo definitivo.⁵

Además, las partes laterales de los viveros en lo posible, deben ser tapadas con hojas de palmeras para evitar el daño que puedan causar los animales domésticos o silvestres y proteger el vivero del acceso de personas extrañas al trabajo.

Las dimensiones del vivero deben fijarse en función al número de plantas que va a cultivar. Se calcula 6.8 metros cuadrados para 500 bolsas. Se requieren un total de 7,725 plántulas para las 10.3 hectáreas, con una densidad de 750 plantas por hectárea, por lo que la extensión del vivero será de aproximadamente 105.6 m². El ancho de las camas donde reposarán las bolsas no debe superar los 1.10 metros para poder manipular las bolsas con suma facilidad cuando se realicen labores de manejo en los viveros. La longitud es variable, de acuerdo al número de plantones. Si se construyen varias camas es necesario dejar pasillos de 0.5 metros de ancho entre sí.

Preparación del sustrato, llenado y acomodo de bolsas

Para el llenado de las bolsas se utiliza tierra negra virgen, rica en material orgánico, cernida en tamiz para eliminar piedras y otros cuerpos extraños.

Las bolsas de polietileno que se utilizan deben poseer las siguientes características: color negro, espesor de 0.1 milímetros, 20 centímetros de largo, perforaciones bien ubicadas que permitan un excelente drenaje.

Las bolsas se llenan totalmente y se compacta el sustrato con presiones leves de los dedos de la mano o golpeando con suavidad la base de la bolsa llena contra el suelo. Una vez que estén llenas se acomodan sobre una superficie completamente uniforme, en filas de doce seguidos de un separador de 8 a 10 centímetros de diámetro que divide una fila de otra. Esta forma de acomodar las bolsas permite que las plantas se desarrollen uniformemente. No debe mantenerse las bolsas llenas por mucho tiempo, sin sombra, porque se compactan.

Siembra de la semilla

Después de ser extraídas las semillas de las mazorcas y eliminado el mucilago a través de la frotación con ceniza, aserrín, arena fina, cal apagada o costales de yute, se dispondrá a arearlas bajo sombra durante 8 horas. Transcurrido este tiempo se les desinfectará con ceniza o cal apagada estando ya aptas para ser sembradas. Para la siembra se colocará una semilla por bolsa en posición horizontal a una profundidad aproximada de 2.5 cm y se la cubrirá con el sustrato⁶.

Mantenimiento del vivero

Una vez que ya se tenga la semilla sembrada dentro de las bolsas se deberán llevar a cabo una serie de labores de mantenimiento para asegurar la germinación y el crecimiento de las plántulas de cacao.

⁵ P. Arce. Ministerio De Agricultura. Manual de Cultivo del Cacao, Perú 2003.

⁶ PROGRAMA UNDCP-UNOPS, Semilleros y Bancos de Germoplasma de Cacao, Perú 1996

Los principales cuidados que se requieren para mantener los viveros adecuadamente son los siguientes:

- El regado diario en horas de la mañana en temporada de sequía, es una labor que la persona encargada no debe descuidar por ningún motivo. El agua tiene que bañar bien las hojas y la tierra contenida en la bolsa.
- Eliminar en forma manual las malezas que se van desarrollando, para evitar competencia por nutrientes con la planta.
- Es necesario separar a otro lugar las plantas que hayan muerto, las muy débiles, las mal formadas y las raquíticas.
- El entorno del vivero debe permanecer libre de malas hierbas.
- Cuando los plántones tengan entre 60 a 70 días de edad, estas serán llevados a campo definitivo.

Control fitosanitario

Se recomienda evitar en lo posible el uso de fungicidas y pesticidas en el control de plagas y enfermedades en viveros. En ese sentido, es recomendable únicamente hacer una buena desinfección al interior de las bolsas con ceniza o cal apagada antes de llenarlas.

Instalación de las nuevas áreas de cultivo

Acciones previas a la plantación

Antes de realizar la plantación de las plántulas de cacao es necesario llevar a cabo una serie de labores de preparación del sitio. Como la vegetación predominante dentro del sitio seleccionado es primordialmente vegetación secundaria de pastizal, se removerá toda la vegetación que sea considerada como maleza y que pudiera competir por nutrientes con las plántulas de cacao. La limpieza del terreno debe realizarse dejando plantas que puedan servir como sombra temporal y/o permanente, en este caso se encuentran individuos arbóreos de tamaños considerables dispersos en toda la extensión de la vegetación de tipo pastizal.

Además, deberán realizarse actividades complementarias como trozar los troncos, ramas y malezas encontradas en el sitio para que estas puedan descomponerse con mayor facilidad, facilitando de ésta manera los trabajos para el alineamiento, trazo y apertura de hoyos e instalación de la plantación.

Características de la plantación

La plantación será establecida con una densidad de 750 plántulas por hectárea, en arreglo 3 bolillos (separación de 3 m entre líneas y 3 m entre plantas) de acuerdo a lo establecido en PRONAFOR (2015). Reglas de Operación del Programa Nacional Forestal 2015. Lo que nos dará por resultado un total de 12,000 plántulas de cacao establecidas dentro del sitio seleccionado.

Apertura de cepas

Una vez que se ha realizado el marcado los puntos donde estarán ubicados las futuras plantas se procede a realizar la apertura de cepas cuyas dimensiones deben ser de 0.3 x 0.3 x 0.4 m, de ancho, largo y profundidad para que las plantas queden bien establecidas. En la extracción de tierra de los hoyos se debe separar, los primeros 15 a 20 cm con mayor contenido de materia orgánica a un lado y el restante de la parte más profunda a otro lado.

En la instalación de los plántulas a campo definitivo previamente se colocará 100-150 g de abono de fondo, para facilitar la disponibilidad de nutrientes, de manera que la tierra o sustrato de la parte superior con mayor contenido de materia orgánica ingrese al fondo y cuando se coloque la planta se rellene con la tierra del fondo haciendo ligeras presiones para no dejar bolsas de aire en el interior de los hoyos y que puedan sufrir encharcamientos que causan la pudrición de las raíces y la posterior muerte de las plántulas establecidas.

Labores posteriores a la plantación

Cuando la plantación se encuentre completamente establecida, será necesaria llevar a cabo una serie de labores de mantenimiento de la misma con el fin de garantizar el sano desarrollo de las plántulas. A continuación, se describen algunas de las prácticas de mantenimiento que deberán ser puestas en marcha.

Control de malezas

Se realiza con la finalidad de evitar no solamente la competencia por nutrientes, sino también de agua, espacio y luz. En esta labor se debe emplear el machete que permite el corte de malezas al ras del suelo sin dañar las raíces de los cacaotales ya que estas se encuentran muy superficialmente. Por ningún motivo se deben emplear los “azadones” ya que estos perjudican a las raíces del cacao.

Cabe mencionar que las malezas no serán tan abundantes cuando la plantación de cacaotales se encuentra establecida bajo sombra. Por ello, siempre se recomienda el establecimiento de la plantación bajo sombra temporal y permanente y sobretodo con bastante anticipación al trasplante del cacao.

Control de plagas

El control de plagas y enfermedades del cultivo se logra con prácticas adecuadas y oportunas que se requieren desde su instalación. Estas prácticas están referidas al adecuado y oportuno control de malezas, abonamiento, regulación de sombra, drenajes de zonas con exceso de humedad y podas de formación y sanitaria oportuna cuyas principales características son las siguientes:

- Eliminación de frutos que presentan síntomas de alguna enfermedad.
- Poda y quema de ramas que estén infectadas. Plantas con daños ligeros se pueden recuperar realizando un raspado de la zona afectada hasta eliminar la lesión y desinfectar con una mezcla de agua y cal.
- Poda sanitaria, para mantener las plantaciones libres de enfermedades.
- En plantaciones recién establecidas, se debe realizar inspecciones cada 15 días para eliminar frutos con síntomas de enfermedades, en épocas de invierno la inspección debe ser semanal.

El mantenimiento de la plantación se llevará a cabo de manera permanente una vez establecida en la sección propuesta, mediante monitoreos constante para la detección de cualquier anomalía o enfermedad que pudiera afectar el desarrollo de los nuevos individuos.

Programa de Gestión para el Manejo Integral de Residuos

Tanto en las etapas de preparación del sitio y construcción, como en las etapas de operación de la de la propuesta de sección federal Paraíso y polígonos amplio, serán generados residuos tanto peligrosos, como de manejo especial y sólidos urbanos, por lo cual se deberán implementar

Programas para el Manejo Integral de Residuos, con el fin de proporcionar herramientas que generen un mínimo riesgo para la salud de la población y para el medio ambiente, procurando la minimización, reutilización, reciclaje y disposición adecuada de los mismos. Los Programas de Manejo pueden incluir, más no limitarse, los siguientes objetivos específicos:

- Minimización del volumen total de residuos sólidos generados en las diferentes etapas del proyecto, sin la afectación de los procesos llevados a cabo.
- Identificación los residuos que pueden ser reutilizados o reciclados
- Incentivación a todo el personal, contratistas y visitantes del proyecto a realizar un manejo integral de residuos.
- Realización un manejo interno y externo ambientalmente seguro de los residuos peligrosos

A continuación, se presenta un ejemplo de un cronograma de actividades para el Programa de Manejo de Residuos.

Tabla 6 Cronograma de actividades del Programa de Manejo de Residuos

Actividad	Periodo de Ejecución en años					
	Sección Federal Paraíso					
	Preparación del sitio y Construcción		Operación y Mantenimiento			
	1	2	3	4	5	6
Instalación y señalización de sitios de almacenamiento temporal de residuos						
Capacitación y concientización del personal del Plan de Manejo de Residuos						
Contratación de prestadores de servicio autorizados para la recolección, transporte y disposición final de residuos						
Construcción y adecuación de los Almacenes temporales de residuos peligrosos						
Instalación y señalización de contenedores						
Concientización del personal para el manejo y la reducción de la generación de residuos						

Fuente: Elaborado por Idom Ingeniería S.A. de C.V.

Programa de control de emisiones a la atmósfera

La implementación de programas de control de emisiones tiene como objetivo establecer las medidas que se deben tomar para realizar el control de las emisiones atmosféricas y el ruido, de manera que no se sobrepasen los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas en materia de emisiones a la atmósfera y ruido. Dicho programa debe aplicarse durante las etapas de preparación del sitio y construcción, y debe ser implementado durante la operación de todas las empresas que se establezcan en el predio federal Paraíso, así como en el polígono amplio.

A continuación, se presenta un ejemplo de un cronograma de actividades para el Programa de Control de Emisiones:

Tabla 7. Cronograma de actividades del Programa de emisiones a la atmósfera

Actividad	Periodo de Ejecución en años					
	Sección Federal Paraíso					
	Preparación del sitio y Construcción		Operación y Mantenimiento			
	1	2	3	4	5	6
Instalación de malla sintética alrededor de la obra, de manera que sirva como barrera para la contención del material particulado.	■	■				
Humedecimiento de las zonas con el fin de evitar que el material particulado, se disperse por efecto de corrientes de viento o por el paso del personal por la zona.	■	■				
Establecimiento de zonas con protección auditiva	■	■				
Mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo	■	■				
Inspecciones visuales de las condiciones de obra y adecuación	■	■				
Instalación de chimeneas y plataformas de muestreo dentro de las plantas que generen emisiones	■	■				
Obtención de Licencia de Funcionamiento de las empresas que generen emisiones	■	■				
Reporte de emisiones mediante Cedula de Operación Anual			■	■	■	■

Fuente: Elaborado por Idom Ingeniería S.A. de C.V.

Programa de Monitoreo Ambiental de Calidad del Agua

El presente programa se deberá implementar de manera permanente, enfocado principalmente en los parámetros fisicoquímicos y biológicos que no rebasen la línea base establecida previamente en los ríos y sistemas lagunares cercanos a las secciones, para evitar pérdida o deterioro de las comunidades de manglar y vegetación riparia asociada.

En programa se deberá implementar en dos etapas: la primera etapa, consiste en el análisis y caracterización de las condiciones actuales de los ríos y sistemas lagunares, para la determinación de la línea base, así como de las condiciones que pueden mejorarse. La segunda fase, es ya en si la fase de monitoreo de las descargas de agua residuales generadas, tanto en las etapas de preparación del sitio y construcción, como en la operación de la ZEE; se deberán realizar análisis periódicos de las descargas, asegurándose que las mismas no rebasen los límites máximos permisibles establecidos por la normatividad ambiental vigente; la caracterización se deberá realizar también continuamente a las corrientes, para confirmar que no existen cambios en la línea base establecida en un principio.

A continuación, se presentan una propuesta de cronograma de actividades del programa de monitoreo de la calidad del agua:

Actividad	Periodo de Ejecución en Semanas							
	Sección Federal Paraíso							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1° Etapa: Caracterización de la Línea Base	■	■	■	■	■	■	■	■
Identificación de las corrientes y sistemas lagunares cercanos a la ZEE	■							
Toma de muestras		■						
Análisis de las muestras			■	■				
Interpretación de resultados					■			
Delimitación de la Línea Base						■		

Servicios de Consultoría Consistentes en la Elaboración del Dictamen de la Zona Económica Especial del Corredor Tabasco-Campeche, que incluye la Evaluación Estratégica Social y Ambiental

Conclusiones de la EESISA de la ZEE de Tabasco

Actividad	Periodo de Ejecución en Semanas							
	Sección Federal Paraíso							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Identificación de Problemáticas ambientales								

Fuente: Elaborado por Idom Ingeniería S.A. de C.V.

El siguiente cronograma es de la etapa de monitoreo, el cual debe ser aplicado periódicamente durante todas las etapas de la ZEE Tabasco (se recomienda cada 6 meses)

Actividad	Periodo de Ejecución en Semanas							
	Sección Federal Paraíso							
	1	2	3	4	5	6	7	8
2° Etapa: Monitoreo de Calidad de Agua								
Toma de muestras de descargas y corrientes de agua								
Análisis de las muestras								
Interpretación de resultados								
Identificación de Problemáticas ambientales								
Implementación de medidas correctivas								

Fuente: Elaborado por Idom Ingeniería S.A. de C.V.

Programa de Prevención y Contención de Derrames

El Programa de prevención y contención de derrames deberá ser aplicado tanto en las etapas de preparación del sitio y construcción, como en la operación de la ZEE; deberá describir la contención y las contramedidas implementadas para prevenir que ocurra un derrame, especialmente aquellos que puedan afectar de manera directa al suelo y agua, y una serie de procedimientos de respuesta en caso de que ocurra uno.

El programa consistirá primeramente en la caracterización de las sustancias que serán utilizadas durante cada una de las etapas, sus características físicas y químicas, peligrosidad y toxicidad de cada una. En base a esto, se realizará la implementación de medidas para prevención de derrames.

Posteriormente se generará el Plan de Procedimientos en caso de que ocurra un derrame; así mismo, se deberá identificar si es necesario dar aviso a las autoridades de jurisdicción local, estatal o federal, dependiendo de la magnitud y naturaleza del derrame.

A continuación, se presenta el listado de actividades que deben aplicarse al Programa:

1ra Etapa: Caracterización

- Identificación de todas las sustancias a utilizar
- Caracterización de cada una de las sustancias (características físicas y químicas, peligrosidad y toxicidad)
- Generación de una Bitácora de Sustancias donde se describa las sustancias, características, volúmenes máximos almacenados, y su Hoja de Seguridad
- Implementación de Medidas de Prevención de Derrames
- Capacitación al Personal de las Medidas de Prevención, Control y Contención de Derrames
- Creación de un Directorio de las Autoridades a dar aviso en Caso de Derrames

2da. Etapa: Control y Contención en Caso de Derrames

- Evaluación del riesgo
- Equipo de Seguridad y Ropa de Protección
- Contención
- Detención del Derrame
- Aviso a las Autoridades
- Manejo de los residuos generados
- Descontaminación
- Restablecimiento del área
- Registro del derrame (causa, efecto, medida preventiva)

Del mismo modo y de acuerdo al análisis realizado con respecto a los ordenamientos federales, estatales, así como con las disposiciones jurídicas vigentes aplicables para el desarrollo del proyecto debe cumplir con lo siguiente:

Tabla 8 Formas de cumplimiento de las disposiciones jurídicas aplicables al proyecto ZEE Tabasco

Tipo de Cumplimiento	Medida de Cumplimiento
Autorizaciones, Permisos y licencias	<ul style="list-style-type: none"> - Autorización de Impacto Ambiental mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental - Autorización de Cambio de Uso de Suelo para Terrenos Forestales mediante la presentación de Estudio Técnico Justificativo, así como el Depósito al Fondo Forestal, fijado por la SEMARNAT acorde a la compensación ambiental del CUS. - Permiso o licencia de Uso de Suelo nivel Estatal - Licencia de Construcción expedidas por la autoridad municipal - Registro de emisiones directas o indirectas si cumple con lo estipulado en el reglamento de cambio climático. - Autorización de funcionamiento de fuentes fijas para la etapa de operación del proyecto. - Todas las entidades o particulares establecidas en la ZEE que sean generadores de emisiones a la atmósfera deberán contar con su Cedula de Operación Anual - Licencia de Operación y Funcionamiento de Fuentes Fijas de Contaminación Atmosférica - Identificación, clasificación, transporte, almacenamiento y autorización de planes de manejo para la gestión integral de los residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, para facilitar su manejo, disposición temporal y correcto acopio con prestadores de servicio autorizados, además de mecanismos para reutilizar, reciclar y aprovechar los residuos peligrosos y de manejo especial generados en las diferentes etapas del proyecto. - Contrato con proveedores autorizados por la Secretaría correspondiente para la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial generados. - Autorización, permisos y licencias para el suministro de agua para el desarrollo de la ZEE. Contratos de aprovechamientos de suministro de agua para las diferentes etapas del proyecto. - Reporte de cumplimiento con las Normas Oficiales Mexicanas y/o condiciones particulares del estado o municipio durante la operación del proyecto. - Localización de existencia de cuerpos de agua cercanos a la ZEE para respetar (delimitación de CONAGUA). - Seguro de riesgos para poder realizar sus actividades consideradas como altamente riesgosas. - Registro en el Sistema Estatal de Información Forestal de las actividades de cambio de uso de suelo de terrenos forestales
Programas, Medidas De Prevención, Restauración y/o Compensación	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de Rescate y Reubicación de especies de vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Incluyendo un programa de conservación de especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial. Quienes realicen el programa deberán contar con autorización federal para el traslado de ejemplares vivos de especies de Fauna Silvestre.

Tipo de Cumplimiento	Medida de Cumplimiento
	<ul style="list-style-type: none"> - Programas de vigilancia ambiental de medidas de mitigación, prevención, compensación, restauración y/o conservación del proyecto en materia de impacto ambiental. - Programas de restauración, regeneración y restablecimiento de la vocación natural del suelo. La compensación de áreas verdes debe incluir vegetación nativa de la zona. - Programa de conservación de las zonas críticas del proyecto. Para lo cual se debe realizar un estudio de campo de la vegetación y flora. - Programa de monitoreo de mangle - Programa de Monitoreo Ambiental Permanente de Calidad de Agua - Programa de Prevención y Contención de Derrames - Programa de reforestación de la superficie del agrosistema del predio Paraíso. - Plan de Contingencia Ambiental en caso de producir contaminación por un mal manejo de los residuos peligrosos, con el fin de recuperar y restablecer las condiciones de la zona impactada. - Programas de Medidas de prevención, mitigación y compensación de emisiones a la atmósfera que pudieran provocar daños al ambiente. - Monitoreo y reportes de emisiones a la atmósfera, dando cumplimiento a los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas vigentes. - Implementación de tecnologías limpias en procesos industriales. - Prevención y control de la contaminación por fuentes fijas y móviles. - Programas de Cuidado del Agua, que incluyan medidas de prevención de la contaminación o alteración de las Aguas pluviales. - Programa de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, especialmente para la zona industrial de la ZEE. - Diseño, construcción, instalación, operación y mantenimiento de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en base a las NOM expedidas por la Comisión Nacional del Agua para la etapa de operación del proyecto. - Correcta estabilización y disposición de los lodos productos de la PTAR que será instalada para la etapa de operación del proyecto. - Recarga de acuíferos natural por medio de las áreas verdes de proyecto. De ser necesario se debe realizar recarga de acuíferos artificial. - Programa de uso de agua sustentable. Uso de tecnologías y prácticas de manejo, tratamiento y reúso para el uso eficiente del agua. - Programas para el fomento de Uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias que serán instaladas en la ZEE. - Monitoreo de ruido perimetral en las diferentes etapas del proyecto. - Certificación de que el equipo para las etapas de preparación del sitio y construcción cuente con el mantenimiento adecuado. - Brigadas de Prevención y Combate de Incendios
Restricciones	<ul style="list-style-type: none"> - No se debe construir en áreas bajas inundables que estén reconocidas dentro de las áreas de alto riesgo. - No deben realizar construcciones a menos de 100 metros de distancia de cuerpos y corrientes de agua. De requerirlo se debe realizar el trámite correspondiente para obtener la autorización de acuerdo a la competencia federal, estatal o municipal.

Fuente: Elaborado por Idom Ingeniería S.A. de C.V.

MONITOREO PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación, se presenta un Programa de Monitoreo Ambiental, el cual tiene como objetivo la vigilancia del cumplimiento de las acciones propuestas como medidas de mitigación y compensación de los impactos ambientales causados por las actividades de Preparación del Sitio, Construcción y Operación para el desarrollo de la ZEE de Tabasco, basado en los impactos ambientales identificados en la sección 2.4.1. Dicho programa de monitoreo describe tanto las acciones

requeridas para proteger, prevenir y mitigar los impactos, así como los posibles efectos de estas acciones y el plazo establecido para la ejecución de las mismas.

Tabla 9 Programa de Monitoreo ambiental

Etapa	Acciones, técnicas de las medidas	Indicador	Medidas complementarias	Efecto	Medición de resultados esperados	Responsable que intervendrá	Calendarización o periodicidad
Preparación del sitio y construcción	Programa de rescate y reubicación de individuos de especies de flora.	Número de ejemplares rescatados / número de ejemplares trasplantados	Realizar riegos en épocas de estiaje. Delimitación de área de conservación dentro de propuesta de sección federal Paraíso	Conservación de las especies de Importancia biológica, o bajo un estatus de protección especial.	Tener un porcentaje de supervivencia de los ejemplares rescatados mayor al 80 %.	Institución educativa y/o consultor especialista en la materia.	Previo al inicio del desmonte dentro de propuesta de sección federal Paraíso
	Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre	Número de ejemplares rescatados / número de ejemplares trasplantados	Prohibición de la caza de animales en el sitio y en el área de influencia del proyecto.	Conservación de las especies de Importancia biológica, o bajo un estatus de protección especial.	Tener un porcentaje de supervivencia de los ejemplares rescatados mayor al 80 %.	Institución educativa y/o consultor especialista en la materia.	Previo al inicio del desmonte dentro de propuesta de sección federal Paraíso
	Instalación de sanitarios portátiles.	No. de deposiciones al aire libre.	Inspecciones periódicas en las que se avalúe el uso y la limpieza adecuada de los sanitarios portátiles.	Evitar la contaminación del suelo y subsuelo, así como proteger la salud de los trabajadores.	Tener "cero" enfermedades en los trabajadores relacionadas con infecciones por heces, así como ninguna afectación al suelo y subsuelo.	Supervisor ambiental.	Durante la preparación del sitio y construcción, en cada una de las etapas de desarrollo de propuesta de sección federal Paraíso
	Mantenimientos Preventivos a Maquinaria y equipo utilizado	Medición de Emisiones a la atmósfera por fuentes móviles	Prohibir la realización de actividades de mantenimiento fuera del área asignada.	Evitar la Contaminación del aire por emisión de partículas, polvos y gases de combustión	Cumplimiento de cumplir con las normas siguientes: NOM-045-SEMARNAT-2006; NOM-041-SEMARNAT-2006	Supervisor ambiental / Proveedor	Durante la preparación del sitio y construcción, en cada una de las etapas de desarrollo de propuesta de sección federal Paraíso
Preparación del sitio y construcción	Riego periódico sobre la superficie del tránsito vehicular	Emisiones de polvos y partículas por debajo de los límites máximos permisibles.	Mantenimiento de la maquinaria y equipo.	Minimizar las emisiones de partículas en el área del proyecto.	Ubicarse por debajo de los límites máximos permisibles de emisión de partículas.	Supervisor ambiental.	1 vez/día. Durante la preparación del sitio y construcción en cada una de las etapas de

Etapa	Acciones, técnicas de las medidas	Indicador	Medidas complementarias	Efecto	Medición de resultados esperados	Responsable que intervendrá	Calendarización o periodicidad
							desarrollo de propuesta de sección federal Paraíso
	Delimitar zonas que requieran protección auditiva	Medición de niveles de ruido	Establecer procedimientos que establezca el equipo de protección auditiva necesaria y obligatoria	Minimizar la contaminación por ruido y cuidar la salud de los trabajadores	Ubicarse por debajo de los límites máximos permisibles de emisiones de ruido	Supervisor ambiental / Supervisor de seguridad	Durante la preparación del sitio y construcción en cada una de las etapas de desarrollo de propuesta de sección federal Paraíso
	Manejo adecuado de residuos generados.	Cero presencias de residuos en las áreas de trabajo, y de contaminación de áreas aledañas al proyecto.	Inspecciones continuas al proyecto evaluando el manejo de los residuos.	Evitar la contaminación del suelo y subsuelo por manejo inadecuado de los residuos.	Manejar los residuos generados durante la etapa de preparación del sitio de acuerdo con la legislación ambiental vigente.	Supervisor ambiental.	Durante la preparación del sitio y construcción correspondiente a cada etapa de desarrollo de propuesta de sección federal Paraíso
	Instalación de contenedores para disposición de residuos sólidos urbanos.	Kilogramos generados de residuos sólidos urbanos.	Inspecciones periódicas al proyecto evaluando el manejo de los residuos sólidos urbanos	Controlar y evitar la contaminación del suelo y un manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos.	Manejar de acuerdo con la legislación vigente los residuos sólidos urbanos generados.	Supervisor ambiental.	Durante la preparación del sitio y construcción correspondiente a cada etapa de desarrollo de propuesta de sección federal Paraíso
	Instalación del área de preparación de alimentos y comedor en un sitio desprovisto de vegetación	Cero conatos de incendio	Plática a los trabajadores sobre el manejo del fuego en el sitio y la importancia de evitar incendios forestales. Delimitar zonas de fumar en sitios desprovistos de vegetación	Prevención de incendios	Disminución de riesgo de incendio	Supervisor ambiental / Supervisor de seguridad	Durante la preparación del sitio y construcción correspondiente a cada etapa de desarrollo de propuesta de sección federal Paraíso
Preparación del sitio y construcción	Pláticas informativas, referentes a las condicionantes de impacto ambiental y	Procedimientos administrativos instaurados al proyecto por incumplimiento con	Inspecciones periódicas en las que se evalué el cumplimiento de las	Que el personal aplique buenas prácticas de protección y conservación al	Evitar impactar el ambiente circundante y consecuentemente incumplir con las	Supervisor ambiental. Ayudantes.	Trimestralmente, durante todas las etapas de construcción de desarrollo

Servicios de Consultoría Consistentes en la Elaboración del Dictamen de la Zona Económica Especial del Corredor Tabasco-Campeche, que incluye la Evaluación Estratégica Social y Ambiental

Conclusiones de la EESISA de la ZEE de Tabasco

Etapa	Acciones, técnicas de las medidas	Indicador	Medidas complementarias	Efecto	Medición de resultados esperados	Responsable que intervendrá	Calendarización o periodicidad
	cambio de uso de suelo.	las autorizaciones ambientales.	autorizaciones ambientales.	ambiente y se dé cumplimiento con las autorizaciones correspondientes.	autorizaciones ambientales.		de propuesta de sección federal Paraíso
	Colocar señalización informativa, preventiva y restrictiva.	Número de señalamientos colocados dentro del área del proyecto.	Inspecciones periódicas sobre el acato a lo establecido dentro de los señalamientos.	Evitar acciones que puedan causar daños al medio ambiente y al personal que labora en el proyecto.	Seguimiento a lo establecido dentro de los señalamientos.	Supervisor ambiental, ayudantes.	Durante la preparación del sitio en la superficie de la ZEE, acorde a cada etapa de ejecución de la obra.
	Manejo adecuado de residuos generados (peligrosos y no peligrosos).	Generación de residuos peligrosos (aceites, grasas, trapos contaminados, baterías, etc.).	Inspecciones periódicas al proyecto evaluando el manejo de los residuos.	Evitar la contaminación del suelo por manejo inadecuado de los residuos.	Manejar los residuos generados durante la etapa de construcción del proyecto de acuerdo con la legislación ambiental vigente.	Supervisor ambiental. Ayudantes.	Diario durante la etapa de preparación del sitio así como de construcción en relación con las etapas del desarrollo de propuesta de sección federal Paraíso
Etapa de operación	Realizar auditorías de seguridad ambiental con periodicidad semestral.	Resultados de las auditorías realizadas.	Implementar medidas para minimizar los riesgos identificados durante las auditorías.	Identificar las áreas con mayores riesgos ambientales e implementar medidas inmediatas.	No tener emergencias ambientales.	Supervisor ambiental.	Semestralmente principalmente durante las actividades de preparación del sitio y construcción de cada etapa de desarrollo propuesta de sección federal Paraíso
Etapa de operación	Platicas informativos referentes a las condicionantes de impacto ambiental y cambio de uso.	Procedimientos administrativos instaurados al proyecto por incumplimiento con las autorizaciones ambientales.	Inspecciones periódicas en las que se evalúe el cumplimiento de las autorizaciones ambientales.	Que el personal aplique buenas prácticas de protección y conservación al ambiente y se dé cumplimiento con las autorizaciones correspondientes.	Evitar impactar el ambiente circundante y consecuentemente incumplir con las autorizaciones ambientales.	Supervisor ambiental.	Trimestralmente, principalmente durante las actividades de preparación del sitio y construcción de cada etapa de desarrollo de propuesta de sección federal Paraíso

Etapa	Acciones, técnicas de las medidas	Indicador	Medidas complementarias	Efecto	Medición de resultados esperados	Responsable que intervendrá	Calendarización o periodicidad
	Monitoreo de las emisiones en caso de que existan instalaciones con chimeneas	Parámetros de emisiones de fuentes fijas	Inspecciones periódicas de las condiciones de las chimeneas	Cumplimiento de la NOM-043-SEMARNAT-1993 y NOM-010-STPS-1999.	Cumplimiento de niveles máximos permisibles de emisiones de partículas, polvos y gases	Supervisor ambiental	Durante la etapa de operación en caso de existir fuentes fijas de emisiones
	Manejo y disposición adecuada de residuos peligrosos y no peligrosos	Generación de residuos peligrosos y no peligrosos (aceites, grasas, trapos contaminados, baterías, etc.).	Almacenamiento y disposición de residuos únicamente en el espacio destinado para ello.	Evitar la contaminación del suelo por manejo inadecuado de los residuos.	Cumplimiento con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento	Supervisor ambiental	Durante la etapa de operación
	Manejo de todas las descargas de aguas residuales mediante la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Generación de descargas de aguas residuales	Instalar sanitarios y sistemas despachadores de agua que sean ahorradores. Evitar descargar residuos peligrosos, sustancias u otro tipo de descarga que no sea estrictamente la sanitaria, en la descarga de agua sanitaria.	Prevención de la contaminación del agua por la descarga continua de aguas residuales.	Cumplimiento de los parámetros establecidos en la normatividad vigente	Supervisor ambiental /	Durante toda la etapa de operación

Fuente: Elaborado por Idom Ingeniería S.A. de C.V.

ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Estimación económica de las actividades de reforestación

Se llevó a cabo un análisis en el mercado sobre el precio de las herramientas y materiales con proveedores para la estimación del costo de las actividades de reforestación por hectárea anual, así como el mantenimiento del mismo.

La estimación económica que se presentara a continuación es una referencia de lo que costaría llevar el sitio a una condición similar del ecosistema, con una densidad de plantación de 750 plantas por hectárea⁷, en arreglo 3 bolillo (separación de 3 m entre líneas y 3 m entre plantas), las especies que se sugiere que sean utilizadas para la reforestación son: *Pithecellobium dulce*, *Tabebuia rosea* y *Haematoxylum campechianum*, mismas que son características de del tipo de vegetación de la propuesta de sección federal Paraíso, la cual se compone de agricultura de temporal permanente y pastizal con vegetación secundaria.

Se contempla la reforestación del 6% de la superficie del predio de la sección federal, que corresponde a 9.6 hectáreas.

Tabla 10 Costo e inversión del proyecto-presupuesto de mano de obra y asistencia por hectárea del establecimiento de la reforestación por sitio.

Establecimiento			
Concepto	No. Jornales	Costo unitario ⁸	Costo total
Delimitación del terreno	2	\$168.23	\$336.46
Trazo de plantación	6	\$168.23	\$1,009.38
Limpia del terreno (deshierbes)	6	\$168.23	\$1,009.38
Apertura de cepas	6	\$168.23	\$1,009.38
Remoción del despalme (maquinaria)	5	\$168.23	\$841.15
Acarreo del material resultado del despalme	5	\$168.23	\$841.15
Distribución de planta	4	\$168.23	\$672.92
Plantación y fertilización	8	\$168.23	\$1,345.84
Asistencia técnica especializada	1	\$750.00	\$750.00
TOTAL			\$7,815.66

Fuente: Elaborado por Idom Ingeniería S.A. de C.V.

Tabla 11 Presupuesto de adquisición de insumos y materiales/ha año de inicio.

Concepto	Cantidad	Costo unitario (\$)	Total (\$)/ha
Adquisición de Planta	750	\$2.22	\$1,665.00
Pastillas de Fertilizante en pico-módulos (pastillas de liberación prolongada)	750	\$9.00	\$6,750.00

⁷ PRONAFOR (2015). Reglas de Operación del Programa Nacional Forestal 2015

⁸ Costos tomados del DOF-21-07-2014 ACUERDO mediante el cual se expiden los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación.

Concepto	Cantidad	Costo unitario (\$)	Total (\$)/ha
Mochila aspersor manual	4	\$500.00	\$2,000.00
Traslado de planta tanto rescatada como adquirida	5 km	\$50.00	\$250.00
Herramienta para plantación (pala de piqueta)	2	\$400.00	\$500.00
TOTAL			\$11,165.00

Fuente: Elaborado por Idom Ingeniería S.A. de C.V.

Tabla 12 Resumen de los costos de reforestación por ha/año por sitio

Concepto	Costo (\$)/ha
Mano de obra y asistencia técnica	\$7,815.66
Adquisición de insumos y materiales	\$11,165.00
TOTAL	\$18,980.66

Fuente: Elaborado por Idom Ingeniería S.A. de C.V.

Para el costo total de las actividades del establecimiento de la reforestación de una hectárea por sitio es de \$18,980.66 (Dieciocho mil novecientos ochenta pesos 66/100 M.N.) En particular para la mano de obra y asistencia técnica se estimó un costo de \$7,815.66 pesos (Siete mil ochocientos quince pesos 66/100 M.N.) y un costo estimado de \$11,165.00 pesos (Once mil ciento sesenta y cinco pesos 00/100 M.N.) para los insumos y materiales.

ETAPA DE MANTENIMIENTO DE LA REFORESTACIÓN

Una vez realizadas las estimaciones pertinentes se tiene que el costo aproximado para el mantenimiento de una hectárea de reforestación es de \$9,916.53 pesos (Nueve mil novecientos dieciséis pesos 53/100 M.N.), en los siguientes cuadros se detallan los costos.

Tabla 13 Presupuesto de mano de obra y asistencia técnica/ha/anual para el mantenimiento de las áreas reforestadas.

Concepto	No. de jornales	Costo unitario/jornal (\$)	Costo total (\$)
Limpia del terreno (deshierbes)	2	\$168.23	\$336.46
Apertura de cepas para el replante	1	\$168.23	\$168.23
Replante y fertilización	4	\$168.23	\$672.92
Mantenimiento del cercado	4	\$168.23	\$672.92
TOTAL			\$1,850.53

Fuente: Elaborado por Idom Ingeniería S.A. de C.V.

Tabla 14 Presupuesto de adquisición de insumos y materiales/ha/anual para el mantenimiento de las áreas reforestadas por sitio.

Concepto	Cantidad	Costo unitario (\$)	Total (\$)/ha
Adquisición de Planta para el replante	150 ⁹	\$3.00	\$450.00
Pastillas de Fertilizante en pico-módulos (pastillas de liberación prolongada)	1 pastillas por cada planta	\$9.30	\$6,975.00
Alambre (se calculó un rollo /hectárea, como apoyo)	Medio rollo – 360 m	\$1,000.00	\$500.00
Grapas	0.1 kg	\$160.00	\$16.00
Traslado de planta	2.5 km	\$50.00	\$125.00
TOTAL			\$8,066.00

Fuente: Elaborado por Idom Ingeniería S.A. de C.V.

Mantenimiento gradual de la reforestación por 3 años

De manera general se realizó la estimación para el mantenimiento de la reforestación durante tres años obteniendo que por hectárea para el año 1 el costo es de 9,916.53 pesos (Nueve mil novecientos dieciséis pesos 53/100 M.N.), para el año 2 \$10,216.53 pesos (Diez mil doscientos dieciséis pesos 53/100 M.N) y para el año 3 \$10,516.53 pesos (Diez mil quinientos dieciséis pesos 53/100 M.N.)

Tabla 15 Costos para el mantenimiento de la reforestación por sitio

Periodo	Costo total
Mantenimiento año 1	\$9,916.53
Mantenimiento año 2	\$10,216.53
Mantenimiento año 3	\$10,516.53
Total	\$30,649.59

Fuente: Elaborado por Idom Ingeniería S.A. de C.V.

En el siguiente cuadro se muestra el costo total que implica las actividades de reforestación de establecimiento (1 año) y mantenimiento (3 años) de la reforestación por hectárea, la cual buscará rehabilitar el ecosistema mediante el establecimiento de especies que propias de del tipo de vegetación de la propuesta de la sección federal Paraíso, que se compone completamente de Agricultura de temporal permanente y pastizal con vegetación secundaria.

⁹ 20% de reposición de plantas muertas por ha

Tabla 16 Resumen de los costos para las actividades de reforestación (establecimiento y mantenimiento) por sitio.

Concepto	Costo (\$)
Establecimiento de la reforestación por ha	\$18,980.66
Mantenimiento de la reforestación por 3 años	\$30,649.59
TOTAL	\$49,630.25

Fuente: Elaborado por Idom Ingeniería S.A. de C.V.

El costo estimado total propuesto a la reforestación es de \$49,630.25 (Cuarenta y nueve mil seis cientos treinta pesos 25/100 M.N.) por hectárea. Donde se incluyen los costos referidos al establecimiento de las áreas a reforestar y mantenimiento de la reforestación por tres años, que permitirán recuperar de manera parcial el ecosistema.

Estimación económica de las actividades de rescate de flora silvestre

Para las labores a realizar para el rescate de flora se consultaron los costos en el mercado de los insumos que serán requeridos derivado del cambio de uso de suelo que se realizará en las distintas etapas del proyecto, y corresponderá de manera gradual al desmonte que se realice por etapa, es decir, de la sección federal Paraíso se rescatarán las especies con características físicas susceptibles al rescate que se encuentren en áreas forestales a intervenir, las cuales representan aproximadamente 103 hectáreas de la sección federal Paraíso.

El costo de la implementación para el rescate de flora silvestre de la sección federal Paraíso es de \$525,106.00 (Quinientos veinticinco mil ciento seis pesos 00/100 M.N.), este costo considera las actividades de rescate, la mano de obra y los insumos necesarios para la realización de esta actividad.

Tabla 17 Costos para la implementación del rescate de flora silvestre.

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo (\$)	Importe (\$)
MATERIALES				
Azufre agrícola fungicida, acaricida, insecticida ecológico.	kg	5	10.00	50.00
Bitácora de campo	pza.	3	10.00	30.00
Bolsas de tela (yute) 15X25	pza.	500	6.07	3,035.00
Caja de cartón	pza.	50	25.00	1,250.00
Carretilla	pza.	3	890.00	2,670.00
Cloro comercial	galón	3	72.00	216.00
Costal	pza.	100	12.00	1,200.00
Etiqueta blanca con cordón - 500 pzas	paquete	2	55.50	111.00
Flexómetro	pza.	4	179.00	716.00
Guantes de Carnaza	pza.	4	29.00	116.00
Machetes	pza.	4	89.00	356.00
Navajas retráctiles	pza.	4	86.00	344.00
Palas rectas	pza.	3	165.00	495.00
Picos	pza.	3	269.00	807.00
Tijeras para poda	pza.	5	142.00	710.00
TOTAL DE MATERIALES				12,106.00
MANO DE OBRA				
Biólogo botánico (1)	día	365	600.00	219,000.00
Ayudantes (3)	día	288	250.00	72,000.00
TOTAL DE MANO DE OBRA				291,000.00

Servicios de Consultoría Consistentes en la Elaboración del Dictamen de la Zona Económica Especial del Corredor Tabasco-Campeche, que incluye la Evaluación Estratégica Social y Ambiental

Conclusiones de la EESISA de la ZEE de Tabasco

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo (\$)	Importe (\$)
EQUIPO				
Cámara CANON	pza.	2	15,000.00	30,000.00
Camioneta pick up	pza.	1	185,000.0	185,000.00
Garmin GPS	pza.	2	3,500.00	7,000.00
TOTAL DE EQUIPO				222,000.00
TOTAL				525,106.00

Fuente: Elaborado por Idom Ingeniería S.A. de C.V.

Estimación económica de las actividades de rescate de fauna silvestre.

Los costos para las actividades de rescate de fauna silvestre se desglosan en tres categorías: salario del personal encargado de llevar a cabo las acciones para el rescate de fauna, material de protección y seguridad del personal, y material y herramientas para la realización del rescate de fauna.

El costo estimado para las actividades del rescate de fauna es de \$966,600.72 (Novecientos sesenta y seis mil seiscientos pesos 72/100 M.N.); esta cantidad incluye el costo anual de los recursos humanos, considerando que para el desarrollo de las distintas actividades de rescate y reubicación de fauna se deberá de realizar el programa de acompañamiento de maquinaria en los distintos frentes de trabajo, por lo que se tomó como referencia para la etapa 1 un total de 3 años de actividades.

Tabla 18 Costos del personal requerido

Cargo	Personas requeridas	Días en campo	Pago por día (\$)	Pago total (\$)
Especialista en Fauna	2	1095	\$750.00	\$821,250.00
Peones para rescate de fauna	2	864	\$168.23	\$145,350.72
TOTAL				\$966,600.72

Fuente: Elaborado por Idom Ingeniería S.A. de C.V.

Tabla 19 Costos para el material de protección y seguridad.

Kit de protección y seguridad (personal)	Cantidad	Precio unitario (\$)	Precio total (\$)
Juego de polainas	4	1,188.48	4,753.92
Chalecos de seguridad	8	28.00	224.00
Cascos	4	58.00	232.00
Guantes de carnaza	4	20.00	80.00
Suero antiviperino	6	1,500.00	9,000.00
Kit contra mordeduras de Impermeables	4	150.00	600.00
	4	91.00	364.00
Botiquín de primeros auxilios	1	600.00	600.00
Hielera portátil	1	550.00	550.00
TOTAL		4,185.48	16,403.92

Fuente: Elaborado por Idom Ingeniería S.A. de C.V.

Tabla 20 Costos del material y herramienta para el rescate de fauna.

Material y herramienta para fauna	Cantidad	Precio unitario (\$)	Precio total (\$)
Cámara fotográfica (CANON)	2	15,000.00	30,000.00
GPS (Garmin)	2	3,500.00	7,000.00
Camioneta pick up	1	185,000.00	185,000.00
Binoculares	2	550.00	1,100.00
Gancho herpetológico	2	1,000.00	2,000.00
Pinzas herpetológicas	2	2,750.00	5,500.00
Trampas Sherman	20	100.00	2,000.00
Trampas Tomahawk	5	1,919.17	9,595.85
Radio de comunicación	2	550.00	1,100.00
Bolsas de manta para recolección	20	100.00	2,000.00
TOTAL			245,295.85

Fuente: Elaborado por Idom Ingeniería S.A. de C.V.

Tabla 21 Total de los costos para el rescate de fauna por sitio.

Concepto	Costo (\$)
Personal	\$966,600.72
Protección y Seguridad	\$16,403.92
Material y Herramienta	\$245,295.85
TOTAL	\$1,228,300.49

Fuente: Elaborado por Idom Ingeniería S.A. de C.V.

Estimación económica de las actividades de vigilancia ambiental.

Los costos para las actividades de vigilancia ambiental se desglosan en tres categorías: trabajo en campo y gabinete, equipo, quipo de seguridad y KIT SOS. El costo estimado para dichas actividades es de \$581,757.50 (Quinientos ochenta y un mil setecientos cincuenta y siete pesos 50/100 M.N.) por sitio; esta cantidad incluye el costo anual de los recursos humanos y material requerido para todas las actividades de vigilancia dentro de la sección federal Paraíso cuyo desarrollo será por etapas.

Tabla 22 Total de los costos para las actividades de vigilancia ambiental.

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo (\$)	Importe (\$)
TRABAJO EN CAMPO				
Supervisor de actividades	día	365	600.00	219,000.00
Suma de trabajo en campo				219,000.00
TRABAJO DE GABINETE				
Supervisor de actividades de rescate de flora	Reporte bimestral	6	600	3,600
Supervisor de actividades reforestación	Reporte bimestral	6	600	3,600
Total de trabajo de gabinete				\$7,200.00
Equipo				

Servicios de Consultoría Consistentes en la Elaboración del Dictamen de la Zona Económica Especial del Corredor Tabasco-Campeche, que incluye la Evaluación Estratégica Social y Ambiental

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo (\$)	Importe (\$)
Libreta de campo o bitácora	Pza.	1	31.50	31.50
Bitácora	Pza.	1	150.00	150.00
Polainas	Pza.	1	850.00	850.00
Cámara fotográfica	Pza.	1	6,800.00	6,800.00
Camioneta pick up	Pza.	1	185,000.00	185,000.00
Gasolina (3 tanques por semana)	Tanque	144	1,100.00	158,400.00
GPS (Garmin)	Pza.	1	3,500.00	3,500.00
Total de equipo				354,731.50
EQUIPO DE SEGURIDAD				
Chaleco de seguridad	Pza.	1	48.00	48.00
Casco de seguridad	Pza.	1	58.00	58.00
Total de equipo de seguridad				106.00
KIT SOS				
Botiquín	Pza.	1	720.00	720.00
Total del kit SOS				720.00
TOTAL				\$581,757.50

Programa de Mantenimiento y Monitoreo de la Zona de Humedal

Se deberán implementar medidas enfocadas en el mantenimiento y control de humedales, considerando las características que presenta dicha sección federal. Estas medidas son descritas a continuación:

De acuerdo a la definición de la LAN¹⁰, los humedales son zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, en donde los suelos permanecen permanentemente húmedos. Sus características particulares permiten la existencia en estas zonas de una gran diversidad de especies de vegetación hidrófitas, y hacen que la fauna presente sea por lo general endémica y netamente diferenciada de las zonas adyacentes. La función principal del humedal, aparte de ser un gran ecosistema y un importante hábitat para muchos seres vivos, es que actúan como filtradores naturales de agua.

Actualmente, las zonas de humedal se encuentran amenazadas por la conversión intensiva del suelo a la agricultura, desarrollos industriales, cambios hidrológicos artificiales o degradación por medio de la explotación excesiva.

Por estas razones es importante que como medida de compensación por el desarrollo de la ZEE Tabasco, se implementen programas de Conservación y Mantenimiento de Humedales, enfocándolos en las zonas presentes dentro de la sección federal Paraíso y el Polígono Amplio. Los objetivos de dicho programa deberán orientarse a:

- Determinar la línea base del humedal, es decir, las características ecológicas del sitio, sus condiciones de conservación o deterioro actuales, y la valoración de los servicios ambientales que ofrece.
- Determinar los factores que afectan o puedan afectar las características ecológicas con el desarrollo de la ZEE, estableciendo prioridades de acuerdo a su nivel de importancia
- Identificación de conflictos, proponiendo soluciones a aquellos que es posible, y priorizar otros en los que es necesario formalizar compromisos para abordarlos
- Definición de las necesidades de monitoreo y la calendarización de su periodicidad
- Estimación de los recursos necesario para llevar a cabo el monitoreo
- Definición de las necesidades de mantenimiento y la calendarización de su periodicidad
- Estimación de los recursos necesario para llevar a cabo el mantenimiento
- Definición de las medidas a implementar para asegurar el cumplimiento de políticas locales, nacionales e internacionales vinculadas a los humedales.

La labor periódica de monitoreo permitirá detectar cambios en las características ecológicas de la zona de humedal, sean cambios actuales o potenciales. Este monitoreo se puede llevar adelante con diferentes grados de intensidad, no requiriendo automáticamente tecnologías sofisticadas o cuantiosas inversiones. Ante la diversidad de técnicas de monitoreo, se seleccionan aquellas que mejor se ajustan a las prioridades institucionales y a los recursos que están al alcance de los gestores del humedal.

A continuación, se hace una breve descripción de las etapas de implementación del programa de monitoreo y mantenimiento:

¹⁰ Ley de Aguas Nacionales, Artículo 3 Fracción XXX

Etapa 1. Planificación del Programa de Monitoreo

La planificación contempla la definición de varios elementos que dan el marco de acción para las etapas posteriores. Se incluyen en éstos los siguientes elementos: el contexto general del humedal, la definición de los objetivos de conservación a través de sus atributos ecológicos claves y de los indicadores que permiten evaluar esos atributos, la identificación de las amenazas que afectan al humedal, y por último, los resultados que se espera obtener mediante las estrategias o acciones de manejo.

Etapa 1.1 Contexto General del humedal

Descripción del contexto ecológico y social del humedal, que incluye la realización de muestreos de campo para definir un inventario base de especies, además de una descripción física, climática, ecológica, social o de otros aspectos relevantes para el humedal en particular. También es necesario determinar el área de interés del humedal, pudiendo ser el humedal completo o parte de éste (espejo de agua, ribera, etc.), lo que permite definir el alcance geográfico del programa de monitoreo. Adquiere relevancia en esta etapa, la elaboración de cartografía asociada al humedal. Asimismo, es necesario definir cuál es la situación futura ideal (visión) para ese ecosistema de humedal.

Etapa 1.2 Definición de los Atributos ecológicos clave

Para la definición de los atributos ecológicos claves del humedal, se pueden considerar tres categorías de atributos que suelen determinar individual o colectivamente la salud del mismo:

- a) Tamaño (superficie del espejo de agua, profundidad, etc)
- b) Condición (diversidad de avifauna asociada al humedal, calidad del agua, diversidad de flora)
- c) Contexto de paisaje (conectividad con otros humedales, presencia de estructuras o infraestructura)

Una vez definidos estos atributos, se debe establecer los indicadores que ayudaran a medir y evaluar los atributos; estas deberán ser variables específicas que sean medibles, sensibles y precisos.

Etapa 1.3 Análisis de la integridad del humedal

Cada uno de los “indicadores” seleccionados, se debe definir qué rango de valores se consideran adecuados para el humedal, identificando, por una parte, el estado actual para cada uno de estos indicadores, y por otra parte, definiendo en qué situación se desearía que estuviera el humedal en el futuro, en relación a cada indicador representativo de los objetivos de conservación de dicho humedal.

Etapa 1.4 Identificación de las amenazas y resultados esperados

El cumplimiento de los objetivos de conservación para el humedal depende, en gran medida, de la capacidad para controlar las amenazas que afectan sus atributos ecológicos claves; es relevante contemplar para el proceso de planificación, la identificación de las amenazas específicas que afectan el humedal y los resultados que se espera obtener para reducir aquellas amenazas presentes, mediante las estrategias o acciones de manejo a realizar.

Etapa 1.5 Definición de las metodologías a utilizar en el monitoreo de objetivos y metas

Una vez que se ha establecido qué es lo que se va a monitorear, asociado a los objetivos y metas definidas en las dos etapas anteriores, corresponde definir cuál es la mejor metodología para obtener la información requerida. Se debe considerar que las metodologías elegidas deben ser exactas, confiables, costo-efectivas y viables.

Etapa 2. Implementación del Programa de Monitoreo

El programa de monitoreo de cualquier humedal, para ser implementado, además de contar con los recursos humanos y financieros, requiere de un plan de monitoreo, el cual es un documento que describe todos los aspectos a considerar para la implementación del programa, durante el año calendario de trabajo. Esta información también se sistematiza y resume en una tabla única. La

implementación del programa de monitoreo debe incluir, asimismo, la elaboración de fichas o planillas “tipo” para el registro sistemático de los datos del monitoreo.

A continuación, se presenta un ejemplo de sistematización y resumen para presentar la implementación de un plan de monitoreo:

Tabla 23 Estimación de costos de programa de reforestación de humedales

Componente	Descripción	Objetivo/meta	Indicador	Metodología	Frecuencia	Responsable	Costo
Atributo ecológico clave del humedal	Área de humedal	Para el año 2020, la superficie del humedal se mantiene sobre 50 ha	Superficie total, del espejo de agua (ha.)	Análisis de Ortofotos Delimitación en campo	Anual (agosto)	Supervisor ambiental	10,000
Atributo ecológico clave del humedal	Avifauna asociada al humedal	Para el año 2020, la riqueza promedio anual de avifauna es mayor a 20 especies	No de especies presentes	Conteo en campo	Estacional (enero, abril, Julio, octubre)	Equipo especialista (Biólogo)	20,000
Amenaza del humedal	Presencia de Ganado	Para el año 2018, la abundancia de ganado en el humedal ha disminuido en un 80%	Cantidad de individuos registrados en el año	10 cámaras trampa permanentes con revisión cada 2 meses	Análisis Anual	Supervisor ambiental	50,000

Fuente: Idom Ingeniería S.A. de C.V. 2017.

Etapa 3. El seguimiento y la evaluación del programa de monitoreo

Un programa de monitoreo solamente tiene sentido en la medida que la información recopilada durante su implementación posee alguna utilidad para la toma de decisiones. Esta etapa de seguimiento y evaluación maneja los datos y la información (generar archivos digitales, tablas, etc.) en la medida en que se van obteniendo, para analizarlos regularmente y de esta manera, evaluar el cumplimiento de los objetivos de conservación, para el humedal, y las metas, para las amenazas que afectan al humedal, definidos en la etapa de planificación.

Programa de Adaptación de la Zona de Humedal al Cambio Climático

El seguimiento de un programa de monitoreo está basado principalmente en la organización y análisis sistemático de los datos obtenidos y la generación de informes asociados al programa de monitoreo. Por otra parte, la evaluación del programa de monitoreo se asocia al logro de los objetivos de conservación (asociados directamente a los atributos ecológicos claves del humedal) y de las metas (asociadas a la reducción de amenazas); esta evaluación incluye un análisis de la implementación del plan de monitoreo, para permitir modificaciones del mismo, de ser necesario (por ejemplo, cambios en alguna metodología o en un indicador específico).

Una vez definida la problemática de los humedales costeros del Golfo de México, se propone como medida de compensación, además del programa de monitoreo del Humedal, un programa de Adaptación a los posibles escenarios para los próximos años, de continuar las tendencias actuales; a estas tendencias debemos añadir el efecto sinérgico del cambio climático, lo que incrementa el impacto.

Este programa debe tomar en cuenta las acciones que ya se están llevando a cabo a nivel federal, estatal y municipal, mediante los programas sectoriales y de ordenamiento del territorio y las Acciones del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, adaptándolos a las amenazas y problemáticas de la región.

Como primera etapa del presente programa, se deberá realizar un Estudio de Análisis de Escenarios de Cambio Climático específico para la zona de humedal, considerando los principales factores de cambio climático global

(temperatura y precipitación). A continuación, se enlistan una serie de acciones que pueden ser implementadas mediante la realización del presente programa, sin embargo, no son limitativas y deberán coincidir con los resultados del Estudio:

Tabla 24 Acciones recomendadas como medidas de adaptación ante el Cambio climático

Amenaza	Vulnerabilidad	Medidas de Adaptación
Aumento en el nivel del mar	Intrusión de agua salada en acuíferos costeros. Pérdida total o parcial del humedal.	Edificación de barreras de contención Garantizar espacios vecinos para migración de especies
	Inundación	Mantenimiento de sistema de drenaje Construir obras de ingeniería costera: barreras, diques, muros de estabilización, control de avenidas, protección
Cambios en el ciclo anual del Clima	Modificación de regiones ecológicas, migración de ecosistemas a mayores latitudes y altitudes. Desfase del ciclo hidrológico. Transformación de hábitats a tasas que excederán sus capacidades naturales de adaptación. Invasión de especies exóticas que modificarán estructuras tróficas y eliminarán especies nativas.	Implementación de medidas de conservación, reforestación y restauración. Detección y conservación de hábitat y especies clave.
	Reducción de la capacidad de generación hidroeléctrica debido a alteraciones en las precipitaciones	Realizar cambios en la producción de energía y planeación hacia una industria limpia. Usar energías renovables. Prever aumento de demanda de hidrocarburos para energía eléctrica
	Inundación	Operación de planta de tratamiento de aguas residuales Promover edificaciones ambientalmente eficientes Promover la captación de agua pluvial
Eventos extremos de calor	Aumento de demanda y eficiencia de transmisión de energía eléctrica.	Mejorar la infraestructura existente. Usar materiales y técnicas de construcción adecuados.
	Incendios.	Programa de control y prevención de incendios en humedal Establecer corredores biológicos entre áreas naturales protegidas y áreas de vegetación natural conservada, para permitir la migración de especies y propágulos a zonas climáticamente más aptas.
Eventos extremos de lluvia	Inundaciones	Construir barreras, muros de estabilización y medidas de control de avenidas. Mantener el sistema de drenaje. Usar materiales y técnicas de construcción adecuados. Incrementar la capacidad de almacenamiento
	Daños a infraestructura	Usar materiales y técnicas de construcción adecuados.
Sequías	Estrés hídrico de los ecosistemas. Disminución de las capacidades de renovación de servicios ambientales de los ecosistemas.	Establecer corredores biológicos entre áreas naturales protegidas y áreas de vegetación natural conservada para permitir la migración de especies y propágulos a zonas climáticamente más aptas. Mejorar el diagnóstico de las zonas de sequías mediante el fortalecimiento del sistema de registros hidrometeorológicos de la CONAGUA.
Huracanes	Inundaciones. Riesgo de daños a infraestructura	Aplicar normas de construcción sobre zona federal en la costa.

Amenaza	Vulnerabilidad	Medidas de Adaptación
		No recuperar zonas afectadas por ciclones previos. Aplicar los ordenamientos territoriales Aplicar Estudio de Riesgos Meteorológicos
	Afectaciones a regiones ecológicas. Disminución de las capacidades de renovación de servicios ambientales de los ecosistemas.	Establecer corredores biológicos entre áreas naturales protegidas y áreas de vegetación natural conservada para permitir la migración de especies y propágulos a zonas climáticamente más aptas
	Daños a infraestructura	Revisar e implementar nuevas reglas de construcción que incluyan periodos de retorno más largos y considerando eventos extremos reciente. Usar materiales y técnicas de construcción adecuados.

Fuente: Idom Ingeniería S.A. de C.V. 2017.

Además de la implementación de las medidas de mitigación y compensación mencionadas, para llevar a cabo el desarrollo en la ZEE en la propuesta de sección federal Paraíso, se deberá dar cumplimiento a las disposiciones jurídicas vigentes aplicables y los lineamientos establecidos en los instrumentos de planeación de la zona; en la siguiente tabla se resumen las formas de cumplimiento y autorizaciones y permisos necesarios:

Tabla 25 Formas de cumplimiento de las disposiciones jurídicas aplicables al proyecto ZEE Tabasco

Tipo de Cumplimiento	Medida de Cumplimiento
Autorizaciones, Permisos y licencias	<ul style="list-style-type: none"> - Autorización de Impacto Ambiental mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental - Autorización de Cambio de Uso de Suelo para Terrenos Forestales mediante la presentación de Estudio Técnico Justificativo, así como el Depósito al Fondo Forestal, fijado por la SEMARNAT acorde a la compensación ambiental del CUS, por la presencia de vegetación de tipo tular y petén. - Permiso o licencia de Uso de Suelo nivel Estatal - Licencia de Construcción expedidas por la autoridad municipal - Registro de emisiones directas o indirectas si cumple con lo estipulado en el reglamento de cambio climático. - Autorización de funcionamiento de fuentes fijas para la etapa de operación del proyecto. - Cedula de Operación Anual - Licencia de Operación y Funcionamiento de Fuentes Fijas de Contaminación Atmosférica - Identificación, clasificación, transporte, almacenamiento y autorización de planes de manejo para la gestión integral de los residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, para facilitar su manejo, disposición temporal y correcto acopio con prestadores de servicio autorizados, además de mecanismos para reutilizar, reciclar y aprovechar los residuos peligrosos y de manejo especial generados en las diferentes etapas del proyecto. - Contrato con proveedores autorizados por la Secretaría correspondiente para la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial generados. - Autorización, permisos y licencias para el suministro de agua para el desarrollo de la ZEE. Contratos de aprovechamientos de suministro de agua para las diferentes etapas del proyecto. - Reporte de cumplimiento con las Normas Oficiales Mexicanas y/o condiciones particulares del estado o municipio durante la operación del proyecto.

Tipo de Cumplimiento	Medida de Cumplimiento
	<ul style="list-style-type: none"> - Localización de existencia de cuerpos de agua cercanos a la ZEE para respetar (delimitación de CONAGUA). - Seguro de riesgos para poder realizar sus actividades consideradas como altamente riesgosas. - Registro en el Sistema Estatal de Información Forestal de las actividades de cambio de uso de suelo de terrenos forestales
<p>Programas, Medidas De Prevención, Restauración y/o Compensación</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de Rescate y Reubicación de especies de vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Incluyendo un programa de conservación de especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial. Quienes realicen el programa deberán contar con autorización federal para el traslado de ejemplares vivos de especies de Fauna Silvestre. - Programas de vigilancia ambiental de medidas de mitigación, prevención, compensación, restauración y/o conservación del proyecto en materia de impacto ambiental. - Programas de restauración, regeneración y restablecimiento de la vocación natural del suelo. La compensación de áreas verdes debe incluir vegetación nativa de la zona. - Programa de conservación de las zonas críticas del proyecto. Para lo cual se debe realizar un estudio de campo de la vegetación y flora. - Programa de monitoreo de mangle - Programa de Monitoreo Ambiental Permanente de Calidad de Agua - Programa de Prevención y Contención de Derrames - Programa de reforestación de la superficie del agrosistema del predio Paraíso. - Plan de Contingencia Ambiental en caso de producir contaminación por un mal manejo de los residuos peligrosos, con el fin de recuperar y restablecer las condiciones de la zona impactada. - Programas de Medidas de prevención, mitigación y compensación de emisiones a la atmósfera que pudieran provocar daños al ambiente. - Monitoreo y reportes de emisiones a la atmósfera, dando cumplimiento a los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas vigentes. - Implementación de tecnologías limpias en procesos industriales. - Prevención y control de la contaminación por fuentes fijas y móviles. - Programas de Cuidado del Agua, que incluyan medidas de prevención de la contaminación o alteración de las Aguas pluviales. - Programa de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, especialmente para la zona industrial de la ZEE. - Diseño, construcción, instalación, operación y mantenimiento de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en base a las NOM expedidas por la Comisión Nacional del Agua para la etapa de operación del proyecto. - Correcta estabilización y disposición de los lodos productos de la PTAR que será instalada para la etapa de operación del proyecto. - Recarga de acuíferos natural por medio de las áreas verdes de proyecto. De ser necesario se debe realizar recarga de acuíferos artificial. - Programa de uso de agua sustentable. Uso de tecnologías y prácticas de manejo, tratamiento y reúso para el uso eficiente del agua. - Programas para el fomento de Uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias que serán instaladas en la ZEE. - Monitoreo de ruido perimetral en las diferentes etapas del proyecto. - Implementación de pasos de fauna, canales y delimitación de escurrimientos en la construcción de infraestructura - Certificación de que el equipo para las etapas de preparación del sitio y construcción cuente con el mantenimiento adecuado. - Brigadas de Prevención y Combate de Incendios

Tipo de Cumplimiento	Medida de Cumplimiento
Restricciones	<ul style="list-style-type: none"> - No se debe construir en áreas bajas inundables que estén reconocidas dentro de las áreas de alto riesgo. - Se deberá evitar la deforestación de acahual. - No se deberán llevar a cabo actividades de desecación, dragado o relleno dentro de la zona de humedales - No deben realizar construcciones a menos de 20 metros de distancia de cuerpos y corrientes de agua. De requerirlo se debe realizar el trámite correspondiente para obtener la autorización de acuerdo a la competencia federal, estatal o municipal.

Fuente: Elaborado por Idom Ingeniería S.A. de C.V.

Estimación económica de las actividades de reforestación en humedales

Se llevó a cabo un análisis en el mercado sobre el precio de las herramientas y materiales con proveedores para la estimación del costo de las actividades de reforestación por hectárea anual, así como el mantenimiento del mismo.

La estimación económica que se presentara a continuación es una referencia de lo que costaría llevar el sitio a una condición similar del ecosistema, con una densidad de plantación de 750 plantas por hectárea¹¹, en arreglo 3 bolillo (separación de 3 m entre líneas y 3 m entre plantas), las especies que se sugiere que sean utilizadas para la reforestación son: *Tabebuia rosea*, *Pithecellobium lanceolatum*, y *Haematoxylum campechianum* mismas que son características de del tipo de vegetación de la propuesta de la sección federal Paraíso, que se compone completamente de vegetación de petén de Selva mediana subperennifolia.

En el predio federal se contempla la reforestación del 6% de la superficie. Para la Propuesta de Sección Federal Paraíso con área total de 108.61 hectáreas, se reforestarán 6.51 hectáreas.

Tabla 26. Costo e inversión del proyecto-presupuesto de mano de obra y asistencia por hectárea del establecimiento de la reforestación.

ESTABLECIMIENTO			
CONCEPTO	NO. JORNALES	COSTO UNITARIO ¹²	COSTO TOTAL
Delimitación del terreno	2	\$168.23	\$336.46
Trazo de plantación	6	\$168.23	\$1,009.38
Limpia del terreno (deshierbes)	6	\$168.23	\$1,009.38
Apertura de cepas	6	\$168.23	\$1,009.38
Remoción del despalme (maquinaria)	5	\$168.23	\$841.15
Acarreo del material resultado del despalme	5	\$168.23	\$841.15
Distribución de planta	4	\$168.23	\$672.92
Plantación y fertilización	8	\$168.23	\$1,345.84
Asistencia técnica especializada	1	\$750.00	\$750.00
TOTAL			\$7,815.66

¹¹ PRONAFOR (2015). Reglas de Operación del Programa Nacional Forestal 2015

¹² Costos tomados del DOF-21-07-2014 ACUERDO mediante el cual se expiden los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación.

Fuente: Idom Ingeniería S.A. de C.V. 2017.

Tabla 27 Presupuesto de adquisición de insumos y materiales/ha año de inicio.

CONCEPTO	CANTIDAD AD	COSTO UNITARIO (\$)	TOTAL (\$)/HA
Adquisición de Planta	750	\$2.22	\$1,665.00
Pastillas de Fertilizante en pico-módulos (pastillas de liberación prolongada)	750	\$9.00	\$6,750.00
Mochila aspersor manual	4	\$500.00	\$2,000.00
Traslado de planta tanto rescatada como adquirida	5 km	\$50.00	\$250.00
Herramienta para plantación (pala de piqueta)	2	\$400.00	\$500.00
TOTAL			\$11,165.00

Fuente: Idom Ingeniería S.A. de C.V. 2017.

Tabla 28 Resumen de los costos de reforestación por ha/año.

CONCEPTO	COSTO (\$)/HA
Mano de obra y asistencia técnica	\$7,815.66
Adquisición de insumos y materiales	\$11,165.00
TOTAL	\$18,980.66

Fuente: Idom Ingeniería S.A. de C.V. 2017.

Para el costo total de las actividades del establecimiento de la reforestación de una hectárea es de \$18,980.66 (Dieciocho mil novecientos ochenta pesos 66/100 M.N.) En particular para la mano de obra y asistencia técnica se estimó un costo de \$7,815.66 pesos (Siete mil ochocientos quince pesos 66/100 M.N.) y un costo estimado de \$11,165.00 pesos (Once mil ciento sesenta y cinco pesos 00/100 M.N.) para los insumos y materiales.

ETAPA DE MANTENIMIENTO DE LA REFORESTACION

Una vez realizadas las estimaciones pertinentes se tiene que el costo aproximado para el mantenimiento de una hectárea de reforestación es de \$9,916.53 pesos (Nueve mil novecientos dieciséis pesos 53/100 M.N.), en los siguientes cuadros se detallan los costos.

Tabla 29 Presupuesto de mano de obra y asistencia técnica/ha/anual para el mantenimiento de las áreas reforestadas.

CONCEPTO	NO. DE JORNALES	COSTO UNITARIO/JORNAL (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Limpia del terreno (deshierbes)	2	\$168.23	\$336.46
Apertura de cepas para el replante	1	\$168.23	\$168.23
Replante y fertilización	4	\$168.23	\$672.92
Mantenimiento del cercado	4	\$168.23	\$672.92
TOTAL			\$1,850.53

Fuente: Idom Ingeniería S.A. de C.V. 2017.

Tabla 30 Presupuesto de adquisición de insumos y materiales/ha/anual para el mantenimiento de las áreas reforestadas.

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	TOTAL (\$)/HA
Adquisición de Planta para el replante	150 ¹³	\$3.00	\$450.00
Pastillas de Fertilizante en pico- módulos (pastillas de liberación prolongada)	1 pastillas por cada planta	\$9.30	\$6,975.00
Alambre (se calculó un rollo /hectárea, como apoyo)	Medio rollo – 360 m	\$1,000.00	\$500.00
Grapas	0.1 kg	\$160.00	\$16.00
Traslado de planta	2.5 km	\$50.00	\$125.00
TOTAL			\$8,066.00

Fuente: Idom Ingeniería S.A. de C.V. 2017.

Mantenimiento gradual de la reforestación por 3 años

De manera general se realizó la estimación para el mantenimiento de la reforestación durante tres años obteniendo que por hectárea para el año 1 el costo es de 9,916.53 pesos (Nueve mil novecientos dieciséis pesos 53/100 M.N.), para el año 2 \$10,216.53 pesos (Diez mil doscientos dieciséis pesos 53/100 M.N) y para el año 3 \$10,516.53 pesos (Diez mil quinientos dieciséis pesos 53/100 M.N.)

Tabla 31 Costos para el mantenimiento de la reforestación

PERIODO	COSTO TOTAL
Mantenimiento año 1	\$9,916.53
Mantenimiento año 2	\$10,216.53
Mantenimiento año 3	\$10,516.53
Total	\$30,649.59

Fuente: Idom Ingeniería S.A. de C.V. 2017.

En el siguiente cuadro se muestra el costo total que implica las actividades de reforestación de establecimiento (1 año) y mantenimiento (3 años) de la reforestación por hectárea, la cual buscará rehabilitar el ecosistema mediante el establecimiento de especies que son propias del tipo de vegetación de la propuesta de la sección federal Paraíso, que se compone completamente de Vegetación de tular y petén.

Tabla 32 Resumen de los costos para las actividades de reforestación (establecimiento y mantenimiento).

CONCEPTO	COSTO (\$)
Establecimiento de la reforestación por ha	\$18,980.66
Mantenimiento de la reforestación por 3 años	\$30,649.59
TOTAL	\$49,630.25

Fuente: Idom Ingeniería S.A. de C.V. 2017.

El costo estimado total propuesto a la reforestación es de \$49,630.25 (Cuarenta y nueve mil seis cientos treinta pesos 25/100 M.N.) por hectárea. Donde se incluyen los costos referidos al

¹³ 20% de reposición de plantas muertas por ha

establecimiento de las áreas a reforestar y mantenimiento de la reforestación por tres años, que permitirán recuperar de manera parcial el ecosistema.

Estimación económica de las actividades de rescate de flora silvestre

Para las labores a realizar para el rescate de flora se consultaron los costos en el mercado de los insumos que serán requeridos derivado del cambio de uso de suelo que se realizará en las distintas etapas del proyecto, y corresponderá de manera gradual al desmonte que se realice por etapa, es decir, de la Sección se rescatarán las especies que se encuentren en áreas forestales a intervenir, las cuales representan aproximadamente 8.12 hectáreas del predio federal Paraíso

El costo de la implementación para el rescate de flora silvestre por es de \$525,106.00 (Quinientos veinticinco mil ciento seis pesos 00/100 M.N.), este costo considera las actividades de rescate, la mano de obra y los insumos necesarios para la realización de esta actividad.

Tabla 33 Costos para la implementación del rescate de flora silvestre

CONCEPTO	UNIDA	CANTIDA	COSTO	IMPORTE
MATERIALES				
Azufre agrícola fungicida, acaricida, insecticida ecológico.	kg	5	10.00	50.00
Bitácora de campo	pza.	3	10.00	30.00
Bolsas de tela (yute) 15X25	pza.	500	6.07	3,035.00
Caja de cartón	pza.	50	25.00	1,250.00
Carretilla	pza.	3	890.00	2,670.00
Cloro comercial	galón	3	72.00	216.00
Costal	pza.	100	12.00	1,200.00
Etiqueta blanca con cordón - 500 pzas	paquete	2	55.50	111.00
Flexómetro	pza.	4	179.00	716.00
Guantes de Carnaza	pza.	4	29.00	116.00
Machetes	pza.	4	89.00	356.00
Navajas retráctiles	pza.	4	86.00	344.00
Palas rectas	pza.	3	165.00	495.00
Picos	pza.	3	269.00	807.00
Tijeras para poda	pza.	5	142.00	710.00
TOTAL DE MATERIALES				12,106.00
MANO DE OBRA				
Biólogo botánico (1)	día	365	600.00	219,000.0
Ayudantes (3)	día	288	250.00	72,000.00
TOTAL DE MANO DE OBRA				291,000.0
EQUIPO				
Cámara CANON	pza.	2	15,000.00	30,000.00
Camioneta pick up	pza.	1	185,000.0	185,000.0
Garmin GPS	pza.	2	3,500.00	7,000.00
TOTAL DE EQUIPO				222,000.0
TOTAL				525,106.0

Fuente: Idom Ingeniería S.A. de C.V. 2017.

Costos para la construcción del área de confinamiento temporal de flora

El costo de la construcción del área de confinamiento temporal para el resguardo de los ejemplares de flora rescatados es de \$34,389.81 (Treinta y cuatro mil trescientos ochenta y nueve pesos 81/100 M.N.) cabe mencionar que esta área de confinamiento temporal servirá para el resguardo de todos los individuos que sean rescatados en todas las etapas de la ZEEF. Este costo considera los materiales a usar.

Tabla 34 Costos para la construcción del área de confinamiento temporal de flora.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MATERIAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL VIVERO				
Rollo de plástico transparente calibre 600 y abertura 3m	rollo	3	4,537.00	13,611.00
Aguja de canevá (2)	paquete	2	5.00	10.00
Bolsa de polietileno negro	pza.	900	0.39	351.00
Cucharas para jardín	pza.	4	120.00	480.00
Cuerda torcida	rollo	3	1,299.00	3,897.00
Hilo cáñamo	rolo	3	35.00	105.00
Grapa con puente mosquetón	pza.	100	7.87	787.00
Grapa unión de malla	pza.	100	5.60	560.00
Aspersor	pza.	1	37.80	37.80
Manguera para uso rudo	rollo	3	449.00	1,347.00
Malla sombra	rollo	3	3,385.30	10,155.90
Pipa de agua	viaje	1	350.00	350.00
tinaco	pza.	1	1,242.71	1,242.71
Tubos de PTR	pza.	10	67.54	675.40
Yute	metros	60	13.00	780.00
TOTAL				34,389.81

Fuente: Idom Ingeniería S.A. de C.V. 2017.

Para el mantenimiento anual del área de confinamiento temporal, que implican actividades de irrigación, fertilización, poda y seguimiento del estado fitosanitario de las plantas y mano de obra, se estima un costo total de \$291,630.00 (Doscientos noventa y un mil seiscientos treinta pesos 00/100 M.N.).

Tabla 35. Costos para el mantenimiento del área de confinamiento temporal de flora.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDA	COSTO	IMPORTE (\$)
MATERIALES PARA EL MANTENIMIENTO DEL VIVERO				
Enraizadores	kg	2	135.00	270.00
Fertilizante	bulto	1	220.00	220.00
Fungicim	kg	1	140.00	140.00
SUMA DE MATERIALES				630.00
MANO DE OBRA PARA EL MANTENIMIENTO DEL VIVERO				
Biólogo	día	365	600.00	219,000.00
Ayudante	día	288	250.00	72,000.00
TOTAL DE MANO DE OBRA PARA EL				291,000.00
TOTAL				291,630.00

Fuente: Idom Ingeniería S.A. de C.V. 2017.

El costo total para las actividades de rescate de flora es de \$851,125.81 (Ochocientos cincuenta y un mil ciento veinticinco pesos 81/100 M.N.); esta cantidad contempla las acciones de rescate, la construcción del área de confinamiento temporal, así como su manutención anual, mismo que será utilizado para todas las especies rescatadas de las áreas afectadas por el CUSTF de las dos ZEEF.

Estimación económica de las actividades de rescate de fauna silvestre.

Los costos para las actividades de rescate de fauna silvestre se desglosan en tres categorías: salario del personal encargado de llevar a cabo las acciones para el rescate de fauna, material de protección y seguridad del personal, y material y herramientas para la realización del rescate de fauna.

El costo estimado para las actividades del rescate de fauna es de \$966,600.72 (Novecientos sesenta y seis mil seiscientos pesos 72/100 M.N.); esta cantidad incluye el costo anual de los recursos humanos, considerando que para el desarrollo de las distintas actividades de rescate y reubicación

de fauna se deberá de realizar el programa de acompañamiento de maquinaria en los distintos frentes de trabajo, por lo que se tomó como referencia para la etapa 1 un total de 3 años de actividades.

Tabla 36 Costos del personal encargado del rescate.

CARGO	PERSONAS REQUERIDAS	DÍAS EN CAMPO	PAGO POR DÍA (\$)	PAGO TOTAL (\$)
Especialista en Fauna	2	1095	\$750.00	\$821,250.00
Peones para rescate de	2	864	\$168.23	\$145,350.72
TOTAL				\$966,600.72

Fuente: Idom Ingeniería S.A. de C.V. 2017.

Tabla 37 Costos para el material de protección y seguridad.

KIT DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD (PERSONAL)	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Juego de polainas	4	1,188.48	4,753.92
Chalecos de seguridad	8	28.00	224.00
Cascos	4	58.00	232.00
Guantes de carnaza	4	20.00	80.00
Suero antiviperino	6	1,500.00	9,000.00
Kit contra mordeduras de serpientes	4	150.00	600.00
Impermeables	4	91.00	364.00
Botiquín de primeros auxilios	1	600.00	600.00
Hielera portátil	1	550.00	550.00
TOTAL		4,185.48	16,403.92

Fuente: Idom Ingeniería S.A. de C.V. 2017.

Tabla 38 Costos del material y herramienta para el rescate de fauna.

MATERIAL Y HERRAMIENTA PARA FAUNA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
Cámara fotográfica (CANON)	2	15,000.00	30,000.00
GPS (Garmin)	2	3,500.00	7,000.00
Camioneta pick up	1	185,000.00	185,000.00
Binoculares	2	550.00	1,100.00
Gancho herpetológico	2	1,000.00	2,000.00
Pinzas herpetológicas	2	2,750.00	5,500.00
Trampas Sherman	20	100.00	2,000.00
Trampas Tomahawk	5	1,919.17	9,595.85
Radio de comunicación	2	550.00	1,100.00
Bolsas de manta para recolección de organismos	20	100.00	2,000.00
TOTAL			245,295.85

Fuente: Idom Ingeniería S.A. de C.V. 2017.

Tabla 39 Total de los costos para el rescate de fauna.

CONCEPTO	COSTO (\$)
Personal	\$966,600.72
Protección y Seguridad	\$16,403.92

CONCEPTO	COSTO (\$)
Material y Herramienta	\$245,295.85
TOTAL	\$1,228,300.49

Fuente: Idom Ingeniería S.A. de C.V. 2017.

Estimación económica de las actividades de Monitoreo ambiental.

Los costos para las actividades de vigilancia ambiental se desglosan en tres categorías: trabajo en campo y gabinete, equipo, quipo de seguridad y KIT SOS. El costo estimado para dichas actividades es de \$581,757.50 (Quinientos ochenta y un mil setecientos cincuenta y siete pesos 50/100 M.N.); esta cantidad incluye el costo anual de los recursos humanos y material requerido para todas las actividades de vigilancia dentro de la Propuesta de Sección Federal Paraíso cuyo desarrollo será por etapas.

Tabla 40 Total de los costos para las actividades de vigilancia ambiental.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDA	COSTO	IMPORTE
TRABAJO EN CAMPO				
Supervisor de actividades	día	365	600.00	219,000.00
Suma de trabajo en campo				219,000.00
TRABAJO DE GABINETE				
Supervisor de actividades de rescate de flora	Reporte bimestra	6	600	3,600
Supervisor de actividades reforestación	Reporte bimestra	6	600	3,600
Total de trabajo de gabinete				\$7,200.00
Equipo				
Libreta de campo o bitácora	Pza.	1	31.50	31.50
Bitácora	Pza.	1	150.00	150.00
Polainas	Pza.	1	850.00	850.00
Cámara fotográfica	Pza.	1	6,800.00	6,800.00
Camioneta pick up	Pza.	1	185,000.0	185,000.00
Gasolina (3 tanques por semana)	Tanque	144	1,100.00	158,400.00
GPS (Garmin)	Pza.	1	3,500.00	3,500.00
Total de equipo				354,731.50
EQUIPO DE SEGURIDAD				
Chalecode seguridad	Pza.	1	48.00	48.00
Casco de seguridad	Pza.	1	58.00	58.00
Total de equipo de seguridad				106.00
KIT SOS				
Botiquín	Pza.	1	720.00	720.00
Total del kit SOS				720.00
TOTAL				\$581,757.5

Fuente: Idom Ingeniería S.A. de C.V. 2017.

ACUERDOS INTERINSTITUCIONALES

Para el desarrollo del proyecto de la ZEE de Tabasco, es necesario la implementación o modificación de los siguientes acuerdos:

- Elaboración e Implementación de Leyes y Reglamentos Municipales en materia de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Durante la evaluación del presente proyecto, se identificó la necesidad de implementación de instrumentos de planeación en materia de medio ambiente y recursos naturales; durante esta evaluación solo fueron identificadas Leyes y Reglamentos de Jurisdicción estatal, y solo un Reglamento de Protección Ambiental del Municipio de Comalcalco. Sin embargo, estos instrumentos no presentan modificaciones o reformas de fechas recientes. En el caso del municipio de Paraíso, no se identificaron leyes o reglamentos municipales en materia ambiental. Se recomienda la implementación de políticas ambientales en forma conjunta con instituciones de los tres niveles de gobierno.

- Actualización del Programa de Desarrollo Urbano de Paraíso, Tabasco

El Programa de Desarrollo Urbano del centro del Población de Paraíso, Tabasco, presenta su última actualización (de acuerdo a la información proporcionada por el Estado), en el año 1994. Es necesario realizar una actualización del Programa, que refleje la situación actual de los Usos, Destinos y Reservas del Suelo, y las políticas de abastecimiento de recursos de dicho municipio.

- Elaboración e Implementación de Programa Municipal de Ordenamiento Territorial de Paraíso

Actualmente no se cuenta con un instrumento de Ordenamiento Territorial del Municipio, por lo que se recomienda su implementación para la contribución de un desarrollo equilibrado con base a la concertación social, con la finalidad de tener una visión global, e identificación de áreas estratégicas para el desarrollo sustentable y la conservación del territorio municipal. Dicho instrumento deberá tener concordancia con lo establecido en el Programa De Ordenamiento Territorial del Estado.

- Elaboración e Implementación de Programa de Fomento al Sector Agropecuario

Considerando el impacto generado por el desarrollo de la ZEE, en predios donde actualmente se realizan actividades de agricultura, una de las medidas de mitigación propuestas es la Implementación de un Programa de Reforestación de Agrosistemas. Este programa deberá sustentarse con el apoyo del gobierno local, por lo que se recomienda el diseño e implementación de un Programa que fortalezca la actividad agropecuaria, en especial del Municipio Paraíso, en el cual se impulse el desarrollo de proyectos productivos, contribuyendo con el apoyo del estado y la federación para la promoción de programas de inversión a este sector.

- Ampliación del Programa de Reforestación de Manglares en Costa y Márgenes Ribereña y humedales

Actualmente existe un Programa de Reforestación de Manglares, el cual está enfocado a la conservación de unos de los ecosistemas de abundancia en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla. Sin embargo, Paraíso y Comalcalco forman también parte de los municipios con mayor superficie de manglar, y presentan problemática por su manejo inadecuado por tala y actividades agrícolas, ganaderas y turísticas. Debido a esto se ve la necesidad de la implementación de un Programa de Manejo de Manglar en estos municipios, el cual puede tomar como base el Programa

de Centla, o bien, que las actividades de este último se amplíen hacia el territorio prioritario de la localización de los manglares en Paraíso y Comalcalco.

CONCLUSIONES RESPECTO A LA VIABILIDAD AMBIENTAL

De acuerdo a la investigación bibliográfica y de campo realizada respecto a los aspectos bióticos dentro de la sección federal Paraíso, se observó que se localiza en una zona de inundación, también conocida como humedal, la cual ocupa, en la zona norte, una superficie de 55.17 ha, 50.79% del total de la superficie. En esta zona, la vegetación se compone en su mayor parte por tular (47.28%) y peten (7.48%); este tipo de vegetación se desarrolla en sitios que presentan agua superficial o freática todo el año, aun en los periodos de sequía. Las especies con mayor importancia en el presente ecosistema evaluado fueron palo de tinte o tinto (*Heamatoxy campechanium*), amate (*Ficus insípida*), y samán (*Samanea saman*), todas ellas representadas por el estrato arbóreo. En la zona sur de la sección federal, se presenta pastizal inducido (44.78%) dominada por gramíneas o graminoides, producto del impacto causado por las actividades de pastoreo que realizan los habitantes de la zona. En el predio se identificó Palma real, la cual es una especie con estatus de protección especial de acuerdo al listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por estas características, se deberán implementar medidas de compensación, delimitando la zona de humedal, y una zona de amortiguamiento de 100 m de la misma. Así mismo, se deberá implementar un Programa de Monitoreo y Mantenimiento de la Zona de Humedal, para asegurar la conservación de dicho ecosistema, el cual presenta una alta importancia por su biodiversidad y por los servicios ambientales que ofrece, como la regulación de los flujos de agua, nutrientes y captura de bióxido de carbono.

En cuanto a las especies de fauna, la composición faunística del proyecto está constituida en su mayoría por aves, registrándose especies como *Ardea herodias*, *Agamia agamí*, *Tigrisoma mexicanum*, *Falco peregrinus*, que no solo se encuentran en estatus de Protección Especial, si no también se encuentran en el Convenio de los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la protección de aves migratorias y de mamíferos cinegéticos. Los efectos de la remoción de la vegetación, además de disminuir la abundancia y diversidad de la flora, causará el desplazamiento de las especies por la modificación de su hábitat, por lo que previo al inicio de las actividades de preparación del sitio y construcción, se deberá implementar un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora Silvestre.

En cuanto a la vinculación con instrumentos de planeación y protección ambiental, la sección federal Paraíso no incide dentro de áreas naturales protegidas, sitios RAMSAR, AICAS, o Regiones Terrestres Prioritarias. Por otro lado, la sección federal incide en la Región Marina Prioritaria y la Región Hidrológica Prioritaria Pantanos de Centla – Laguna de Términos, las cuales presenta como principales problemáticas la modificación del entorno por tala de manglar, relleno de áreas inundables, desvío de cauces, descargas de agua dulce, entre otros

Referente a los Programas de Ordenamiento Ecológico, la zona donde se busca establecer el proyecto está reglamentada por 3 instrumentos, dos regulados por la Federación y uno a nivel estatal, estos son: el programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Tabasco. De acuerdo a la evaluación de estos instrumentos, se puede concluir que las actividades que se pretenden realizar dentro de la sección federal Paraíso, son compatibles con lo estipulado en las políticas y estrategias de los mismos, ya que se promoverá el desarrollo de zonas industriales sustentables, ambientalmente seguras y de amplia diversidad. En el caso del Programa de Ordenamiento Estatal, la sección incide en una UGA con política de conservación. Sin embargo, de acuerdo a lo establecido en el programa, la política asignada a cada UGA, considera la vocación preponderante de la misma, esto no quiere decir que limite la posibilidad de otras actividades productivas, sino que estas se pueden realizar siempre y cuando consideren los criterios establecidos para su desarrollo bajo esa política que se asignó a la UGA.

Se puede concluir con respecto a la viabilidad ambiental del proyecto que, analizando los impactos positivos y negativos que se pueden causar derivados de las actividades del desarrollo de la Sección Federal Paraíso y relacionando los instrumentos de planeación aplicables, este es ambientalmente viable, siempre y cuando se delimiten las actividades en la superficie del predio que se encuentra fuera de la zona de humedal, delimitando así mismo una franja de amortiguamiento de 20 m de la misma. Se deberán cumplir con todas y cada una de las medidas necesarias en tiempo y forma para prevenir, mitigar, compensar y restaurar las afectaciones ambientales principalmente de los factores bióticos de flora y fauna, y se deberán obtener todos los permisos y trámites correspondientes en materia ambiental, cumpliendo asimismo con las condicionantes que la Autoridad correspondiente pueda establecer en los resolutivos futuros.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de las medidas a tomar de acuerdo a las etapas del proyecto. Resumen de impacto por carácter.....	10
Tabla 2 Indicadores de Éxito de la Implementación de las Medidas	22
Tabla 3 Cronograma de actividades del Programa de Rescate de Vegetación	23
Tabla 4. Cronograma de actividades del Programa de Rescate de Fauna	23
Tabla 5 Cronograma de actividades del Programa de Reforestación	24
Tabla 6 Cronograma de actividades del Programa de Manejo de Residuos	31
Tabla 7. Cronograma de actividades del Programa de emisiones a la atmósfera	32
Tabla 8 Formas de cumplimiento de las disposiciones jurídicas aplicables al proyecto ZEE Tabasco	34
Tabla 9 Programa de Monitoreo ambiental.....	37
Tabla 10 Costo e inversión del proyecto-presupuesto de mano de obra y asistencia por hectárea del establecimiento de la reforestación por sitio.	41
Tabla 11 Presupuesto de adquisición de insumos y materiales/ha año de inicio.....	41
Tabla 12 Resumen de los costos de reforestación por ha/año por sitio	42
Tabla 13 Presupuesto de mano de obra y asistencia técnica/ha/anual para el mantenimiento de las áreas reforestadas.	42
Tabla 14 Presupuesto de adquisición de insumos y materiales/ha/anual para el mantenimiento de las áreas reforestadas por sitio.	43
Tabla 15 Costos para el mantenimiento de la reforestación por sitio	43
Tabla 16 Resumen de los costos para las actividades de reforestación (establecimiento y mantenimiento) por sitio.....	44
Tabla 17 Costos para la implementación del rescate de flora silvestre.....	44
Tabla 18 Costos del personal requerido	45
Tabla 19 Costos para el material de protección y seguridad.....	45
Tabla 20 Costos del material y herramienta para el rescate de fauna.	46
Tabla 21 Total de los costos para el rescate de fauna por sitio.....	46
Tabla 22 Total de los costos para las actividades de vigilancia ambiental.....	46
Tabla 23 Estimación de costos de programa de reforestación de humedales	50
Tabla 24 Acciones recomendadas como medidas de adaptación ante el Cambio climático	51
Tabla 25 Formas de cumplimiento de las disposiciones jurídicas aplicables al proyecto ZEE Tabasco	52
Tabla 26. Costo e inversión del proyecto-presupuesto de mano de obra y asistencia por hectárea del establecimiento de la reforestación.....	54
Tabla 27 Presupuesto de adquisición de insumos y materiales/ha año de inicio.....	55
Tabla 28 Resumen de los costos de reforestación por ha/año.....	55
Tabla 29 Presupuesto de mano de obra y asistencia técnica/ha/anual para el mantenimiento de las áreas reforestadas.	55
Tabla 30 Presupuesto de adquisición de insumos y materiales/ha/anual para el mantenimiento de las áreas reforestadas.....	56
Tabla 31 Costos para el mantenimiento de la reforestación.....	56
Tabla 32 Resumen de los costos para las actividades de reforestación (establecimiento y mantenimiento).....	56
Tabla 33 Costos para la implementación del rescate de flora silvestre.....	57
Tabla 34 Costos para la construcción del área de confinamiento temporal de flora.	58
Tabla 35. Costos para el mantenimiento del área de confinamiento temporal de flora.....	58
Tabla 36 Costos del personal encargado del rescate.....	59
Tabla 37 Costos para el material de protección y seguridad.....	59

Tabla 38 Costos del material y herramienta para el rescate de fauna.	59
Tabla 39 Total de los costos para el rescate de fauna.	59
Tabla 40 Total de los costos para las actividades de vigilancia ambiental.....	60