

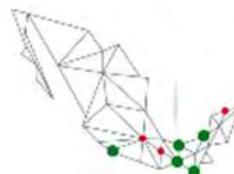
ZONAS ECONOMICAS ESPECIALES

Corredor
Tabasco - Campeche

ZEE DE CAMPECHE: CARMEN Y SEYBAPLAYA

Anexo 3.2 Estudio de Impacto Ambiental

SHCP
SECRETARÍA DE HACIENDA
Y CRÉDITO PÚBLICO



ZEE
ZONAS
ECONÓMICAS
ESPECIALES

CONTENIDO

3.2 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	3
3.2.1 SEÑALAMIENTO DE QUE LA UBICACIÓN Y SUPERFICIE DEL PROYECTO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA ZONA, SE ENCUENTRA, EN SU CASO, EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, FEDERALES O LOCALES; ZONAS SUJETAS A PROTECCIÓN AMBIENTAL, NACIONAL O INTERNACIONAL, O ÁREAS CON ESPECIES SUJETAS A ALGÚN TIPO DE RESTRICCIÓN JURÍDICA EN TÉRMINOS DE LAS DISPOSICIONES AMBIENTALES FEDERALES	3
3.2.1.1 UBICACIÓN DE PROYECTO Y OBRAS COLIGADAS RESPECTO AL SAR	3
3.2.1.2 UBICACIÓN DEL SAR Y LA ZEE RESPECTO A ORDENAMIENTOS JURÍDICOS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN EN MATERIA AMBIENTAL.....	13
3.2.2 RELACIÓN DE LOS ORDENAMIENTOS SOBRE EL USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS DONDE SE PRETENDE ASENTAR LA ZONA, CON LOS CRITERIOS AMBIENTALES APLICABLES AL SITIO RESPECTIVO.....	72
3.2.2.1 UBICACIÓN DEL SAR, ZEE Y, EN SU CASO LA SECCIÓN CON RESPECTO A LOS ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS DEL TERRITORIO (OET'S).....	72
3.2.2.2 ANÁLISIS DE LOS ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS DEL TERRITORIO RESPECTO A LA ZEE Y SAR	78
3.2.3 DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES INVOLUCRADOS O SUSCEPTIBLES DE APROVECHAMIENTO, USO O AFECTACIÓN PARA EL DESARROLLO Y OPERACIÓN DE LA ZONA.....	98
3.2.3.1 FACTORES ABIÓTICOS	98
3.2.3.2 FACTORES BIÓTICOS	125
3.2.3.3 SÍNTESIS AMBIENTAL	172
3.2.4 ANÁLISIS SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES DE PROTECCIÓN AMBIENTAL, PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO EN LOS ÁMBITOS FEDERAL, ESTATAL O MUNICIPAL, ASÍ COMO LOS EFECTOS SOBRE EL AMBIENTE QUE PUEDA CAUSAR LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CORRESPONDIENTES PARA EL ESTABLECIMIENTO Y OPERACIÓN DE LA ZONA ...	189
3.2.4.1 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	189
3.2.4.2 CAPACIDAD DE ASIMILACIÓN DE LAS AFECTACIONES QUE PUDIERAN DERIVARSE DEBIDO A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO	210
3.2.4.3 COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN EN MATERIAL AMBIENTAL.....	212
3.2.4.4 COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LOS ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS TERRITORIALES	216

3.2 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

3.2.1 SEÑALAMIENTO DE QUE LA UBICACIÓN Y SUPERFICIE DEL PROYECTO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA ZONA, SE ENCUENTRA, EN SU CASO, EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, FEDERALES O LOCALES; ZONAS SUJETAS A PROTECCIÓN AMBIENTAL, NACIONAL O INTERNACIONAL, O ÁREAS CON ESPECIES SUJETAS A ALGÚN TIPO DE RESTRICCIÓN JURÍDICA EN TÉRMINOS DE LAS DISPOSICIONES AMBIENTALES FEDERALES

3.2.1.1 UBICACIÓN DE PROYECTO Y OBRAS COLIGADAS RESPECTO AL SAR

Con base en el artículo 45 del Reglamento de la Ley Federal de Zonas Económicas Especiales, esta evaluación de impacto ambiental analiza la ubicación del polígono de la Zona Económica Especial (ZEE) de Campeche, que incluye tres escalas de análisis de acuerdo a los siguientes polígonos: “Secciones Federales” de la Zona Económica Especial de Campeche y el “Sistema Ambiental Regional” (SAR).

La ZEE de Campeche contiene dos secciones federales localizadas en los municipios de Champotón y Carmen, la propuesta de Sección Federal Carmen tiene una superficie de 81.89 ha en el municipio de Carmen y, la propuesta de Sección Federal Seybaplaya tiene 99.99 ha ¹; para el caso del polígono amplio de la ZEE de Campeche (PA) se tiene una superficie de 2,978.16 ha, estas últimas ubicadas en el municipio de Champotón.

El SAR² se define como la unidad territorial cuyos componentes bióticos y abióticos, serán afectados tanto directa como indirectamente, por las obras y actividades del proyecto, en términos del alcance máximo de los impactos ambientales significativos sobre la flora y fauna silvestres, los corredores biológicos, el agua, el suelo o la atmósfera. Su delimitación corresponde a políticas ambientales establecidas, como es el caso de los ordenamientos ecológicos territoriales o bien, a delimitaciones físicas topográficas, hidrológicas o relacionadas con el uso de suelo y vegetación presentes en el sitio.

La delimitación del Sistema Ambiental Regional de la Zona Económica Especial de Campeche se realizó considerando los siguientes criterios:

- Criterio 1 – presencia de Corredores Biológicos (CONABIO, 2012), se utilizaron dos, estos son: Pantanos de Centla-Cañón de Usumacinta y Calakmul Bala'an K'aax. El corredor Pantanos de Centla-Cañón del Usumacinta es el límite Suroeste del SAR, lo conforman dos regiones geográficas, estas son: Ríos en los Lomeríos de Usumacinta y, Pantanos de Centla compuesto por lomeríos y planicie de Centla. En el límite Este del

¹ Para fines prácticos, en este documento se presentará la superficie de 100 ha, sin embargo, la superficie real es de 99.99 ha.

² ANEXO 1 TDRs “Servicio de Consultoría consistente en la Elaboración de Dictamen de la Zona Económica Especial del Corredor Tabasco-Campeche, que incluya Evaluación Estratégica Social, Ambiental y de Infraestructura.”

SAR se encuentra el Corredor Calakmul-Bala'an K'aax lo componen tres regiones geográficas Calakmul, Los Chenes y Puuc.

- Criterio 2 – presencia de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), se incluyen los límites de tres RHP, estas son: en el límite sur del SAR se incluye la RHP “Laguna de Términos- Pantanos de Centla (LTPC)”, en el límite este del SAR se ubica la RHP “Boca del Río Champotón” y al límite norte del SAR esta la RHP “Anillo de Cenotes”.
- Criterio 3 – definición de las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC, 2012). En la zona marina del SAR se consideró la exclusión de la UGA 168 en el límite norte del SAR y la UGA 166 en el límite sur del SAR, se utilizó una distancia con respecto a la costa de 26.5 km en virtud de ser el área con mayor impacto por actividades marítimas y terrestres, el depósito de sedimentos continentales por aporte de los ríos Palizada, Chunpan, Candelaria y Champotón”; y para la porción terrestre hacia el norte del SAR se excluye la UGA 89.
- Criterio 4 - presencia de Microcuencas del Programa Nacional de Microcuencas (SAGARPA-FIRCO, 2002). La delimitación del parteaguas sur es a partir de la unión de los parteaguas de seis microcuencas, mismas que colindan con ambos corredores biológicos y la RHP Laguna de Términos-Pantanos de Centla; estas 6 microcuencas son: “Francisco J. Grajales”, “El Juncal”, “El Xtabay”, “El Aguacatal”, “Venustiano Carranza” y “Conquista Campesina”. En el límite este-noreste se utiliza la unión de los parteaguas de 10 microcuencas, desde el corredor biológico Calakmul-Bala'an K'aax, y en este límite convergen las RHP “Boca del Río de Champotón” y “Anillo de Cenotes”; a continuación, se presentan seis de las 10 microcuencas, enlistan de acuerdo a su distribución sur a norte: General José Ortiz Ávila, Aquiles Serdán (Chuina), José Ma. Morelos y Pavón (El Cerrito), Arellano, Tixmucuy y Nohakal.

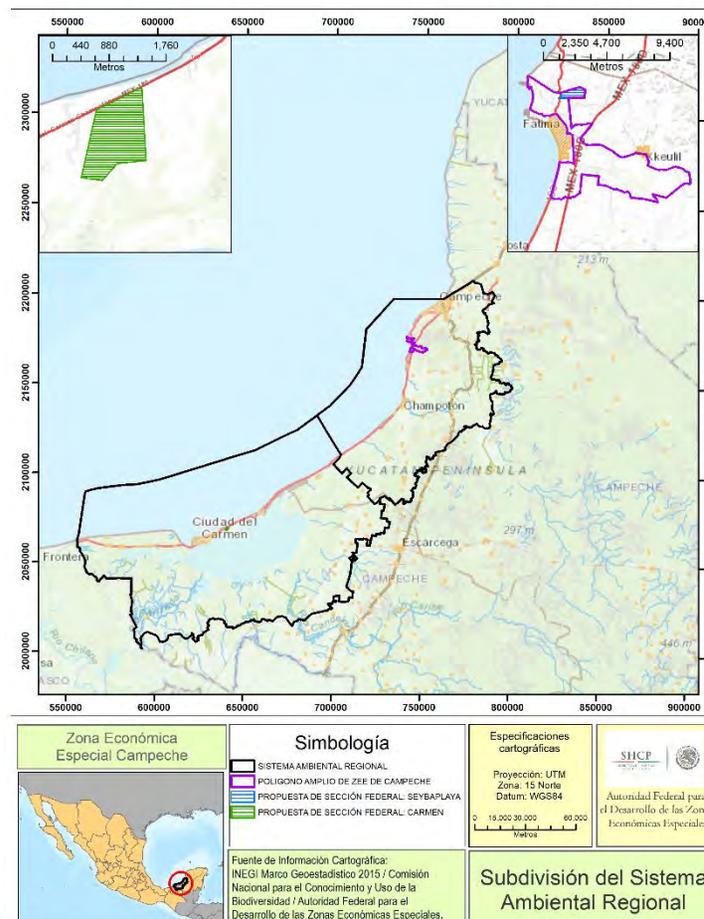
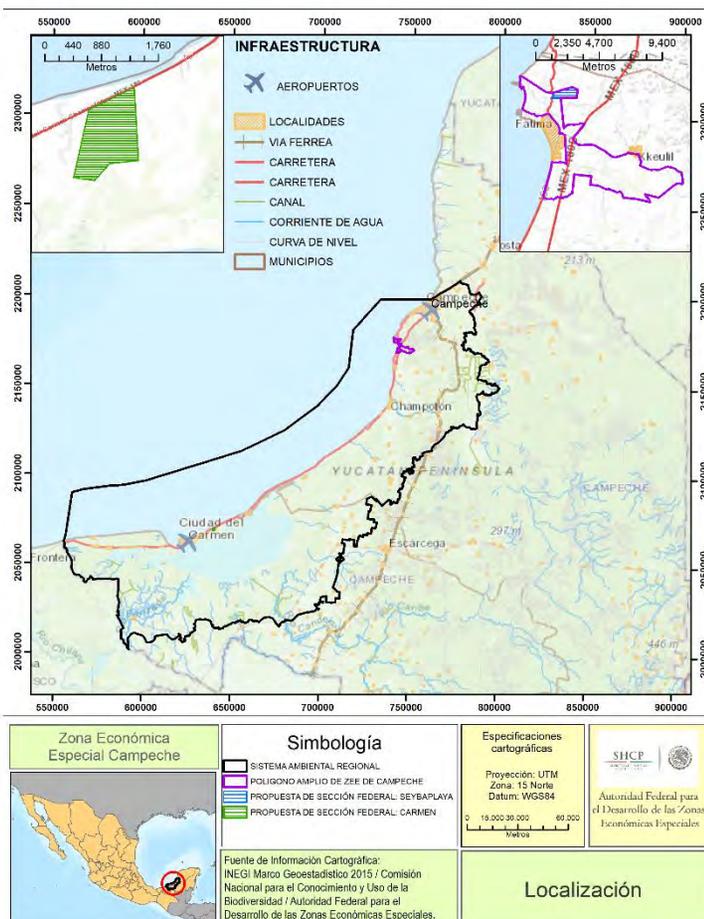
En la siguiente figura se presenta la delimitación del SAR, el cual tiene una superficie total de 2'104,067.32 ha, y comparte superficie con los municipios de Campeche, Champotón y Carmen en el estado de Campeche.

SUBDIVISIÓN SAR

Considerando la superficie total del SAR, la distancia existente entre las secciones federales de Carmen y Seybaplaya, y las características de los diferentes tipos de ecosistemas presentes en esta zona, se consideró la subdivisión del SAR en dos secciones, que servirán para la delimitación de la superficie, en la cual incidirán de manera más directa los impactos ambientales específicos generados por las diferentes actividades generadas en las dos secciones federales y el polígono amplio durante el desarrollo de la ZEE de Campeche (ver la siguiente figura).

Para la delimitación de dicha subdivisión, se consideraron límites de la UGA 084 Champotón y la UGA 075 Pantanos de Centla del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino, por lo que se trazó una línea con base al ángulo del límite de la UGA 075. La sección Norte, en donde incide la sección federal Seybaplaya y el polígono amplio, presentan una superficie total de 755,453.42 ha; la sección sur, engloba el ANP Laguna de Términos y la sección federal Carmen con una superficie de 1,348,613.90 ha.

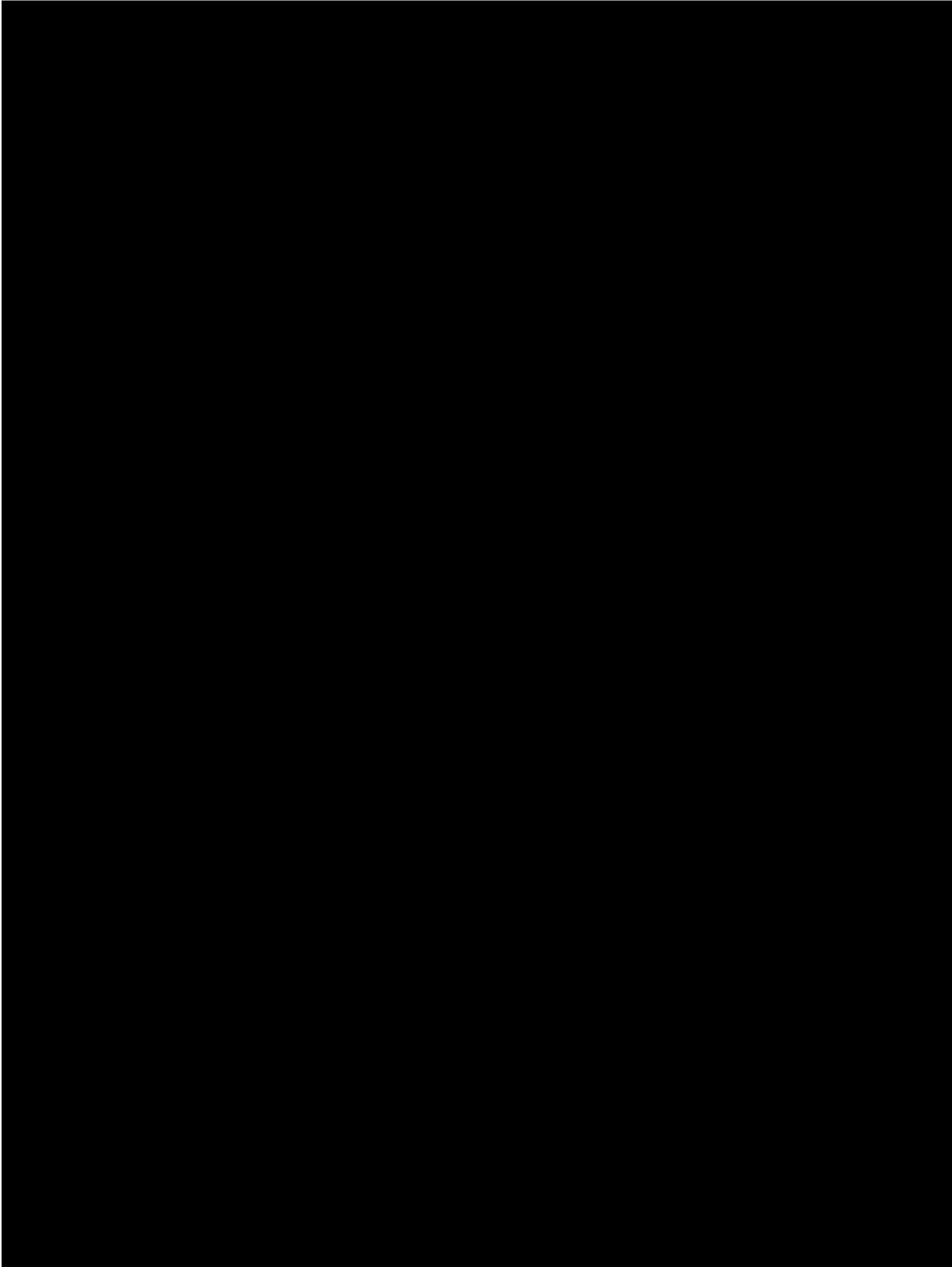
Mapa 1. Ubicación del SAR y el polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de Sección Federal: Seybaplaya y Carmen; subdivisión del SAR.



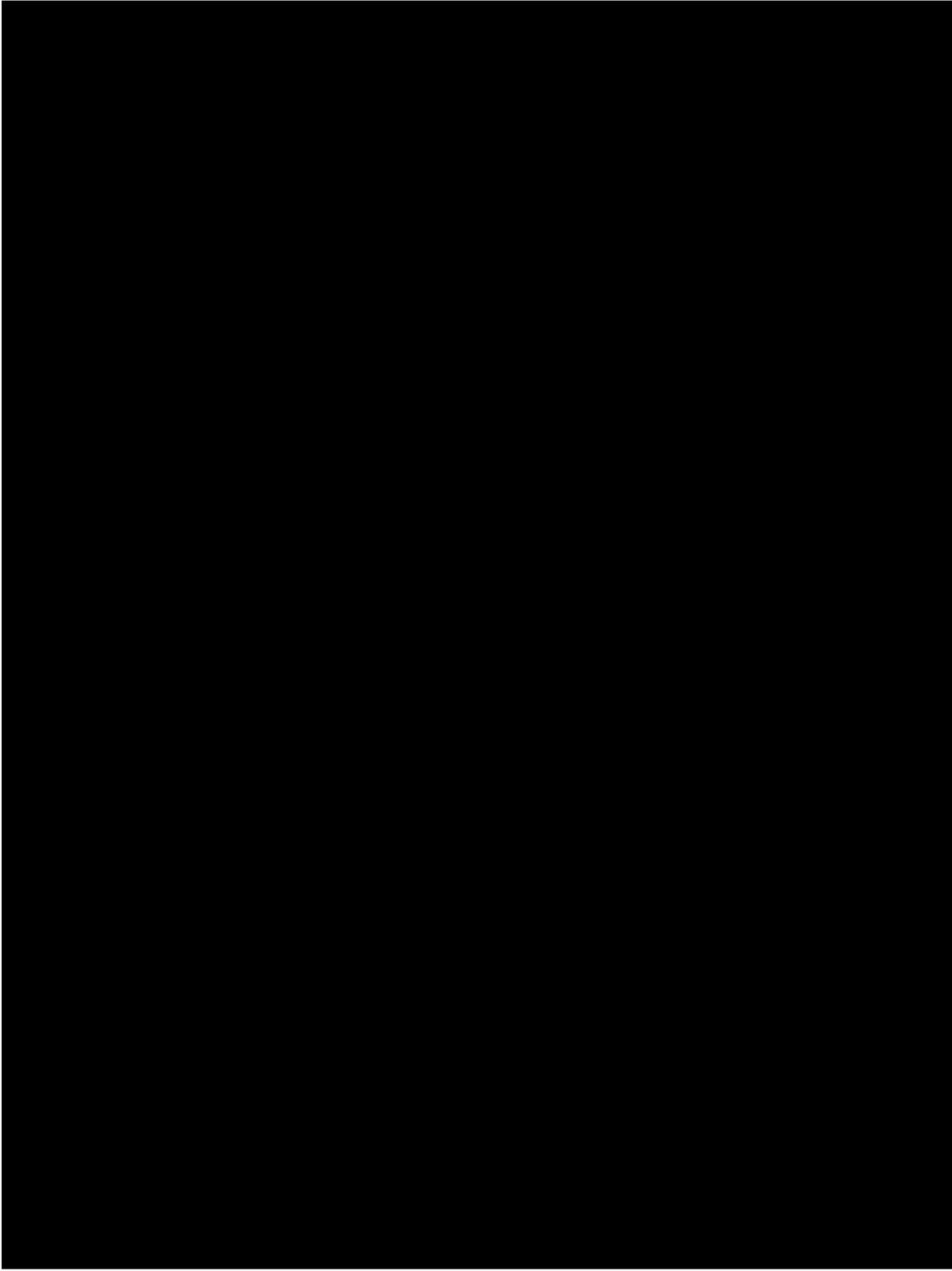
Fuente: INEGI. Elaborado por Idom Ingeniería S.A. de C.V.

Se elimina la información sobre obras coligadas al SAR. Fundamento legal: Art. 113 fracción VIII de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 110 fracción VIII de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública. En virtud de tratarse de información que contiene, opiniones, recomendaciones y puntos de vista que forman parte de un proceso deliberativo que no ha concluido

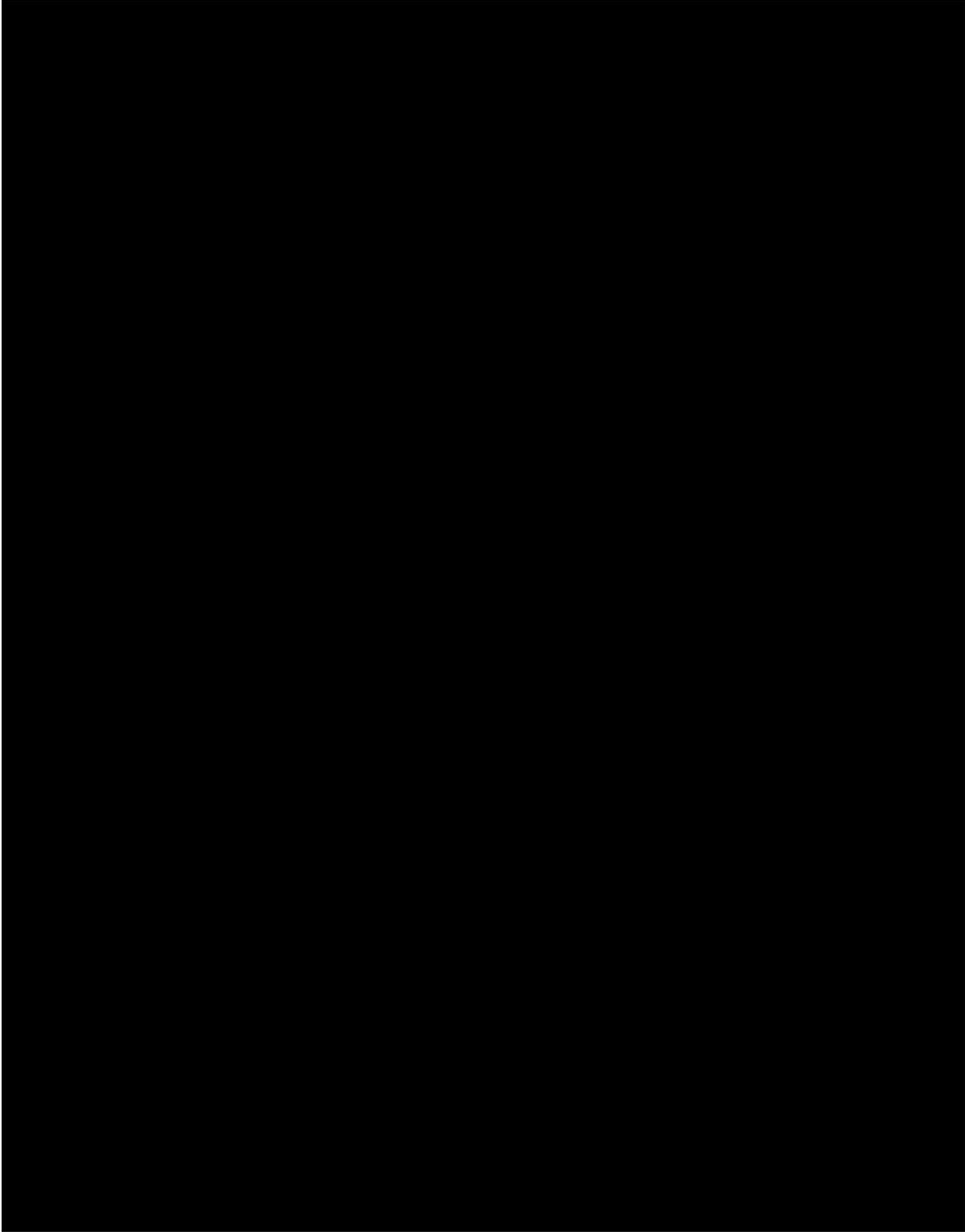
Obras coligadas con respecto al SAR



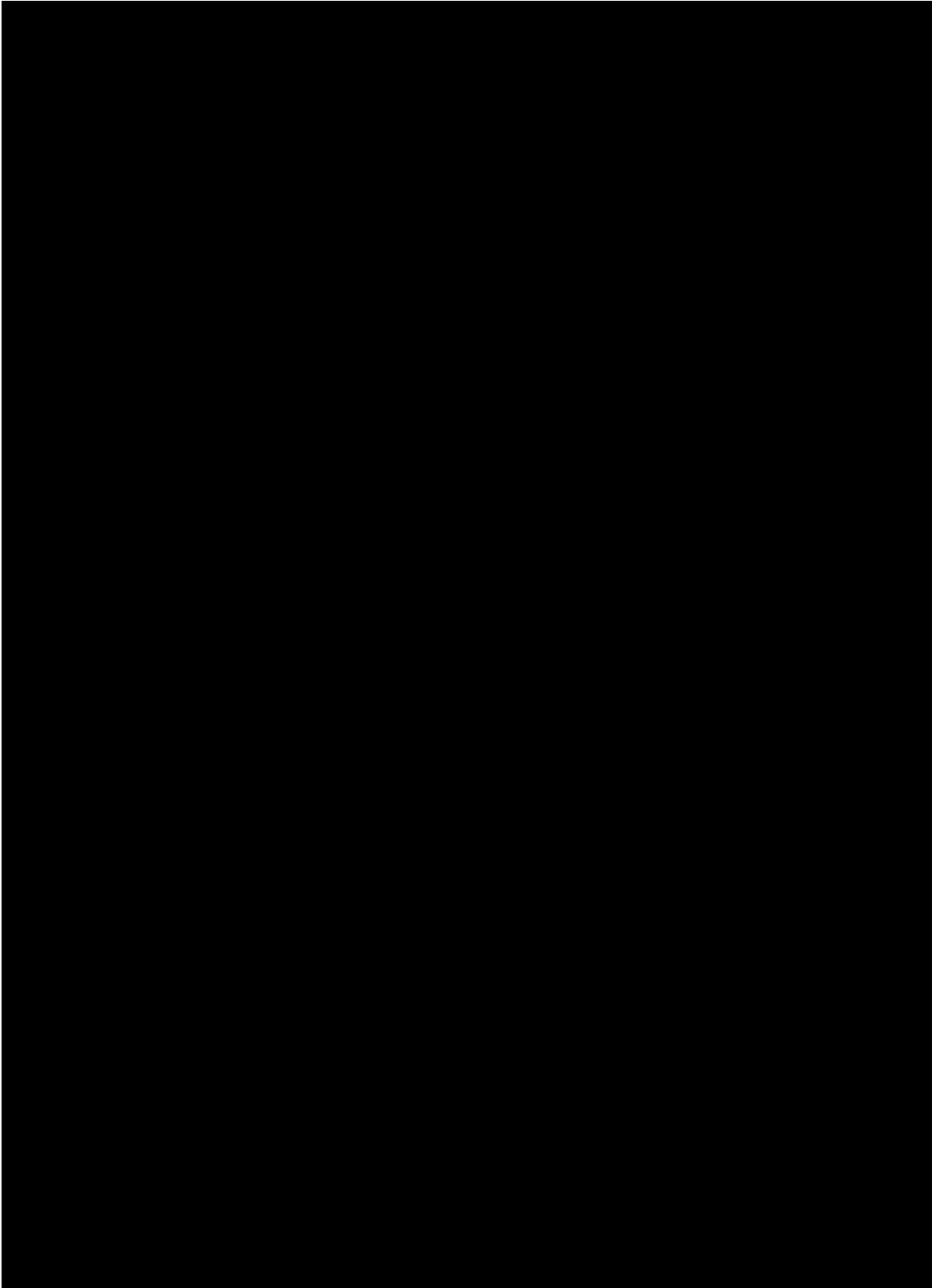
Se elimina la información sobre obras coligadas al SAR. Fundamento legal: Art. 113 fracción VIII de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 110 fracción VIII de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública. En virtud de tratarse de información que contiene, opiniones, recomendaciones y puntos de vista que forman parte de un proceso deliberativo que no ha concluido



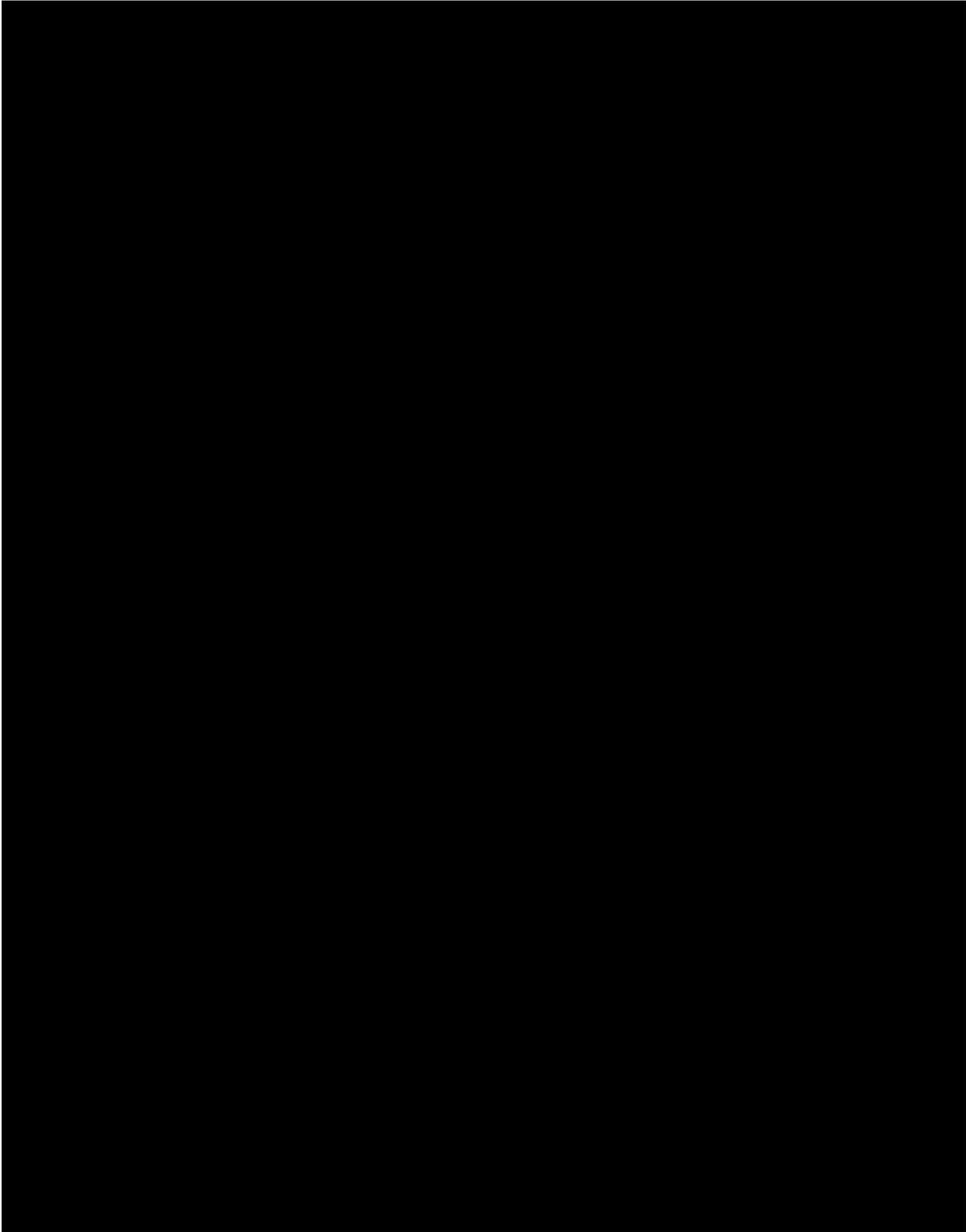
Se elimina la información sobre obras coligadas al SAR. Fundamento legal: Art. 113 fracción VIII de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 110 fracción VIII de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública. En virtud de tratarse de información que contiene, opiniones, recomendaciones y puntos de vista que forman parte de un proceso deliberativo que no ha concluido



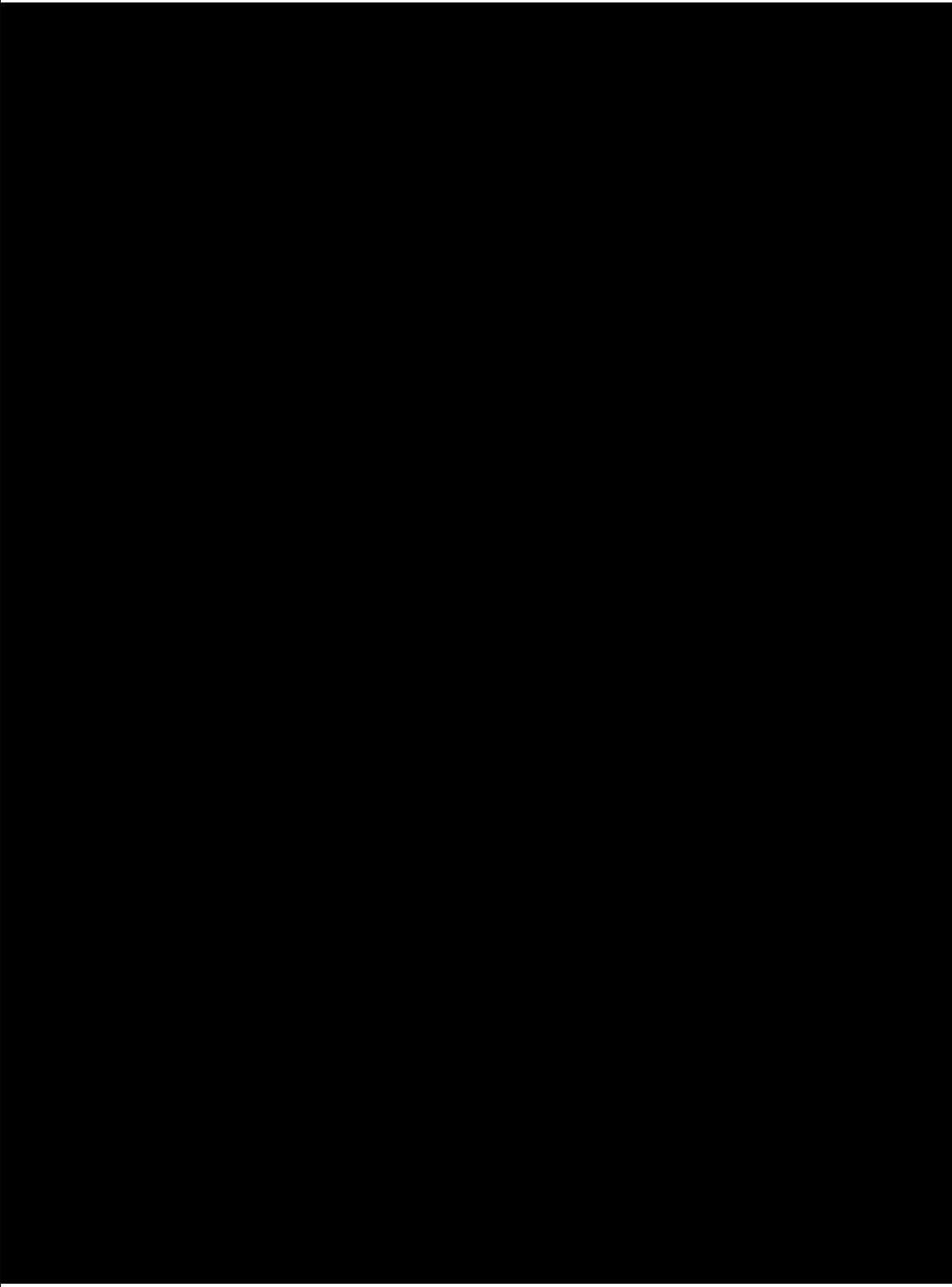
Se elimina la información sobre obras coligadas al SAR. Fundamento legal: Art. 113 fracción VIII de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 110 fracción VIII de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública. En virtud de tratarse de información que contiene, opiniones, recomendaciones y puntos de vista que forman parte de un proceso deliberativo que no ha concluido



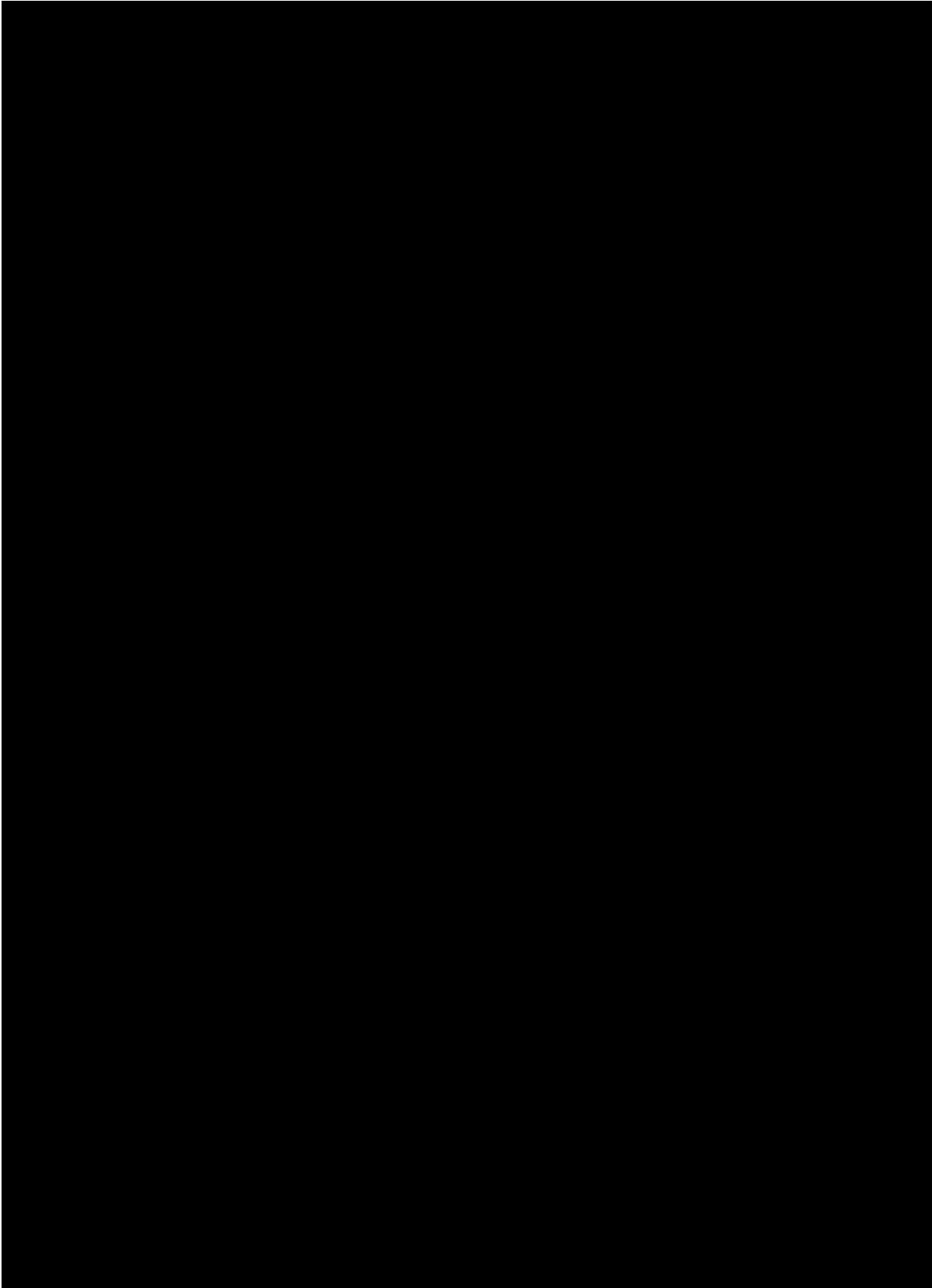
Se elimina la información sobre obras coligadas al SAR. Fundamento legal: Art. 113 fracción VIII de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 110 fracción VIII de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública. En virtud de tratarse de información que contiene, opiniones, recomendaciones y puntos de vista que forman parte de un proceso deliberativo que no ha concluido



Se elimina la información sobre obras coligadas al SAR. Fundamento legal: Art. 113 fracción VIII de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 110 fracción VIII de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública. En virtud de tratarse de información que contiene, opiniones, recomendaciones y puntos de vista que forman parte de un proceso deliberativo que no ha concluido



Se elimina la información sobre obras coligadas al SAR. Fundamento legal: Art. 113 fracción VIII de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 110 fracción VIII de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública. En virtud de tratarse de información que contiene, opiniones, recomendaciones y puntos de vista que forman parte de un proceso deliberativo que no ha concluido



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

3.2.1.2 UBICACIÓN DEL SAR Y LA ZEE RESPECTO A ORDENAMIENTOS JURÍDICOS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN EN MATERIA AMBIENTAL

En la presente sección se analiza la vinculación del proyecto con los Instrumentos de Planeación en materia de Impacto Ambiental, tanto federales, como estatales y municipales, que inciden de manera directa en el polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de Sección Federal: Seybaplaya y Carmen.

a) Ordenamientos jurídicos aplicables

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM; última reforma en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 24-02-2017)

Contiene los principios y objetivos de la nación, también establece la existencia de órganos de autoridad, sus facultades y limitaciones, así como los derechos de los individuos y las vías para hacerlos efectivos.

Tabla 1 Vinculación con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM; DOF, 2017)

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>ARTÍCULO 4º párrafo 5.- Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar... El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.³</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de empleos directos e indirectos en las diferentes etapas de proyecto, cumpliendo con las debidas medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración. - De acuerdo con los objetivos, estrategias y líneas de acción del Plan Nacional de Desarrollo; el proyecto pretende el crecimiento económico y la consolidación de la Zona Económica Especial para impulsar el desarrollo regional y nacional.
<p>ARTÍCULO 25º. – Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, ...mediante... la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución.⁴</p>	

³ Párrafo adicionado DOF 28-06-1999. Reformado DOF 08-02-2012

⁴ Párrafo reformado DOF 28-06-1999, 05-06-2013

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>ARTÍCULO 27°. – “La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.”</p> <p>- Criterios de la regulación del derecho patrimonial público y privado, los atributos de los derechos de propiedad, posesión, aprovechamiento y explotación a partir de criterios de carácter ambiental.</p>	

Leyes Ambientales Federales

Para la construcción y operación del proyecto de la Zona Económica Especial de Campeche, se debe de considerar el cumplimiento de los lineamientos establecidos en las normas oficiales mexicanas relacionadas con cualquier actividad que puede causar un impacto al ambiente. En la siguiente tabla se presenta cada una de las normas aplicables y las formas de cumplimiento durante todo el proyecto:

1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA; última Reforma DOF 24-01-2017)

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos enfocadas en la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Tabla 2 Vinculación con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>ARTÍCULO 28.- ...Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;</p> <p>VIII.- Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas</p> <p>XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.</p>	<p>Para el establecimiento de las Secciones de la Zona, se realizará la Evaluación de Impacto Ambiental, de acuerdo con la modalidad regional y particular asignada en función de las actividades a desarrollarse en la misma.</p>

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	<p>Se deberá presentar, ante la Autoridad Ambiental, la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente con los puntos que marca la Ley. Los particulares y entidades que se establezcan dentro del polígono amplio de Seybaplaya, deberán gestionar su autorización de Impacto Ambiental correspondiente previo a la instalación y operación.</p>
<p>ARTÍCULO 111 BIS. - Para la operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se requerirá autorización de la Secretaría. ...se consideran fuentes fijas de jurisdicción federal, las industrias del petróleo y petroquímica, ... automotriz, de celulosa y papel, metalúrgica, ... etc.</p>	<p>Los Inversionistas y/o el administrador integral gestionarán los permisos correspondientes para poder operar sus equipos considerados como fuentes fijas. Los particulares y entidades, previo a la operación, darán de alta sus equipos que son considerados como fuentes fijas para poder operar con legalidad.</p>
<p>ARTÍCULO 113.- No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.</p>	<p>Durante la Preparación del sitio y construcción de la Zona en la propuesta de Sección federal, no se emitirán contaminantes a la atmósfera que puedan perjudicar el ambiente. Los particulares y entidades que se establecerán dentro de la Zona, en sus etapas de Preparación de Sitio, Construcción y Operación tomarán las medidas pertinentes para no emitir contaminantes a la atmósfera que puedan ocasionar desequilibrios ecológicos.</p>
<p>ARTÍCULO 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal.</p>	<p>Durante la Preparación del sitio y construcción del proyecto, no se descargará aguas residuales en suelo ni cuerpos de agua. Se deberán tramitar los permisos correspondientes para poder descargar sus aguas a sistemas de drenaje previo tratamiento. Amboas secciones federales en su etapa de operación contarán con una planta de tratamiento de aguas residuales modulares Fase 1 y Fase 2.⁵ -Tanto particulares como entidades que se establecerán dentro de la Zona, en sus etapas de Preparación de Sitio, Construcción y Operación tramitarán las autorizaciones pertinentes para poder descargar sus aguas residuales con forme lo marca la ley.</p>

⁵ Para mayor detalle ver Tarea 1 de la EESAI en "Proyectos de agua y saneamiento propuestos para el funcionamiento de la ZEE".

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>ARTÍCULO 139.- Toda descarga, depósito o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en los suelos se sujetará a lo que disponga esta Ley, la Ley de Aguas Nacionales, sus disposiciones reglamentarias y las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expida la Secretaría.</p>	<p>En las propuestas de Sección Federal no se descargará, depositarán o infiltrarán sustancias, aguas contaminadas y/o materiales en suelos. Durante las etapas de preparación de sitio y construcción se dispondrán las sustancias y materiales en almacenes de resguardo temporal. -Tanto particulares como entidades establecidas en la Zona, tomarán medidas correspondientes para no descargar aguas contaminadas en suelos.</p>
<p>ARTÍCULO 140. La generación, manejo y disposición final de los residuos de lenta degradación deberá sujetarse a lo que se establezca en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría, en coordinación con la Secretaría de Economía.</p>	<p>En la generación de residuos de lenta degradación, la Zona seguirá los lineamientos establecidos por las Normas Mexicanas. Durante la etapa de Operación, los particulares y entidades estarán sujetas a los lineamientos establecidos por las Normas Mexicanas en materia de Residuos que presenten una lenta degradación.</p>
<p>ARTÍCULO 147.- La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas.</p>	<p>Se deberá dar cabal cumplimiento a todos los reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas para las actividades Altamente Riesgosas, en coordinación con la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas (DGGIMAR). -Los particulares y las Entidades para sus etapas de Preparación de Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento cumplirán con todos los reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas en las actividades consideradas como altamente riesgosas.</p>
<p>ARTÍCULO 147 BIS. Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán contar con un seguro de riesgo ambiental. Para tal fin, la Secretaría con aprobación de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Economía, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social integrará un Sistema Nacional de Seguros de Riesgo Ambiental.</p>	<p>Se deberá tener contemplado un seguro de riesgo ambiental -Tanto particulares como entidades contarán con un seguro de riesgos para poder realizar sus actividades consideradas como altamente riesgosas.</p>
<p>ARTÍCULO 150.- Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación.</p>	<p>Los materiales y residuos manejados durante la etapa de construcción del proyecto se deberá cumplir con lo establecido en los reglamentos y normas oficiales mexicanas. -Los particulares y entidades que se establezcan en la Zona, cumplirán con todos los lineamientos establecidos en el manejo de materiales y residuos peligrosos.</p>

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>ARTÍCULO 152 BIS. - Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para la Sección o zona respectiva.</p>	<p>La ZEE contará con un plan de contingencia en caso de producir contaminación.</p> <p>Tanto particulares como entidades contarán con un 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.</p>
<p>ARTÍCULO 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud.</p>	<p>Durante la etapa de preparación del sitio y construcción de la ZEE no se rebasarán las emisiones permisibles al ambiente.</p> <p>Se realizarán monitoreos constantes para medir las emisiones generadas durante las etapas de preparación de sitio y construcción.</p> <p>Los particulares y entidades que se establezcan en la ZEE realizarán monitoreos constantes para medir sus emisiones a la atmósfera.</p> <p>Los particulares y entidades permanecerán dentro de los rangos establecidos y no rebasarán los límites máximos permisibles establecidos por las normas oficiales mexicanas</p>

2. Ley General de Vida Silvestre (LGVS; última Reforma DOF 19-12-2016)

La presente Ley es de orden público y de interés social, su objeto es establecer la concurrencia del gobierno federal y los gobiernos estatales y municipales, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Tabla 3 Vinculación con la Ley General de Vida Silvestre

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Título I. Art.4°. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación... Los derechos sobre los recursos genéticos estarán sujetos a los tratados internacionales y a las disposiciones sobre la materia.</p> <p>Título II. Art. 5. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección..., de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país. Además... deberán prever:</p>	<p>En la etapa de preparación de sitio y construcción, de las diversas industrias, se debe implementar el Programa de Rescate y Ahuyentamiento de Fauna silvestre de acuerdo con el sitio que se trate. En el cual se incluyen:</p> <p>a) un estudio prospectivo y plan de rescate, el cual permita detallar las acciones necesarias para ahuyentar, rescatar y reubicar a la fauna que se pueda llegar a presentar en el sitio del proyecto, dichas acciones deberán llevarse a cabo de manera previa a las actividades de preparación del sitio.</p>
<p>...II. Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales. En ningún caso la falta de certeza científica se podrá argumentar como justificación para postergar la adopción de medidas eficaces para la conservación y manejo integral de la vida silvestre y su hábitat.</p>	<p>b) Se implementará un Programa de conservación de las zonas frágiles en el área del proyecto y dentro del SAR en proporción con la superficie del mismo, donde se presenten acciones de protección de los hábitats naturales y las especies silvestres, incluyendo los nidos e individuos acuáticos, con especial atención en las especies de fauna enlistada en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010</p>
<p>Título V. Art. 18. ...Los propietarios y legítimos poseedores de dichas Secciones, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat...</p> <p>Título V. Art. 30. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y las normas que de ella deriven.</p>	<p>c) Se deberán identificar áreas destinadas a la reubicación de cada especie de fauna rescatada, de acuerdo con criterios técnicos y biológicos aplicados para su selección que ayuden a la sobrevivencia de las especies (tipo de vegetación, cuerpos de agua, sustrato, etc.).</p> <p>d) Protección de nidos y madrigueras activas, para aquellas que se encuentren activas, ubicadas en la línea de cerros, las crías serán rescatadas y reubicadas.</p>

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Título VI. Capítulo I. Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación. Art. 63. Los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre son áreas específicas terrestres o acuáticas, en las que ocurren procesos biológicos, físicos y químicos esenciales, ya sea para la supervivencia de especies en categoría de riesgo, ya sea para una especie, o para una de sus poblaciones, y que por tanto requieren manejo y protección especial. Son áreas que regularmente son utilizadas para alimentación, depredación, forrajeo, descanso, crianza o reproducción, o rutas de migración.</p> <p>d) Áreas específicas en las que se desarrollen procesos biológicos esenciales, y existan especies sensibles a riesgos específicos, como cierto tipo de contaminación, ya sea física, química o acústica, o riesgo de colisiones con vehículos terrestres o acuáticos, que puedan llevar a afectar las poblaciones.</p>	<p>Relativo a la Conservación de la vida silvestre en la Sección de Carmen y, a pesar de ser una extensión delimitada que cumplirá con los permisos requeridos para la operación de las plantas industriales y centros de distribución, que operará bajo un reglamento interno con el apoyo de un Administrador Integral que coordinará la seguridad, el buen funcionamiento de la infraestructura, la gestión general de trámites y permisos ante autoridades.</p>
<p>Art. 64. La Secretaría acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitats críticos, medidas especiales de manejo, mitigación de impactos y conservación. La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en los hábitats críticos, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento. En todo momento el Ejecutivo Federal podrá imponer limitaciones de los derechos de dominio en los predios que abarquen dicho hábitat, de conformidad con los artículos 1o., fracción X y 2o. de la Ley de Expropiación, con el objeto de dar cumplimiento a las medidas necesarias para su manejo y conservación.</p>	<p>La Sección Federal Carmen incide en su totalidad dentro del APFF Laguna de Términos, la cual constituye un complejo ecológico costero y representa la conservación de sus ecosistemas y los procesos que en ellos se desarrolla, por lo que deberá llevarse a cabo un Programa de Rescate y Reubicación de especies florísticas y faunísticas, incluyendo un Plan de Manejo que incluya medidas especiales de manejo, mitigación de impactos y conservación a la vida silvestre.</p>

3. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS; última Reforma DOF 24-01-2017)

Esta Ley regula el aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de los recursos forestales y el suelo; por medio de la conservación, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales.

Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Tabla 4 Vinculación con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>ARTICULO 48. La zonificación forestal es el instrumento en el cual se identifican, agrupan y ordenan los terrenos forestales y preferentemente forestales dentro de las cuencas, subcuencas y microcuencas hidrológico-forestales, por funciones y subfunciones biológicas, ambientales, socioeconómicas, recreativas, protectoras y restauradoras, con fines de manejo y con el objeto de propiciar una mejor administración y contribuir al desarrollo forestal sustentable.</p>	<p>En el caso de que la ZEE se pretenda desarrollar en sitios de uso de suelo forestal, se elaborará el Estudio Técnico Justificativo correspondiente para la obtención de la Autorización de Cambio de Uso de Suelo, el cual deberá contribuir con la aportación al Fondo Forestal para la compensación ambiental, así como la elaboración y ejecución de un Programa de Rescate y Reubicación de flora y fauna 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.</p>
<p>ARTICULO 117 La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación;</p>	
<p>ARTICULO 118. Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.</p>	
<p>ARTICULO 142 El Fondo Forestal Mexicano será el instrumento para promover la conservación, incremento, aprovechamiento sustentable y restauración de los recursos forestales y sus recursos asociados facilitando el acceso a los servicios financieros en el mercado, impulsando proyectos que contribuyan a la integración y competitividad de la cadena productiva y desarrollando los mecanismos de cobro y pago de bienes y servicios ambientales.</p>	

4. Ley de Aguas Nacionales (LAN; última Reforma DOF 24-03-2016)

Es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Tabla 5 Vinculación Con La Ley de Aguas Nacionales

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>ARTÍCULO 20. La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca...</p> <p>ARTÍCULO 21. Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, se solicitará el permiso de descarga de aguas residuales y el permiso para la realización de las obras que se requieran para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas y el tratamiento y descarga de las aguas residuales respectivas.</p> <p>ARTICULO 25. Una vez otorgado el título de concesión o asignación, el concesionario o asignatario tendrá el derecho de explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales durante el término de la concesión o asignación, conforme a lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos.</p> <p>ARTICULO 47. Las descargas de aguas residuales a bienes nacionales o su infiltración en terrenos que puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos, se sujetarán a lo dispuesto en el Título Séptimo de la presente Ley.</p> <p>ARTICULO 86 bis 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores.</p>	<p>Se deberán gestionar las concesiones de agua emitidas por CONAGUA., en caso de que la obtención de este recurso sea por aprovechamiento de agua subterránea, así como los permisos de descarga de aguas residuales y permiso de realización de obras requeridas.</p> <p>En caso de que dentro de la ZEE y el SAR se localicen cuerpos de agua delimitados por CONAGUA, estos deberán ser respetados, con el fin de evitar que sean vertidos desechos a cuerpos receptores o zonas federales.</p> <p>Para sus etapas de operación y mantenimiento, los particulares y entidades deberán tramitar un permiso de descarga para verter sus aguas residuales en el lugar en donde la autoridad le indique.</p>
<p>ARTICULO 88 Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se filtren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.</p> <p>ARTICULO 91. La infiltración de aguas residuales para recargar acuíferos requiere permiso de "la Autoridad del Agua" y deberá ajustarse a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se emitan.</p>	<p>Cada predio requerirá una planta de tratamiento de aguas residuales modular, Fase 1 y Fase 2, y posteriormente se hará su adecuado vertimiento dentro de los límites permisibles que estipula la normatividad ambiental.</p>

5. Ley General de Cambio Climático (LGCC; última Reforma DOF 01-06-2016)

La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Tabla 6 Vinculación con la Ley General de Cambio Climático

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Artículo 87 La Secretaría, deberá integrar el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte.</p> <p>Artículo 88 Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.</p> <p>Artículo 89 Las personas físicas o morales que lleven a cabo proyectos o actividades que tengan como resultado la mitigación o reducción de emisiones, podrán inscribir dicha información en el Registro, conforme a las disposiciones reglamentarias que al efecto se expidan.</p> <p>Artículo 112. Las personas físicas o morales responsables de las fuentes emisoras que sean requeridas por la Secretaría para proporcionar los informes, datos o documentos que integran el reporte de emisiones tendrán la obligación de hacerlo dentro de un plazo no mayor a quince días hábiles, contados a partir del día siguiente al de la fecha de su notificación.</p>	<p>Durante todo el desarrollo de la ZEE se deberán implementar y dar cabal cumplimiento a los programas de prevención, mitigación y compensación de emisiones a la atmósfera que pudieran provocar daños al ambiente.</p> <p>Se cumplirá en tiempo y forma lo establecido para proporcionar la documentación requerida por la autoridad sobre sus emisiones para la integración del registro de emisiones por las fuentes fijas y móviles.</p>

6. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA; nueva Ley DOF 07-06-2013)

La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional.

Tabla 7 Vinculación con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Artículo 10 Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.</p> <p>Artículo 12 Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de... I. Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos... III. La realización de las actividades consideradas como Altamente Riesgosas.</p>	<p>Para el desarrollo de la ZEE, se deberá dar cabal cumplimiento legal ambiental y obtener todos los permisos y autorizaciones que le correspondan.</p> <p>En caso de que alguna de las entidades o particulares que se instalen en la ZEE generen un daño al ambiente directa o indirectamente, estarán obligados a realizar la reparación o compensación de dicho daño de acuerdo con los lineamientos de la presente ley.</p>

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Artículo 13 La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño. Los propietarios o poseedores de los inmuebles en los que se haya ocasionado un daño al ambiente deberán permitir su reparación, de conformidad a esta Ley.</p> <p>Artículo 17.- La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño.</p>	

7. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR; última Reforma DOF 22-05-2015)

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Tabla 8 Vinculación con la Ley General para la Preservación Integral de los Residuos

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento
<p>Artículo 28 Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda... II. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes... III. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes</p> <p>Artículo 31. Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente</p> <p>Artículo 33. Las empresas o establecimientos responsables de los planes de manejo presentarán, para su registro a la Secretaría, los relativos a los residuos peligrosos; y para efectos de su conocimiento a las autoridades estatales los residuos de manejo especial, y a las municipales para el mismo efecto los residuos sólidos urbanos</p>	<p>Tanto particulares como entidades que se instalen en la ZEE, deberán realizar su respectivo Plan de manejo para los residuos de manejo especial y residuos peligrosos que lleguen a generar, el cual deberá realizarse en conformidad a las normas oficiales mexicanas aplicables, deberá ser presentado para su registro ante la Secretaría.</p>

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento
<p>Artículo 41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.</p>	
<p>Artículo 40 Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</p>	<p>Todos los residuos peligrosos serán manejados por un proveedor autorizados por la Autoridad Federal competente, quienes deberán tener actualizado su COA. Tanto particulares como entidades que se establezcan en la ZEE, deberán realizar el manejo de residuos, o en su caso la contratación en concordancia con las disposiciones de la presente ley, su reglamento, y las normas oficiales mexicanas aplicables.</p>
<p>Artículo 42 Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.</p>	<p>Cualquier servicio contratado para la recolección, el transporte y la disposición final de residuos deberá ser realizado por un proveedor autorizado por la dependencia correspondiente.</p>
<p>Artículo 43 Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.</p>	<p>Tanto particulares como entidades que se establezcan en la ZEE que sean generadores de residuos, deberán notificarlo a las autoridades correspondientes y obtener las autorizaciones aplicables.</p>
<p>Artículo 45. Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría</p>	<p>Se deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos peligrosos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría</p>
<p>Artículo 54 Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales.</p>	
<p>Artículo 56 Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente.</p>	<p>Se deberán contar con un almacén temporal de residuos peligrosos, el cual deberá apegarse a las especificaciones respecto de la ubicación, diseño, construcción y operación contenidas en las normas mexicanas correspondientes.</p>
<p>Artículo 66 Quienes generen y manejen residuos peligrosos y requieran de un confinamiento dentro de sus instalaciones, deberán apegarse a las disposiciones de esta Ley, las que establezca el Reglamento y a las especificaciones respecto de la ubicación, diseño, construcción y operación de las celdas de confinamiento, así como de almacenamiento y tratamiento previo al confinamiento de los residuos.</p>	
<p>Artículo 68 Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.</p>	<p>Cualquier responsable de contaminación de un sitio causado por el manejo inadecuado de residuos, deberán llevar a cabo la reparación de daños y acciones de remediación correspondientes.</p>
<p>Artículo 69 Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la</p>	

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento
contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación.	
Art. 95. La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.	Los particulares y entidades instaladas dentro de la ZEE deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos sólidos urbanos y de manejo especial de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría

8. Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas (Última Reforma DOF 28-01-2015)

Es de utilidad pública, la investigación, protección, conservación, restauración y recuperación de los monumentos arqueológicos, artísticos e históricos y de las zonas de monumentos.

Tabla 9 Vinculación con la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
ARTICULO 14.- El destino o cambio de destino de inmuebles de propiedad federal declarados monumentos arqueológicos, históricos o artísticos, deberá hacerse por decreto que expedirá el Ejecutivo Federal.	
ARTICULO 17.- Para la reproducción de monumentos arqueológicos, históricos o artísticos, con fines comerciales, se requerirá permiso del Instituto competente, y en su caso se estará a lo dispuesto en la Ley Federal de Derechos de Autor.	En caso de que la ZEE se localice dentro o cercana a un área con Monumentos o Zonas Arqueológicas deberá gestionar el debido aviso, dictaminación del INAH y, en dado caso, gestionar el permiso correspondiente ante el INAH para transportar, exhibir o reproducir vestigios arqueológicos.
ARTICULO 28.- Son monumentos arqueológicos los bienes muebles e inmuebles, producto de culturas anteriores al establecimiento de la hispánica en el territorio nacional, así como los restos humanos, de la flora y de la fauna, relacionados con esas culturas.	
ARTÍCULO 29.- Los monumentos arqueológicos muebles no podrán ser transportados, exhibidos o reproducidos sin permiso del Instituto competente. El que encuentre bienes arqueológicos deberá dar aviso a la autoridad civil más cercana.	

9. Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas (Publicación DOF: 17-01-14)

La presente ley es de jurisdicción federal, sus disposiciones son de orden público y tienen por objeto el control y la prevención de la contaminación o alteración del mar por vertimientos en las zonas marinas mexicanas.

Tabla 10 Vinculación con la Ley de Vertimientos en las Zonas marinas mexicanas

Regulación Aplicable	Forma de cumplimiento
<p>Artículo 11.- El interesado, al presentar la solicitud para el vertimiento de desechos u otras materias, incluyendo los materiales de dragado, materiales orgánicos no contaminados de origen natural, desechos de pescado o materiales resultantes de las operaciones de elaboración del pescado, buques, plataformas, geológicos, hierro, acero, hormigón y fangos cloacales; deberá acreditar que agotó cualquiera de las opciones de manejo integral de desechos...</p>	<p>En caso de que algún particular o entidad que se establezca en la ZEE de Campeche, requiera la realización de vertimientos en zonas marinas mexicanas, y que no cuente con alguna otra opción para el manejo integral de sus residuos, deberá solicitar ante la Secretaría, la autorización de vertimiento, presentando ante la misma, la descripción y caracterización de los desechos, así como cada uno de los requisitos establecidos en el artículo 27 de la presente ley, y cualquier otro requisito que sea solicitado por la autoridad.</p>
<p>Artículo 13.- La descripción y caracterización tóxica, física, química y biológica de los desechos, es un requisito para determinar la procedencia de verterlos, así como para considerar las alternativas...</p>	
<p>Artículo 19.- Para efectuar un vertimiento se requiere de permiso otorgado por la Secretaría en los términos y condiciones que establece la presente Ley...</p>	
<p>Artículo 27.- Adicionalmente a los requisitos que establece la presente ley, el interesado deberá cumplir con lo siguiente: I. Entregará los resultados originales de análisis que se hayan determinado conforme al tipo de material que se pretende verter... II. Entregar el muestreo y análisis expedidas por el laboratorio responsable... III. Presentará, cuando se trate de material producto de dragado, previamente a la ejecución del proyecto, la evaluación de los lixiviados de los lodos o sedimentos del dragado que serán vertidos al mar... IV. Entregará, cuando el caso lo requiera, los estudios batimétricos e hidrodinámicos de la zona de tiro,... V. Entregará, según el caso y por el tiempo que señale la Secretaría, un informe relativo a monitoreos ambientales, con el fin de constatar que no exista un posible daño ambiental... VI. Suspenderá las actividades de vertimiento ante la presencia de un fenómeno meteorológico que por su magnitud e intensidad pudiera causar daños a los ecosistemas...</p>	

Reglamentos Ambientales Federales

1. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente en Materia de Impacto Ambiental Última reforma publicada DOF 31-10-2014)

El presente reglamento tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal, y es de observancia general en todo el territorio nacional.

Tabla 11 Vinculación con el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>ARTICULO 5 Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:... Construcción de parques o plantas industriales... Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas... Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal... Construcción e instalación de Parques Industriales en los que se prevea la realización de actividades altamente riesgosas... Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.</p>	<p>Para el desarrollo de la ZEE, se deberá obtener previo al inicio de cualquier actividad, la Autorización de Impacto Ambiental emitida por la Secretaría.</p>
<p>ARTICULO 9 Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</p>	<p>Todos los particulares y entidades que busquen establecerse en la ZEE, que vayan a llevar a cabo alguna de las actividades enlistadas en el artículo 5 del presente reglamento, deberán de presentar la Manifestación de impacto ambiental ante la Secretaría, para solicitar la Autorización de Impacto Ambiental.</p>
<p>ARTICULO 11 Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de ... En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.</p>	<p>La manifestación de impacto ambiental deberá ser presentada en modalidad regional o particular según le aplique.</p>
<p>ARTICULO 29 La realización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 5o. del presente reglamento requerirán la presentación de un informe preventivo, cuando:</p>	<p>En el caso de que las actividades que realizarán los particulares y entidades que busquen establecerse en la ZEE, cumplan con alguna de las particularidades del presente artículo, se presentara un Informe Preventivo para solicitar la Autorización de Impacto Ambiental.</p>

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>I. Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que las obras o actividades puedan producir;</p> <p>II. Las obras o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que cuente con previa autorización en materia de impacto ambiental respecto del conjunto de obras o actividades incluidas en él, o</p> <p>III. Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales previamente autorizados por la Secretaría, en los términos de la Ley y de este reglamento.</p>	<p>En el caso de que las actividades que realizarán los particulares y entidades que busquen establecerse en la ZEE, cumplan con alguna de las particularidades del presente artículo, se presentara un Informe Preventivo para solicitar la Autorización de Impacto Ambiental.</p>

2. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas (Última reforma publicada DOF 21-05-2014)

Tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo relativo al establecimiento, administración y manejo de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación.

Tabla 12 Vinculación con el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>ARTICULO 81 En las áreas naturales protegidas sólo se podrán realizar aprovechamientos de recursos naturales que generen beneficios a los pobladores que ahí habiten y que sean acordes con los esquemas de desarrollo sustentable, la declaratoria respectiva, su programa de manejo, los programas de ordenamiento ecológico, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales aplicables...</p> <p>ARTICULO 88 Se requerirá de autorización por parte de la Secretaría para realizar dentro de las áreas naturales protegidas, atendiendo a las zonas establecidas y sin perjuicio de las disposiciones legales aplicables, las siguientes obras y actividades...</p>	<p>Debido a que la propuesta de Sección Federal Carmen se encuentra dentro del área natural protegida "Laguna de Términos", se deberán llevar a cabo todas las actividades en concordancia con el Programa de Manejo de la ANP, y en su caso, contar con la autorización de cambio de uso de suelo para las superficies que mantengan ecosistemas originales.</p>

3. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

El presente Reglamento rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, y tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la

Protección al Ambiente, en lo que se refiere a la prevención y control de la contaminación de la atmósfera.

Tabla 13 Vinculación con el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>ARTICULO 10.- Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las normas técnicas ecológicas que de él se deriven, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o que realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas.</p>	<p>La ZEE, en su etapa de preparación del sitio y construcción se hará responsable del cumplimiento regulatorio que conlleva las emisiones atmosféricas.</p> <p>Los particulares como entidades en sus etapas de operación y mantenimiento y en su caso construcción, se harán responsables de cumplir con la normatividad aplicable a emisiones a la atmosfera.</p>
<p>ARTICULO 16.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión, por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que para tal efecto expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Salud, con base en la determinación de los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente que esta última determina.</p>	<p>Durante sus etapas de preparación de sitio y construcción, no se deberá exceder los límites máximos permisibles para las emisiones que se generen por fuentes fijas.</p> <p>Para el cumplimiento de este artículo. los particulares y entidades realizaran mediciones en sus emisiones para cuidar no rebasar los límites máximos permisibles para sus etapas de operación y mantenimiento.</p>
<p>ARTICULO 28.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.</p>	<p>Para el cumplimiento de este artículo, se deberá tener vehículos en las mejores condiciones, así como estarán verificados por la autoridad competente para no rebasar los límites máximos permisibles establecidos para las emisiones a la atmosfera.</p>
<p>ARTÍCULO 29.- Los fabricantes de vehículos automotores deberán aplicar los métodos, procedimientos, partes, componentes y equipos que aseguren que no se rebasaran los niveles máximos permisibles de emisión de contaminantes a la atmósfera que establezcan las normas técnicas ecológicas correspondientes.</p>	<p>Tanto particulares como entidades aplicaran métodos y procedimientos para asegurar no rebasar los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes a la atmosfera establecido en las normas técnicas ecológicas correspondientes.</p>

4. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS)

La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la CPEUM, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las

competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la CPEUM, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2 de la CPEUM.

Tabla 14 Vinculación con el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>ARTÍCULO 120, 121, 123, 123 bis, 126 y 127. Título Cuarto. De las medidas de conservación forestal. Capítulo Segundo. Del cambio de uso de suelo en los terrenos forestales.</p>	<p>En el caso de que en alguna de las etapas de desarrollo de la ZEE, se pretendan realizar actividades de cambio de uso de suelo de terrenos forestales, se elaborará el Estudio Técnico Justificativo correspondiente para la obtención de la Autorización de Cambio de Uso de Suelo, el cual deberá cumplir con la aportación al Fondo Forestal para la compensación ambiental, y la elaboración de un 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.</p>

5. Reglamento de la Ley Aguas Nacionales

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresan los vocablos “Ley”, “Reglamento”, “La Comisión” y “Registro”. Se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente reglamento, a la Comisión del Agua y al Registro Público de Derecho de Agua, respectivamente.

Tabla 15 Vinculación con el Reglamento de la Ley Aguas Nacionales

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>ARTÍCULO 18. Los usuarios podrán explotar, usar o aprovechar el agua, directamente o a través de la forma de organización que mejor les convenga, para lo cual se podrán constituir en alguna de las personas morales reconocidas en la legislación vigente.</p> <p>ARTÍCULO 134 Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.</p> <p>ARTÍCULO 135 Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la "Ley", deberán... Contar con el permiso de descarga de aguas residuales que les expida "La Comisión"... Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores... Llevar un monitoreo de la calidad de las aguas residuales que descarguen o infiltren en los términos de ley.</p> <p>ARTÍCULO 136 En los permisos de descargas de las aguas residuales de los sistemas públicos de alcantarillado y drenaje, además de lo dispuesto en el artículo anterior, se deberá señalar la forma conforme a lo dispuesto en la ley para efectuar.... El registro, monitoreo continuo y control de las descargas de aguas residuales que se viertan a las redes públicas de alcantarillado. La</p>	<p>Se deberán obtener las concesiones de agua emitidas por CONAGUA., en caso de que la obtención de agua sea por aprovechamiento de agua subterránea.</p> <p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción de la ZEE, se respetarán y cumplirán las normas oficiales mexicanas, así como para la operación y mantenimiento de los particulares y entidades; se cuidará de no alterar la calidad de agua durante sus descargas.</p> <p>Durante las etapas de operación y mantenimiento, los particulares y entidades que se establezcan dentro de la ZEE, tomarán las medidas necesarias para prevenir la contaminación del recurso hídrico para posterior permitir su utilización en otras actividades o usos, con el fin de mantener el equilibrio de los ecosistemas.</p> <p>En caso de suspensión del tratamiento de las aguas durante las etapas de operación y mantenimiento de los particulares y entidades establecidas dentro de la ZEE, darán aviso a la entidad correspondiente para evitar perjuicios a la salud o seguridad de la población, así como ocasionar graves daños al ecosistema.</p>

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>verificación del estado de conservación de las redes públicas de alcantarillado con el fin de detectar y corregir, en su caso, las posibles fugas... El monitoreo de la calidad del agua que se vierte a las redes públicas de alcantarillado</p> <p>ARTICULO 137 Es responsabilidad de los usuarios del agua y de todos los concesionarios ...cumplir con las normas oficiales mexicanas y en su caso con las demás condiciones particulares de descarga</p> <p>ARTICULO 145 El diseño, construcción, operación y mantenimiento de las obras e instalaciones de captación, conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de aguas residuales deberá sujetarse a las normas oficiales mexicanas que expida "La Comisión"...</p> <p>ARTICULO 147 Si llegara a suspenderse la operación del sistema del tratamiento, aunque sea en forma temporal, el responsable deberá dar aviso a "La Comisión"....</p> <p>ARTICULO 148 Los lodos producto del tratamiento de las aguas residuales, deberán estabilizarse en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias de la materia...</p> <p>ARTICULO 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.</p>	<p>Tanto particulares como entidades, durante las etapas de operación y mantenimiento, no depositaran a cuerpos receptores los residuos generados durante el tratamiento de aguas residuales. Se deberá considerar una zona de amortiguamiento de los cauces de 100 m.</p>

6. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (Última Reforma DOF 09-05-2014)

El presente ordenamiento fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006, con el objetivo de reglamentar la Ley General de Vida Silvestre, para el desarrollo de las actividades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre en especies o grupo de especies que así lo requieran.

Tabla 16 Vinculación Con el Reglamento de La Ley General de Vida Silvestre

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>ARTICULO 12 Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener...</p>	<p>Previo al inicio de las actividades de la ZEE, se deberá implementar un Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna, el cual deberá contar con la Autorización de la Secretaría.</p>
<p>ARTICULO 80 Cuando en un predio, zona o región sea necesario aplicar medidas de manejo o control de ejemplares o poblaciones perjudiciales, los interesados podrán solicitar autorización a la Secretaría, señalando en el escrito correspondiente la siguiente información...</p>	

7. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal.

Tabla 17 Vinculación con el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes...</p>	<p>Cualquier particular o entidad cuya actividad se encuentre enlistada en el artículo 4 del presente reglamento, son Establecimientos Sujetos a Reporte de las Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, y deberán presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, cuando estas rebasen las 25 mil toneladas de suma anual de sus emisiones.</p>
<p>Artículo 6. ...El umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente...</p>	

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Artículo 9. Los Establecimientos Sujetos a Reporte, tendrán las siguientes obligaciones... Identificar las Emisiones Directas de Fuentes Fijas y Móviles... identificar las Emisiones Indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica y térmica... Medir, calcular o estimar la Emisión de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero de todas las Fuentes Emisoras ...</p>	<p>Cualquier particular o entidad que se encuentre en el listado de Establecimientos Sujetos a Reporte de las Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, deberá cumplir con las obligaciones establecidas en el presente artículo.</p>
<p>Artículo 13. Los Establecimientos Sujetos a Reporte que deban presentar ante la Secretaría la Cédula de Operación Anual únicamente por sus Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, requisarán en dicho instrumento, la siguiente información:</p>	<p>Cualquier particular o entidad que se encuentre en el listado de Establecimientos Sujetos a Reporte de las Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, deberá presentar la cedula de operación anual.</p>

8. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la LGPGIR y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la SEMARNAT.

Tabla 18 Vinculación con el Reglamento de la Ley General para la Preservación Integral de Residuos

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Artículo 16, Los planes de manejo para residuos se podrán establecer en una o más de las siguientes modalidades...</p>	<p>Tanto particulares como entidades deberán contar con el Registro del Plan de Manejo de residuos ante la Autoridad correspondiente.</p>
<p>Artículo 17, Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en los términos previstos en el presente Reglamento o las normas oficiales mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos...</p>	
<p>Artículo 20 Los sujetos que, conforme a la Ley, estén obligados a la elaboración de planes de manejo podrán implementarlos mediante la suscripción de los instrumentos jurídicos que estimen necesarios y adecuados para fijar sus responsabilidades.</p>	

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Artículo 21. Para el cumplimiento del principio de valorización y aprovechamiento de los residuos a que se refiere la fracción II del artículo anterior, se podrá transmitir la propiedad de los mismos, a título oneroso o gratuito, para ser utilizados como insumo o materia prima en otro proceso productivo y podrán considerarse como subproductos cuando la transmisión de propiedad se encuentre documentada e incluida en el plan de manejo que se haya registrado ante la Secretaría....</p> <p>Artículo 24, las personas que conforme a lo dispuesto en la Ley deban registrar ante la Secretaría los planes de manejo de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento...</p> <p>Artículo 25 los grandes generadores que conforme a lo dispuesto en la Ley deban someter a la consideración de la Secretaría un plan de manejo de residuos peligrosos, se sujetarán al procedimiento señalado en las fracciones I y II del artículo anterior....</p> <p>Artículo 27 Podrán sujetarse a condiciones particulares de manejo los siguientes residuos Peligrosos...</p> <p>Artículo 28 Los generadores de los residuos señalados en el artículo anterior podrán proponer a la Secretaría por escrito, las condiciones particulares de manejo por instalación, proceso o tipo de residuo...</p> <p>Artículo 29. Las condiciones particulares de manejo que apruebe la Secretaría podrán integrarse a un plan de manejo, sin que por ello se les exima de verificación por parte de la Procuraduría.</p>	
<p>Artículo 35 Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo con lo siguiente....</p> <p>Artículo 36 Las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar las características de peligrosidad de un residuo, considerarán no sólo los métodos y pruebas derivados de la evidencia científica y técnica, sino el conocimiento empírico que el generador tenga de sus propios residuos, en este caso el generador lo manifestará dentro del plan de manejo.</p> <p>Artículo 37 La determinación de un residuo como peligroso, basada en el conocimiento empírico del generador, aplica para aquellos residuos derivados de procesos o de la mezcla de residuos peligrosos con cualquier otro material o residuo.</p>	<p>Se deberán identificar y clasificarlos residuos peligrosos conforme a lo establecido en este artículo.</p>

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Artículo 38 Aquellos materiales en unidades de almacenamiento de materia prima, intermedias y de producto terminado, así como las de proceso productivo, que son susceptibles de considerarse residuo peligroso, no se caracterizarán mientras permanezcan en ellas.</p> <p>Artículo 39 Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa...</p> <p>Artículo 40. La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera...</p>	<p>Se identificará y clasificará los residuos peligrosos conforme a lo establecido en este artículo.</p>
<p>Artículo 42 Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son... Gran generador... pequeño generador... microgenerador...</p> <p>Artículo 43 Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento...</p> <p>Artículo 44 La categoría en la cual se encuentren registrados los generadores de residuos peligrosos se modificará cuando exista reducción o incremento en las cantidades generadas de dichos residuos durante dos años consecutivos.</p> <p>Artículo 45. Los generadores de residuos peligrosos podrán actualizar la información relativa a sus datos de identificación personal y del lugar donde generan sus residuos, mediante la incorporación de los nuevos datos en el sistema señalado en el artículo 43 del Reglamento y la Secretaría, en el momento de la incorporación, tendrá por realizada la actualización.</p>	<p>Todos los particulares y entidades que se instalen dentro de la ZEE, deberán contar con su Registro de Categoría de Generador de residuos peligrosos y de manejo especial.</p>
<p>Artículo 71 Las bitácoras previstas en la Ley y este Reglamento contendrán...</p> <p>Artículo 72 Los grandes generadores de residuos peligrosos deberán presentar anualmente ante la Secretaría un informe mediante la Cédula de Operación Anual...</p> <p>Artículo 73 La presentación de informes a través de la Cédula de Operación Anual se sujetará al siguiente procedimiento...</p> <p>Artículo 74 El informe que presenten los generadores que, de acuerdo con el artículo 57 de la Ley, hayan optado por reciclar sus residuos dentro de sus propias instalaciones,</p> <p>Artículo 75. La información y documentación que conforme a la Ley y el presente Reglamento deban conservar los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos y los prestadores de servicios de manejo de este tipo de residuos se sujetará a lo siguiente:</p>	<p>Dependiendo de su clasificación como generador de residuos, deberán cumplir con las obligaciones y lineamientos establecidos en el presente reglamento.</p>

Normas Oficiales Mexicanas

Para la construcción y operación de la Zona Económica Especial de Campeche se debe de considerar el cumplimiento de los lineamientos establecidos en las normas oficiales mexicanas relacionadas con cualquier actividad que puede causar un impacto al ambiente.

Tabla 19 Vinculación con las disposiciones aplicables de las Normas Oficiales Mexicanas

Normativa	Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
Recursos Naturales	<p>NOM-022-SEMARNAT-2003</p> <p>Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar</p>	<p>Debido a la cercanía del polígono de la propuesta de la Sección Federal Carmen con zonas de manglar, se deben considerar los lineamientos de la presente norma, entre ellos evitar el flujo natural del agua hacia el humedal costero, evitar la degradación de los humedales por contaminación, así como evitar verter aguas residuales y cualquier tipo de residuos que altere el equilibrio del manglar.</p> <p>Para el desarrollo del polígono amplio de la ZEE de Campeche se considerará una franja de protección de 100 m a partir del límite del manglar.</p>
	<p>NOM-059-SEMARNAT-2010</p> <p>Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.</p>	<p>Antes del inicio de cualquier actividad ya sea etapa de preparación del sitio, construcción y operación de la ZEE, se debe realizar un Programa de Rescate y Reubicación de especies faunísticas 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.</p>
Emisión de Gases	<p>NOM-041-SEMARNAT-2006</p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>Se debe realizar un monitoreo de emisiones a la atmósfera en las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto, asegurándose de que todos los vehículos y maquinaria utilizados cumplan con los límites máximos permisibles de emisión.</p>
	<p>NOM-045-SEMARNAT-2006</p> <p>Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>Se debe realizar un monitoreo de emisiones a la atmósfera en las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto, asegurándose de que todos los vehículos y maquinaria utilizados cumplan con los límites máximos permisibles de emisión.</p>

Normativa	Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
	<p>NOM-043-SEMARNAT-1993</p> <p>Que estable los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.</p>	Reportes de cumplimiento con la Norma durante la etapa de operación del proyecto.
	<p>NOM-085-SEMARNAT-2012</p> <p>Contaminación atmosférica-niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.</p>	Todos los particulares y entidades que establezcan alguna actividad en la ZEE y su SAR, que cuenten con procesos de combustión de combustibles fósiles, deberán cumplir con los niveles máximos permisibles de emisiones a la atmósfera.
Agua	<p>NOM-001-SEMARNAT-1996</p> <p>Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>	Las aguas residuales generadas por las actividades de operación que se establezcan en las propuestas de Sección Federal (Carmen y Seybaplaya), así como en el Polígono amplio de la ZEE de Campeche y su SAR deberán canalizarlas a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales previa a su disposición final.
	<p>NOM-002-SEMARNAT-1996</p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.</p>	Tratamiento de Aguas Residuales generadas en la etapa de operación del proyecto, cada predio federal contará con una PTAR de dos fases.
	<p>NOM-003-SEMARNAT-1997</p> <p>Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.</p>	Programa de reúso de las aguas residuales tratadas.
Residuos	<p>NOM-161-SEMARNAT-2011</p> <p>Criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</p>	<p>Para las actividades de preparación del sitio y construcción de la ZEE de Campeche, así como en la operación, una vez instalados los particulares y entidades que se establezcan, se debe cumplir con:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clasificación y manejo de los residuos de manejo especial - Plan de Manejo Integral de Residuos de Manejo Especial - Contratación de Servicios de Recolección, transporte y disposición final acreditados.

Normativa	Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
	<p>NOM-052-SEMARNAT-1996</p> <p>Características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Para las actividades de preparación del sitio y construcción de la ZEE, así como la operación una vez instalados los particulares y entidades que se establezcan en la ZEE, se debe cumplir con:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos - Clasificación y manejo de los residuos peligrosos - Contratación de Servicios de Recolección, transporte y disposición final acreditado ante SEMARNAT.
	<p>NOM-054-SEMARNAT-2003</p> <p>Establece el procedimiento para determinar la Incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.</p>	<p>- Todos los particulares y entidades que se establezcan en la ZEE deben elaborar un Estudio de incompatibilidad de sus residuos que sean considerados peligrosos, y realización la clasificación y manejo de los mismos siguiendo los lineamientos de las normas.</p>
	<p>NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002</p> <p>Protección ambiental-Salud ambiental-Residuos peligrosos biológicos-infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo.</p>	<p>- Todos los particulares y entidades que se establezcan en la ZEE deben elaborar un Plan de manejo residuos peligrosos biológicos infecciosos.</p>
<p>Ruido</p>	<p>NOM-080-SEMARNAT-1994</p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.</p>	<p>- Se debe realizar un monitoreo de ruido ambiental en las etapas de Preparación del sitio y construcción del proyecto, asegurándose de que todos los vehículos y maquinaria utilizados cumplen con los límites máximos permisibles de emisión de ruido.</p>
	<p>NOM-081-SEMARNAT-1994</p> <p>Establece los límites máximos permisibles de emisión de Ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>- Todos los particulares y entidades que se establezcan en la ZEE, deben realizar un Monitoreo de ruido ambiental y asegurarse de que se cumplan los límites máximos permisibles de emisión de Ruido.</p>

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

Leyes y reglamentos estatales y municipales

1. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche (última reforma: decreto 60, Periódico Oficial (PO) 04-07-2016)

La presente Ley es de orden público e interés social, sus disposiciones son de observancia obligatoria en el Estado de Campeche y tienen por objeto apoyar el desarrollo sustentable a través de la prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Tabla 20 Vinculación con la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Secc. IV De la Evaluación de Impacto Ambiental. Art. 33 La realización de obras o actividades públicas o privadas, que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señaladas en los reglamentos y las normas oficiales mexicanas... requerirán autorización previa del Gobierno Federal... así como el cumplimiento de los requisitos que se les impongan una vez evaluado el impacto ambiental que pudieren originar... Art. 34 ... Cuando se trate de la evaluación del impacto ambiental de obras o actividades que tengan por objeto el aprovechamiento de recursos naturales, la autoridad que corresponda, requerirá a los interesados para que en su manifestación de impacto ambiental... Art. 35 La Manifestación de Impacto Ambiental deberá contener como mínimo, la siguiente Información... Art. 37 Quien pretenda realizar una obra o actividad considerada en la presente Ley y considere que el impacto ambiental no causará desequilibrio ecológico, ni rebasará los límites y condiciones señaladas en los reglamentos y normas oficiales emitidas por la Federación para proteger el ambiente, antes de iniciarlas, podrá presentar un informe preventivo.</p>	<p>Todos los particulares o entidades que busquen establecerse en las Secciones Federales y ZEE, así como para la realización de cualquier actividad que pueda alterar el equilibrio ecológico, deberán solicitar ante la autoridad correspondiente, la Solicitud de Autorización de Impacto Ambiental, previo al inicio de cualquier obra o actividad.</p>
<p>Secc. V Criterios Ecológicos Particulares. Art. 47 Las actividades y servicios que originen emanaciones, emisiones, descargas o depósitos que causen o puedan causar desequilibrio ecológico, así como producir un daño al ambiente, pudiendo afectar los recursos naturales, la salud, el bienestar de la población y los bienes propiedad del Estado, así como de los particulares, deberán observar los criterios ecológicos particulares aplicables.</p>	<p>Si dentro de la ZEE y las propuestas de Sección Federal se realizarán actividades y servicios que originen emanaciones, emisiones, descargas o depósitos que causen o puedan causar desequilibrio ecológico, deberán observar los criterios ecológicos particulares aplicables.</p>

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Título Tercero Áreas Naturales Protegidas. Art. 70, El Gobierno del Estado y los Ayuntamientos, podrán participar en términos de la presente Ley y de la Ley General, en el establecimiento y ejecución de medidas de interés de la Federación en los términos de los convenios que al efecto se celebren.</p> <p>Art. 71, En el otorgamiento o expedición de permisos, licencias, concesiones o, en general, de autorizaciones a que se sujetarán la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos de áreas naturales protegidas, se observarán las disposiciones que emanan de la presente Ley.</p>	<p>Debido a que la propuesta de Sección Federal Carmen se encuentra dentro de un Área Natural Protegida, deberá solicitar a la autoridad competente todos los permisos, licencias o autorizaciones necesarias para llevar a cabo las actividades dentro del área, presentando los estudios técnicos necesarios para demostrar que no se causará un equilibrio ecológico.</p>
<p>Título Cuarto Protección al Ambiente Capítulo I Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. Art. 81, Para controlar, reducir o evitar la contaminación de la atmósfera, se atenderán las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría Federal.</p> <p>Art. 88 Quienes realicen actividades contaminantes de la atmósfera deberán: I. Instalar equipos y sistemas para el control de sus emisiones, las que deberán satisfacer las normas respectivas; y II. Proporcionar toda la información que las autoridades les requieran, a efecto de integrar y mantener actualizado el inventario de fuentes fijas de contaminación de la atmósfera.</p>	<p>Todas las actividades que se lleven a cabo dentro de la ZEE de Campeche que generen emisiones a la atmósfera, deberá atender las normas oficiales mexicanas, respetar los límites máximos permitidos establecidos en las normas, contar con equipos de control de emisiones contaminantes, y proporcionar toda la información que las autoridades les requieran, a efecto de integrar y mantener actualizado el inventario de fuentes fijas de contaminación de la atmósfera.</p>
<p>Título Cuarto Protección al Ambiente Capítulo II Prevención y control de la contaminación del agua y de los ecosistemas acuáticos Art. 96, No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento, el permiso o autorización de la autoridad estatal o municipal en los casos de descarga en aguas de su competencia o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población</p> <p>Art. 97, Todas las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, así como las de usos industrial y agropecuario, deberán satisfacer los requisitos y condiciones señalados en los reglamentos y normas oficiales mexicanas correspondientes...</p> <p>Art. 100, El otorgamiento de asignaciones, concesiones o permisos para la explotación, usos o aprovechamientos en actividades económicas de aguas de jurisdicción federal asignadas al Estado o a los Municipios, estará condicionado al tratamiento previo de las descargas de las aguas residuales que se produzcan.</p>	<p>Se deberá contar con todos sus permisos y autorizaciones para la descarga de aguas residuales a cuerpos receptores o sistemas de drenaje, las cuales deberán satisfacer los requisitos y condiciones señalados en los reglamentos y normas oficiales mexicanas correspondientes, así como los que se señalen en las condiciones particulares de descarga que fijen las autoridades. La ZEE contará con plantas de tratamiento de aguas residuales.</p>

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Art. 101, Cuando se determine el monto de los derechos correspondientes a la prestación de los servicios públicos de agua potable y alcantarillado, se considerará el costo del tratamiento que resulte necesario.</p> <p>Art. 102, Cuando las aguas que se descarguen en las redes de drenaje y alcantarillado de los centros de población afecten o puedan afectar fuentes de abastecimiento de agua, se dará aviso de inmediato a la autoridad sanitaria más próxima, en estos casos se promoverá o llevará a cabo la revocación del permiso o autorización de descarga correspondiente, así como la suspensión inmediata del suministro.</p> <p>Art. 105, Para la construcción de obras e instalaciones de tratamiento o purificación de aguas residuales de procedencia industrial, que deriven de aguas de jurisdicción federal asignadas para la prestación de servicios públicos, el Gobierno del Estado o los Ayuntamientos, en sus respectivos ámbitos de jurisdicción y competencia, requerirán la presentación del dictamen u opinión que respecto de los proyectos correspondientes formule la Federación.</p> <p>Art. 106 Las aguas residuales derivadas de aguas federales asignadas al Estado o a los Municipios para la prestación de servicios públicos, podrán reusarse si se someten al tratamiento que cumpla con las normas oficiales mexicanas...</p>	
<p>Título Cuarto Protección al Ambiente Capítulo III Prevención y control de la contaminación visual y de la generada por el ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica y olores Art. 110, No podrán emitirse ruidos, vibraciones, energía térmica, energía lumínica, ni olores que rebasen los límites máximos contenidos en los reglamentos y normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría Federal...</p> <p>Art. 112 En la construcción de obras, instalaciones, o en la realización de actividades que generen ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica y olores, deberán llevarse a cabo las acciones preventivas y correctivas necesarias para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes.</p>	<p>Todas las actividades que se lleven a cabo dentro de la ZEE y las propuestas de Sección Federal que generen ruidos, vibraciones, energía térmica, energía lumínica, y olores deberán atender las normas oficiales mexicanas y respetar los límites máximos permitidos establecidos en las normas.</p>
<p>Título Cuarto Capítulo VI Manejo y disposición final de Residuos sólidos no peligrosos Art. 128 En el manejo y disposición final de residuos sólidos no peligrosos se deberá prevenir: I. La contaminación del suelo; II. Las alteraciones en el proceso biológico de los suelos; III. Las alteraciones en el suelo, que afecten su aprovechamiento, uso o explotación; y IV. Los riesgos de daños a la salud pública.</p>	<p>Todas las entidades y particulares establecidas en la misma, deberán de contar con un Plan de Manejo Integral de residuos no peligrosos, los residuos generados deberán ser recolectados, transportados y dispuestos de manera final por empresas autorizadas por la Secretaría correspondiente.</p>

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Título Quinto Capítulo I Del Aprovechamiento Sustentable del Suelo Art. 145, Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo en el Estado se considerarán los siguientes criterios: ... III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos; IV. En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural; V. En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas; y VI. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.</p> <p>Art. 147 En las zonas selváticas el Gobierno Estatal atenderá en forma prioritaria de conformidad con las disposiciones aplicables: II. El cambio progresivo de la práctica de roza, tumba y quema a otras que no impliquen deterioro de los ecosistemas o de aquellas que no permitan su regeneración natural o que alteren los procesos de sucesión ecológica; III. La consideración de los criterios ecológicos en las actividades de extracción de recursos no renovables... VI. La prevención de los fenómenos de erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural; y VII. La regeneración, recuperación y rehabilitación de las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, a fin de restaurarlas.</p>	<p>Todas las actividades que se lleven a cabo dentro de la ZEE y las propuestas de Sección Federal deberán ser compatibles con el uso de suelo establecidos por las autoridades correspondientes; se deberán establecer programas de restauración y preservación en caso de que se lleven a cabo acciones que puedan provocar deterioro severo de los suelos.</p>

2. Ley de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Campeche (última Reforma: Decreto 149, PO 05-06-2017)

Esta Ley tiene por objeto regular el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Estado, la prestación de servicios públicos de agua potable y alcantarillado, incluyendo el saneamiento, la organización y funcionamiento de los organismos operadores del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado; entre otros.

Tabla 21 Vinculación con la Ley de Agua Potable y Alcantarillado de Estado de Campeche

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Título I Disposiciones generales Capítulo II Sistema de Agua potable y alcantarillado del estado Art 11. Para los efectos del artículo anterior, las autoridades y organismos a que el mismo se refiere, en los términos de la presente ley, en coordinación con las autoridades federales competentes y atento a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente: I. Podrán otorgar el permiso para efectuar las descargas de aguas residuales en los sistemas de drenaje o alcantarillado respectivo, a las personas físicas o morales que por el uso o aprovechamiento de agua en actividades productivas originen su contaminación, en los casos, términos y condiciones que se señalen en esta ley y su reglamento....</p> <p>Art. 12 Los usuarios de los servicios de agua potable y alcantarillado a que se refiere la presente ley, deberán tener el permiso a que se refiere la fracción I del artículo anterior, para poder efectuar la descarga de aguas residuales provenientes de actividades productivas, a los sistemas de drenaje o alcantarillado.</p>	<p>Todas las entidades o particulares establecidos en la ZEE deberán contar con el permiso de descargas de aguas residuales provenientes de actividades productivas, en caso de que sean conducidas al sistema de drenaje o alcantarillado.</p>
<p>Título Cuarto Prestación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Capítulo I Contratación de servicios y conexión al sistema Art. 60, Están obligados a contratar los servicios de agua potable, alcantarillado y el de tratamiento de aguas residuales, en los lugares en que existan dichos servicios: ... III. Los propietarios o poseedores de giros mercantiles o industriales o de cualquier otra actividad que por su naturaleza estén obligados al uso de agua potable y alcantarillado.</p> <p>Art. 61, Los propietarios o poseedores de predios en cuyo frente se encuentre instalada tubería de distribución de agua, y/o de recolección de aguas negras y pluviales para contar con el servicio, deberán solicitar la instalación de sus tomas respectivas y la conexión de sus descargas...</p> <p>Art. 64, Los interesados en contratar los servicios de agua potable y alcantarillado deberán presentar sus solicitudes cumpliendo con los requisitos señalados por el organismo operador, en los términos que se indican en esta ley...</p>	<p>Todas las entidades o particulares establecidos en la ZEE deberán solicitar la instalación de los servicios de agua potable y alcantarillado, y deberá contar con la infraestructura necesaria para la descarga de aguas negras y pluviales, de acuerdo con las disposiciones que indique el organismo operador.</p>

3. Ley para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos del estado de Campeche (última reforma: Decreto 60, Periódico Oficial (PO) 04-07-2016)

Esta Ley aplica a los Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligroso en el ámbito estatal que se generen, dispongan y depositen en el territorio del Estado de Campeche, así como a los suelos que se contaminan por el contacto con dichos residuos y a todas las personas físicas o

morales que se encuentren en el territorio del Estado de Campeche que generen o hayan generado, dispuesto, tratado, acopiado, almacenado, reutilizados, transformado, remanufacturado o depositado hasta su disposición final residuos, o contaminado suelos en el territorio del Estado.

Tabla 22 Vinculación de la Ley para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Artículo 7 Es responsabilidad de los productores de bienes y de los consumidores el controlar la cantidad de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que se generen como subproducto del consumo.</p> <p>Artículo 8 Los responsables de la elaboración y distribución de productos o empaques que eventualmente constituyan residuos están obligados a... Integrar tecnologías que permitan el uso de materiales que puedan ser reutilizados, reciclados o Biodegradados ... Participar en el diseño e instrumentación de programas para reducir la generación de residuos... Coadyuvar en las actividades de reutilización, reciclado y biodegradación de materiales incluidos en el producto o su empaque...</p>	<p>Todas las entidades o particulares establecidos en la ZEE deberán integrar tecnologías que permitan el uso de materiales que puedan ser reutilizados, reciclados o biodegradados cuando el producto o su empaque sean considerados como residuos, participar en el diseño e instrumentación de programas para reducir la generación de residuos, así como cumplir con lo establecido en la normatividad federal, estatal y municipal en materia de residuos.</p>
<p>Artículo 11 La Secretaría, en coordinación y respetando el ámbito de competencia de los Municipios, promoverá el establecimiento de planes de manejo... Estos planes de manejo deberán ser acordes a lo previsto en la Ley general y en los ordenamientos que de ella deriven.</p> <p>Artículo 13 De acuerdo con lo que establece la Ley General, serán responsables de la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda: los Grandes Generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que, al desecharse, se convierten en los residuos sólidos urbanos o de manejo especial....</p> <p>Artículo 14 Los planes de manejo a que se refieren los artículos 11, 12 y 13, serán presentados a la Secretaría, por los particulares a los que hace referencia el artículo 13 de esta Ley...</p>	<p>Todas las entidades o particulares establecidos en la ZEE, deberán de contar con un Plan de Manejo Integral de residuos no peligrosos, sólidos urbanos y peligrosos, de acuerdo con lo previsto en la Ley General y los ordenamientos que de ella deriven.</p>

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Artículo 17 La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las Normas Oficiales Mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ello</p> <p>Artículo 18 Se consideran como Residuos Sólidos Urbanos los generados en la casa habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas, de los productos que se consumen y de sus envases, embalajes o empaques...</p> <p>Artículo 19 Se considera Residuo de Manejo Especial aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos...</p>	<p>Todas las entidades o particulares establecidos en la ZEE, deberán realizar la clasificación de sus residuos de acuerdo con lo establecido en la presente ley, así como en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.</p>
<p>Artículo 25 Los generadores de residuos se clasificarán en Microgeneradores, Pequeño Generador y Gran Generador.</p> <p>Artículo 26 Son Microgeneradores los de establecimientos industriales, comerciales, de servicios o generados en casas habitación que produzcan una cantidad hasta de 400 kilogramos de residuos sólidos urbanos al año o su equivalente en otra unidad de medida.</p> <p>Artículo 27 Se considerará Pequeño Generador a la persona física o moral que genere una cantidad mayor a 400 kilogramos y hasta 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida</p> <p>Artículo 28 Se considerará Gran Generador a la Persona física o moral que genere una cantidad superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.</p>	<p>Todas las entidades y particulares establecidas en la ZEE, deberán clasificarse como microgeneradores, pequeños o grandes generadores de acuerdo a lo establecido en la presente ley, y cumplir con las obligaciones que le correspondan de acuerdo a su clasificación.</p>

4. Ley de Vida Silvestre del Estado (última reforma Decreto 182, P.O. 08-12-2008)

El objetivo de esta ley estatal es el aprovechamiento sustentable de las especies de vida silvestre, así como la protección y conservación de las mismas y su hábitat, conforme a las facultades que se derivan de la Ley General de Vida Silvestre y las disposiciones emanadas de ella.

Tabla 23 Vinculación de la Ley de Vida Silvestre del Estado

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Artículo 12 Quienes realicen el aprovechamiento de la vida silvestre serán responsables de los efectos negativos que esa actividad genere, la conservación de la misma y de su hábitat.</p> <p>Artículo 13 Las Secretaría, en ejercicio de sus atribuciones, podrá intervenir en la expedición de autorizaciones relacionadas con aprovechamiento de suelos, construcciones, instalación de industria...</p>	<p>Previo al inicio de las actividades de la ZEE, todas las entidades y particulares establecidas en la misma, obtendrán las autorizaciones correspondientes relacionadas con aprovechamiento de suelos, construcciones, instalación de industria y demás relativas, con la finalidad de no afectar el desarrollo de la vida silvestre del estado, acatando las recomendaciones de las autoridades.</p>

5. Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Campeche (última reforma: Decreto 69, PO 0249, 05-08-2016)

La presente Ley es de orden e interés público y de observancia general en todo el Estado de Campeche y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, ordenación, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales, la organización y capacitación de los productores, la comercialización, así como la promoción de inversiones necesarias para propiciar el desarrollo forestal sustentable.

Tabla 24 Vinculación de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable de Campeche

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Artículo 11 Se considera como área prioritaria del desarrollo estatal, el fomento y desarrollo forestal sustentable, y por ende, tendrán ese carácter todas las actividades públicas o privadas que se relacionen con la materia, que quedarán establecidas y comprendidas en el Programa.</p>	<p>El desarrollo de la ZEE deberá respetar los lineamientos del programa estatal forestal respetando las áreas prioritarias de desarrollo del estado.</p>
<p>Artículo 20 El Sistema Estatal tendrá por objeto registrar, integrar, organizar, actualizar y difundir la información relacionada con la actividad forestal que servirá como base estratégica para la planeación y evaluación del desarrollo forestal sustentable, misma que estará disponible al público para su consulta.</p> <p>Artículo 22 El Sistema Estatal, deberá comprender la siguiente información... El uso y conocimiento de los recursos forestales, incluyendo información sobre uso doméstico... La información que inscriba la SEMARNAT en el Registro Nacional Forestal, relacionada con el Estado...</p>	<p>En caso de que existe aprovechamiento forestal durante el desarrollo y operación de la ZEE, se deberá realizar el registro correspondiente al Sistema Estatal.</p>

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Artículo 36, Para prevenir, combatir y controlar los incendios forestales, además de las que establezcan otras disposiciones legales, los propietarios o poseedores de terrenos forestales o preferentemente forestales tendrán las siguientes obligaciones... Aplicar los lineamientos que para la prevención de incendios ... Contar con un plan de contingencia para el caso de que se presente un siniestro ... Dar mantenimiento constante a su predio.</p>	<p>Todas las entidades o particulares establecidos en la ZEE, deberán cumplir con las obligaciones y disposiciones establecidas para la prevención y combate de incendios forestales.</p>

6. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche

El presente reglamento tiene como objetivo proveer en la esfera administrativa, el cumplimiento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche, con el fin de preservar y restaurar el equilibrio ecológico y la protección ambiental en el Estado, así como regular y controlar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del territorio estatal.

Tabla 25 Vinculación del Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Artículo 17 En materia de impacto ambiental, compete a la Secretaría estatal tramitar y evaluar el dictamen, hasta su aprobación para otorgar autorización o permiso para la ejecución de obras pública (sic) o privadas en...</p>	<p>Se deberá obtener la Autorización de Impacto Ambiental emitida por el Estado, para la ejecución de cualquier obra pública y/o privada que le compita, relacionadas con el desarrollo de la ZEE, mediante la presentación de una Manifestación de Impacto ambiental</p>
<p>Artículo 39 Tanto en las áreas naturales protegidas con declaratoria del Gobierno del Estado, así como en aquellas que la Federación hubiese emitido declaratoria y exista convenio por el que la conservación, administración, desarrollo y vigilancia</p>	<p>En el caso del desarrollo de la ZEE en la Sección Federal Carmen, como se localiza en una Área Natural Protegida, deberá obtenerse la autorización para la realización de obras o actividades de exploración, explotación, aprovechamiento de recursos naturales o de repoblamiento, traslocación, recuperación, trasplante o siembra de especies de flora o fauna silvestre o acuática y las expresamente especificadas en su respectivo plan de manejo</p>
<p>Artículo 40 Los interesados en obtener la autorización a que se refiere el artículo anterior, en forma previa a la realización de la actividad de que se trate, presentarán a la Secretaría la manifestación de impacto ambiental en la forma establecida en este reglamento</p>	

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Artículo 64 Las emisiones de partículas sólidas y líquidas, así como de olores, gases a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión por contaminantes...</p> <p>Artículo 65 Los responsables de las fuentes fijas de competencia local, que emitan o puedan emitir partículas sólidas o líquidas, olores o gases a la atmósfera, estarán obligadas a... emplear equipos y sistemas que controlen las emisiones a la atmósfera... Instalar plataformas y puertos de muestreo...llevar a cabo el monitoreo perimetral de sus emisiones contaminantes a la atmósfera...</p> <p>Artículo 66 Sin perjuicio de los permisos que otorguen otras autoridades competentes, las fuentes fijas de jurisdicción local que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera deberán contar con licencia de funcionamiento...</p> <p>Artículo 71 Con apoyo en la cédula de operación proporcionada por el interesado, la Secretaría podrá modificar, los niveles máximos de emisión específicos que se hubieren fijados (sic) con anterioridad...</p>	<p>Tanto particulares como entidades que se establezcan en la ZEE, deberán cumplir con los límites máximos permisibles de emisiones de contaminantes a la atmósfera establecidos en las normas oficiales mexicanas. Así mismo, deberán contar con las obligaciones establecidas en el presente reglamento para los responsables de fuentes fijas de competencia local, contar con la Licencia de funcionamiento emitida por la secretaría, y presentación de la Cédula de Operación anual.</p>
<p>Artículo 95 El vertimiento de aguas residuales en alcantarillado, veneros, cauces, vasos y demás depósitos y corrientes de agua, así como su infiltración en terrenos, deberá de hacerse cuando cumplan con las normas técnicas ecológicas correspondientes.</p> <p>Artículo 96 Quienes realicen las descargas que se señalan en el artículo 94 de la Ley, deberán registrar las mismas en la Secretaría en las formas correspondientes ...</p> <p>Artículo 97 Registro a que se refiere el artículo anterior deberá de hacerse en el término de seis meses a partir de la fecha en que entre en vigor este reglamento</p> <p>Artículo 103 Para iniciar una nueva descarga de aguas residuales en redes colectivas, alcantarillados, veneros, cauces, vasos y demás depósitos y corrientes de agua, se solicitará previamente a la Secretaría la autorización correspondiente.</p>	<p>Todas las descargas de aguas residuales, tanto particulares como entidades que se establezcan en la ZEE, deberán cumplir con las características físicas y químicas establecidas en las normas técnicas ecológicas correspondientes; todas las descargas deberán ser registradas en la Secretaría y contar con autorización previo a iniciar una nueva descarga.</p>

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Artículo 125, Los responsables de fuentes emisoras de ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica y olores perjudiciales deberán proporcionar a las autoridades competentes la información que se les requiera, respecto a la emisión de contaminantes de acuerdo con las disposiciones del Reglamento.</p>	<p>Tanto particulares como entidades que se establezcan en la ZEE y que sean responsables de fuentes emisoras de ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica y olores perjudiciales deberán proporcionar a las autoridades competentes la información que se les requiera, respecto a la emisión de contaminantes.</p>
<p>Artículo 143 Las fuentes generadoras de residuos sólidos informarán a los Ayuntamientos que correspondan, a más tardar en el término de tres meses a partir de la publicación de este Reglamento, conforme a la cédula que la misma autoridad establezca...</p> <p>Artículo 144, Los lodos que resulten del tratamiento de aguas residuales no podrán entregarse al servicio contratado de recolección ni ser depositados en los rellenos sanitarios, en caso de exceder de un 30% de humedad.</p> <p>Artículo 149. Todas las industrias establecidas en el territorio estatal serán responsables del almacenamiento, manejo, transporte y destino final de los residuos sólidos que produzcan, así como los daños a la salud, al ambiente o al paisaje, que ocasionen.</p> <p>Artículo 150 Quienes generen residuos peligrosos serán responsables del manejo, tratamiento y disposición final que se dé a los mismos, así como serán solidariamente responsables con los generadores, las empresas contratadas para tales fines hasta en tanto los residuos no hubiesen sido destruidos, tratados o correctamente dispuestos en un confinamiento controlado.</p>	<p>Tanto particulares como entidades que se establezcan en la ZEE que sean fuentes generadoras de residuos sólidos, informaran al ayuntamiento que le corresponda sobre las características y volumen de los residuos generados, y cubrirá el pago de derechos correspondiente; los particulares y entidades serán los responsables del almacenamiento, manejo, transporte y destino final de los residuos sólidos que produzcan.</p> <p>En el caso de los residuos peligrosos generados, los particulares y entidades serán responsables del manejo, tratamiento y disposición final que se dé a los mismos, y deberán contar con el permiso correspondiente.</p>
<p>Artículo 171. Para la protección del suelo y sus recursos en su explotación y aprovechamiento racional se observarán los siguientes criterios... I. oda obra o actividad pública o privada que tienda a modificar la vocación natural del suelo para la explotación y aprovechamiento de sus recursos y que puedan modificar el equilibrio ecológico del medio ambiente se sujetarán a las disposiciones del título tercero de este Reglamento.</p>	<p>Tanto particulares como entidades que se establezcan en la ZEE, promoverán el manejo sustentable e integral del agua, aire y suelo y presupuestarán anualmente los costos para el control de la salud humana y minimización de enfermedades profesionales</p>

7. Reglamento en materia de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable del Municipio de Carmen

Este instrumento menciona las atribuciones que el municipio del Carmen debe ejercer para la protección, conservación, restauración, regeneración y preservación del ambiente, así como la prevención, control y corrección de los procesos de deterioro ambiental en el territorio municipal. Incluyendo el manejo integral de los residuos, de los recursos hídricos y aguas residuales de

competencia municipal y las áreas verdes y áreas naturales protegidas, así como el ordenamiento ecológico territorial del Municipio.

Tabla 26 Vinculación del Reglamento en Materia de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable del Municipio de Carmen

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Artículo 26 La factibilidad del uso del suelo para cualquier proyecto y actividad debe de ser congruente no solo con los conceptos urbanísticos y de asentamientos humanos establecidos en los programas de desarrollo urbano o desarrollo municipal, sino con los distintos ordenamientos ecológicos territoriales...</p> <p>Artículo 27. Ninguna Factibilidad de Uso de suelo deberá ser expedida sin contar con el dictamen de viabilidad ambiental.</p>	<p>Para el Desarrollo de la Sección Federal Carmen, se deberá obtener el Dictamen de Vialidad Ambiental junto con la Factibilidad de Uso de Suelo, la cual deberá ser congruente con los programas de desarrollo urbano o desarrollo municipal, así como los distintos ordenamientos ecológicos territoriales.</p>
<p>Artículo 36 Las obras o actividades públicas o privadas que se pretenden realizar dentro del territorio del municipio y que pudieran causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señaladas en las leyes, reglamentos, criterios y normas oficiales técnicas emitidas por la Federación, el Estado y el Municipio, deberán contar con la autorización previa en materia de impacto ambiental de la Secretaría o de la SEMARNAT.</p> <p>Artículo 37 Todas las obras o actividades públicas o privadas que se pretenden realizar dentro del territorio del municipio y que pudieran causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señaladas en las leyes, reglamentos, criterios y normas oficiales técnicas emitidas por la Federación, el Estado y el Municipio, independientemente de estar autorizadas en materia de impacto ambiental, por la Secretaria o la SEMARNAT, deberán de contar con el Permiso Condicionado de Operación en materia de impacto ambiental, emitido por el Ayuntamiento.</p>	<p>Para el Desarrollo de la Sección Federal Carmen, se deberá obtener el Permiso condicionado de Operación en materia de impacto ambiental, así como la Autorización previa en materia de impacto ambiental de la Secretaría o de la SEMARNAT</p>

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Artículo 38 Para obtener este se deberá presentar a la Dirección de Aprovechamiento Sustentable y Medio Ambiente, una copia de la Manifestación de Impacto Ambiental de la obra o actividad, una copia de la resolución obtenida en la secretaría o la SEMARNAT y realizar el pago del derecho correspondiente en la Tesorería del Municipio.</p> <p>Artículo 41 Todas las obras o actividades públicas o privadas que se pretenden realizar dentro del territorio del municipio y que pudieran causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señaladas en las leyes, reglamentos, criterios y normas oficiales técnicas emitidas por la Federación, el Estado y el Municipio, independientemente de estar autorizadas en materia de impacto ambiental, por la Secretaría o la SEMARNAT, deberán de contar con el Permiso Condicionado de Operación en materia de impacto ambiental, emitido por el Ayuntamiento</p> <p>Artículo 42 El permiso condicionado de operación tendrá una vigencia de un año, mismos que serán contados a partir de la fecha de recepción del mismo por parte del promovente; periodo que deberá ser renovado dentro de los quince días hábiles anteriores a aquel en el que venza la respectiva vigencia.</p> <p>Artículo 43 Para la obtención del Permiso Condicionado de Operación el promovente deberá presentar ante la Dirección de Aprovechamiento Sustentable y Medio Ambiente de acuerdo con las características de actividad comercial y de operación los siguientes requisitos...</p>	<p>Para el Desarrollo de la Sección Federal Carmen, se deberá obtener el Permiso condicionado de Operación en materia de impacto ambiental, así como la Autorización previa en materia de impacto ambiental de la Secretaría o de la SEMARNAT</p>
<p>Artículo 59 Las personas físicas o morales responsables de la emisión de contaminantes a la atmósfera, provenientes de fuentes fijas, tendrán la obligación de...</p>	<p>Tanto particulares como entidades que se establezcan en la ZEE, deberán cumplir con los límites máximos permisibles de emisiones de contaminantes a la atmósfera establecidos en las normas oficiales mexicanas. Así mismo, deberán contar con las obligaciones establecidas en el presente reglamento</p>
<p>Artículo 66 Es responsabilidad de los particulares que desarrollen actividades comerciales, industriales y de servicios que generen residuos, el elaborar sus planes de manejo de residuos sólidos municipales y presentarlo a la Dirección de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable...</p>	<p>Tanto particulares como entidades que se establezcan en la ZEE, deberán elaborar el Plan de Manejo de Residuo sólidos municipales presentarlo a la Dirección de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable</p>

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
<p>Artículo 82 En la construcción de obras o instalaciones que generen ruido, así como en la operación y mantenimiento de las mismas, deberán llevarse a cabo las acciones preventivas y correctivas necesarias para evitar y mitigar los efectos nocivos del contaminante.</p> <p>Artículo 84 Las personas físicas o morales responsables de la construcción u operación de instalaciones o de la realización de actividades que generen emisiones de ruido, deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental y las condiciones particulares establecidas en su Permiso Condicionado de Operación...</p>	<p>Durante las etapas de preparación de sitio y construcción y operación de la ZEE, se llevarán a cabo las acciones preventivas y correctivas necesarias para evitar y mitigar los efectos nocivos de las emisiones de ruido, cumpliendo con los límites máximos permisibles de las Normas Oficiales Mexicanas</p>
<p>Artículo 85 En los lugares en donde hubiere será obligación de todos los habitantes del Municipio del Carmen, disponer sus aguas residuales en el drenaje municipal. Los que no cuenten con el servicio de drenaje, tendrán la obligación de disponer sus aguas residuales, tanto negras, grises o jabonosa, como las aceitosas mediante empresa autorizada para la recolección y tratamiento o disposición de dichas aguas.</p>	<p>Tanto particulares como entidades que se establezcan en la ZEE, deberán cumplir con la disposición correcta de sus aguas residuales, ya sea al drenaje municipal, con una empresa autorizada de recolección y tratamiento, o mediante una planta de tratamiento de aguas residuales.</p>
<p>Artículo 90 Toda persona física o moral, pública o privada, que realice actividades industriales, comerciales, de servicios o de cualquier otro tipo, que por su naturaleza produzcan emisiones de olores, ruidos, vibraciones, energía térmica, lumínica, gases o contaminación visual, que estén afectando a la población o al medio ambiente, deberán establecer medidas correctivas, instalar dispositivos y aislamientos necesarios para reducir dichas emisiones a los niveles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables o sus Permisos Condicionado de Operación.</p>	<p>Tanto particulares como entidades que se establezcan en la ZEE, que durante su operación produzcan emisiones de olores, ruidos, vibraciones, energía térmica, lumínica, gases o contaminación visual, deberán establecer medidas correctivas, instalar dispositivos y aislamientos necesarios para reducir dichas emisiones a los niveles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables o sus Permisos Condicionado de Operación</p>

b) Decretos y programas de conservación y manejo de Áreas Naturales Protegidas

En este apartado se presentan los acuerdos y convenios internacionales en materia ambiental firmados por el Gobierno Federal, así como las áreas de conservación prioritaria propuestas por CONABIO, conocidas como “Regiones prioritarias y planeación para la conservación de la biodiversidad”.

1. Convención RAMSAR

El tratado internacional “Convención Ramsar” fue aprobado en México el 20 de diciembre de 1984, tiene como principal objetivo la conservación y el uso racional de los humedales de Importancia Internacional, mejor conocidos como Sitios Ramsar. México actualmente tiene 142 sitios designados como Sitios Ramsar, ocupando el segundo lugar a nivel mundial.

En el Estado de Campeche existen tres Sitios RAMSAR y uno compartido con el estado de Yucatán (ver tabla siguiente)⁶.

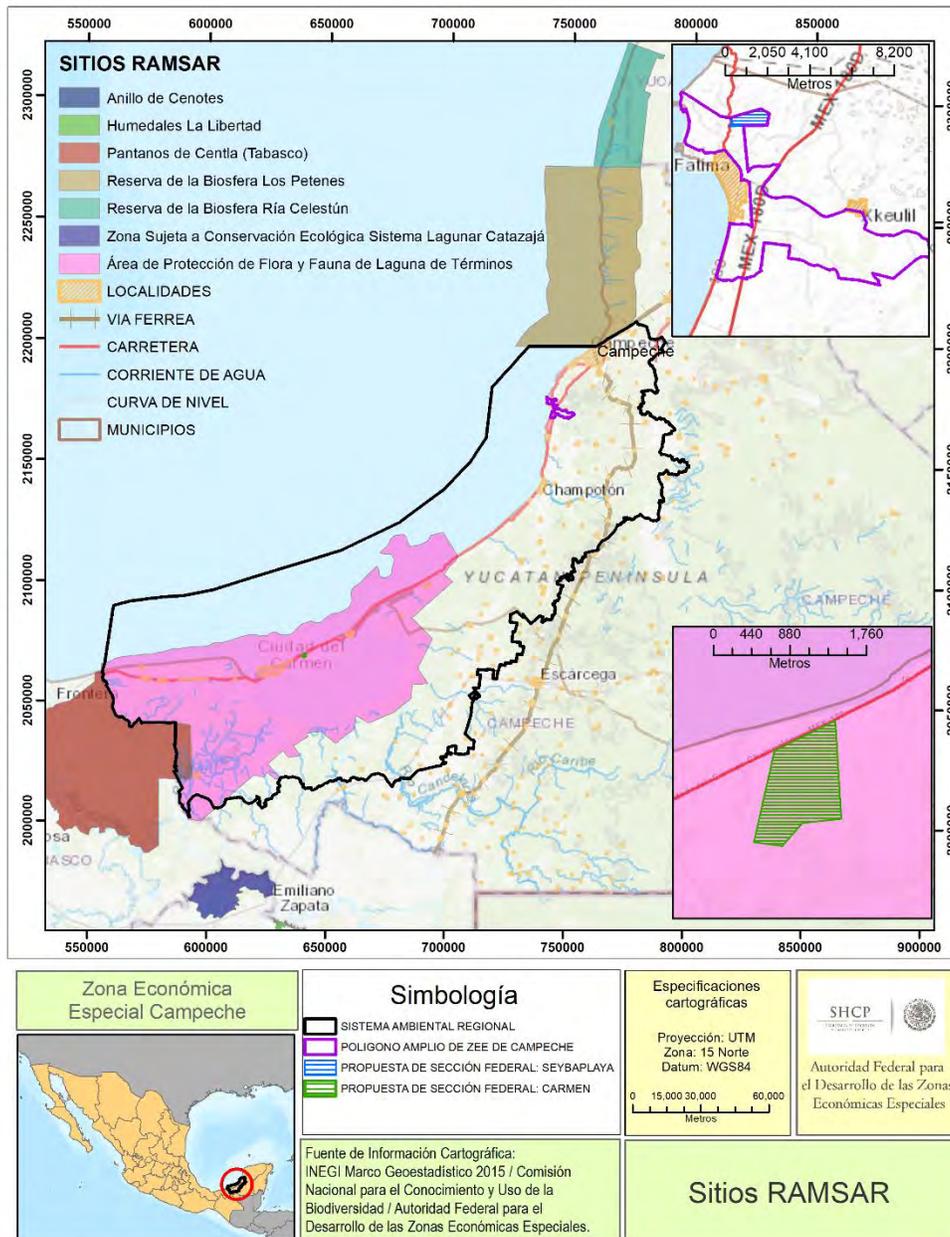
Tabla 27 Sitios RAMSAR en el estado de Campeche

Sitio RAMSAR	Superficie (ha)	Municipios	Fecha de decreto
1) Reserva de la Biosfera Los Petenes	282,857	Calkiní, Hecelchakan, Tenabo y Campeche	2 de febrero de 2004
2) Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos	705,016 (32.31% del SAR)	El Carmen, Palizada, Escárcega y Champotón	2 de febrero de 2004
3) Playa Tortuguera Chenkán	121.34	Champotón	2 de febrero de 2004
4) Reserva de la Biosfera Río Celestún	81,482.33	Yucatán: Celestún, Maxcanú; Campeche: Calkiní	2 de febrero de 2004

De acuerdo con el análisis de la ubicación de proyecto, el SAR incide sobre el sitio RAMSAR denominado Área de Protección de Flora y Fauna “Laguna de Términos” en un total del 778,637.54 ha, lo que corresponde al de la superficie del SAR. la Sección Federal Carmen se encuentra localizado dentro de este sitio RAMSAR (ver siguiente figura).

⁶ <http://ramsar.conanp.gob.mx/sitios.php>

Mapa 2 Localización de los Sitios Ramsar en SAR y ZEE de Campeche



Fuente: CONABIO. Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

2. Convención para la Protección de Aves Migratorias y de Mamíferos Cinegéticos

El Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América realizaron el convenio para la Protección de Aves Migratorias y de Mamíferos Cinegéticos con el compromiso de la conservación a largo plazo de especies de aves migratorias compartidas para sus valores nutricionales, sociales, culturales, espirituales, ecológicos, económicos y estéticos, a través de una estructura internacional más amplia que involucre el trabajo conjunto para el manejo de sus poblaciones.

De acuerdo con la inspección de campo realizado en la ZEE de Campeche y a la investigación bibliográfica de las características bióticas de la zona, se presentan las especies dentro de este convenio listadas a continuación:

Tabla 28 Convenio de los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la protección de aves migratorias y de mamíferos cinegéticos

Especies de Convenio	Especies
Familia	en el área del SAR
Ardeidae (Garzas, garzones)	<i>Egretta tricolor</i> (garza tricolor)
Cathartidae (Zopilotes)	<i>Coragyps atratus</i> (zopilote)
Columbidae (Aves migratorias de caza)	<i>Zenaida asiática</i> (Paloma alas blancas) <i>Columbina passerina</i> (Tortolita) <i>Columbina talpacoti</i> (Tortolita rojiza)
Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus</i> (Chel)
Falconidae	<i>Caracara cheriway</i> (caracará)
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i> (cenzontle)
Especies de Convenio	en el Polígono amplio de Seybaplaya
Columbidae (Aves migratorias de caza)	<i>Zenaida asiática</i> (Paloma alas blancas) <i>Columbina passerina</i> (Tortolita) <i>Columbina talpacoti</i> (Tortolita rojiza)
Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus</i> (Chel)
Falconidae	<i>Caracara cheriway</i> (caracará)
Familia Mimidae	<i>Mimus gilvus</i> (cenzontle)
Especies de Convenio	En la Sección federal Seybaplaya
Columbidae (Aves migratorias de caza)	<i>Zenaida asiática</i> (Paloma alas blancas) <i>Columbina passerina</i> (Tortolita)
Ardeidae (Garzas, garzones)	<i>Butorides virescens</i> (garcita verdosa)
Especies de Convenio	En la Sección federal Carmen
Cathartidae (Zopilotes)	<i>Coragyps atratus</i> (zopilote)
Columbidae (Aves migratorias de caza)	<i>Columbina passerina</i> (Tortolita)
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i> (cenzontle)

Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

Con el objetivo del desarrollo sustentable de la ZEE de Campeche, se debe fomentar la conservación, rescate y reubicación de especies dentro del proyecto.

Tabla 29 Convención para la protección de aves migratorias y de mamíferos cinegéticos

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
Art. I, III.	Programa de Rescate y Reubicación de especies faunísticas. Incluyendo un plan de manejo adecuado de las especies a reubicar, y un programa de conservación de especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.

Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

3. Convención para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América

La Convención para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América tiene como principal objetivo la protección y conservación en su ambiente natural, ejemplares de todas las especies y géneros de flora y fauna indígenas, incluyendo aves migratorias, en número suficiente y en regiones lo bastante vastas para evitar su extinción por cualquier medio al alcance del hombre.

Tabla 30 Convención para la protección de la flora, de la fauna y de las bellezas escénicas naturales de los países de América

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
Art. VIII. La protección de las especies mencionadas en el Anexo a esta Convención es de urgencia e importancia especial.	Deberá de llevarse a cabo un Programa de Rescate y Reubicación de especies faunísticas, incluyendo un plan de manejo de las especies a reubicar, para evitar actos que causen destrucción o daño a la vida silvestre. Así mismo, se implementará un programa de conservación de las zonas críticas del sitio del proyecto.

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

En el sitio del proyecto donde se establecerá la ZEE de Campeche se debe fomentar la conservación y reubicación de especies dentro del proyecto mediante la aplicación de un Programa de rescate y reubicación de especies faunísticas, antes del inicio de cualquiera actividad de preparación del sitio o construcción de la ZEE de Campeche.

4. Convenio sobre la Diversidad Biológica

El convenio sobre la Diversidad Biológica es un tratado internacional el cual tiene tres objetivos principales: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.

Los objetivos del presente Convenio son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.

Tabla 31 Convenio Sobre la Diversidad Biológica

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
Art 7 , inciso a, Identificará los componentes de la diversidad biológica que sean importantes para su conservación y utilización sostenible,	Programa de Rescate y Reubicación de especies faunísticas. Incluyendo un plan de manejo adecuado de las especies a reubicar, así como un programa de conservación de especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.
Art 8 , inciso d, Promoverá la protección de ecosistemas y hábitats naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales.	

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

5. Protocolo de Montreal relativo A las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono

Su objetivo es establecer medidas concretas para la eliminación del uso de las sustancias que agoten la capa de ozono y así evitar los daños a la salud y al ambiente, apoyando con recursos financieros a los países en desarrollo.

Tabla 32 Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono

Regulación Aplicable	Forma de Cumplimiento del Proyecto
Art. XIV Convenio de Viena (Art. II)	Para dar cumplimiento a este convenio, se deberán ejecutar las medidas de mitigación para el control de emisiones a la atmósfera, con el objetivo de evitar contribuir con el cambio climático.

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

México se ha distinguido por cumplir cabalmente los compromisos asumidos y se ha beneficiado al recibir asignaciones substantivas de recursos económicos para apoyar al sector industrial en la transformación que se requiere para reducir la producción y uso de sustancias agotadoras de la capa de ozono.⁷

6. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación.⁸

En Campeche un 44.70% de la superficie total del estado está cubierta por Regiones Terrestres Prioritarias. Inciden en total 4 RTP en el estado: Lagunas de Catazajá – Emiliano Zapata, Pantanos de Centla, Petenes – Ría Celestum y Silvituc - Calakmul.

Tabla 33 Características de Regiones prioritarias (RTP's) dentro del SAR y cercanas a las Propuestas de Sección Federal: Carmen y Seybaplaya.

CATEGORÍA	REGIÓN PRIORITARIA	ENTIDADES	SUPERFICIE (KM ²)	PROGRAMA DE MANEJO	DISTANCIA (KM)	
					SECCIÓN FEDERAL CARMEN	SECCION FEDERAL SEYBAPLAYA
RTP-143	Lagunas de Catazajá – Emiliano Zapata	Campeche, Chiapas, Tabasco.	1,197	No	91	237
RTP-144	Pantanos de Centla	Campeche, Tabasco	8,366	Si	26	85
RTP-145	Petenes – Ría Celestum	Campeche, Yucatán	2,113	Si	195	34
RTP-151	Silvituc - Calakmul	Campeche, Quintana Roo	20,475	Si	135	73

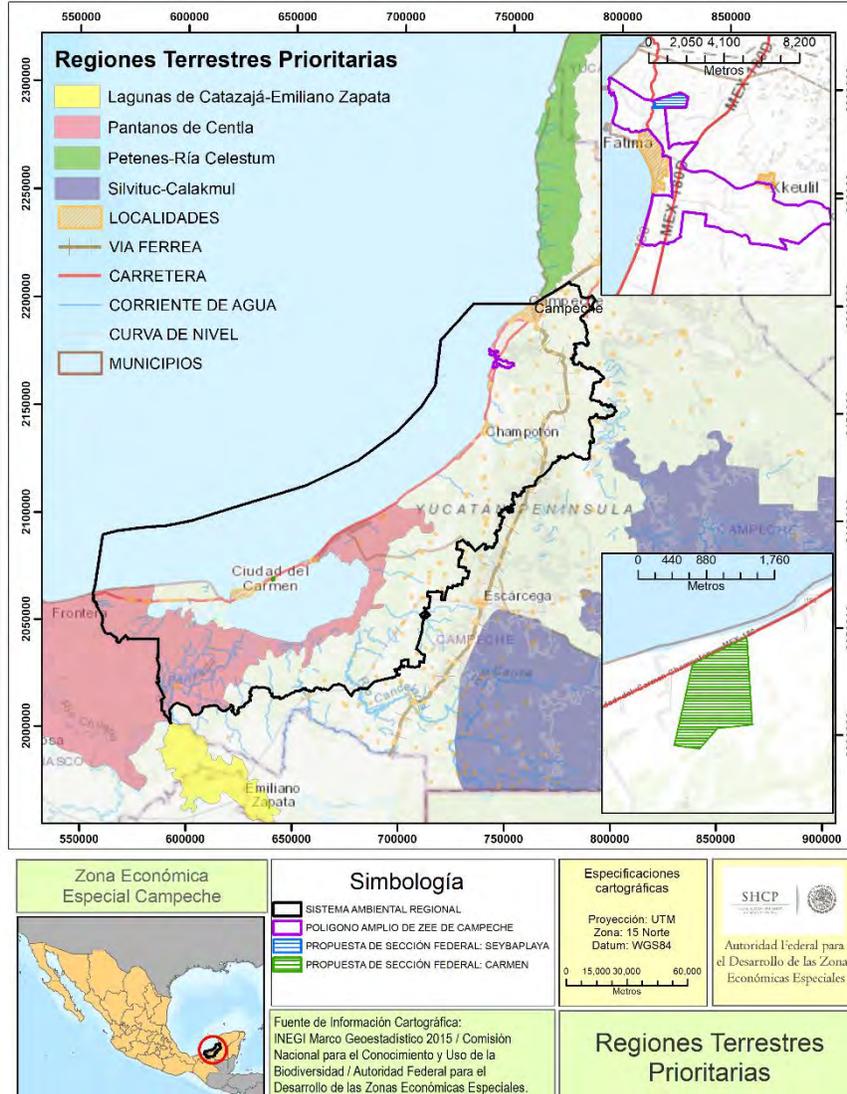
Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

Ninguno de las Secciones federales Carmen y Seybaplaya se localizan dentro de las RTP de Campeche. Las RTP más cercanas a ambas secciones son, para Carmen con la RTP Pantanos de Centla a 26 km y para Seybaplaya con la RTP Petenes – Ría Celestum a 34 km.

⁷ Fuente: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/agenda-internacional/protocolo-de-montreal>

⁸ Fuente: Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.

Mapa 3 Ubicación de las Regiones Terrestres Prioritarias en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya



Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

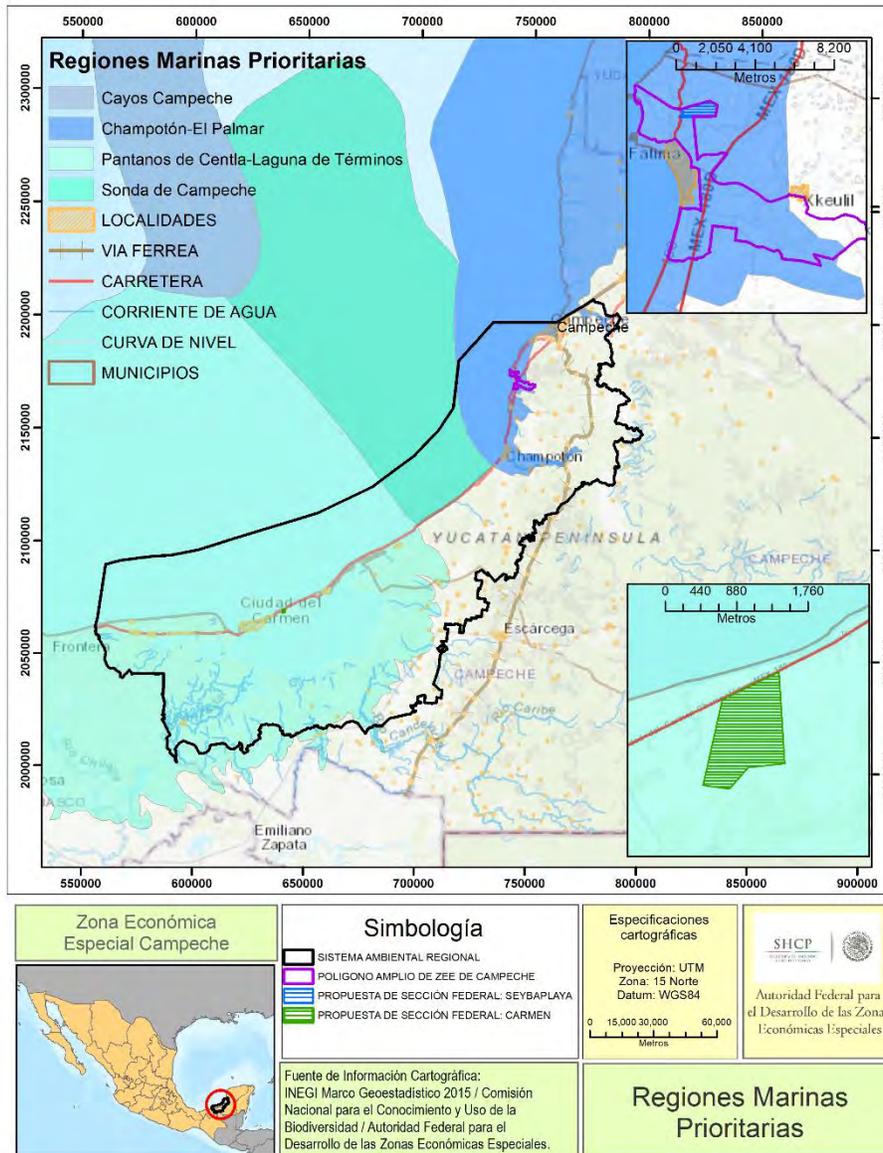
7. Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México donde se identificaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad. De la misma forma, se identificaron las amenazas al medio marino de mayor incidencia o con impactos significativos en nuestras costas y mares, de acuerdo con las cuales se hicieron recomendaciones para su prevención, mitigación, control o cancelación.

Como se muestra en la ilustración inferior, el proyecto en conjunto con el SAR, inciden en las RMP Champotón – El Palmar, Sonda de Campeche y Pantanos de Centla – Laguna de Términos, las cuales presentan como principales problemáticas la modificación del entorno por tala de manglar, pérdida de vegetación y disminución de agua dulce; contaminación por desechos sólidos, plaguicidas, aguas residuales, impactos negativos por actividades petroleras; y el uso de recursos por las actividades ganadera extensiva y presión del sector pesquero sobre el camarón blanco, almeja y ostión.

En ninguno de las secciones federales Carmen y Seybaplaya se llevarán a cabo actividades de pesca o el uso de los recursos marinos ni agrícolas como parte del desarrollo del proyecto. Sin embargo, se tiene contemplado la ejecución de medidas de mitigación de contaminación por manejo de residuos peligrosos y no peligrosos, así como dirigir las descargas residuales hacia una planta tratadora, como medida de protección a la RMP.

Mapa 4 Localización de las Regiones Marinas Prioritarias



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

8. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

El polígono amplio de ZEE de Campeche, así como la sección federal Seybaplaya, no inciden en ninguna Región Hidrológica Prioritaria. Por otro lado, el SAR comparte superficie con las RHP de

Laguna de Términos-Pantanos de Centla, una pequeña porción al sureste con cabecera del Río Candelaria, Boca de Río Champotón y en el extremo norte con Anillo de Cenotes.

Su principal problemática es la modificación del entorno por la explotación de los recursos naturales, incendios, deforestación, construcción de carreteras y nuevos asentamientos. Además de la contaminación por materia orgánica, metales pesados, aguas residuales domésticas y por actividades de la industria petrolera.

Con base en la zonificación de las regiones hídricas prioritarias de la CONABIO, se establece que la propuesta de Sección federal Carmen se localiza en la Cuenca Grijalva – Usumacinta, que destaca por lo caudaloso de sus corrientes. De esta, el río Palizada es el de mayor importancia como aporte de agua dulce a la Laguna de Términos.

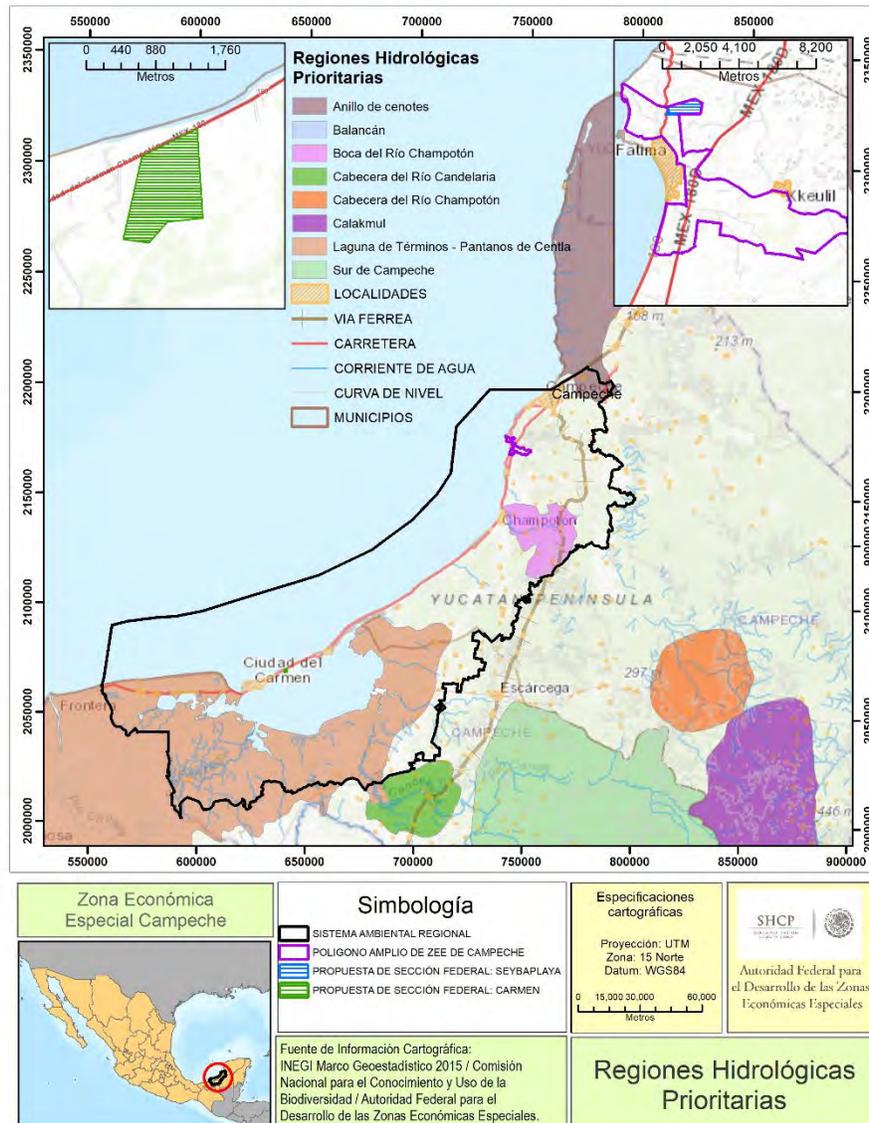
Tabla 34 Características generales de la Regiones Hidrológicas Prioritarias en el SAR de la ZEE de Campeche

RH 90. LAGUNA DE TÉRMINOS – PANTANOS DE CENTLA	
Estados	Tabasco y Campeche
Extensión	12,681.5 km ²
Recursos hídricos principales	Lénticos: sistema lagunar estuarino de Términos, Pom, Atasta, Panlao, del Corte y San Carlos; lagunas El Viento, San Pedrito, Pajalal Primero, Pajalal Segundo, Sargazal, Tronconada, Cometa, Encantadita, San Isidro, Larga, El Quemado, Los Ídolos, Tacual, Guana, Paquial, Corcovado, La Puerta, Clara, Pastal y Puerto Escondido, humedales, pantanos permanentes y temporales, cuerpos acuáticos someros, estuarios. Lóticos: Cuenca baja de los ríos Grijalva y Usumacinta, ríos San Pedro, San Pablo, Palizada, Candelaria, Chumpán, Las Cruces, Las Piñas, Mamantel y tributarios
Geología/Edafología	Conformada por una planicie con lomeríos y pequeñas depresiones formadas por depósitos de aluvión. Suelos inundables tipo Gleysol y Solonchak, además de Vertisoles y Fluvisoles.
Características	Clima cálido subhúmedo con abundantes lluvias en verano y cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual 26-28°C. Precipitación total anual 1,200-2,000 mm.
Principales poblados	Cd. del Carmen, Puerto Real, La Aguada, Atasta, Frontera, Palizada, Sabancuy
RH 98 BOCA DEL RÍO CHAMPOTÓN	
Estados	Campeche
Extensión	730.92 km ²
Recursos hídricos principales	Lóticos: río Champotón y arroyos
Geología/Edafología	Suelos tipo Vertisol, Gleysol y Litosol.
Características	clima cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura promedio anual 26-28 °C. Precipitación total anual 1,100-1,500 mm.
Principales poblados	Champotón

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

En la siguiente figura se puede apreciar que las propuestas de Sección federal Carmen y Seybaplaya no se localizan dentro de ninguna RHP, no obstante, la Sección federal Carmen se encuentra a una distancia de 23 km hacia el este de la Laguna de Términos y la sección federal Seybaplaya a 31 km al noreste de Boca del Río Champotón.

Mapa 5 Ubicación de las Regiones Hidrológicas Prioritarias en el SAR para la ZEE de Campeche



Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

9. Áreas de Importancia para la conservación de las Aves (AICAs)

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs) tienen como propósito contribuir a la creación de una red mundial de sitios importantes para la conservación y el mantenimiento a largo plazo de la diversidad de especies de aves del planeta.

Las AICAs son áreas explícitamente importantes de acuerdo con las características de las especies que albergan, sean estas poblaciones, de comunidad, de distribución, de hábitat o por incluir especies endémicas o en alguna categoría de riesgo. Incluso pueden ser designadas por ser lugares importantes para la investigación científica.

Las AICAs más cercanas a las propuestas de Sección federal Carmen y Seybaplaya son: Laguna de Términos, Pantanos de Centla, Los Petenes, Sierra de Ticul – Punto Put, Calakmul.

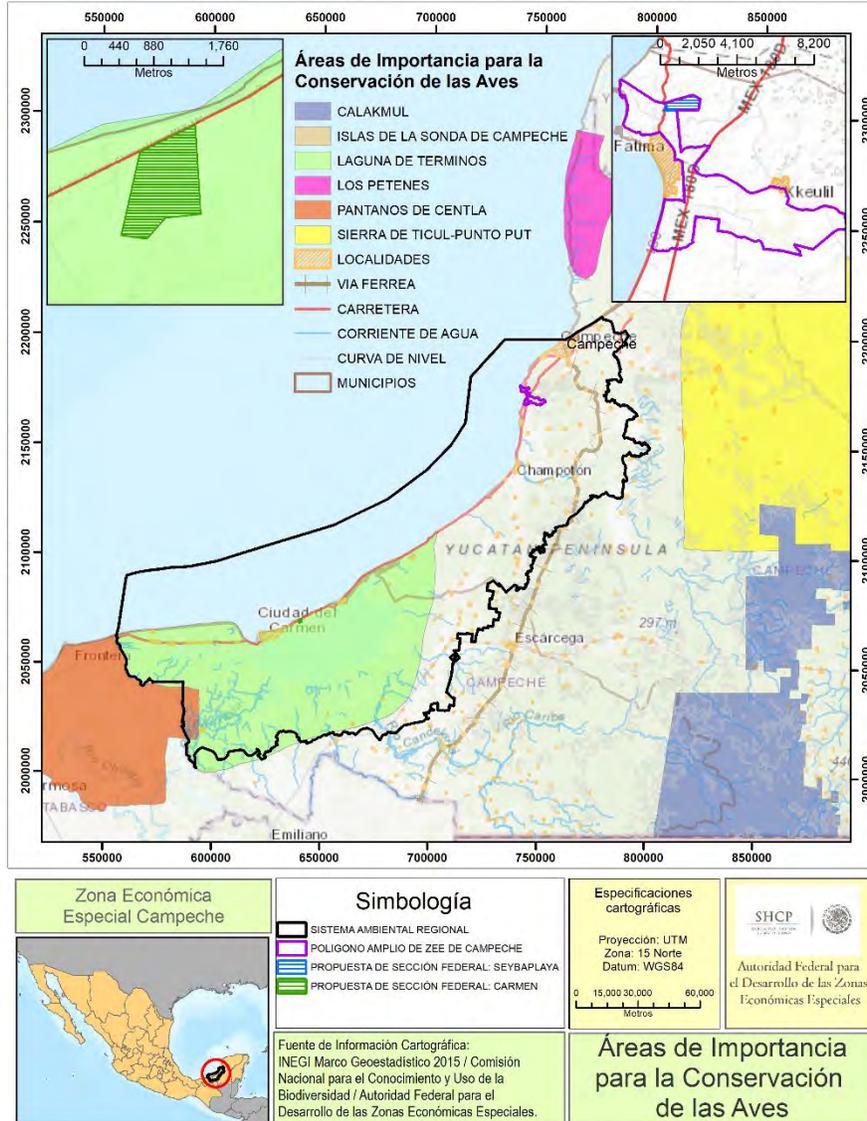
Tabla 35 Características generales de las AICAs y su distancia con respecto al SAR, polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya

CATEGORÍA	AICA	ENTIDADES	SUPERFICIE (KM ²)	PROGRAMA DE MANEJO	DISTANCIA (KM)		
					SAR	SECCIÓN FEDERAL CARMEN	SECCIÓN FEDERAL SEYBAPLAYA
AICA 170	Laguna de Términos	Campeche y Tabasco	581,022.21	Si	Dentro	Dentro	80
AICA 171	Calakmul	Campeche	712,500.13	Si	132	200	124
AICA 156	Pantanos de Centla	Tabasco	502,782.46	Si	Dentro	80	216
AICA 173	Los Petenes	Campeche y Yucatán	88299.82	Si	40	210	59
AICA 174	Sierra de Ticul – Punto Put	Campeche y Yucatán	1510617.77	No	Dentro	195	73
AICA 172	Isla de la Sonda de Campeche	Campeche	9188.08	No	135	165	150

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

Con base en la zonificación de las AICAs se establece que el SAR y la Sección federal Carmen inciden de manera directa sobre el AICA Laguna de Términos, clasificada como categoría NA-4-C (México '99) debido a que presenta el sistema lagunar estuarino de mayor extensión y volumen del país, aloja 84 especies dentro de alguna de las categorías de amenaza, representando el 53.5% del total de especies de la Península con alguna categoría de riesgo. El polígono localizado en Seybaplaya no comparte superficie con alguna AICA.

Mapa 6 Localización de AICAs en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya



Fuente: CONABIO. Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

10. Áreas Naturales Protegidas Federales

De acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), a nivel federal existen 181 áreas naturales protegidas decretadas a la fecha, con una extensión total 25,628,239 ha. En el estado de Campeche se presentan cuatro Áreas Naturales Protegidas (ANP): 1) Pantanos de Centla (302,706.62 ha), 2) Laguna de Términos (706,147.67 ha), 3) Calakmul (723,185.12 ha) y 4) Los Petenes (282,857.62 ha), así mismo de manera compartida con otros estados, se encuentran también Pantanos de Centla-Laguna de Términos con el estado de Tabasco y Ría Celestún con el estado de Yucatán (81,482.33 ha).

La Propuesta de Sección Federal Carmen y el SAR inciden dentro del Área Natural Protegida denominada “Laguna de Términos”, el cual cuenta con un Programa de Manejo. El APFF Laguna de Términos se ubica en la zona costera del estado de Campeche, entre el Río San Pedro y San Pablo al occidente y el área de drenaje del Estero de Sabancuy hacia el oriente, en los municipios de Carmen, Palizada y Champotón. Es una ANP Federal decretada el 06 de junio de 1994, es el sistema lagunar-estuarino de mayor volumen y extensión que, forma parte del delta de la principal cuenca hidrológica del país, constituye un complejo ecológico costero que comprende la plataforma continental marina adyacente, las bocas de conexión con el mar, la Isla del Carmen, los espejos de agua dulce, salobre y estuarino-marina, las zonas de pastos sumergidos, los sistemas fluvio-deltáicos asociados, los pantanos o humedales costeros, y los bosques de manglar circundantes.

En la siguiente tabla se presentan las características generales de cada ANP mencionada, así como su distancia estimada con respecto a los polígonos federales.

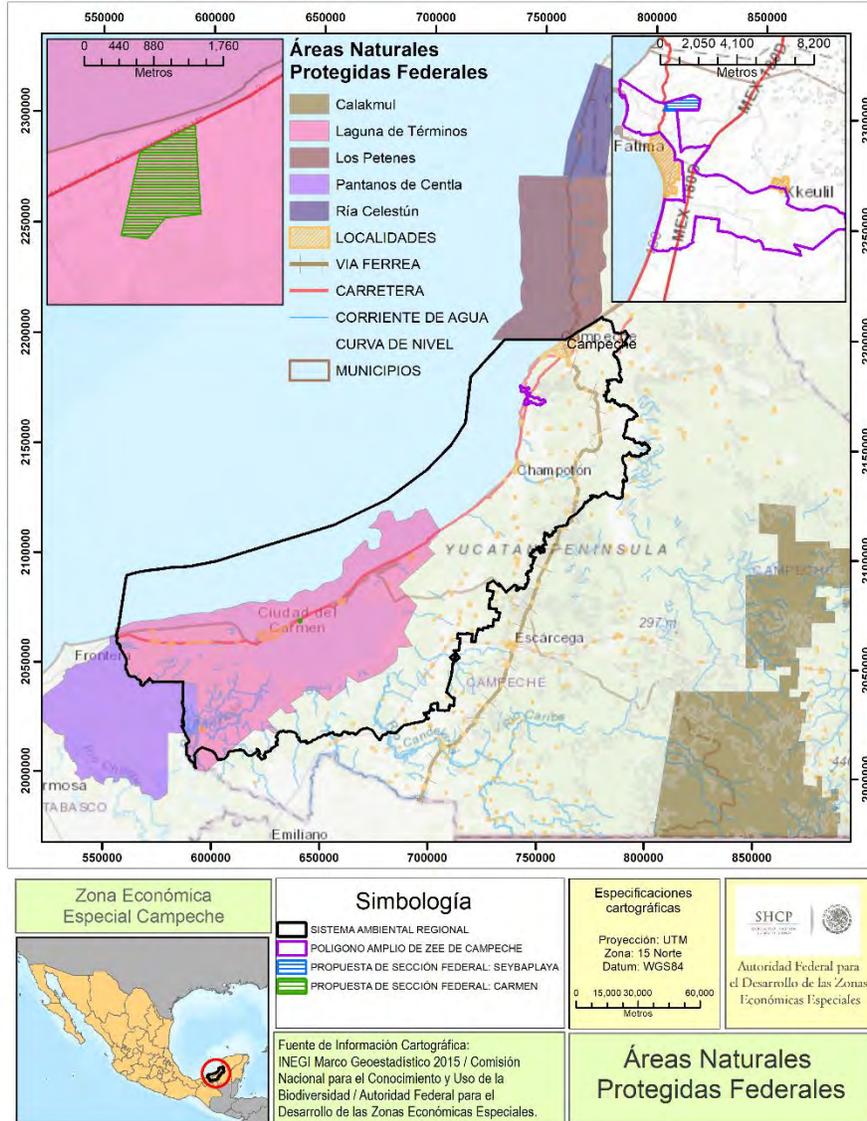
Tabla 36 Características generales de las ANP's Federales cercanas a la ZEE de Campeche

CATEGORÍA	NOMBRE DEL ANP	ESTADO	SUPERFICIE (HA)	FECHA DE AVISO EN D.O.F.	DISTANCIA A LA SECCIÓN FEDERAL CARMEN (KM)	DISTANCIA A LA SECCIÓN FEDERAL SEYBAPLAYA (KM)
Reserva de la Biósfera	Calakmul	Campeche	723,185.12	23/05/1989	187	124
Área de Protección de Flora y Fauna	Laguna de Términos	Campeche	706,147.67	06/06/1994	dentro	75
Reserva de la Biósfera	Ría Celestún	Campeche, Yucatán	81,482.33	27/11/2000	250	104
Reserva de la Biósfera	Pantanos de Centla	Tabasco, Campeche	302,706.62	06/08/1992	58	214

Fuente: SINAP (2016). Elaborado por Idom Ingeniería S.A de C.V.

Para constatar la información estimada de la distancia, se presenta el siguiente mapa para ubicar las ANP's con el área delimitada para el SAR y los polígonos federales.

Mapa 7 Ubicación de Áreas Naturales Protegidas Federales en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya



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

Programa de Manejo del Área Natural Protegida denominada “Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos”

El Programa de Manejo tiene un carácter estratégico de tal forma que sirve como pauta para los planes de desarrollo de la zona, su principal objetivo es aportar los elementos necesarios para conformar e integrar las estrategias y acciones que permitan la conservación, el uso y el aprovechamiento racional de los recursos naturales, renovables y no renovables, y que garanticen el desarrollo sustentable de la región. La Sección Carmen incide en las Unidades de Manejo 60 y 64.

La **Unidad de Manejo 60** se localiza en la Zona II “Manejo de Baja Intensidad”, por la importancia que representa la conservación de sus ecosistemas y los procesos que en ellos se desarrollan, es necesario que todas las actividades que se efectúen sean de baja intensidad y que estén sujetas a estrictas regulaciones de uso de los recursos naturales. Los criterios aplicables son 2 y 3:

Criterio 2. Quedará prohibida la utilización y disposición de materiales y sustancias que puedan causar la contaminación de tierras y cuerpos de agua.

Criterio 3. Quedará prohibido el desarrollo de actividades industriales, así como la instalación de estaciones de recolección y tiraderos de basura

La **Unidad 64** corresponde al Derecho de Vía de la Carretera Cd. Frontera Cd. Del Carmen – Campeche, la cual esta colindante a ambos polígonos.

Asimismo, se menciona que los criterios generales, así como el criterio 19 de MYR (monitoreo y restauración) se aplican en toda el APFF Laguna de Términos, estos son: Criterio 19 MYR: Se promoverá la realización de un programa de monitoreo ambiental que se aplicará en todas las zonas y unidades del APFFyF, enfocado principalmente a evaluar la permanencia del uso del suelo.

Los criterios generales mencionan lo siguiente:

Educación ambiental (EA)

1. En coordinación con la Secretaría de Educación Pública se deberá instrumentar un programa de educación ambiental formal dirigido al manejo sustentable de las zonas de humedales.
2. Se desarrollará un programa de educación ambiental no formal dirigido a la población local.
3. Se elaborará material diverso de difusión (folletos, trípticos, audiovisuales, videos, etc.) sobre diferentes aspectos del APFF.
4. Se promoverán exposiciones de la flora y fauna regionales y sus usos tradicionales.
5. Se promoverá el establecimiento de museos de historia natural y cultura popular.
6. Se deberán desarrollar en la zona programas de uso y construcción de letrinas, cultivos orgánicos, herbolaria, etc.

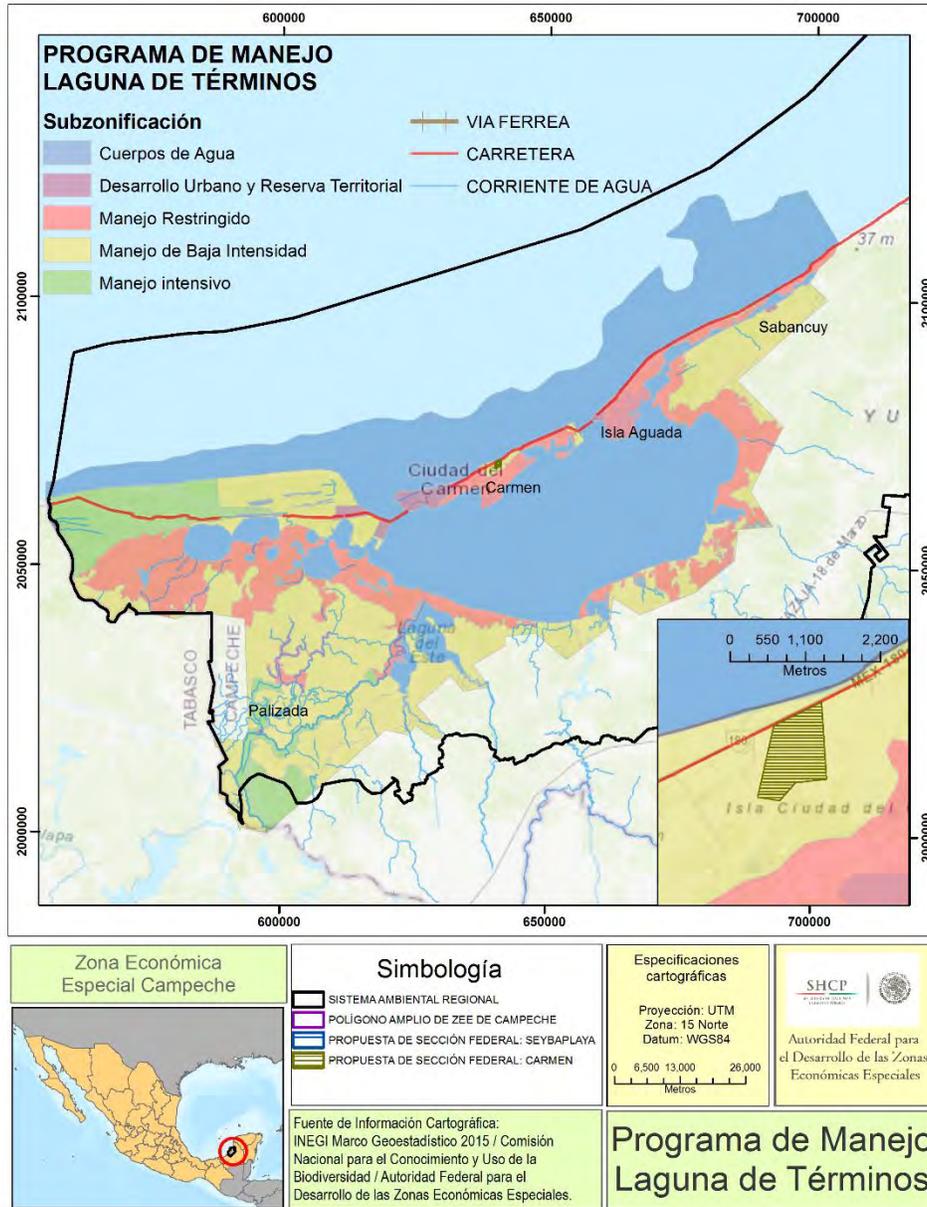
Inspección y vigilancia (IyV)

1. Se definirán rutas de vigilancia terrestre, acuáticas y aéreas.
2. Se promoverá la organización de cuerpos ciudadanos que colaboren con el personal operativo del APFF en las acciones de vigilancia.
3. Los ilícitos que sean detectados dentro del APFF por el personal operativo deberán ser notificados oportunamente a la Delegación de la PROFEPA en Campeche para los trámites conducentes.
4. Se establecerá la señalización básica en el APFF, tomando como base el Manual de Señalización en ANP's editado por la Secretaría.
5. Se promoverá la capacitación del personal de vigilancia.

Zona federal (ZF)

1. La UCANP se coordinará con las autoridades correspondientes para establecer limitaciones en el otorgamiento de concesiones de la Zona Federal, así como para establecer las regulaciones a que se sujetarán cuando éstas sean factibles.

Mapa 8 Unidades del Programa de Manejo del ANP Laguna de Términos



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

11. Áreas Naturales Protegidas Estatales

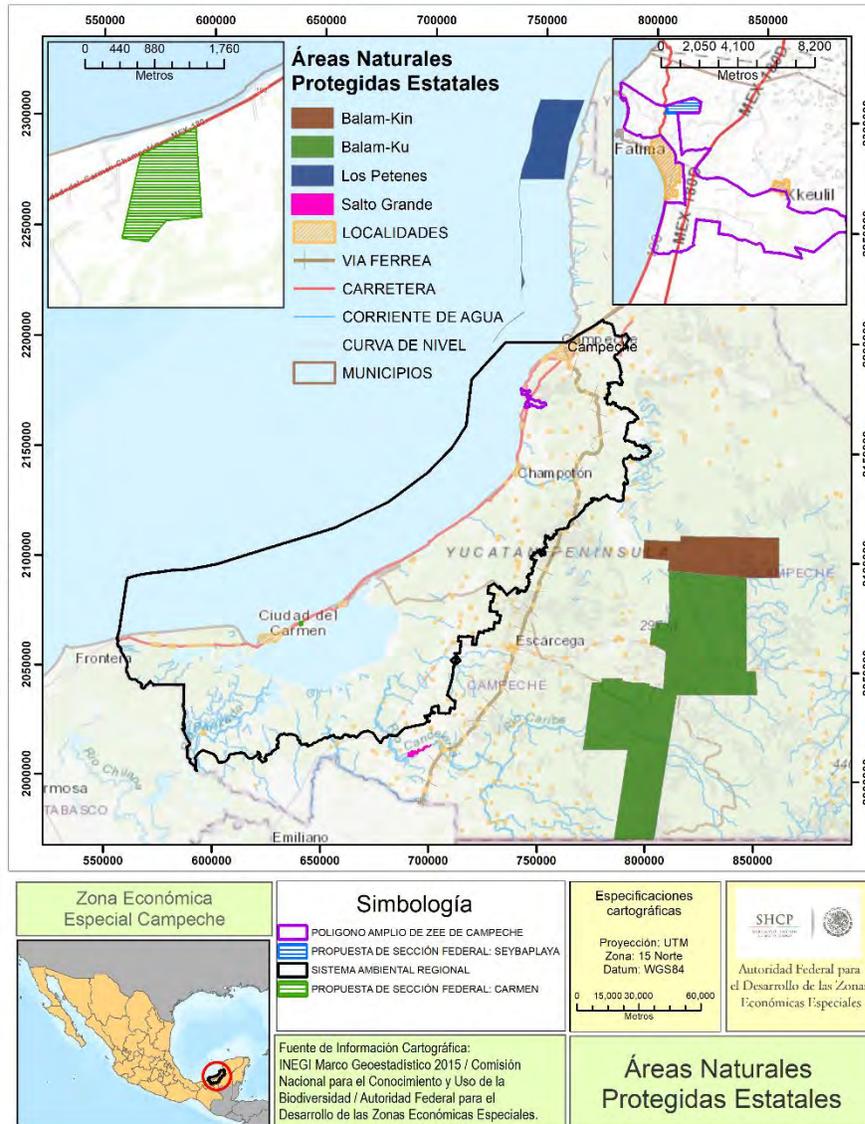
Referente a las áreas naturales protegidas estatales, el Estado de Campeche cuenta con 2 ANPs: Balam-kin y Balam-ku, así como una tercera de carácter municipal el Salto Grande, lo que representa una superficie de 521,759 ha. Ninguna de las áreas mencionadas se encuentra cercana a la región delimitada para las propuestas de Sección Federal: Carmen/Seybaplaya, o dentro del SAR de la ZEE de Campeche.

Tabla 37 Características Generales de las ANP's Estatales

CATEGORÍA	NOMBRE DEL ANP	SUPERFICIE (HA)	FECHA DE AVISO EN D.O.F.	DISTANCIA A LA SECCIÓN FEDERAL CARMEN (KM)	DISTANCIA A LA SECCIÓN FEDERAL SEYBAPLAYA (KM)
Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Balam-kin	110,990	15/12/1999	144	90
Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Balam-kú	409,200	14/18/2003	168	109
Parque Urbano	Salto Grande	1,569	24/10/2006	80	170

Fuente: SINAP (2016); Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

Mapa 9 Ubicación de Áreas Naturales Protegidas Estatales en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya



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

3.2.2 RELACIÓN DE LOS ORDENAMIENTOS SOBRE EL USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS DONDE SE PRETENDE ASENTAR LA ZONA, CON LOS CRITERIOS AMBIENTALES APLICABLES AL SITIO RESPECTIVO

3.2.2.1 UBICACIÓN DEL SAR, ZEE Y, EN SU CASO LA SECCIÓN CON RESPECTO A LOS ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS DEL TERRITORIO (OET'S)

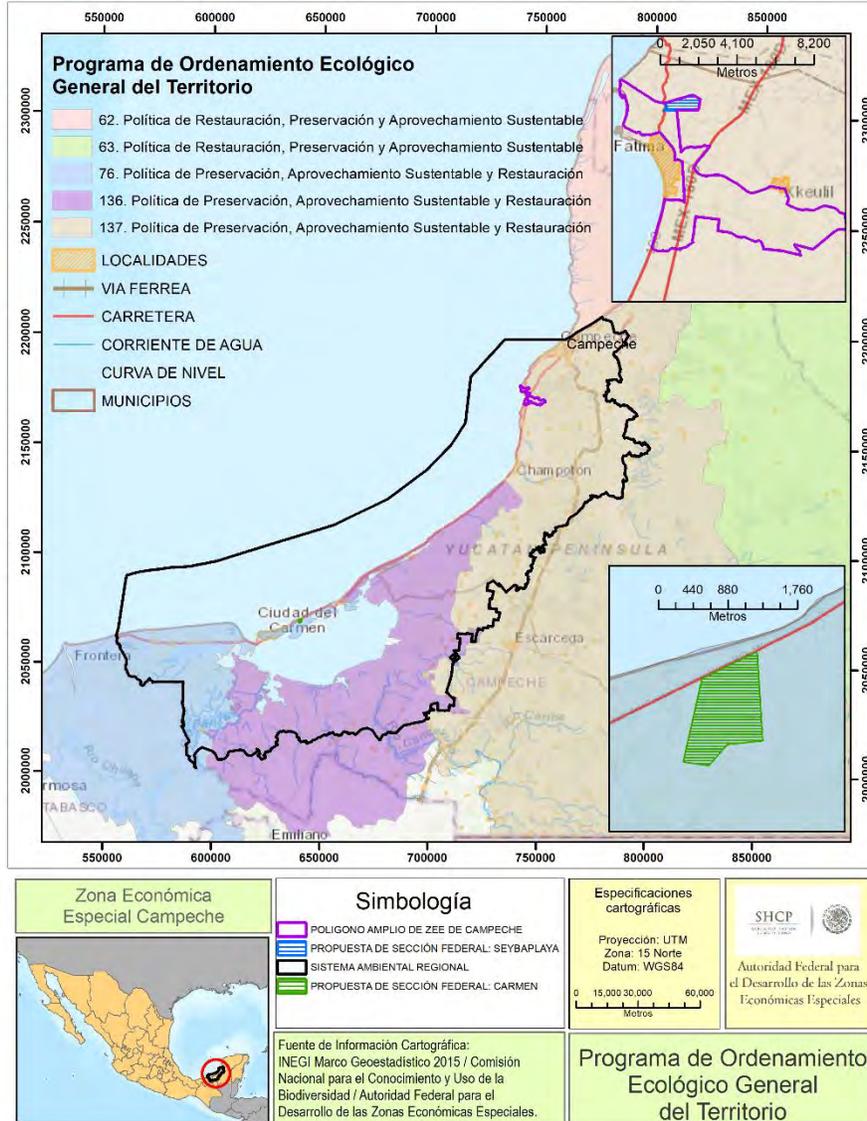
El SAR presenta la instrumentación ambiental de cuatro Programas de Ordenamiento Ecológico, dos regulados por la Federación y dos a nivel municipal, estos son: 1. El programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, 2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (se presentó la vinculación del Programa de Manejo del Área Natural Protegida denominada "APFF Laguna de Términos" en la sección anterior de este estudio), 3. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Champotón y 4. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Campeche. A continuación, se presenta la vinculación de la ZEE Campeche con los ordenamientos y sus acciones y lineamientos:

A) Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 7 de septiembre de 2012

El POEGT es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vincula las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales. El instrumento está basado en una regionalización ecológica que comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo, cuya interacción determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades; con esos criterios se obtuvieron 145 unidades en la totalidad de la extensión territorial denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), unidades síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables para cada una.

El Sistema Ambiental Regional y la ZEE de Campeche (las propuestas de Sección federal: Carmen y Seybaplaya) inciden dentro de la región ecológica 5.32, que corresponden a las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) No. 76 denominada "Llanuras Fluvio Deltáicas de Tabasco", la UAB 136 "Planicies aluviales y lagunares de Campeche", así como la UAB 137 "Karst y Lomeríos de Campeche", todas cuentan con una política de Preservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración, como se puede observar en el siguiente mapa:

Mapa 10 Unidades Ambientales Biofísicas del POEGT en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya



Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

B) Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMRGMMC, publicado el 24 de noviembre de 2012)

El Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, es el instrumento de política ambiental que permitirá regular e inducir los usos del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

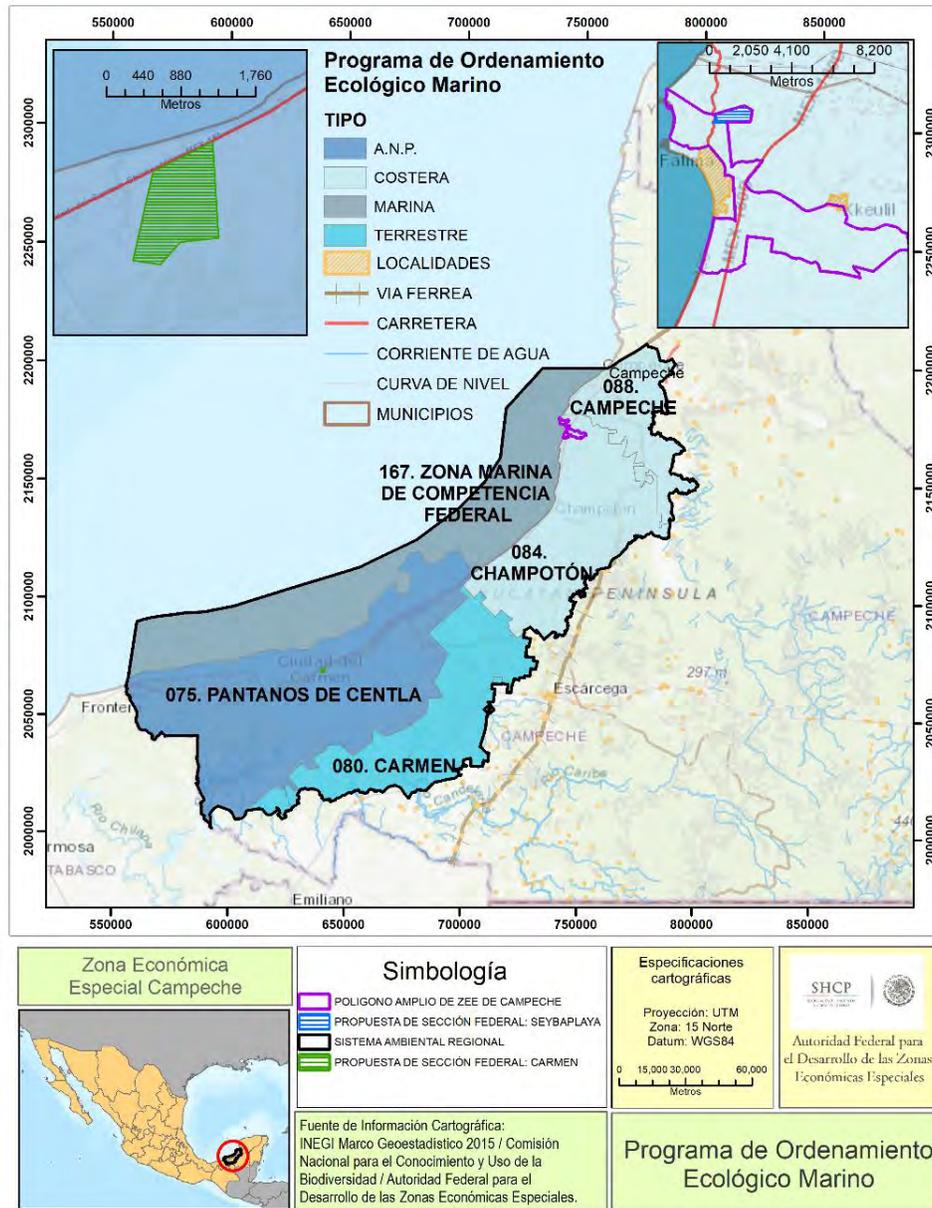
Este instrumento de política ambiental tiene por objeto regular o inducir el uso y actividades productivas hacia la sustentabilidad ambiental en las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas

mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes. El SAR coincide con las UGA's 75, 80, 84, 88 y 167, esta última es denominada "Zona Marina de Competencia Federal".

El Polígono amplio de ZEE de Campeche y la Sección federal Seybaplaya inciden en la UGA No. 84 "Champotón", en la cual se aplican las acciones y criterios de: 1) la Zona costera Inmediata Sonda de Campeche, 2) los criterios generales y 3) 74 Acciones y Criterios Específicos. Para el caso de la Zona costera inmediata Sonda de Campeche (que extiende sus límites, en el norte desde el ANP Los Petenes hasta la desembocadura oriente de Laguna de Términos), se definió un conjunto de acciones para las UGAs del POEMRGMMC que inciden en ella debido a las características naturales de la franja y las actividades intensas de explotación de hidrocarburos y pesca que se llevan a cabo. Las acciones aplicables son la preservación y conservación de pastos marinos, la prohibición de la captura de fauna salvo para fines de rescate y reubicación; evitar el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos a cualquier cuerpo de agua de la zona; previa autorización para obras de canalización y dragado, para evitar suspensión de sedimentos.

La propuesta de Sección Federal Carmen incide en la UGA No. 75 denominada Pantanos de Centla, además se mencionan las áreas de exclusión de PEMEX, las cuales son el Puerto Comercial y el Pesquero y, se deben aplicar las acciones y criterios del Programa de Manejo del Área Natural de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos (su vinculación se presenta más adelante), las aplicativas para las Islas, todos los criterios generales y 81 específicos. Las acciones para Islas se enfocan en la conservación de los recursos naturales, algunas medidas enunciadas son evitar la introducción de especies no nativas y procurar la erradicación de aquellas que ya han sido introducidas, mantener la cobertura vegetal nativa de la isla al menos en un 60%, debido a que se encuentra en un ANP se deberá contar con consentimiento por escrito de la Dirección del ANP y la SEMAR, además de que se recomienda la actualización de estudios poblacionales que permitan definir las especies, volúmenes de captura y artes permitidas para la actividad pesquera tanto deportiva como comercial, así como las temporadas de veda.

Mapa 11 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya



Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

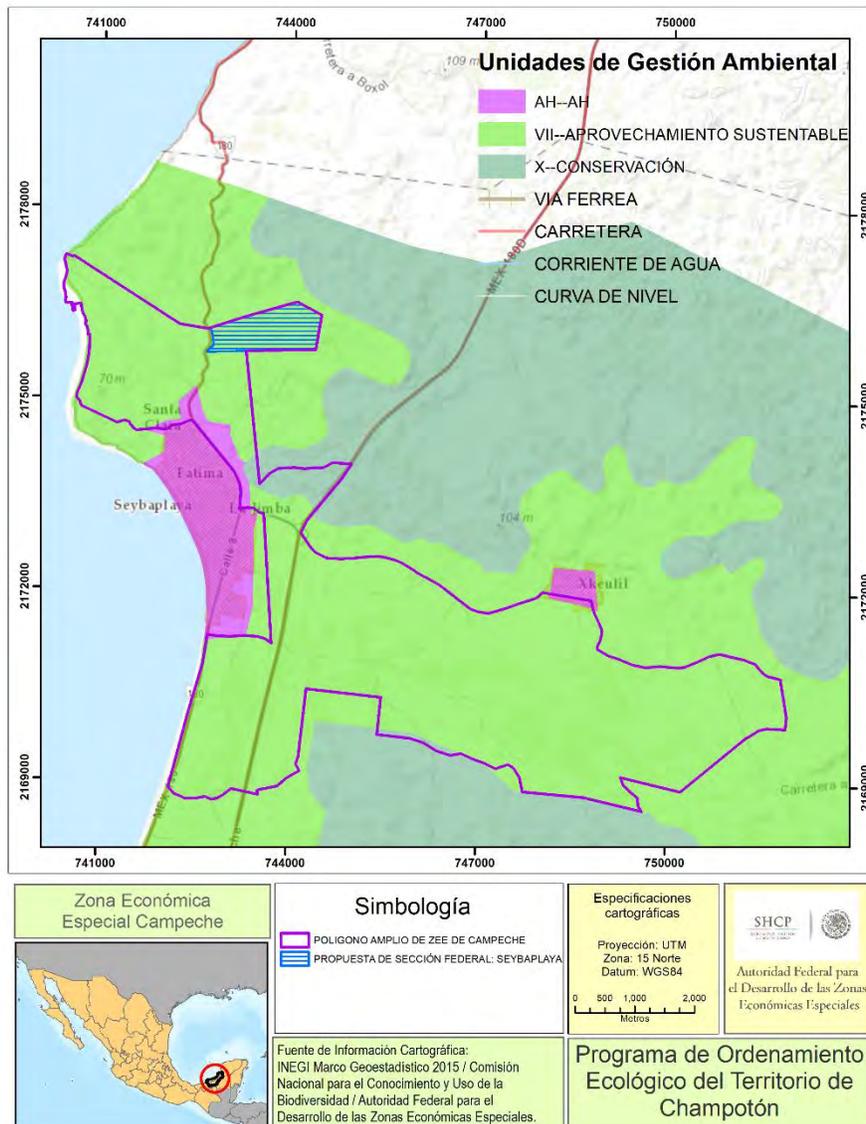
C) Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Champotón (POETMCH, 2012)

El presente ordenamiento tiene como finalidad regular tanto el uso del suelo como las actividades productivas, a partir del análisis de las limitaciones y las potencialidades de aprovechamiento del territorio. En el mismo se divide el territorio del municipio de Champotón en 11 unidades de gestión territorial, identificados con sus numerales romanos correspondientes. Cada una de las UGT

presenta políticas de uso asignadas, usos de territorio predominantes, compatibles, condicionados, y restringidos, así como las actividades económicas permisibles o no, y los lineamientos de control establecidos para cada una de ellas.

La propuesta de Sección federal Seybaplaya forma parte de la Unidad de Gestión Territorial (UGT, equivalente a UGA) No. VII de aprovechamiento sustentable, como lo indica el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Champotón, en la siguiente figura se presenta la ubicación de la misma:

Mapa 12 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Champotón y su ubicación con respecto al Polígono amplio de la ZEE de Campeche y la propuesta de Sección federal de Seybaplaya



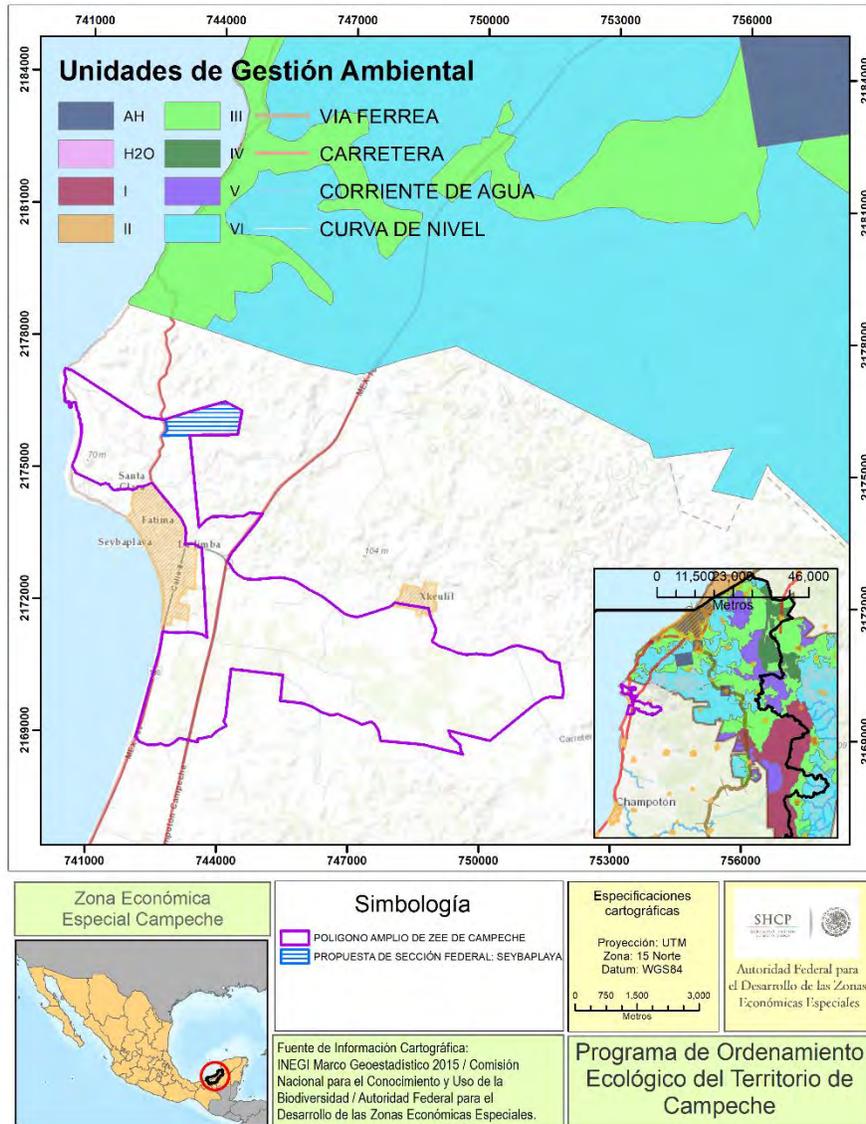
Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

D) Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Campeche (POETMC, 2011)

El modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial para el municipio de Campeche está integrado por 6 Unidades de Gestión Territorial, las cuales se divide de acuerdo con las 4 políticas de Uso del territorio: Aprovechamiento Sustentable, Restauración, Conservación y Protección.

A pesar de que el Polígono amplio de la ZEE de Campeche no incide con este municipio, existe una vinculación directa con el mismo por las necesidades de infraestructura y obras coligadas relacionadas al desarrollo de la zona además de las sinergias que se provocaran con el desplazamiento de la población residente en la Ciudad de San Francisco de Campeche, especialmente para el Polígono amplio de la ZEE de Campeche y la propuesta de Sección federal Seybaplaya. El SAR incide en las seis Unidades de Gestión Territorial (UGT), del Programa de Ordenamiento, como se puede observar en la siguiente figura:

Mapa 13 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Campeche y su ubicación con el Polígono amplio de la ZEE de Campeche y la propuesta de sección federal Seybaplaya



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

3.2.2.2 ANÁLISIS DE LOS ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS DEL TERRITORIO RESPECTO A LA ZEE Y SAR

A) Programa De Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012

Como se mencionó en el apartado 2.2.1, la ZEE de Campeche y SAR inciden en la Región Ecológica 5.32 compuesta por las Unidades Ambientales Biofísicas: 76 denominada “Llanuras Fluvio Deltaicas de Tabasco”; La UAB 136 “Planicies aluviales y lagunares de Campeche”, así como la UAB 137

Karst y Lomeríos de Campeche. En la siguiente tabla se presentan los porcentajes de superficie que indican con las UAB mencionadas, así como las características principales de cada una:

Tabla 38 UABs del POEGT aplicables a la ZEE de Campeche

Unidad Ambiental Biofísica	Política	Rectores de desarrollo	Coadyuvantes Del desarrollo	Asociados del Desarrollo	Propuesta de Sección Federal: Carmen		Propuesta de Sección Federal: Seybaplaya		Polígono Amplio de ZEE de Campeche		SAR	
					ha	%	ha	%	ha	%	Ha	%*
76 Llanuras Fluvio Deltaicas de Tabasco	Preservación Aprovechamiento Sustentable y Restauración	Preservación de Flora y Fauna	Turismo	Agricultura - Ganadería	81.89	100	-	-	-	-	202293.60	16.39
137 Karst y Lomeríos de Campeche			Desarrollo Social	Ganadería - Minería	-	-	100.00	100	2978.20	100	515507.43	41.76
136 Planicies aluviales y lagunares de Campeche		Preservación de Flora y Fauna - Turismo	Forestal	Ganadería - Minería	-	-	-	-	-	-	516511.67	41.85

*El porcentaje corresponde a la superficie terrestre del SAR.

Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

A continuación, se presentan las particularidades de las Unidades Ambientales mencionadas:

Tabla 39 UABs del POEGT aplicables a la ZEE de Campeche y su SAR

Región Ecológica 5.32, UAB 76 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	
Unidad Ambiental Biofísica que la compone	76. Llanuras Fluviodeltáicas de Tabasco
Localización	Centro norte de Tabasco
Superficie (km ²)	9,243.78
Población total	515,297
Población indígena	Chontal de Tabasco
Estado actual del Medio Ambiente 2008	Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto
Alta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy alta. Densidad de población (hab/km ²): Baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.	

Región Ecológica 5.32, UAB 76 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Escenario al 2033	Crítico
Política ambiental	Preservación, Aprovechamiento sustentable y Restauración
Nivel de atención prioritaria	Alta
Estrategias aplicables	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 36, 37, 42, 43,

Región Ecológica 5.32, UAB 136 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Unidad Ambiental Biofísica que la compone	136. Planicies aluviales y lagunares de Campeche
Localización	Oeste de Campeche y este de Tabasco
Superficie (Km ²)	8,599.23
Población total	42,421
Población indígena	Maya
Estado actual del Medio Ambiente 2008	Inestable. Conflicto Sectorial Medio
Baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km ²): Muy baja. El uso de suelo es Pecuario, Otro tipo de vegetación y Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 2.2. Media marginación social. Alto índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.	
Escenario al 2033	Inestable a crítico
Política ambiental	Preservación, Aprovechamiento sustentable y Restauración
Nivel de atención prioritaria	Alta
Estrategias aplicables	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15 BIS, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44.

Región Ecológica 5.32, UAB 137 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Unidad Ambiental Biofísica que la compone	137. Karst y Lomeríos de Campeche
Localización	Centro, sur y norte de Campeche
Superficie (Km ²)	31,827.70
Población total	455,436
Población indígena	Maya
Estado actual del Medio Ambiente 2008	Inestable. Conflicto Sectorial Medio
Baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km ²): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 24.8. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.	

Escenario al 2033	Inestable
Política ambiental	Preservación, Aprovechamiento sustentable y Restauración
Nivel de atención prioritaria	Alta
Estrategias aplicables	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 38, 44

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

Respecto a las estrategias aplicables de la UAB 76, que incide en la sección Carmen, así como la UAB 137, donde se localiza la Sección y el polígono de Seybaplaya, se concluye que ninguna de ellas presenta restricciones para las actividades que se prevén realizar en su conjunto como parte del desarrollo de la ZEE. La ZEE Campeche es compatible con la Política y sus estrategias ambientales, con su establecimiento se busca generar e impulsar las condiciones necesarias que propicien desarrollo de zonas industriales sustentables, seguras, competitivas y bien estructuradas, siempre y cuando haya un manejo adecuado de los recursos naturales de la zona.

En la siguiente tabla se presentan las estrategias ambientales aplicables a las políticas de las UAB incidentes en el proyecto, y la vinculación de cada una con las actividades del proyecto:

Tabla 40 Estrategias del POEGT aplicables a la ZEE de Campeche

Estrategias UAB 76		Vinculación con la ZEE y SAR
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. 	El proyecto contempla la modificación de diversas áreas, por lo tanto, se buscará crear zonas de conservación en el desarrollo de los proyectos ejecutivos y dentro del perímetro del SAR. Así mismo, se buscará que dentro de estas áreas se realice la reubicación de especies en riesgo para su protección.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No es alcance de las actividades de la ZEE, sin embargo, las autoridades gubernamentales podrán promover acciones para lograr que se cumpla este criterio dentro del SAR propuesto.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Actividades agrícolas y pecuarias no serán desarrolladas en el sitio de la ZEE.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	Actividades relacionadas con infraestructura hidroagrícola no corresponden al alcance de la ZEE.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No serán empleados recursos forestales para el desarrollo de la ZEE.
C) Protección de los recursos naturales	8. Valoración de los servicios ambientales.	No se tiene contemplada la valoración para los servicios ambientales de la ZEE.
	12. Protección de los ecosistemas.	Para la ejecución del proyecto se requiere la modificación de algunos ecosistemas, por lo que se buscará establecer zonas de protección y de reserva para los ecosistemas.
D) Dirigidas a la Restauración	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No es alcance de la ZEE, sin embargo, para el área del SAR, el gobierno deberá establecer regulaciones para evitar el uso de estas sustancias como fertilizantes.
	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Este criterio no es alcance de la ZEE.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento	Este criterio no es alcance de la ZEE, sin embargo, toda empresa minera deberá tomar en cuenta.

naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	sustentable de los recursos naturales no renovables.	
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	Este criterio no es alcance de la ZEE, sin embargo, toda empresa minera deberá tomar en cuenta.
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	Con el desarrollo de la ZEE, se espera fomentar el turismo en la zona incidente.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	Este criterio no es alcance de la ZEE.
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	Este criterio no es alcance de la ZEE.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo Urbano y Vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	Este criterio no es alcance de la ZEE, sin embargo, su desarrollo impulsará la mejora de las condiciones de vida a los trabajadores de los particulares instalados en la zona.
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Todas las particulares que pretendan instalarse en la ZEE deberán conducir sus descargas residuales a una planta tratadora previo a su descarga final, con el fin de evitar la probabilidad de que las fuentes de aprovisionamiento de agua se contaminen.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No es alcance directo de la ZEE, sin embargo, el gobierno deberá establecer los mecanismos técnico y administrativos para el uso racional de este recurso hídrico.
E) Desarrollo Social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Este criterio es de alcance parcial, ya que será importante integrar a la población cercana en el proyecto.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Todas las adquisiciones de terrenos que se lleven a cabo derivadas del desarrollo de la ZEE serán en estricto apego a las leyes y con absoluto respeto de los diferentes regímenes de propiedad rural presentes en el área.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	Este criterio no es alcance de la ZEE.
Estrategias UAB 137		Vinculación con la ZEE y SAR
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto contempla la modificación de diversas áreas, por lo tanto, se buscará creas

	<p>2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</p>	<p>zonas de conservación en el desarrollo de los proyectos ejecutivos y dentro del perímetro del SAR. Así mismo, se buscará que dentro de estas áreas se realice la reubicación de especies en riesgo para su protección.</p>
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No es alcance de las actividades de la ZEE, sin embargo, las autoridades gubernamentales podrán promover acciones para lograr que se cumple este criterio dentro del SAR propuesto.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Actividades agrícolas y pecuarias no serán desarrolladas en el sitio de la ZEE.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	Actividades relacionadas con infraestructura hidroagrícola no corresponden al alcance de la ZEE.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No serán empleados recursos forestales para el desarrollo de la ZEE.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	No se tiene contemplada la valoración para los servicios ambientales de la ZEE.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	Para la ejecución del proyecto se requiere la modificación de algunos ecosistemas, por lo que se buscará establecer zonas de protección y de reserva para los ecosistemas.
D) Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Este criterio no es alcance de la ZEE.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Este criterio no es alcance de la ZEE, sin embargo, toda empresa minera deberá tomar en cuenta.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	Este criterio no es alcance de la ZEE, sin embargo, toda empresa minera deberá tomar en cuenta.
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	Con el desarrollo de la ZEE, se espera fomentar el turismo en la zona incidente.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	Este criterio no es alcance de la ZEE.
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	Este criterio no es alcance de la ZEE.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo Urbano y Vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	Este criterio no es alcance de la ZEE, sin embargo, su desarrollo impulsará la mejora de las condiciones de vida a los trabajadores de los particulares instalados en la zona.
E) Desarrollo Social	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	Este criterio es de alcance parcial, ya que será importante integrar a la población cercana en el proyecto.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los	Este criterio no es alcance de la ZEE, sin embargo, es importante destacar que a la fecha (2017) existen 4 ordenamientos que aplican

	tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	para el proyecto en su porción ubicada en el estado de Campeche. Es tarea pendiente de las autoridades estatales y municipales del estado de Campeche coordinar las acciones de cada uno de los Programas.
--	---	--

b) Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMRGMMC, 2012)

Acorde con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, la propuesta de Sección Federal Carmen incide en la UGA No. 75, denominada “RB Pantanos de Centla y APPF Laguna de Términos”. En el caso del polígono amplio de la ZEE de Campeche y la propuesta de Sección federal Seybaplaya, ambos inciden en la UGA 84 de “Champotón”. En la siguiente tabla se presentan las UGA’s en la que incide directamente y sus superficies:

Tabla 41 UGAS del POEMRGMMC en la ZEE de Campeche

UGA	TIPO	Propuesta de Sección Federal: Carmen		Propuesta de Sección Federal: Seybaplaya		Polígono Amplio de ZEE de Campeche		SAR		
		Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
75	RB Pantanos de Centla y APPF Laguna de Términos	Marino ANP – Federal	81.89	100	-	-	-	-	71,0129.17	33.78
78	Jonuta	Terrestre	-	-	-	-	-	-	13,444.01	0.64
84	Champotón	Regional	-	-	100.00	100	2978.20	100	361,352.69	17.19
80	El Carmen	Regional	-	-	-	-	-	-	331,116.44	15.75
88	Campeche	Costera	-	-	-	-	-	-	159,467.35	7.58
167	Zona Marina de Competencia Federal	Marina	-	-	-	-	-	-	524,679.02	24.96

La propuesta de Sección federal Seybaplaya se encuentra dentro de la UGA 84, la cual incide en la Zona Costera de la Sonda de Campeche; debido a las características naturales de la franja y las actividades intensas de explotación de hidrocarburos y pesca que se llevan a cabo dentro de la misma, se definieron un conjunto de acciones para las UGAs del POEMRGMMC que inciden en ella; las que son aplicables al proyecto de la ZEE de Campeche mencionan que: no se recomienda la construcción de infraestructura en donde existan comunidades arrecifales; se deben preservar y conservar los pastos marinos; está prohibida la captura de fauna salvo para fines de rescate y reubicación; evitar el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos a cualquier cuerpo de agua de la zona; en caso de obras de canalización y dragado, estas deben ser previamente autorizadas y utilizar mallas geotextiles y otras tecnologías para evitar suspensión de sedimentos.

Cabe señalar que las UGAs 75 y 167 presentan áreas de exclusión de PEMEX y, de acuerdo con la UGA 75, se deben tomar los criterios correspondientes para Islas, que tienen como fin preservar estos ambientes costero-marinos particulares. En la siguiente tabla se enlistan las Acciones Específicas que aplican a las diferentes UGAs y su vinculación con el proyecto de la ZEE de Campeche:

Tabla 42 Acciones específicas de UGAs del POEMRMMC en la ZEE de Campeche

Acción Específica		Forma de Cumplimiento
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas	No aplicable al proyecto
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales	Se implementará el uso de este tipo de fertilización para el mantenimiento de las áreas verdes de las Secciones federales de la ZEE
A004	Promover acciones para el mantenimiento del flujo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, para evitar el azolve y las inundaciones en las partes bajas.	Se implementarán el tratamiento de aguas residuales en plantas de tratamiento.
A005	Evitar las pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma.	No aplicable al proyecto.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	Se implementarán el tratamiento de aguas residuales en plantas de tratamiento, a las cuales se dirigirán las aguas pluviales y aguas grises.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación ó ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	Se respetarán las áreas de conservación o restauración correspondientes al área natural protegida de Laguna de Términos.
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	Se respetarán las áreas de conservación para la fauna marina durante el desarrollo de la ZEE
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	No aplicable al proyecto
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria	Se considerarán los sitios prioritarios de restauración localizados dentro del SAR y cercanos a los polígonos de la ZEE, la implementación de las medidas de restauración y reforestación.
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, -a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	Se respetará las áreas de preservación de dunas costeras durante el desarrollo de la ZEE
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	No aplicable al proyecto
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	Se considerarán los sitios prioritarios de restauración de manglares y humedales. localizados dentro del SAR y cercanos a los polígonos de la ZEE, la implementación de las medidas de restauración y reforestación. El desarrollo de la propuesta de Sección federal Carmen se llevará a cabo considerando 100 m como zona de amortiguamiento de los manglares.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	Se respetará las áreas de preservación de dunas costeras durante el desarrollo de la ZEE
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	No aplicable al proyecto
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas	Se considerarán los sitios prioritarios de restauración localizados dentro del SAR y

Acción Específica		Forma de Cumplimiento
		cercanos a los polígonos de la ZEE, la implementación de las medidas de restauración y reforestación.
A018	Promover acciones de apoyo a la protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010), así como las competencias del Consejo Técnico Consultivo Nacional para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre.	Previo al inicio de las actividades de la ZEE, se llevará a cabo un Programa de Rescate y Reubicación de Especies De la Vegetación Forestal y las Especies Faunísticas presentes en los polígonos.
A019	Los programas de remediación que se implementen deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	En caso de que ocurra contaminación de un sitio causado por el manejo inadecuado de residuos, deberán llevar a cabo la reparación de daños y acciones de remediación correspondientes, de acuerdo con los lineamientos de la normatividad aplicable.
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	No aplicable al proyecto
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO	Durante todas las etapas de desarrollo de la ZEE, se implementarán Programas de Mitigación y Control de Emisiones, Descargas, y Planes de Manejo de Residuos, con el fin de mejorar de prevenir, mitigar, controlar y compensar los impactos ambientales causados por el desarrollo de la ZEE.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos	No aplicable al proyecto
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable	Durante todas las etapas de desarrollo de la ZEE, se implementarán Programas de Mitigación y Control de Emisiones, Descargas, y Planes de Manejo de Residuos, con el fin de mejorar de prevenir, mitigar, controlar y compensar los impactos ambientales causados por el desarrollo de la ZEE.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores	Durante todas las etapas de desarrollo de la ZEE, se implementarán Programas de Mitigación y Control de Emisiones, en los cuales se fomentará la implementación de tecnologías verdes y poco contaminantes.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación	Durante todas las etapas de desarrollo de la ZEE, se implementarán Programas de Mitigación y Control de Emisiones, Descargas, y Planes de Manejo de Residuos, con el fin de mejorar de prevenir, mitigar, controlar y compensar los impactos ambientales causados por el desarrollo de la ZEE.
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	Durante todas las etapas de desarrollo de la ZEE, se implementarán Programas de Mitigación y Control de Emisiones, en los cuales se fomentará la implementación de tecnologías verdes y poco contaminantes.

Acción Específica		Forma de Cumplimiento
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación	Se respetarán las zonas de playas durante el desarrollo de la ZEE,
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	Se respetará las áreas de preservación de dunas costeras durante el desarrollo de la ZEE
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa. Salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural	No aplicable al proyecto
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras	Se fomentará la implementación de tecnologías constructivas que sean amigables con el perfil costero, durante las etapas de preparación de sitio y construcción de la ZEE.
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	No aplicable al proyecto
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	No aplicable al proyecto
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	Durante el desarrollo de la ZEE, se fomentará la implementación de energías renovables.
A034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz	
A035	Promover la generación energética por medio de tecnologías mini hidráulicas	
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar	
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	No aplicable al proyecto
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales	No aplicable al proyecto
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	No aplicable al proyecto
A042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	

Acción Específica		Forma de Cumplimiento
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías	
A045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	No aplicable al proyecto
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas	Durante todas las etapas de desarrollo de la ZEE, se implementarán Planes de Manejo de Residuos, con el fin de mejorar de prevenir, mitigar, controlar y compensar los impactos ambientales causados por el desarrollo de la ZEE, los cuales deberán incluir medidas para las etapas de recolección y transporte.
A047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos	
A048	Redimensionar, y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación	
A049	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores	Como parte del desarrollo de la ZEE se considera la mejora de infraestructura de los puertos cercanos a la zona, entre ellos, El Puerto de Cd de El Carmen, Puerto de Seybaplaya y Puerto Lerma
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales	Parte del desarrollo de la ZEE considera la mejora de infraestructura de carreteras y caminos, que permitan la comunicación estratégica entre los polígonos de la zona y las comunidades cercanas a los mismos.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para procesos de mejorar la comunicación	
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono	
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental	
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa	
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	
A057	El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares	Las propuestas de Sección federal: Carmen Seybaplaya y la ZEE de Campeche, no se localizan en zonas de riesgo industrial, eventos naturales o zonas de inundación, humedales, dunas costeras o manglares. En el caso de la propuesta de Sección federal Carmen, se considera para el mismo una zona de amortiguamiento de los manglares de 100 m.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo	No aplicable al proyecto

Acción Específica		Forma de Cumplimiento
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable	
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos	No aplicable al proyecto
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación	La implementación de la ZEE de Campeche impulsará una derrama económica considerable para el estado, que permitirá impulsar medidas de mejora de la calidad de vida de sus habitantes.
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	Durante todas las etapas de desarrollo de la ZEE, se implementarán Planes de Manejo de Residuos, con el fin de mejorar de prevenir, mitigar, controlar y compensar los impactos ambientales causados por el desarrollo de la ZEE
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes	Para el desarrollo de la ZEE se instalarán plantas de tratamiento de aguas residuales.
A064	Completar la conexión de todas las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento	No aplicable al proyecto
A065	instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales	No aplicable al proyecto
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	Para el desarrollo de la ZEE se instalarán plantas de tratamiento de aguas residuales.
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	Parte de la infraestructura del desarrollo de la ZEE, considera un sistema de drenaje de aguas residuales y aguas pluviales.
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera	Durante todas las etapas de desarrollo de la ZEE, se implementarán Planes de Manejo de Residuos, con el fin de mejorar de prevenir, mitigar, controlar y compensar los impactos ambientales causados por el desarrollo de la ZEE
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en mar	
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo, con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones	

Acción Específica	Forma de Cumplimiento
predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	
A074 Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	Como parte del desarrollo de la ZEE se considera la mejora de infraestructura de los puertos cercanos a la zona, entre ellos, El Puerto de Cd del Carmen, Puerto de Seybaplaya y Puerto Lerma
A075 La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura carretera deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	Parte del desarrollo de la ZEE considera la mejora de infraestructura de carreteras y caminos, que permitan la comunicación estratégica entre los polígonos de la zona y las comunidades cercanas a los mismos. Así mismo, se implementarán Programas de Mitigación y Control de Emisiones, Descargas, y Planes de Manejo de Residuos, con el fin de mejorar de prevenir, mitigar, controlar y compensar los impactos ambientales causados por el desarrollo de la ZEE.
A079 Promover las acciones necesarias para que el mantenimiento y/o ampliación de la infraestructura existente para el desarrollo de actividades de marinas, de comunicaciones y transportes y energéticas eviten efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.	
A080 Consolidar el desarrollo turístico en las zonas de alto valor cultural, arqueológico, natural y paisajístico, considerando su preservación desde el punto de vista ecológico y socio-cultural.	
A081 Fomentar e instrumentar acciones coordinadas entre el sector turismo y el INAH para el rescate de la arquitectura de importancia histórica y su introducción al turismo.	En caso de que la ZEE se localice dentro o cercana a un área con Monumentos o Zonas Arqueológicas deberá gestionar el debido aviso y permiso del INAH para transportar, exhibir o reproducir vestigios arqueológicos.
A082 Fomentar el conocimiento y difusión del patrimonio y atractivos culturales y naturales de la región, como apoyo al desarrollo turístico	No aplicable al proyecto
A084 Promover y regular el desarrollo de las actividades e infraestructura turística en coordinación con la federación, estados y municipios, con la participación de los sectores social y privado, atendiendo la Agenda 21 para el turismo de SECTUR.	No aplicable al proyecto
A085 Fomentar la práctica y el desarrollo de actividades deportivo- recreativas derivadas del sector pesca.	No aplicable al proyecto
A086 Construir, modernizar y ampliar la infraestructura de importancia para el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.	No aplicable al proyecto
A087 Promover la inversión y la gestión de recursos públicos para el fortalecimiento de las actividades turísticas, pesca y acuicultura	No aplicable al proyecto
A088 Promover la participación de las instituciones educativas y sociales en el desarrollo y consolidación del sector turismo en la región.	No aplicable al proyecto
A089 Promover acciones coordinadas para incentivar actividades de turismo arqueológico submarino de	No aplicable al proyecto

Acción Específica		Forma de Cumplimiento
	manera sustentable, considerando las atribuciones y facultades del SECTUR y el INAH	
A094	Promover la investigación del estado y condiciones de las poblaciones de caracol y las condiciones ambientales de su hábitat, para dar mayor soporte al manejo y regulación de su pesquería.	No aplicable al proyecto
A095	Promover el apoyo financiero y la comercialización para el sector pesquero y acuícola en la región, con base en los programas federales y estatales, considerando los lineamientos normativos como de la Carta Nacional Pesquera	No aplicable al proyecto
A096	Fomentar la vigilancia de las medidas de conservación y protección necesarias para el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.	No aplicable al proyecto
A097	Fortalecer los mecanismos para la potencializar las actividades deportivo-recreativas.	No aplicable al proyecto
A098	identificar Zonas con aptitud alta para la pesca ribereña distintas a las que actualmente se utilizan para la captura del recurso.	No aplicable al proyecto
A099	Generar e impulsar la investigación de las diversas especies de interés comercial con la finalidad de crear paquetes tecnológicos acuícolas para el sector social y empresarial.	No aplicable al proyecto
A100	Todas las obras o infraestructura de comunicaciones, desarrollos productivos y turísticos a realizarse en los municipios de Carmen, Candelaria, Escárcega, Campeche, Champotón, Tenabo, Hechechakán y Calkiní, deberán apegarse a la normatividad aplicable incluyendo la LGEEPA, La Ley de Aguas y su Reglamento, y la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche para garantizar que no se afectará el flujo y régimen hídrico o laminar y subterráneo de la zona de influencia del proyecto, a fin de evitar afectaciones a centros de población, áreas productivas, servicios ambientales, la conectividad genética y cambios en la estructura y composición de flora y fauna asociada a sistemas acuáticos.	Todas las etapas de desarrollo de la ZEE se realizar en concordancia con los lineamientos de las leyes, reglamentos y normas oficiales vigentes aplicables, entre las cuales se incluye la LGEEPA, La Ley de Aguas y su Reglamento, y la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche.

c) Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Champotón (POETMCH, 2012)

La propuesta de Sección Federal Seybaplaya forma parte de la Unidad de Gestión Territorial (UGT) No. VII del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Champotón. En la siguiente tabla se describen las características de dicha UGT:

Tabla 43 Unidades de Gestión Territorial del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Champotón

UGT	Política de Uso	Uso del Territorio				Propuesta de Sección Federal: Seybaplaya		Polígono Amplio de ZEE de Campeche	
		Predominantes	Compatibles	Condicionados	Restringidos	ha	%	ha*	%
VII	Aprovechamiento Sustentable	N.A.	Ag, Ap, BSA, Af, Fr	Ho, Pe, U, Fo, Tu, Te	CC, M	100.00	100	2830.69	95.04
X	Conservación	Ap, BSA, Tu	Fo	Ag, Af, Fr	CC Ho, Pe, U, Tu, M	-	-	78.56	2.63

*Los datos no suman el 100% ya que se omite el porcentaje de superficie correspondiente a asentamientos humanos. Ag – Agrícola, Ap – Apícola, BSA - Bienes y Servicios Ambientales, Af – Agroforestal, Fr- Frutícola, Fo – Forestal, Ho – Hortícola, Pe – Pecuario, U – Urbano, Tu – Turismo, Te – Turismo Ecológico, CC- Cultivo de Caña, M – Minero

Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

Como se puede observar en la tabla anterior, no existe una restricción de uso de suelo industrial, sin embargo, el uso de suelo urbano se encuentra condicionado en la UGT X (2.7% de la superficie), en la cual incide el polígono amplio, y se deben considerar los criterios de control aplicables a la misma. En la siguiente tabla se presentan los criterios de control aplicables y su forma de cumplimiento durante el desarrollo del polígono amplio de la ZEE:

Tabla 44 Criterios de control del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Champotón para el Polígono amplio de ZEE de Campeche

Uso de suelo	Criterio de Control Aplicables	Forma de Cumplimiento
Urbano/ Asentamientos Humanos (AH)	No se permite el establecimiento de nuevos asentamientos humanos.	
	Se deberá evitar el desarrollo de asentamientos humanos y/o infraestructura, a lo largo de autopistas y carreteras.	El desarrollo de la ZEE de Seybaplaya considerará una zona de amortiguamiento de 100 m de las autopistas y carreteras durante su desarrollo.
	Los asentamientos rurales por establecerse deberán ser planeados y desarrollados en función de la fragilidad del área y evaluaciones de impacto ambiental.	No aplicable al proyecto
	Que los Programas Directores Urbanos incorporen criterios ecológicos para que las áreas de reserva de crecimiento de las zonas urbanas consideren el impacto del incremento que pueda representar la generación de residuos sólidos, así como la disposición de aguas residuales.	No aplicable al proyecto
	Que en las comunidades ubicadas dentro del área de recarga del pozo Ulumal se apliquen los criterios establecidos en la NOM-083-SEMARNAT-2003, referente a los Sitios de Disposición Final de residuos sólidos urbanos, en específico lo referente al establecimiento de los basureros a cielo abierto y a la clausura de los existentes.	No aplicable al proyecto. Los polígonos de la propuesta de Sección Federal Seybaplaya no se localizan en el área de recarga del pozo Ulumal.

Uso de suelo	Criterio de Control Aplicables	Forma de Cumplimiento
	<p>Todas las obras o infraestructura de comunicaciones, desarrollos productivos y turísticos a realizarse en el área sujeta a Ordenamiento, deberán apegarse a la normatividad aplicable, incluyendo la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus Reglamentos; la Ley de Aguas y Bienes Nacionales y su Reglamento y la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche, así como las Normas Oficiales aplicables, para garantizar que no se afectará el flujo y régimen hídrico o laminar y subterráneo de la zona de influencia del proyecto, a fin de evitar afectaciones a centros de población, áreas productivas, servicios ambientales, a la conectividad genética y cambios en la estructura y composición de flora y fauna asociada a los ecosistemas. Para demostrar lo anterior, el promotor del proyecto podrá presentar ante las autoridades evaluadoras en materia de impacto ambiental, una opinión emitida por la Comisión Nacional del Agua.</p>	<p>Todas las etapas de desarrollo de la ZEE se realizar en concordancia con los lineamientos de las leyes, reglamentos y normas oficiales vigentes aplicables, entre las cuales se incluye LGEEPA y sus Reglamentos; la Ley de Aguas y Bienes Nacionales y su Reglamento y la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche.</p>
	<p>Se deberán promover las acciones necesarias para que en las poblaciones pequeñas se haga una adecuada disposición de residuos sólidos mediante esquemas de transferencia o procesamiento y disposición in situ</p>	<p>Durante todas las etapas de desarrollo de la ZEE, se implementarán Planes de Manejo de Residuos, con el fin de mejorar de prevenir, mitigar, controlar y compensar los impactos ambientales causados por el desarrollo de la ZEE</p>
	<p>Que los Programas Directores Urbanos incorporen criterios ecológicos para que las áreas de reserva de crecimiento de las zonas urbanas consideren el impacto del incremento que pueda representar la generación de residuos sólidos, así como la disposición de aguas residuales.</p>	<p>No aplicable al proyecto</p>
<p>Urbano/ Equipamiento e Infraestructura (EI):</p>	<p>La infraestructura ya existente deberá sujetarse a las determinaciones del programa de manejo.</p>	<p>No aplicable al proyecto</p>
	<p>La instalación de la infraestructura estará sujeta a manifestación de impacto ambiental.</p>	<p>Todas las actividades de desarrollo de la ZEE deberán contar con la Autorización de Impacto Ambiental, mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental.</p>
	<p>La instalación de la infraestructura estará sujeta al programa de manejo.</p>	
	<p>La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental</p>	<p>Todas las actividades de desarrollo de la ZEE deberán contar con la Autorización de Impacto Ambiental, mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental.</p>
	<p>La instalación de líneas de conducción de energía eléctrica, telefonía y telegrafía (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas) y energías alternativas deberá contar con autorización en materia de impacto ambiental y en caso de requerir cambio de uso de suelo deberá sujetarse a lo que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la</p>	<p>Todas las actividades de desarrollo de la ZEE deberán contar con la Autorización de Impacto Ambiental, mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental, y Autorización de Cambio de Uso de Suelo en caso de aplicar.</p>

Uso de suelo	Criterio de Control Aplicables	Forma de Cumplimiento
	Protección al Ambiente además de la Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable.	
	La infraestructura nueva para abastecimiento de agua deberá contar con la autorización en materia de impacto ambiental de la autoridad competente, cuando las leyes aplicables así lo requieran.	Todas las actividades de desarrollo de la ZEE deberán contar con la Autorización de Impacto Ambiental,
	Los proyectos sólo podrán desmontar el área destinadas a construcciones y caminos de acceso en forma gradual, de conformidad al avance del mismo y en apego a las condiciones de evaluación de impacto ambiental, debiendo contar con la autorización en materia de impacto ambiental por la autoridad competente.	Todas las actividades de desarrollo de la ZEE deberán contar con la Autorización de Impacto Ambiental; se implementarán todas las condicionantes indicadas en dicha autorización.
	Que los Programas Directores Urbanos incorporen criterios ecológicos para que las áreas de reserva de crecimiento de las zonas urbanas consideren el impacto del incremento que pueda representar la generación de residuos sólidos, así como la disposición de aguas residuales.	No aplicable al proyecto
	Que en las comunidades ubicadas dentro del área de recarga del pozo Ulumal se apliquen los criterios establecidos en la NOM-083-SEMARNAT-2003, referente a los Sitios de Disposición Final de residuos sólidos urbanos, en específico lo referente al establecimiento de los basureros a cielo abierto y a la clausura de los existentes.	No aplicable al proyecto. Los polígonos de la ZEE en Seybaplaya no se localizan en el área de recarga del pozo Ulumal.
	Todas las obras o infraestructura de comunicaciones, desarrollos productivos y turísticos a realizarse en el área sujeta a Ordenamiento, deberán apegarse a la normatividad aplicable, incluyendo la LGEEPA y sus Reglamentos; la Ley de Aguas y Bienes Nacionales y su Reglamento y la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche, así como las Normas Oficiales aplicables, para garantizar que no se afectará el flujo y régimen hídrico o laminar y subterráneo de la zona de influencia del proyecto, a fin de evitar afectaciones a centros de población, áreas productivas, servicios ambientales, a la conectividad genética y cambios en la estructura y composición de flora y fauna asociada a los ecosistemas. Para demostrar lo anterior, el promotor del proyecto podrá presentar ante las autoridades evaluadoras en materia de impacto ambiental, una opinión emitida por la Comisión Nacional del Agua.	Todas las etapas de desarrollo de la ZEE se realizar en concordancia con los lineamientos de las leyes, reglamentos y normas oficiales vigentes aplicables, entre las cuales se incluye LGEEPA y sus Reglamentos; la Ley de Aguas y Bienes Nacionales y su Reglamento y la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche.
	Se deberán promover las acciones necesarias para que en las poblaciones pequeñas se haga una adecuada disposición de residuos sólidos mediante esquemas de transferencia o procesamiento y disposición in situ	Durante todas las etapas de desarrollo de la ZEE, se implementarán Planes de Manejo de Residuos, con el fin de mejorar de prevenir, mitigar, controlar y compensar los impactos ambientales causados por el desarrollo de la ZEE

Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

d) Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Campeche (POETMC, 2011)

Dentro del SAR inciden las seis Unidades de Gestión Territorial del presente Programa de Ordenamiento, en la siguiente tabla se describen las políticas y usos de suelo de las mismas:

Tabla 45 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de Campeche en el SAR de la ZEE de Campeche

UGT	Política de Uso	Uso del Territorio			
		Predominantes	Compatibles	Condicionados	Restringidos
I	Aprovechamiento Sustentable	Pe	Agac, Af	Re, Fr, Ap, BSA, Te	Ho, U, Mi, Fo, Tu
II	Protección	BSA, Te	Ap	Fo, Re	Agac, Ho, Pe, U, Mi, Fr, Tu, Af
III	Aprovechamiento Sustentable	NA	Agac, Ho, Re, Fr, Ap, BSA, Te y Af	Pe, U, Mi, Fo y Tu	NA
IV	Conservación	Ap, BSA, Te	NA	Agrac, Ho, Pe, Fo, Re, Fr, Af	U, Mi, Tu
V	Conservación	Ap, BSA, Te	Fo y Re	Agrac, Ho, Pe, Mi, Fr, Af	U, Tu
VI	Conservación – Protección	Ap, BSA, Te	Fo y Re	Mi, Fr, Af	Agac, Ho, Pe, U, Tu

Agac – Agrícola autoconsumo y comercial, Ap – Apícola, BSA - Bienes y Servicios Ambientales, Af – Agroforestal, Fr- Frutícola, Fo – Forestal, Ho – Hortícola, Pe – Pecuario, U – Urbano, Tu – Turismo, Te – Turismo Ecológico, CC- Cultivo de Caña, M – Minero, Re – Reforestación – Plantaciones. Elaborado por Idom Ingeniería S.A de C.V.

En cuanto a los criterios de control aplicables, relacionados con el desarrollo de infraestructura en el SAR, se identificó lo siguiente:

Tabla 46 Criterios de control aplicables del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Campeche en el SAR de la ZEE de Campeche

Uso de suelo	Criterio de Control Aplicables
Urbano/ Equipamiento e Infraestructura (EI):	La infraestructura ya existente deberá sujetarse a las determinaciones del programa de manejo.
	La instalación de la infraestructura estará sujeta a manifestación de impacto ambiental
	La instalación de la infraestructura estará sujeta al programa de manejo.
	La construcción de infraestructura vial requiere evaluación de impacto ambiental.
	La instalación de líneas de conducción de energía eléctrica, telefonía y telegrafía (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas), deberá ser autorizada mediante la evaluación de una manifestación de impacto ambiental.
	Toda infraestructura nueva para abastecimiento de agua deberá presentar una manifestación de impacto ambiental.
	Los proyectos sólo podrán desmontar el área destinadas a construcciones y caminos de acceso en forma gradual, de conformidad al avance del mismo y en apego a las condiciones de evaluación de impacto ambiental.
Urbano/ Construcción (Co):	El uso de explosivos, durante la construcción de cualquier tipo de obra, infraestructura o desarrollo está sujeto a manifestación de impacto ambiental y a los lineamientos de la Secretaría de la Defensa.
	No se permitirá la utilización de explosivos cuando pueda emplearse a otros métodos o tecnologías en el proceso de construcción.
	Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras.

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

En relación con los Programas de Desarrollo Urbano (PDUs), existen tres PDUs, aplicables a la ZEE estos son: 1) Programa Director Urbano del Centro de Población Ciudad del Carmen, Campeche (2009), 2) Programa Director Urbano de la Ciudad de Champotón (Actualización 2009-2012) y 3) Programa Director Urbano de la Ciudad de San Francisco de Campeche (2008-2033).

1) Programa Director Urbano del Centro de Población Ciudad del Carmen, Campeche 2009

Los objetivos ambientales del presente programa son revalorar el entorno natural de la isla, mediante la recuperación de las zonas naturales degradadas, la conservación de las que se encuentran en buen estado y el desarrollo de aquellas que por sus características permitan su uso para la investigación y la recreación.

De acuerdo al PDU de Carmen, la isla está conformada por tres zonas: 1. el área urbanizada, que abarca el 25.74% de la isla, colindante con un área de 536 hectáreas (4.66 % del total de la Isla) hacia donde está creciendo la mancha urbana; 2. Zonas de Humedales y Manglares, abarcando un 58.75% de la isla, y 3. La zona denominada Isla Media, que se compone por una franja de aproximadamente 991 ha (8.61%) que presenta construcciones aisladas, y el área de Puerto Real, que comprende una superficie de 259 ha. La Sección federal Carmen se localiza en la zona de la Isla Media, la cual cuenta con potencial de desarrollo.

Mapa 14. Ubicación de la Sección federal de Carmen con respecto a Programa Director Urbano del Centro de Población Ciudad del Carmen, Campeche 2009



Fuente: Programa Director Urbano del Centro de Población Ciudad del Carmen, Campeche 2009. Elaborado por Idom Ingeniería S.A de C.V.

De acuerdo con la zonificación primaria del PDU, la propuesta de predio federal Carmen se localiza en la zona de reserva R2, la cual corresponde al área denominada Lagartera o Isla Media, y estará destinada a servicios y comercios enfocados al turismo de mediana intensidad y habitacional de baja intensidad.

Mapa 15 Programa Director Urbano del Centro de Población Ciudad del Carmen, Campeche 2009



Fuente: Programa Director Urbano del Centro de Población Ciudad del Carmen, Campeche 2009. Elaborado por Idom Ingeniería S.A de C.V.

En el caso de la zonificación secundaria, corresponde al análisis de la estructura urbana, los usos de suelo actuales, las pendientes topográficas, la aptitud de suelo y la hidrología superficial; sin embargo, esta zonificación se aplicó solamente para la zona urbana de la Isla (ZU en la zonificación primaria), por lo que no le aplica a la propuesta de la Sección federal Carmen.

De acuerdo a la zonificación primaria del PDU, la propuesta de sección federal Carmen se localiza en la zona de reserva R2, la cual corresponde al área denominada Lagartera o Isla Media, y estará destinada a servicios y comercios enfocados al turismo de mediana intensidad y habitacional de baja intensidad; las actividades propuestas a llevarse a cabo dentro de la sección federal de industria ligera, no son compatibles a los usos de suelo de esta zona; es necesario la actualización del Programa.

2) Programa Director Urbano del Centro de Población de Ciudad del Champotón (Actualización 2005-2030)

Uno de los principales objetivos del presente programa es que, en el desarrollo de sus actividades, los diferentes sectores realicen un aprovechamiento sustentable que permita la conservación, preservación y protección de los recursos naturales del Municipio de Champotón.

A pesar del alcance limitado a centro de población del presente instrumento, es relevante mencionarlo ya que ayudará a predecir la futura dinámica de los centros de población en la región, entre los proyectos y políticas más relevantes en impacto regional destacan:

- Ampliación y mejoramiento del equipamiento en los subsistemas de recreación, comercio, abasto, transporte y cultura.
- Impulsar en el mediano plazo la presencia de Champotón como ciudad Estratégica a nivel regional.
- Integración y articulación de la vialidad intraurbana con la red de comunicaciones carreteras de la región.

- Reestructuración de los servicios de auto transporte de manera que no interfieran con el funcionamiento de la vialidad intraurbana y se integren adecuadamente con la vialidad regional.
- Dotación de una terminal de autobuses foráneos.
- Ampliación y modernización de las comunicaciones.

Tales acciones podrían incidir directamente en la interacción de la cabecera municipal con el centro de población de Seybaplaya.

3) Programa Director Urbano de la Ciudad de San Francisco de Campeche 2008-2033

El presente programa tiene por objeto promover el desarrollo equilibrado e integral de las actividades económicas y urbanas en el territorio del Centro de Población, mediante la definición de una estructura urbana que las integre, las prevea y encauce su futuro crecimiento hacia las zonas más aptas para cada una de ellas.

La Cd. de Campeche se encuentra dentro del SAR y es parte del Área de Influencia (AI) del proyecto, ya que existe una vinculación directa con el mismo por las necesidades de infraestructura y obras coligadas relacionadas al desarrollo de la zona, además de las sinergias que se provocaran con el desplazamiento de la población residente en la Ciudad de San Francisco de Campeche.

Todas las obras coligadas al proyecto que se desarrollen en la Ciudad de Campeche deberán llevarse a cabo de acuerdo con la compatibilidad de Usos y destinos del presente programa, y deberán cumplir con el Estudio de Impacto Ambiental y el Estudio de Impacto Vial cuando específicamente, así se señale.

3.2.3 DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES INVOLUCRADOS O SUSCEPTIBLES DE APROVECHAMIENTO, USO O AFECTACIÓN PARA EL DESARROLLO Y OPERACIÓN DE LA ZONA

3.2.3.1 FACTORES ABIÓTICOS

A) Climatología

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificada por E. García para la República Mexicana (1981), dentro del Sistema Ambiental Regional se presenta un tipo de clima Cálido Subhúmedo (A), con una temperatura media anual de 22 a 26°C, la cual varía dependiendo de su humedad y de la cantidad de lluvias, como se describen a continuación:

Tabla 47 Descripción de los Tipos climáticos presentes en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya

Tipo	Descripción
Aw ₀	Cálido con lluvias en verano, temperatura media anual mayor a los 22°C, con menos humedad (humedad baja)
Aw ₁	Cálido con lluvias en verano, temperatura media anual mayor a los 22°C, con humedad media

Tipo	Descripción
Aw ₂	Cálido con lluvias en verano, temperatura media anual mayor a los 22°C, con más humedad (humedad alta)
Aw ₁ (x')	Cálido subhúmedo con lluvias verano y sequía en invierno, temperatura media anual mayor de 22°C, con humedad media
Aw ₂ (x')	Cálido subhúmedo con lluvias verano y sequía en invierno, temperatura media anual mayor de 22°C, con más humedad (humedad alta)
Am(f)	Cálido húmedo con lluvias todo el año o abundantes lluvias en verano, temperatura media anual mayor de 22°C

Fuente: Elaborado por el consorcio de acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales escala 1: 1000000. Unidades Climáticas de México (2008). Elaborado por Idom Ingeniería S.A de C.V.

El tipo de clima predominante del SAR y que incide en el Polígono amplio de la ZEE de Campeche y en las propuestas de Sección federal: Carmen y Seybaplaya, es cálido subhúmedo con lluvias en verano y humedad intermedia (Aw1), cuya distribución climática se presenta a continuación:

Tabla 48 Porcentajes de incidencia de los Tipos climáticos presentes en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya

Tipo de Clima	Propuesta de Sección Federal: Carmen		Propuesta de Sección Federal: Seybaplaya		Polígono Amplio de ZEE de Campeche		SAR	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)*
Aw0	-	-	-	-	-	-	59,721.00	4.78
Aw1	81.89	100	100.00	100	2978.20	100	877,508.84	70.17
Aw2	-	-	-	-	-	-	78,859.49	6.31
Aw2(x')	-	-	-	-	-	-	187,477.60	14.99
Am(f)	-	-	-	-	-	-	46,952.76	3.75

*El porcentaje es correspondiente a la superficie terrestre del SAR. Elaborado por Idom Ingeniería S.A de C.V.

La descripción de los tipos climáticos se presenta en el siguiente mapa, donde se analiza la distribución en el SAR, el Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya.

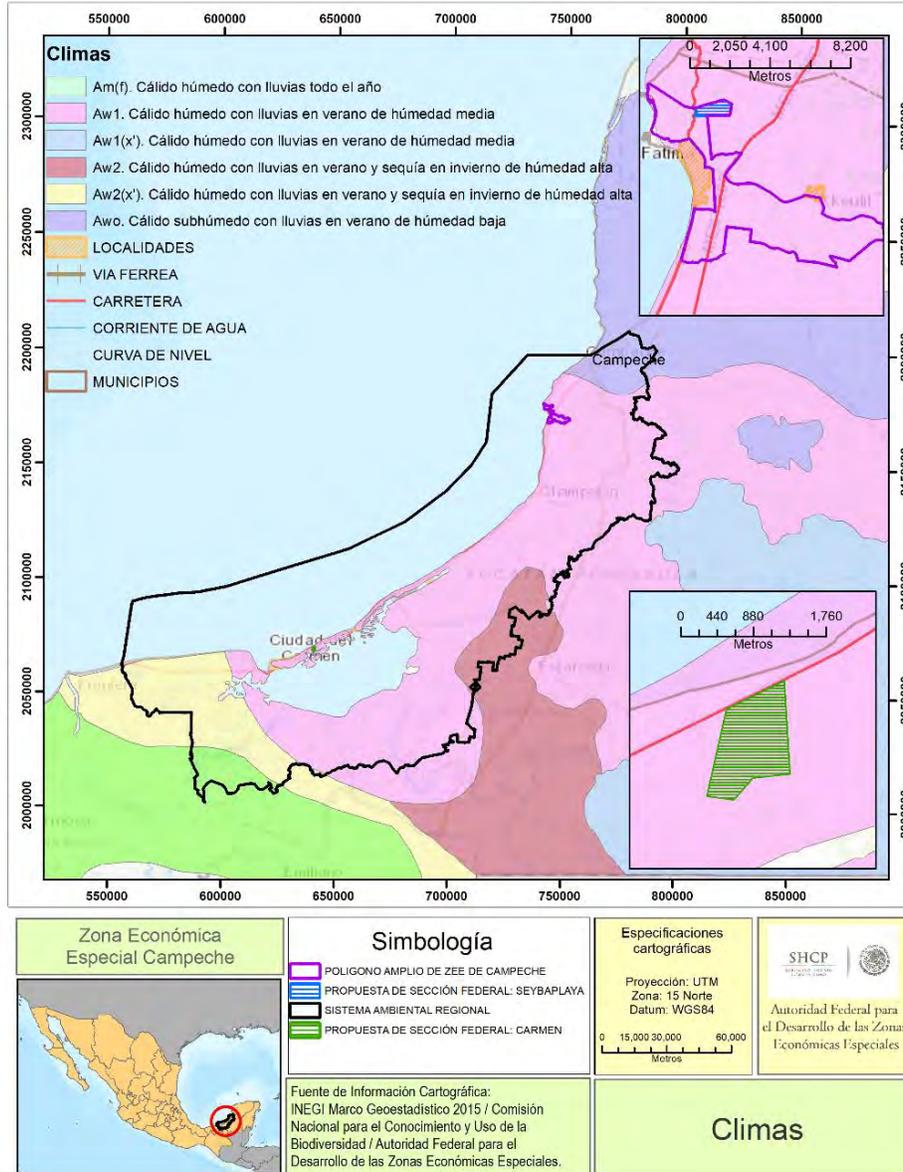
Temperatura y Precipitación

En el estado de Campeche existen al menos 83 estaciones meteorológicas que forman parte del Servicio Meteorológico Nacional (SMN). La más cercana a la propuesta de Sección federal Carmen, es la estación Isla Aguada (latitud: 18°46'56" N, longitud: 091°29'40" O), mientras que cerca de la propuesta de Sección federal Seybaplaya se encuentra la estación Champotón (latitud: 19°21'20" N, longitud: 90°43'24" O). De acuerdo con los datos recabados por dichas estaciones, en Campeche se presentó una temperatura media anual de 27.2 °C, mientras que el promedio anual de la temperatura máxima y mínima fue de 35.8°C y 18.6 °C, respectivamente.

En el municipio de Champotón, donde se localiza la propuesta de Sección federal Seybaplaya, la temperatura media anual oscila entre los 26.1 y los 26.4°C. La temperatura mínima promedio anual se registra en la región de Pixoyal con 22.6°C en los meses de diciembre y enero; y la máxima promedio se registra entre Pixoyal y Silvituc, con 29.6 y 29.8°C, respectivamente en el mes de mayo. La precipitación media anual oscila entre los 1,134.6 a 1,341.3 mm, con meses de mayor precipitación de junio a octubre y de menor precipitación de marzo a abril. ⁹

⁹ Fuente: "Plan Municipal de Contingencias de Champotón 2010", Centro Municipal de Emergencias Champotón

Mapa 49 Climas en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya



Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

Se tomaron los datos de la estación meteorológica de El Carmen para la propuesta de Sección federal Carmen, los cuales indican que las temperaturas mensuales promedio en la región oscilan entre 23.2°C y 29.4°C. La temperatura media anual para Ciudad del Carmen y Sabancuy va de 26.8°C y 26.6°C, respectivamente. Las temperaturas máximas extremas se presentan en los meses

de abril, mayo y agosto. La precipitación anual promedio va de los 1,000 a 1,500 mm, siendo los meses más húmedos de junio a octubre, y el mes más seco es abril.¹⁰

Vientos dominantes

En la región existen dos sistemas de vientos dominantes, estos son, de octubre a febrero son los vientos del Noroeste con velocidad promedio ligeramente mayor a 15.5 nudos, se forman por el movimiento de las masas de aire frío y seco, provenientes de la porción continental de los Estados Unidos y Canadá, que interactúan con las masas de aire marítimo tropical del Golfo de México. En la mayor parte del resto del año, existe un sistema de brisa marina con vientos, predominantemente del Nor-noreste y Este-sureste. La velocidad promedio de estos vientos varía entre 8 y 12 nudos. La brisa marina refleja la influencia regional de vientos.

Evaporación

De acuerdo con las estaciones climatológicas con información recabada de 1951 a 2010, se presentan los siguientes fenómenos.

Tabla 50 Evaporación en el SAR de la ZEE de Campeche

Estación	Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Isla Aguada	Evaporación total normal	86.5	93.8	127.5	148.9	167.1	144.2	142.5	139.5	123.4	115.1	94.6	82.0
	Años con Datos	49	49	49	50	49	50	49	48	47	47	48	47
Champotón	Evaporación total normal	105.2	115.2	167.4	194.0	216.0	169.8	160.2	154.4	136.2	128.3	106.2	98.5
	Años con Datos	25	26	26	25	25	24	25	27	25	26	26	26

Fenómenos meteorológicos extremos

Ciclones

En 1988 el huracán Gilberto ocasionó en Yucatán y Campeche 8 muertos, además de 40 mil y 30 mil damnificados, respectivamente. Apartir del mes de abril de 1995, las condiciones meteorológicas estuvieron influenciadas por la disipación del fenómeno de “El Niño” Oscilación del Sur (ENSO, por sus siglas en inglés), que originó la reactivación ciclónica en el océano Atlántico. De las 21 depresiones tropicales formadas en el océano Atlántico, 11 de ellas derivaron en huracanes, en tanto que por el océano Pacífico se generaron 11 depresiones tropicales de las cuales 7 alcanzaron el nivel de huracanes.

Tabla 51 Huracanes registrados que afectaron al estado de Campeche 1988-2011

Eventos relevantes registrados en Campeche por año			
Año	Mes	Evento	Consecuencias
1988	Septiembre	Huracán Gilberto	8 pérdidas fatales, 4 mil damnificados y 10 mil personas evacuados
1995	Septiembre	Huracán Opal	19,500 damnificados
1995	Octubre	Huracán Roxanne	21 muertos y 40 mil damnificados
1998	Septiembre	Huracán Mich	13 mil damnificados
2000	Octubre	Huracán Keith	30 mil damnificados
2002	Septiembre	Huracán Isidore	Daños cuantiosos y 500 mil afectados

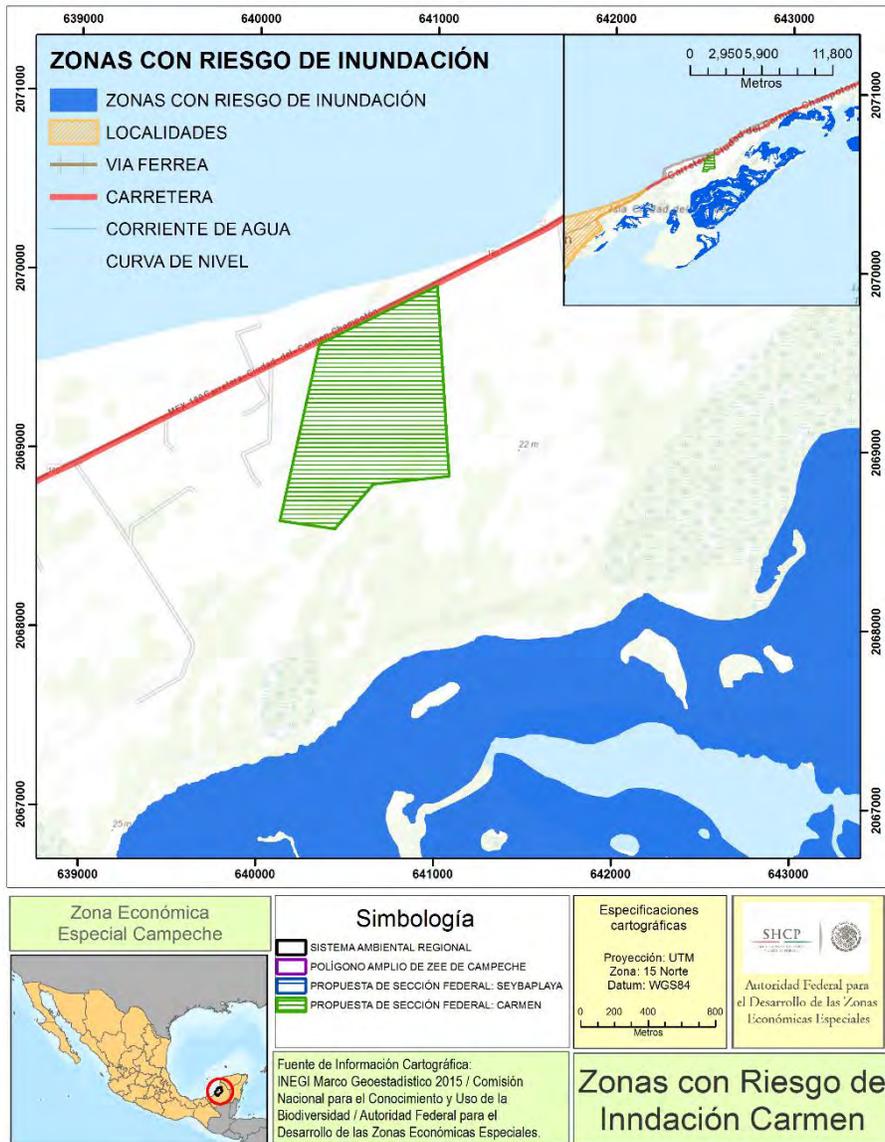
*Fuente: Periódico El Universal (en línea) agosto 2007 1er Foro Regional sobre Protección Civil y Desastres Naturales. Culiacán, Sinaloa 2005. Organización Panamericana de la Salud. Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud ambiental, (s/f)

¹⁰ Fuente: Sistema Meteorológico Nacional, Estación Champotón Clave 4041 <http://200.4.8.24/es/informacion-climatologica-ver-estado?estado=camp>

Inundaciones

De acuerdo con el Vanegas *et al.* (2013)¹¹, en Champotón son 11 colonias que se encuentran en riesgo de inundación, teniendo una superficie total de 107.41 ha (casi un 10.75% del total de la ciudad). Por su parte, la CONAGUA establece que la superficie total en riesgo de inundación es de 335.48 ha, esto es, casi 33.6% del total del municipio.

Tabla 52 Zonas con riesgo de inundación de municipio de Carmen y ubicación de la propuesta de Sección Federal Carmen



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

¹¹ Posada Vanegas G., *et al.* (eds.), 2013. Peligros Naturales en el Estado de Campeche. Cuantificación y Protección Civil. Universidad Autónoma de Campeche, cenecam-Gobierno del Estado de Campeche, CENAPRED.

Para el municipio de Carmen, las inundaciones es el fenómeno meteorológico que influye sobre los pobladores, esta puede ser por los efectos de un ciclón, por nortes, por frentes fríos ante cualquier tipo de eventos la presencia de las lluvias tiene sus efectos negativos sobre algunas zonas de la geografía municipal.

En la siguiente figura se indican las áreas con riesgo de inundación del municipio de Carmen, como se puede observar la propuesta de Sección Federal Carmen se encuentra fuera de una zona de inundación, la más cercana se localiza a aproximadamente 600 m en dirección sur, en donde se localiza vegetación de manglar.

Sequías

Según el Atlas de Peligros Naturales del municipio de Carmen (2011), no existe una afectación para la población civil del municipio por los eventos de sequías, estas se dan en los meses de abril a julio en las zonas donde se desarrollan actividades agropecuarias. Estas suelen caracterizarse por su localización zonal focalizada y escasa duración. La secuencia sequía-inundación-sequía resulta una pauta climática casi normal en muchas microrregiones de la península de Yucatán y del estado de Campeche. Como se ha mencionado, estas sequías rara vez constituyen un evento de alta intensidad o duración.

B) Geología: caracterización y peligros

El Sistema Ambiental Regional está conformado por sedimentos y rocas sedimentarias calcáreas de origen marino del periodo Terciario y Cuaternario Reciente.

En la costa occidental de Celestún, donde se encuentra la Isla del Carmen, estado de Campeche, existen calizas que afloran o se encuentran a poca profundidad, excepto en sitios como Ciudad del Carmen, Estado de Campeche, donde el espesor de suelos arenosos calcáreos es importante. En términos generales, puede considerarse que se trata de una zona extensa, casi totalmente inundada, cubierta parcialmente por manglares, donde existen suelos arenosos y limosos sueltos, con áreas pantanosas de reducido espesor que yacen sobre la plataforma caliza.

En la ciudad de Campeche, a diferencia de otras ciudades y sitios de la Península, se distinguen cuatro zonas principales caracterizadas por diferentes tipos de rocas y de suelos, denominadas como zonas rocosas, rellenos, calizas arcilloarenosas conocidas localmente como sascab y acalché. Debajo de la zona de rellenos se encuentra una delgada capa de roca caliza y enseguida sascab de compacidad variable e incluso en estado suelto. El acalché se identifica como una arcilla de alta plasticidad, que es susceptible a experimentar cambios volumétricos al variar el contenido de agua de la misma.

La siguiente tabla muestra las proporciones de superficie para cada uno de los materiales geológicos.

Tabla 53 Superficies de materiales geológicos en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya

Tipo de Material Geológico			Propuesta de Sección Federal: Carmen		Propuesta de Sección Federal: Seybaplaya		Polígono Amplio de ZEE de Campeche		SAR	
Era	Sistema	Tipo	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)*
Cenozoico	Cuaternario	Q(ch) Caliche	-	-	-	-	-	-	33,818.80	2.73
		Q(cz) Caliza	-	-	-	-	311.87	10.52	15,004.78	1.21
		Q(s) Suelo	81.89	100	-	-	1844.93	63.23	814,124.61	65.76

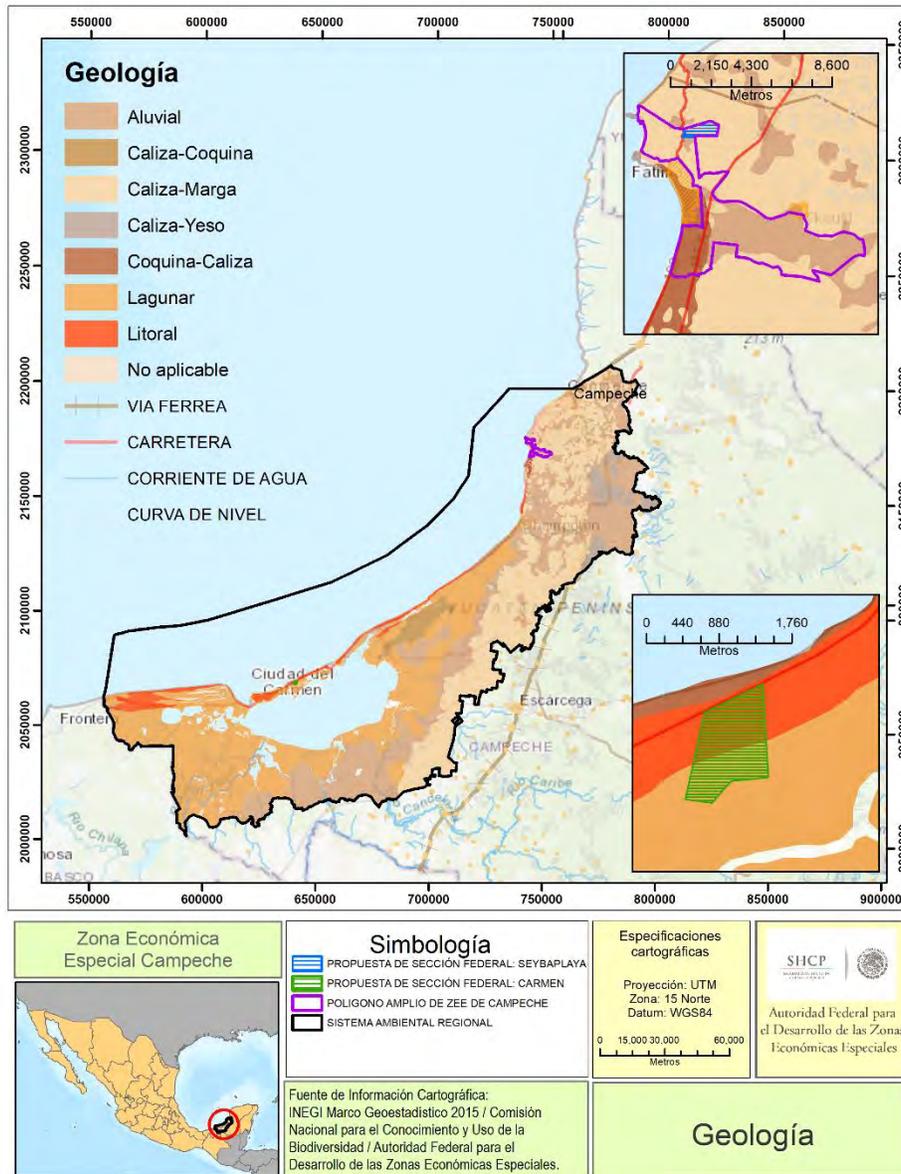
Tipo de Material Geológico			Propuesta de Sección Federal: Carmen		Propuesta de Sección Federal: Seybaplaya		Polígono Amplio de ZEE de Campeche		SAR	
Era	Sistema	Tipo	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)*
	Terciario	Te(cz) Caliza	-	-	100.00	100	807.77	27.25	336,834.28	27.21
		Tm(cz) Caliza	-	-	-	-	-	-	37,478.71	3.03
	Neógeno	Ts(cz) Caliza	-	-	-	-	-	-	738.93	0.06

*El porcentaje es correspondiente a la superficie terrestre del SAR. Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

Las rocas que afloran en el SAR, en la siguiente figura se pueden observar los tipos de materiales geológicos del SAR, mismas que se describen a continuación

- Calizas. Son rocas que se presentan en estratos de mediano a grueso, de color gris claro, compuestas mayoritariamente por carbonato de calcio, generalmente calcita, aunque frecuentemente presenta trazas de magnesita y otros carbonatos. La mayor parte de calizas proceden de la intervención de organismos que toman de las aguas elementos minerales para formar sus conchas y caparazones. Al morir, se produce una acumulación de estas partes que se unen por un cemento calcáreo, generado a la vez que la sedimentación o por procesos diagenéticos. Su principal aprovechamiento la obtención de áridos para soleras y hormigones, o de piedra de mampostería y rocas ornamentales.
- Caliche. También llamadas costras calizas, son rocas de origen continental de clase Sedimentaria carbonatada; su origen está ligado a la precipitación de carbonato cálcico, que procede del lavado (disolución y transporte por el agua de circulación edáfica) lateral y vertical de los carbonatos existentes en los relieves carbonatados de la región. Los terrenos donde aparecen caliches, son suelos (Calcisoles petricos) con excelentes cualidades agrícolas y han sido las idóneas para la realización de la cal.

Mapa 16 Geología del SAR

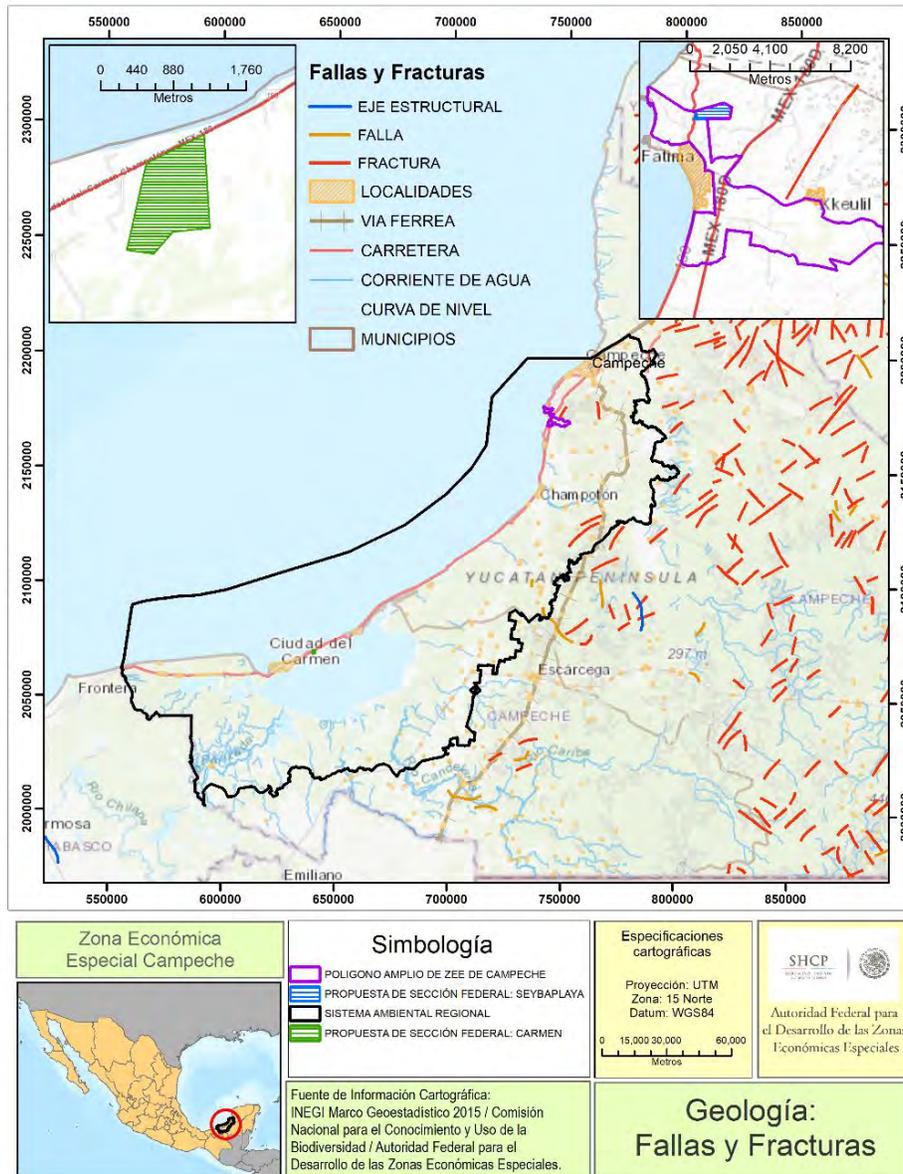


Elaborado por Idom Ingeniería S.A de C.V.

Fallas y Fracturas

De acuerdo con el Conjunto de datos vectoriales Geológicos de INEGI (2002), dentro del SAR se presentan sistemas de fallas y fracturas en la sección Norte. La más cercana es una fractura localizada a 300 m de la sección sur este de la Sección federal Seybaplaya, la cual tiene una longitud de 6,454.44 m, y se presenta en dirección Noreste-Suroeste.

Mapa 17 Localización de Fallas y Fracturas dentro del SAR



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

Sismicidad

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas (A, B, C, D), las cuales indican la frecuencia de los ismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un sismo. El SAR se localiza en la Zona B, que es una de menor frecuencia de sismos, en la que la aceleración del terreno es menor al 70% de la aceleración de la gravedad. Existen un total de 8 registros de sismos en los últimos 10 años en el Estado, teniendo una magnitud de 3.5 a 4.8, como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 54 Registro de Sismos en el Estado de Campeche

FECHA	MAGNITUD	PROFUNDIDAD (km)	LOCALIZACIÓN DEL EPICENTRO	
2007-02-09	4.8	5	115 km al Noroeste de Cd. del Carmen	19.6°, -92.25°
2011-01-22	4.3	33	100 km al Noroeste de Cd. del Carmen	19.5°, -92.12°
2011-02-10	4.0	13	99 km al Noroeste de Cd. del Carmen	19.47°, -92.19°
2012-10-20	3.9	5	71 km al Sureste de Escarcega	18.0805°, -90.3443°
2011-02-10	4.3	5	108 km al Noroeste de Cd. del Carmen	19.5143°, -92.2895°
2011-01-22	4.5	15	114 km al Noroeste de Cd. del Carmen	19.5985°, -92.2508°
2007-02-09	4.7	10	105 km al Noroeste de Cd. del Carmen	19.54°, -92.17°
2017-09-25	3.6	5	147 km al Noroeste de Cd. del Carmen	19.87°, -92.35°

Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

Aún y cuando se considera que es una zona de sismicidad baja, el 23 de febrero de 2010 a las 9:20 h se llevó a cabo el desalojo del edificio Cantarell en Ciudad del Carmen debido a que se sintió un movimiento de temblor a muy baja escala, esto provocado por un sismo de 4.5° en la escala Richter, que tuvo su epicentro en Chiapas, sin embargo, a las 9:50 h se reanudaron labores en ese centro de trabajo. No se reportó daño alguno.

Erupciones y emisiones volcánicas

En México existen alrededor de 15 volcanes los cuales se consideran activos o peligrosos, sin embargo, estos no se encuentran cercanos al SAR o a los polígonos de la ZEE de Campeche. Los cercanos son el Volcán Chichonal que se encuentra en el estado de Chiapas a aproximadamente 200 km del SAR y el Volcán San Martín, en el estado de Veracruz, a aproximadamente 380 km. No se cuentan con volcanes activos en un radio de 200 km a la redonda del SAR, no hay bancos de materiales de origen volcánicos en la zona, tampoco se encuentran aguas termales, vapores (geiseres), lodos termales, costras de azufre en rocas, campos geotérmicos cercanos, deslaves o desgajamientos asociados al vulcanismo.

C) Geomorfología: caracterización y peligros

El SAR forma parte de dos Provincias Fisiográficas: La primera es la Provincia Llanura Costera del Golfo Sur, que cubre su superficie suroeste y es donde incide Sección Federal Carmen; dicha provincia se caracteriza por su relieve escaso, casi plano, con altitudes menores de 100 m, las cuales están cortadas por amplios valles, resultado de la acumulación de grandes depósitos fluviales en diferentes medios. Constituye una extensa área plana de unas 500 mil hectáreas de origen aluvial, con sedimentos profundos del Cuaternario Reciente principalmente.

La provincia de la Península de Yucatán se encuentra en la parte Norte del SAR, donde se localiza el Polígono amplio de la ZEE de Campeche y la propuesta de sección federal: Seybaplaya. Su terreno es predominantemente plano; su altitud promedio es menor a 50 m ss.n.m. y sólo en el centro-sur pueden encontrarse elevaciones hasta de 350 m. En términos estrictamente fisiográficos, es una gran plataforma de rocas calcáreas (que contiene cal) que ha venido emergiendo de los fondos marinos desde hace millones de años; la parte norte de la península se considera resultado de un periodo más reciente.

A su vez se presentan 3 subprovincias en el SAR: al suroeste, la subprovincia de Llanuras y Pantanos Tabasqueños; al noreste la subprovincia Carso y Lomeríos de Campeche, y una pequeña porción del norte corresponde a la subprovincia Carso Yucateco.

En la siguiente tabla se presenta la descripción de la Geomorfología en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya, de acuerdo con los tipos de topoformas presentes. La Sección Federal Carmen se describe como playa o barra salina, mientras que en el Polígono amplio de la ZEE de Campeche y la propuesta de sección federal: Seybaplaya se presentan lomeríos bajos.

Tabla 55 Geomorfología en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya.

Topoforma		Propuesta de Sección Federal: Carmen		Propuesta de Sección Federal: Seybaplaya		Polígono Amplio de ZEE de Campeche		SAR	
Tipo	Descripción	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Llanura	Llanura aluvial costera inundable	-	-	-	-	-	-	46,4957.70	22.10
	Llanura aluvial costera salina	-	-	-	-	-	-	138,252.21	6.57
	Llanura costera con ciénagas	-	-	-	-	-	-	813.87	0.04
	Llanura de barreras inundable y salina con dunas	-	-	-	-	-	-	95,370.54	4.53
	Llanura de depósito lacustre con lomerío	-	-	-	-	-	-	36,244.50	1.72
	Llanura de depósito lacustre de piso rocoso o cementado	-	-	-	-	-	-	199,725.08	9.49
	Llanura rocosa	-	-	-	-	-	-	12,909.27	0.61
	Llanura rocosa con lomerío de piso rocoso o cementado	-	-	-	-	-	-	1,773.06	0.08
Lomerío	Lomerío bajo	-	-	100.00	100	2,978.20	100	252,974.82	12.02
	Lomerío bajo con llanuras	-	-	-	-	-	-	18,435.60	0.88
Playa o Barra	Playa o barra inundable y salina	-	-	-	-	-	-	628.57	0.03
	Playa o barra salina	81.89	100	-	-	-	-	15,951.17	0.76
N/A	Cuerpo de Agua	-	-	-	-	-	-	866,030.94	41.16

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

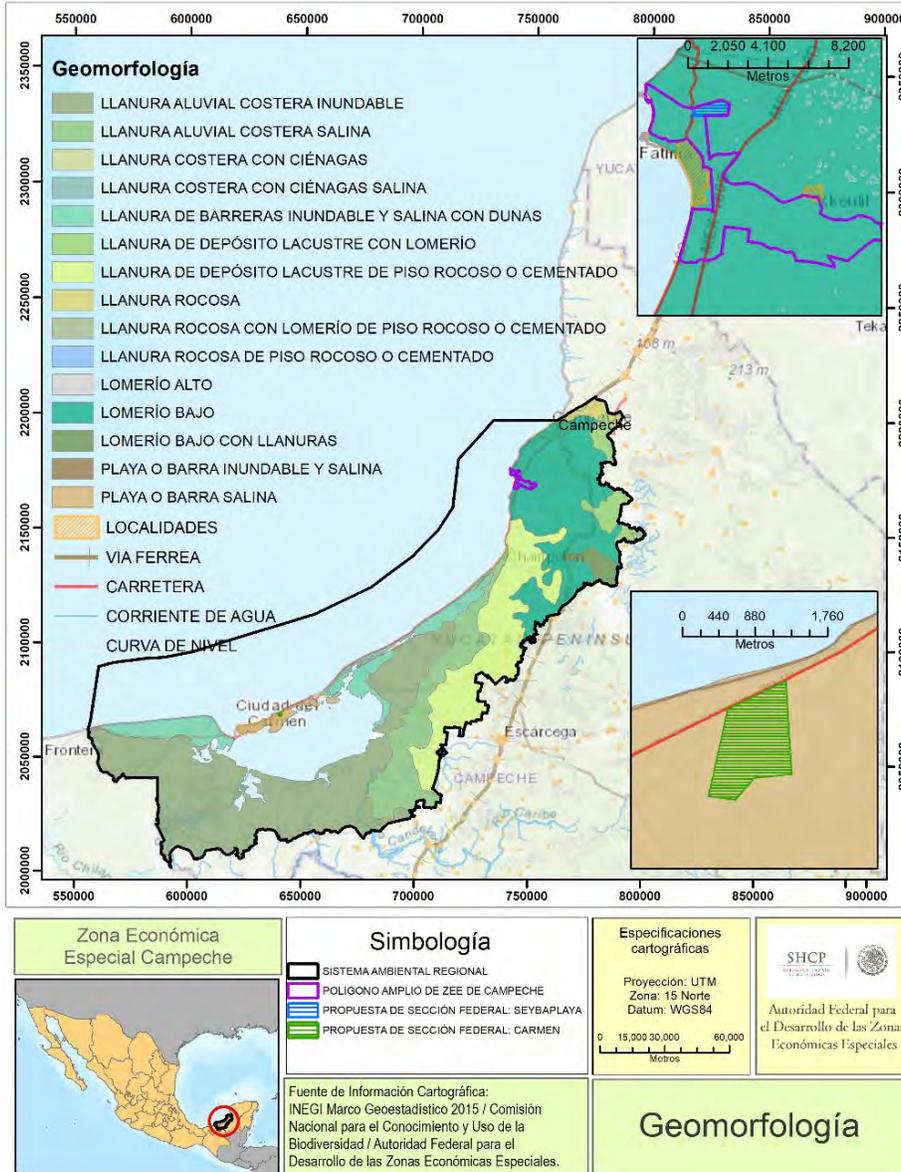
Características de relieve

El estado de Campeche se caracteriza por ser un territorio plano y moderadamente ondulado, aunque con baja altitud. El 61% del territorio lo ocupan las planicies y el 39% corresponde a montañas y lomeríos. La elevación de mayor altitud del territorio es el Cerro Champerico, con una altitud de 380 m s.n.m., y el cual se localiza en el municipio de Calakmul.

En el relieve de la entidad se destaca una gran planicie que se extiende desde el oeste hasta el sur. Cuenta con algunos valles y llanuras que se inundan con cierta frecuencia, áreas pantanosas y formación de ríos. Los principales valles son Edzná, Yohaltún y Pool Pal. La región de la Montaña y lomeríos se localiza al norte y este del estado. En ella se ubican la Cordillera de Dzibalchén y la Sierra Alta, que provienen del estado de Yucatán. La parte más elevada del relieve se encuentra en el sureste, cerca de los límites con Guatemala y Quintana Roo, en la meseta de Zoh Laguna.

Al descender de las partes más altas hacia las bajas del centro y oeste, el terreno aparenta formar una especie de escalones, lo que le da a la región características de meseta baja.

Mapa 18 Geomorfología en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya



Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

D) Edafología

Dentro de SAR se presentan un total de 17 tipos de suelo, siendo los suelos dominantes Gleysoles y rendzinas. La Isla del Carmen representada por Solonchak órtico y Regosol calcaárico, siendo este último el único tipo de suelo presente en la Sección Federal Carmen, se caracteriza por tener una textura gruesa, sin fase física y una fase química alcalina.

En el caso de Polígono amplio de la ZEE de Campeche, se presenta en la mayoría de su superficie suelo tipo Gleysol vertico con textura fina. Un pequeño porcentaje corresponde a Rendzina, la cual

presenta textura media, fase física lítica y sin fase química. La Sección federal de Seybaplaya se compone en mayor proporción de suelo tipo Rendzina (98.89% de superficie).

En la siguiente tabla y figura se presenta el porcentaje de superficie ocupado por cada tipo de suelo:

Tabla 56 Tipos de Suelo presentes en las Secciones, el polígono amplio de Campeche y del SAR

Tipo de Suelo	Propuesta de Sección Federal: Carmen		Propuesta de Sección Federal: Seybaplaya		Polígono Amplio de ZEE de Campeche		SAR	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)*
E Rendzina	-	-	98.89	98.89	1015.63	34.14	292,657.74	24.02
Ge Gleysol eutrico	-	-	-	-	-	-	131,252.22	10.77
Gm Gleysol molico	-	-	-	-	-	-	128,658.50	10.56
Gp Gleysol plintico	-	-	-	-	-	-	4,353.32	0.36
Gv Gleysol vertico	-	-	1.11	1.11	1,958.89	65.85	428,437.51	35.16
Hc Feozem calcarico	-	-	-	-	-	-	7,144.23	0.59
I Litosol	-	-	-	-	-	-	3,513.83	0.29
Lc Luvisol cromico	-	-	-	-	-	-	10,274.27	0.84
Lk Luvisol calcico	-	-	-	-	-	-	497.44	0.04
Ne Nitosol eutrico	-	-	-	-	-	-	13,035.63	1.07
Oe Histosol eutrico	-	-	-	-	-	-	16,967.01	1.39
Rc Regosol calcarico	81.89	100	-	-	-	-	33,500.44	2.75
Re Regosol eutrico	-	-	-	-	-	-	21,122.91	1.73
Vc Vertisol cromico	-	-	-	-	-	-	10.98	0.00
Vp Vertisol pelico	-	-	-	-	-	-	30,062.90	2.47
Zg Solonchak gleyico	-	-	-	-	-	-	63,725.92	5.23
Zo Solonchak ortico	-	-	-	-	-	-	33,397.82	2.74

*Los datos no suman el 100% ya que se omite el porcentaje de superficie correspondiente a cuerpos de agua y poblados. Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

A continuación, se describen de forma breve los tipos de suelo presentes en el Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya:

Gleysol (G)

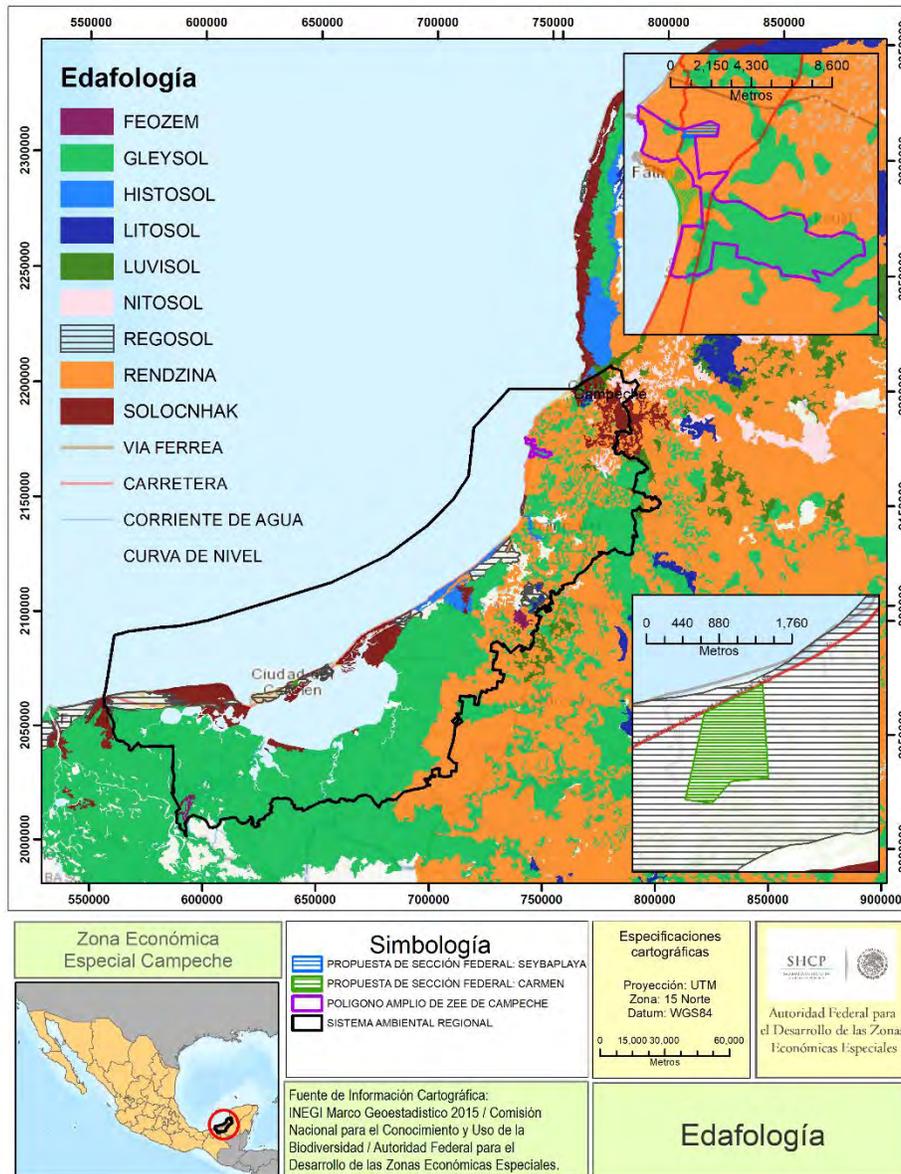
Suelos predominantes en el SAR. Suelos con mal drenaje, presentan agua en el perfil, en forma permanente o semipermanente, con fluctuaciones de nivel freático en los primeros 5 dm; los más abundantes son los gleysoles húmicos y calcáricos. Se dan cuando las condiciones del relieve favorecen el estancamiento del agua, son suelos con un exceso de humedad y están ocupados por una vegetación higrófila. La prolongada saturación de agua y la falta de oxígeno los hace poco aptos para el desarrollo de raíces y el crecimiento de las plantas. El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados, principalmente sedimentos de origen fluvial, marino o lacustre, del Pleistoceno u Holoceno. La mineralogía puede ser ácida o básica.

Rendzina (E)

Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o

materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos -por debajo de los 25 cm- pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia.

Mapa 19 Tipos de suelos presentes en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya



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

Regosol (R)

Presente en la sección federal Carmen. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. Son suelos muy jóvenes, generalmente resultado del depósito reciente de roca y arena acarreadas por el agua. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. Las variantes más comunes en el territorio, los regosoles éútricos y calcáricos, se caracterizan por estar recubiertos por una capa conocida como ócrica que,

al ser retirada la vegetación, se vuelve dura y costrosa impidiendo la penetración de agua hacia el subsuelo, lo que se vuelve un factor adverso para el establecimiento de las plantas. Esta combinación (poca cubierta vegetal y dificultad de penetración del agua al suelo) favorece la escorrentía superficial y con ello la erosión.

E) Hidrología

Hidrología superficial.

El SAR forma parte de dos regiones hidrológicas: Yucatán Noreste y Grijalva – Usumacinta, e incide en 5 cuencas hidrológicas en total, de las cuales, la Sección federal Carmen se localizan dentro de la cuenca “Laguna de Términos”, mientras que la Sección y el polígono de Seybaplaya en la cuenca “Río Champotón y Otros”.

En cuanto a Subcuencas hidrológicas, se localizan dentro del SAR las Subcuencas Bajo Usumacinta, Cumpón, San Isidro – Monclova, Dzibalchen – Postunich, Champotón, Menda, y Sabancuy – Sihochac. La Sección federal Carmen inciden en la Subcuenca de San Isidro – Monclova, mientras que el Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Seybaplaya se encuentran ubicados dentro de la subcuenca de Sabancuy – Sihochac. En la siguiente tabla se presentan las cuencas hidrológicas presentes en el SAR y su porcentaje de incidencia:

Tabla 57 Cuencas Hidrológicas en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya

Región Hidrológica	Cuencas Hidrológicas		Propuesta de Sección Federal: Carmen		Propuesta de Sección Federal: Seybaplaya		Polígono Amplio de ZEE de Campeche		SAR	
			(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)*
Yucatán Noreste	132	Yucatán	-	-	-	-	-	-	18,070.54	1.50
	129	Río Champotón y Otros	-	-	100.00	100	2978.20	100	577,891.30	47.83
Grijalva - Usumacinta	123	Laguna de Términos	81.89	100	-	-	-	-	561,408.80	46.46
	125	Río Chixoy	-	-	-	-	-	-	50,909.09	4.21

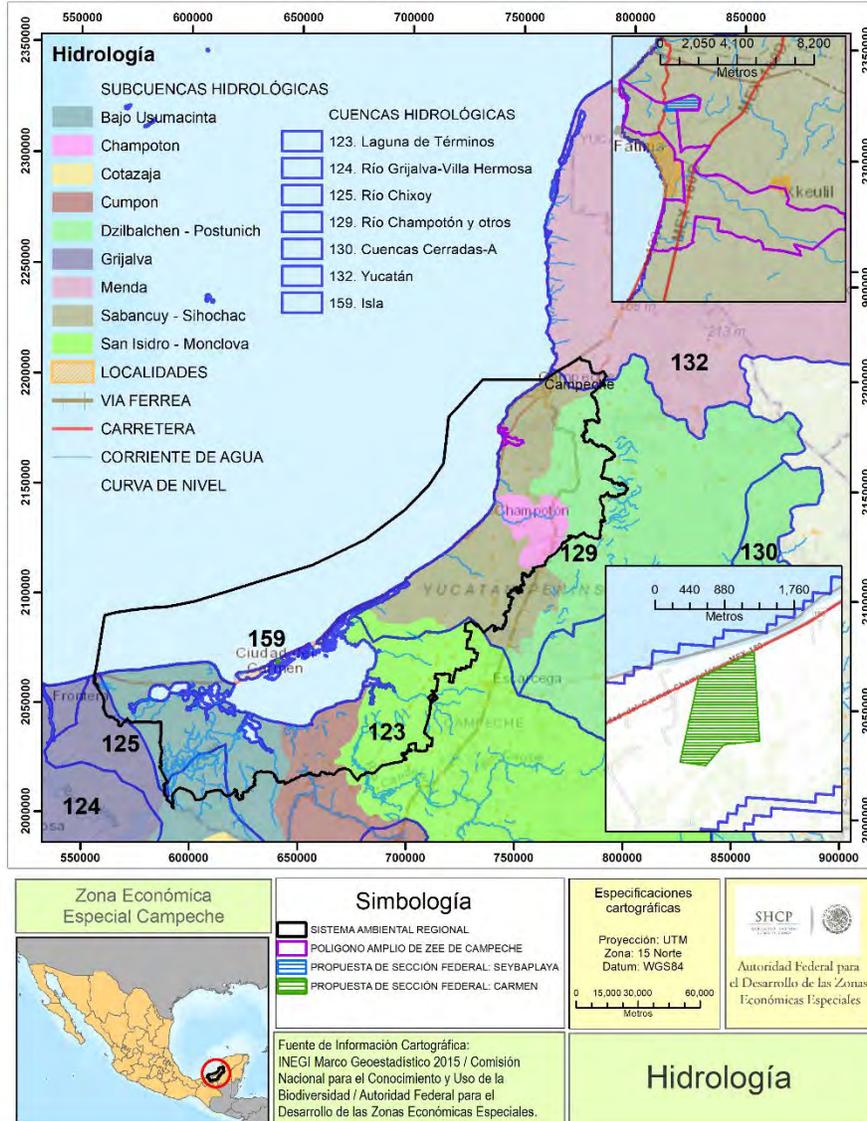
*El porcentaje es correspondiente a la superficie terrestre del SAR. Elaborado por Idom Ingeniería S.A de C.V.

La Isla del Carmen, donde se ubica la Sección Federal Carmen, se encuentra dentro del sistema lagunar más importante del litoral del golfo de México, constituido por la Laguna de Términos y otras que la circundan como son: Pom-Atasta, Puerto Rico, Del Corte, El Vapor, San Francisco, Del Este, Balchacah y Panlao. Todas estas lagunas reciben agua dulce de los principales ríos de Campeche, se comunican con la Laguna de Términos y ésta a su vez lo hace con el mar y con el estero de Sabancuy; por lo tanto, en mayor o menor grado todo el sistema lagunar tiene agua salada.

Los ríos que alimentan el anterior sistema lagunar son: el San Pedro y San Pablo que en parte sirven como límite con el estado de Tabasco, el Palizada que se desplaza más hacia el Este y es un efluente del río Usumacinta; el Chumpán, el Candelaria que procede de la República de Guatemala y el Mamantel. El volumen medio anual que en conjunto aportan estos ríos a la laguna de Términos es aproximadamente 10,212 millones de m³/año¹².

¹² Fuente: “Acuerdo por el que se dan a conocer los Estudios Técnicos de Aguas Nacionales Subterráneas del Acuífero Península de Yucatán, Clave 3105, Estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo”, DOF 04/09/2013

Mapa 20 Cuencas Hidrológicas en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya



Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

La Isla del Carmen se encuentra influida por la Región Hidrográfica 31 “Yucatán oeste”, que recibe aportaciones de los ríos Chumpán y Candelaria, así como por la Región Hidrográfica 30, en donde colinda con la margen occidental de la Laguna de Términos. A esta región se le conoce como “Región Grijalva – Usumacinta” y se destaca por lo caudaloso de sus corrientes. De éstas, el río Palizada es el de mayor importancia como aporte de agua dulce a la Laguna de Términos. En Ciudad del Carmen aún existen varios cuerpos de agua. Al norte y en forma paralela a la costa, se localiza el estero de La Caleta con una longitud de 9.0 km. Al sur se localiza la zona denominada La Manigua, que está formada por varios cuerpos de agua, entre los que destacan los esteros de Arroyo Grande, De los franceses, Las Pilas y la Laguna del Caracol. Todos estos cuerpos de agua presentan diversos grados de azolvamiento y contaminación, han sido objeto de rellenos para ser ocupados por asentamientos humanos, lo que ha traído consigo su deterioro y la destrucción del manglar y de los

ecosistemas que arroja al interrumpirse los flujos existentes entre el mar y los esteros. El relleno y ocupación de los esteros representa un riesgo para sus ocupantes, ya que la pleamar alcanza 93 cm s.n.m e inunda todas las áreas localizadas sobre esta costa.

Por otro lado, en la región de Seybaplaya, donde se encuentra el Polígono amplio de la ZEE de Campeche y la propuesta de sección federal: Seybaplaya, la corriente de agua más importante es el Río Champotón a una distancia promedio de 28 km en dirección sur, mismo que es perenne; su longitud es de 60 km con anchura máxima de 60 m y una profundidad media de 4 m. El río Champotón carece de afluentes debido a las características de las rocas calizas por las que cruza.

Hidrología Subterránea

El estado de Campeche se encuentra dentro de la Unidad Regional denominada “Acuífero Península de Yucatán”, en el acuífero “Península de Yucatán” Clave 3105. De acuerdo a datos de CONAGUA 2013, el acuífero tiene una disponibilidad media anual de 5,005.60 millones de m³/año, y una recarga de 21,813.4 mm³/año. De esta cantidad, se tiene un volumen concesionado de agua subterránea de 20,265.5 millones de m³/año. Actualmente el acuífero no se considera en condición de déficit.

En la Unidad Regional del acuífero de la Península se extraen aproximadamente 1,300 Millones de m³/año*, volumen que se distribuye de la siguiente manera: cerca de 819 Miles de m³/año se destinan a la actividad agropecuaria, a los núcleos de población y uso doméstico se les suministran anualmente un poco más de 402 Miles de m³ y poco más de 79 Miles de m³ son utilizados cada año en las instalaciones industriales y de servicios. En la distribución por estado de la Península, en Campeche se extrae del orden de los 758 Millones de m³/año, lo que representa un 25% del volumen total.³:

Tabla 58 Características del Acuífero Península de Yucatán

Acuífero	Recarga Medio Anual	Descarga Natural Comprometida	Volumen Concesionado de Agua Subterránea	Volumen de extracción de agua subterránea consignada en estudios técnicos	Disponibilidad media anual de agua subterránea	Déficit
Cifras en Millones de Metros Cúbicos Anuales						
3105 Península de Yucatán	21,813.4	14,542.2	2,265.595	1,313.3	5,005.604	0.0000

Fuente: Acuerdo por el que se dan a conocer los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero Península de Yucatán, clave 3105, estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo. Publicado en el DOF 04-09-2013. Elaborado por Idom Ingeniería S.A de C.V.

F) Oceanografía física

En el Golfo de México la batimetría varía considerablemente, y alcanza profundidades cercanas a los 4,000 m en su región central. Ciertas regiones en el golfo presentan características muy particulares, por ejemplo, en el Banco de Campeche se caracteriza por tener el fondo con una pendiente muy débil.

Las condiciones atmosféricas sobre el Golfo de México son tales que el intercambio entre las masas de aire frío y seco que provienen del continente y las masas de aire propias del golfo de origen marítimo y tropical provocan una fuerte frontogénesis (“Nortes”), principalmente entre los meses de octubre a abril. Durante el verano, esta región es afectada por tormentas tropicales, de las cuales 60% tiene intensidades de huracán.

Las principales características de la circulación son: la Corriente de Lazo, el gran giro anticiclónico en el oeste y los giros ciclónicos en la plataforma continental de Texas-Luisiana, en la plataforma oeste de Florida, en la Bahía de Campeche y en la periferia de la Corriente de Lazo. Zonas frontales

de mesoescala han sido reportadas principalmente en la frontera entre la Corriente de Lazo y los giros ciclónicos.

Los giros anticiclónicos que se desprenden de la Corriente de Lazo juegan un papel muy importante en el balance de sal y calor en el interior del golfo y son, además, el mecanismo fundamental bajo el cual se transporta energía de la parte oriental hacia la occidental.

A continuación, se presenta información sobre la oceanografía de la Región Costera de Campeche, principalmente de la zona marina adyacente a la Laguna de Términos dentro de la Sonda de Campeche.

Corrientes

La Bahía de Campeche tiene profundidades típicas que van de los 200 m en la plataforma continental, profundidades que aumentan rápidamente hasta los 1,000 m y alcanzan los 3,000 m en el centro de la bahía. La circulación en el Golfo de México es dominada por dos flujos característicos semipermanentes: la Corriente de Lazo y un giro anticiclónico a escala de toda la cuenca, características que determinan fuertemente la circulación en la bahía. A su vez, este patrón de circulación está condicionado por el forzamiento del viento, el transporte de masa que entra al golfo por el Canal de Yucatán y las surgencias que ocurren en la parte este de la Península de Yucatán.

Un giro ciclónico de mesoescala domina la circulación en la Bahía de Campeche. Este giro oscila tanto en su tamaño como en su posición durante su traslado hacia el oeste, dando origen a pequeños giros.

Vientos

Los vientos del este son dominantes durante el verano, cuando las tormentas tropicales afectan el sur del Golfo de México. Durante el invierno, la región es afectada por el paso de tormentas, localmente llamadas "Nortes" i.e., "Northerns". Estos vientos tienden a formar corrientes inerciales en la Bahía de Campeche, por lo que este tipo de corrientes en el norte del Golfo de México son comúnmente asociadas a los huracanes y los Nortés. Por ejemplo, el paso del Huracán Gilberto durante septiembre de 1988 generó corrientes inerciales de 0.2 m s^{-1} con un periodo inercial de ~30 h.

La predominancia de vientos del sureste, aunada al aporte fluvial dominante, produce un efecto neto de exportación de agua de esta zona hacia la Laguna de Términos y de ésta al Golfo de México. En invierno, la presencia de vientos del norte produce un efecto de retención del agua fluvial e incluso el favorecimiento del ingreso de agua marina a los ecosistemas estuarinos. Los vientos en general efectúan una importante mezcla vertical en la columna de agua, provocando la resuspensión de sedimentos y nutrientes autóctonos y alóctonos, que son finalmente exportados a la plataforma continental en la Sonda de Campeche.

Surgencias

La surgencia costera es un proceso en el que el agua subsuperficial es llevada hacia la superficie debido al forzamiento del viento, para posteriormente ser movida por el flujo superficial horizontal lejos del área de transporte vertical. La capa superficial oceánica afectada directamente por el viento es del orden de decenas de metros y se le conoce como la capa de Ekman. Debido a la rotación de la Tierra (fuerza de Coriolis), la dirección del transporte neto (transporte de Ekman) es de 90° a la derecha del viento en el hemisferio norte. En este proceso hay un importante suministro de nutrientes inorgánicos hacia la zona eufótica, que junto con la luz suficiente para el crecimiento del fitoplancton generan una alta producción biológica. Las condiciones óptimas de nutrientes y luz se mantienen

por largos periodos (de tres a cuatro meses del año), por lo que la cantidad anual y el patrón de productividad biológica es muy diferente al que ocurre en otras regiones del océano. Aunque el tamaño y la localización geográfica de las regiones de surgencias costeras son muy limitadas, el flujo anual de nuevo material orgánico hacia los ecosistemas marinos es muy grande. Una parte de este material se incorpora en la red trófica del sistema pelágico, pero otra parte muy importante se exporta hacia el fondo de la plataforma continental generando ambientes bentónicos con bajas concentraciones de oxígeno, alto contenido orgánico en los sedimentos y en algunos casos extremos denitrificación y producción de ácido sulfhídrico.

Este proceso se ubica en el Banco de Campeche el cual abarca una superficie aproximada de 55,000 km² sobre la plataforma y una profundidad menor a 200 m. La surgencia costera producida por el afloramiento de agua relativamente más fría, de 22.5°C al norte de la península, se debe al paso de la Corriente del Caribe a través del Canal de Yucatán. Debido a las características fisiográficas del canal, la Corriente del Caribe aumenta su velocidad a más de 2 m/s, mientras que la columna de agua es sometida a cambios de presión hidrostática que producen un ascenso de agua subsuperficial con temperaturas más frías en relación con las circundantes, así como ricas en nutrientes. El desplazamiento de la surgencia hacia el oeste siguiendo el contorno de la Península de Yucatán hasta las costas de Tabasco se debe tanto al efecto de los vientos alisios que en verano tienen una dirección E-SE y en invierno E-NE, como a la dinámica de la corriente del Caribe que penetra hasta el sur del Golfo de México.

Esta surgencia no está afectada por la descarga de ríos, aunque hay aportes de agua dulce del fondo marino. Las corrientes estacionales no cambian de dirección, pero se ven fuertemente afectadas por los nortes. Ocurre todo el año con un máximo en su intensidad durante el verano. Asimismo, las imágenes muestran la presencia casi permanente de altas concentraciones de clorofila a del orden de 5mg/m³ indicando que se trata de una zona en donde la productividad primaria también es elevada.

Mareas

El tipo de mareas en la Laguna de Términos es mixto diurno (diurnas y semidiurnas); el rango entre la pleamar media y la bajamar media en la Isla del Carmen es de 0.43 m, y el promedio de la pleamar máxima es de 0.40 y -0.70 m.

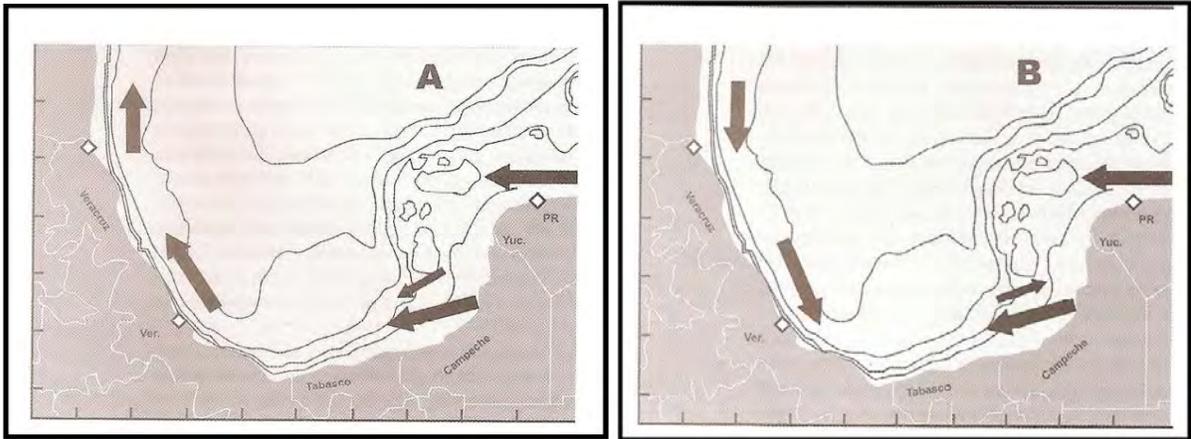
Circulación costera

La velocidad de la corriente costera en la Sonda de Campeche es de alrededor 10 cm/s y presenta poca variabilidad a lo largo del año. En contraste, la velocidad de la corriente costera a lo largo de la plataforma continental de Veracruz-Tamaulipas muestra una mayor variabilidad: a los 21°N (al norte del puerto de Veracruz) alcanza 50 cm/s en el mes de mayo (corriente arriba) y en los meses de noviembre-diciembre (corriente abajo), mientras que es despreciable en el mes de marzo, debido al cambio de dirección que ocurre durante ese mes.

El componente del esfuerzo del viento a lo largo de la costa parece ser el mecanismo principal de forzamiento de las corrientes costeras. A lo largo de los estados de Veracruz y Tamaulipas, el componente del esfuerzo del viento se dirige corriente arriba durante los meses de abril a agosto y corriente abajo entre septiembre y marzo (ver siguientes figuras), lo que es consistente con la dirección de las corrientes costeras locales¹³.

¹³ Villalobos Meza. E.A. 2011. "Análisis de un derrame de hidrocarburos en la Sonda de Campeche". Tesis de Licenciatura en Ingeniería en Ciencias de la Tierra. UNAM.

Mapa 21 Circulación costera de la bahía de Campeche



Dirección de las corrientes costeras de la bahía de Campeche durante mayo-agosto

Dirección de las corrientes costeras de la bahía de Campeche durante octubre-febrero

Fuente: López-Veneroni & González Lozano, 2009

Durante los meses de octubre a febrero se forma una zona de convergencia en el extremo sur de la bahía de Campeche entre el flujo costero dirigido corriente abajo (hacia el S) a lo largo de la costa de Veracruz y el flujo corriente arriba de la Sonda de Campeche. Esta convergencia de corrientes favorece un transporte mar adentro de agua de baja salinidad hacia la bahía de Campeche.

Procesos Marino – Costero asociados

Los son procesos principales el transporte y movimiento de las corrientes litorales; el flujo predominante hacia el interior de la laguna; el aporte de las aguas fluviales; la descarga estuarina de la Laguna de Términos; los procesos deltaicos en las bocas estuarinas, así como el intercambio físico, químico y biológico entre la Laguna de Términos y las aguas marinas adyacentes, el proceso de enriquecimiento de las aguas y el reclutamiento de numerosas especies de importancia comercial.

Geomorfología Marina

El análisis cartográfico-geomorfológico de la porción sureste del Golfo de México se basa en los principios geomorfológicos que consideran a las formas de relieve, litología, estructura y génesis, como los principales criterios de clasificación del terreno, y agrupa a las formas de relieve en unidades y subunidades, de acuerdo con su homogeneidad.

El Talud de diapiros salinos comprende una parte de las colinas que se ubican en el Golfo de Campeche. La constituyen cuerpos de sal jurásica formados en mares someros y de circulación restringida, que se inyectaron en los sedimentos cenozoicos, los cuales pertenecen a una de las zonas de mayor acumulación de sal de la Gran Cuenca Salina de Campeche.

Se manifiesta en el relieve desde 200 m de profundidad hasta los 3,500 m, con pendientes de 1° en la porción superior, hasta 30° en las porciones más escarpadas.

En el área en estudio se pudieron definir dos grandes unidades: Talud Continental y Plataforma Continental no rodeada, las cuales a su vez se subdividen en unidades menores.

Los sedimentos superficiales de este talud están representados por lodos terrígenos, los cuales suavizan la forma de la estructura original del domo salino, producto de la inyección. Su límite oriental

lo constituye el contacto tectónico-litológico con el Escarpe de Campeche, mientras que el occidental queda fuera del área en estudio y está representado por el Cañón Veracruz.

El Escarpe de Campeche se orienta aproximadamente de norte a sur, abarca una superficie de poco más de 3 000 km², está formada por rocas carbonatadas químicas, biogénicas y anhidritas del Grupo Yucatán. Estas rocas subyacen a sedimentos recientes constituidos por lodos carbonatados (limos y arcillas) de la unidad sedimentaria Manto Sigsbee.

Este escarpe tiene una amplitud o diferencia máxima de alturas de 2,600 m, ya que inicia a la profundidad de 200 m b.n.m., y presenta su posición más distal a la profundidad de 2,800 m b.n.m. con una pendiente que oscila de 2° hasta ser superior a los 45°. En el talud sobresalen rasgos particulares de relieve como los cañones-corredores submarinos.

La configuración actual del escarpe es el resultado de un complejo origen tectónico distensivo de falla de transformación. En el borde de la plataforma, un subsecuente crecimiento arrecifal se presenta debido a la acumulación de sedimentos carbonatados y fallas lístricas que se presentan paralelas al margen del mismo, como resultado de la fuerte pendiente y la fuerza de gravedad actuante sobre los materiales que la conforman.

La plataforma continental no rodeada interna es la porción de la planicie sumergida que inicia en la línea de costa y finaliza aproximadamente en la isobata de los 50 m; el área que ocupa es de aproximadamente 78,500 km², con una pendiente que varía de 0 a 1°.

El límite inferior de esta unidad está marcado por elevaciones arrecifales, aproximadamente a 50 m de profundidad. Las rocas que conforman la plataforma interna son las margas, calizas autigénicas y biogénicas de la Formación Carrillo Puerto, las cuales constituyen la superficie de nivelación entre 35 y 50 m.

1. Plataforma continental carbonatada no rodeada interna: la plataforma interna carbonatada, cuya superficie es de 67,000 km², se caracteriza porque en ella se realiza una importante precipitación química de carbonato de calcio y la depositación de fragmentos de organismos de esqueleto rígido del mismo mineral, por lo que se compone de espículas de briozoarios, pelecípodos, gasterópodos y foraminíferos. La textura de estos sedimentos varía de arena media a fina y está pobremente clasificada. Este tipo de sedimentos fue denominado por Logan *et al.* (1969) como Unidad Sedimentaria Manto-Progreso. Hacia la porción oriental de esta unidad, en los alrededores del Arrecife Alacrán, se encuentran grandes depresiones cerradas de origen kárstico; la más grande presenta un eje mayor de hasta 14 km.

2. Plataforma continental terrígena interna: esta plataforma se caracteriza por la gran influencia continental, es decir, el aporte de material erosionado en el continente, transportado por el sistema fluvial Grijalva-Usumacinta y el aporte del sistema lagunar de Términos. La textura sedimentaria corresponde principalmente a limos y arcillas con importantes concentraciones de microorganismos plantónicos y bentónicos, especialmente de foraminíferos. En la unidad se presentan pequeñas elevaciones, denominadas bancos duros, las cuales son descritas en la unidad de origen biogénico.

Las características morfométricas representativas de la unidad son una pendiente menor a 1°, una amplitud de 50 m, que inicia en la línea de costa y termina en la isobata de 50 m, y ocupa una superficie ligeramente menor a 11,800 km².

G) Paisaje

Una de las definiciones más concisas y aceptadas para la palabra “paisaje” es aquella que fue otorgada por el Convenio Europeo del Paisaje y menciona lo siguiente: “se entiende como cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter será resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos.”

Es decir, que la definición del paisaje de cada sitio es un reflejo del constante cambio que puede sufrir determinado predio a través del tiempo, ya sea de manera natural o por acciones antrópicas, registrándose todos estos cambios ante los ojos de los pobladores cercanos de la zona. La percepción del paisaje puede generarse de manera individual o social y no es solamente una realidad física, si no que llega a ser una representación cultural.

El análisis del paisaje es una herramienta que ayuda a proteger, ordenar y gestionar adecuadamente alguna porción del territorio, y puede servir como un instrumento de orientación para dirigir las nuevas inversiones en el país hacia lugares donde sea factible realizarlas, logrando así un equilibrio que fomente el desarrollo de las poblaciones pero que a su vez mantenga los paisajes característicos y la identidad de cada lugar.

Unidades del paisaje

Se conoce como unidad del paisaje a aquella porción del territorio que cuenta con características únicas y singulares, que la pueden diferenciar claramente entre otras. Para crear la clasificación de las unidades del paisaje dentro de un territorio, es necesario observar y puntualizar los componentes principales del paisaje, así como la estructura de su contenido e identificar los elementos de mayor valor del paisaje que merecen una atención especial.

Generalmente, estas unidades del paisaje se van modificando a lo largo del tiempo y como consecuencia de los mismos cambios que puede sufrir el territorio; sin embargo, puede darse el caso de unidades de paisaje que prevalecen sin modificación alguna.

Una manera confiable de llevar a cabo la clasificación de las unidades del paisaje es tomar en cuenta los sistemas de vegetación que existen en el área, ya que la distribución de la vegetación se dicta por fenómenos naturales o por efectos de acción antrópica. La manera en la que se distribuye la cubierta vegetal de un lugar va determinando de manera muy marcada el carácter del paisaje.

Cada unidad del paisaje tiene una extensión y una delimitación diferenciada, formando así áreas de mosaicos dentro de un territorio. Estas unidades facilitan la interpretación del funcionamiento interno de cada porción del territorio y se convierten en una herramienta útil que permite vincular la toma de decisiones y el análisis del paisaje de una manera ágil.

Propuesta de Sección Federal Carmen

A continuación, se presentan las unidades de paisaje presente en la Sección Federal Carmen.

Tabla 59 Unidades del paisaje encontradas en la propuesta de sección federal Carmen

Tipo	Descripción
Vegetación secundaria o de disturbio	Estos mosaicos de vegetación se encontraron principalmente ligados a la apertura de caminos y vías carreteras. Se componen primordialmente de especies herbáceas y gramíneas de baja importancia en la región.

Tipo	Descripción
Vegetación primaria	Los mosaicos de vegetación primaria encontrados durante la visita al sitio se componen principalmente de vegetación típica de la región que se distribuye en manchones y presenta disturbios de leves a moderados en su composición y estructura a pesar de encontrarse próximo a porciones del territorio en los que ya existen desarrollos industriales.
Urbano/Industrial	Es importante mencionar que dentro de la Sección federal Carmen no se encuentra ningún desarrollo urbano o industrial. Sin embargo, a ± 50 m en dirección Este y ± 170 m en dirección Oeste se encuentran ya establecida infraestructura y desarrollos industriales a lo largo de la carretera de Champotón – Ciudad del Carmen.
Ligadas al agua: costas, cauces, ríos y humedales	De la misma forma, estas unidades del paisaje no se encuentran en su totalidad dentro de la Sección, si no que el polígono se localiza a ± 200 m de la costa del Golfo de México en dirección Norte y ± 3.15 km del litoral de la Laguna de Términos. La vegetación de tipo humedal y especies asociadas a estos ecosistemas se encuentran primordialmente en estas unidades de paisaje.

Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

Valoración del paisaje

La valoración del paisaje es la asignación de un valor relativo a una porción de territorio, por motivos ecológicos, sociales, culturales o visuales.

Una de las finalidades del análisis del paisaje, es establecer los objetivos de calidad del entorno en función de las distintas aspiraciones que tienen las poblaciones cercanas. La evaluación del paisaje también debe tomar en cuenta la apreciación de la población de los agentes interesados.

Para evaluar la calidad paisajística de un sitio se deben considerar aspectos tales como: la importancia y relevancia visual o la calidad estética, cuyo valor está ampliamente ligado a la percepción que los pobladores de la región tienen de los sitios. La visibilidad o el efecto de distancia, el cual muestra las áreas que tienen una mayor exposición visual y que por tanto son más frágiles, es decir el nivel de sensibilidad de las mismas.

Los criterios de valoración que puede tener el paisaje se describen a continuación.

- **Muy alto:** Estructura del paisaje muy definida. Recursos paisajísticos y rasgos distintivos, merecedores de protección. Alta valoración social del paisaje, paisaje que conforma un referente visual en el territorio y con alta importancia, muy singular o representativo del territorio.
- **Alto:** Estructura del paisaje reconocible, patrón evidente. Algunos recursos paisajísticos son merecedores de protección, que presentan cierta singularidad o representatividad.
- **Medio:** Estructura del paisaje distinguible, pueden aparecer recursos paisajísticos merecedores de protección. No tiene una valoración social destacable.
- **Bajo:** Estructura del paisaje degradada, no existen aspectos que presentan interés de conservación. Daños por perturbaciones naturales o antrópicas.
- **Muy bajo:** Estructura muy dañada, no existen aspectos que presentan interés de conservación. Fuertes daños por perturbaciones naturales o antrópicas.

Calidad estética

La calidad estética de los sitios está dada en función de la relevancia que presentan por su interés visual. La alteración de sitios con una calidad estética alta puede hacer variar de manera negativa la calidad de percepción visual del paisaje. Un recurso de interés visual es que por sus características tiene una relevancia especial ya sea por el aprecio que la comunidad muestra hacia él o por su fragilidad visual.

Los sitios con buena o alta calidad estética se definen como aquellos elementos que por sus características hacen singular un lugar y que se encuentren con grados de disturbios bajos y ecosistemas en bien estado de conservación.

Existen algunos conflictos en el paisaje que pueden degradar la calidad estética de los sitios, algunos ejemplos son: La implantación de infraestructura o superficies industriales que pueda provocar degradación o fragmentación en el ecosistema. El crecimiento poblacional y de manchas urbanas con elementos urbanísticos de mala calidad y carentes de planeación. El abandono de zonas agrícolas.

Efecto distancia y nivel de sensibilidad

El efecto distancia define la importancia relativa de lo que se ve y se percibe desde distintos puntos de observación. La visibilidad que se tenga de cada sitio está relacionada con su composición morfológica (elementos arbóreos, arbustivos o herbáceos), su densidad y del relieve. La exposición visual mide el nivel de visibilidad desde distintos puntos del sitio y qué tan expuesto está una determinada área.

La estructura visual de un sitio es un parámetro muy importante ya que ésta define su espacialidad y amplitud y conectividad visual con otros sitios colindantes. El modo en que se organizan los componentes dentro de un determinado paisaje determina las áreas que tendrán una mayor exposición visual, y de este modo se evidencian las áreas que son más sensibles ante una posible alteración del paisaje.

Tabla 60 Valoración del Paisaje en la propuesta de sección federal Carmen

Tipo	Calidad estética	Efecto distancia	Nivel de Sensibilidad	Clase de manejo
Vegetación secundaria o de disturbio	Baja. La vegetación secundaria presenta una calidad estética baja dado que se trata de especies que aparecen como efecto de disturbios en el ecosistema y de poca relevancia.	Bajo. Estas comunidades están conformadas por especies de herbáceas y gramíneas que permiten una visibilidad de ± 10 m, con alta exposición por relacionarse a la apertura de caminos y vías carreteras.	Media. A pesar de que esta comunidad está representada por vegetación de baja importancia, presenta un nivel de sensibilidad media puesto que se encuentra principalmente en el perímetro de caminos y carreteras.	NA.
Vegetación primaria	Media. La vegetación primaria está conformada por especies típicas de la región presente en manchones con estructura definida.	Medio. Las especies que conforman la vegetación primaria son en su mayoría arbóreas de 2 a 10 m de altura, presentes en manchones densos y poco expuestos. Visibilidad de ± 3 m.	Alto. Esta comunidad está representada por especies típicas de la región a las cuales los habitantes de la zona les han dado uso comercial y medicinal, por lo que están sujetos a explotación regularmente.	NA.

Tipo	Calidad estética	Efecto distancia	Nivel de Sensibilidad	Clase de manejo
Urbano/Industrial	Muy baja. Los mosaicos con infraestructura industrial representan una alteración y por lo tanto afectan la calidad estética de los ecosistemas.	NA.	NA.	NA.
Ligadas al agua: costas, cauces, ríos y humedales	Alta. Las comunidades ligadas al agua como humedales compuestos por especies de manglar presentes en la zona tienen una alta calidad estética, debido a la importancia y estructura definida de las especies encontradas, así como por su relevancia visual.	Alto. Las comunidades de manglar tienen una composición muy densa lo que les brinda protección y baja exposición. La visibilidad en este ecosistema es de ± 2 m.	La comunidad está conformada por 4 especies de manglar las cuales se encuentran en estatus de amenazadas de acuerdo con la NOM 059 SEMARNAT-2010 por lo que se tiene un nivel de sensibilidad alto.	Programa de Manejo del Área Natural Protegida de la Laguna de Términos.

Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

Análisis de los resultados obtenidos la propuesta de Sección Federal Carmen.

La valoración paisajística de un sitio está ligada al interés que se tiene para conservarla, si es que cuenta con recursos que merezcan una especial atención por su diversidad, riqueza e importancia. Este análisis del paisaje toma en cuenta características como la representatividad del sitio, su singularidad, integridad, función y calidad estética.

De acuerdo con lo observado en las visitas de campo, se concluye que las unidades del paisaje encontradas dentro de la Sección Federal Carmen de mayor importancia es la vegetación primaria, debido a que está representada por especies típicas de la región a las cuales los pobladores han dado usos comerciales y medicinales y por las cuales tienen un sentido pertenencia.

Cabe mencionar que la Sección se encuentra a ± 3.15 km del litoral de la Laguna de Términos, que es un Área Natural Protegida, siendo así un lugar frágil y con recursos naturales relevantes, protegidos por razones ambientales ya que albergan una riqueza natural importante. Además de ser espacios valorados por la población debido a su belleza natural y punto de conectividad importante entre ecosistemas acuáticos y terrestres.

En esta zona se encuentra la vegetación de humedales, y debe considerarse la existencia de algunos manchones de esta comunidad dentro del área de la Sección Federal Carmen. La vegetación de manglar está conformada por 4 especies que se encuentran en estatus de amenazadas de acuerdo con la NOM 059 SEMARNAT-2010, por lo que se tiene un nivel de sensibilidad alto.

Polígono amplio de la ZEE de Campeche y propuesta de sección federal: Seybaplaya

Las unidades de paisaje encontradas en la Sección y polígono de Seybaplaya se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 61 Unidades del paisaje encontradas en el Polígono amplio de la ZEE de Campeche y la propuesta de sección federal: Seybaplaya

Tipo	Descripción
Propuesta de sección federal: Seybaplaya	
Vegetación secundaria o de disturbio	Estos mosaicos de vegetación se encontraron principalmente ligados a las actividades que se desarrollan en los alrededores de la Sección federal, como la agricultura y la industria cementera. La vegetación secundaria se compone primordialmente de especies herbáceas y gramíneas de baja importancia en la región, así como de vegetación joven que aparece después de disturbios como incendios. Dentro de esta categoría también entra el pastizal inducido.
Vegetación primaria	Los mosaicos de vegetación primaria encontrados durante la visita al sitio se componen principalmente de vegetación típica de la región que se distribuye en manchones y presenta disturbios de leves a moderados en su composición y estructura a pesar de encontrarse próximo a porciones del territorio en los que ya existe un desarrollo industrial. Los individuos en esta unidad paisajística pueden llegar a sobrepasar los 4 m de altura.
Polígono amplio de la ZEE de Campeche	
Ligadas al agua: costas, cauces, ríos y humedales	El polígono amplio tiene delimitación en la porción Noroeste del polígono con la zona costera del Golfo de México.
Asentamientos humanos	Dentro del área delimitada del polígono amplio se encuentran pequeños manchones de asentamientos humanos en la porción Sureste del polígono, pertenecientes al poblado de Xkeuilil.
Agrícola	Se encuentran mosaicos agrarios de cultivos de caña de azúcar y maíz principalmente, sobre terrenos llanos. Además de mosaicos de cultivos frutales tales como naranja, limón, mandarina, tamarindo, mango, plátano y papaya.
Industrial cementera	Dentro del polígono amplio se encuentra infraestructura correspondiente a la industria cementera.

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

La valoración de paisaje de la sección federal Seybaplaya utilizando los mismos criterios mencionados en la valoración anterior, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 62 Valoración del paisaje en el Polígono amplio de la ZEE de Campeche y la propuesta de Sección federal Seybaplaya

Tipo	Calidad estética	Efecto distancia	Nivel de Sensibilidad	Clase de manejo
Vegetación secundaria o de disturbio	Baja. La vegetación secundaria presenta una calidad estética baja dado que se trata de especies que aparecen como efecto de disturbios en el ecosistema y de poca relevancia.	Medio. Estas comunidades están conformadas por especies de herbáceas y gramíneas que permiten una visibilidad de ± 5 m debido a la altura que presentaban en promedio de ± 2 m, con alta exposición por relacionarse a la apertura de caminos y vías carreteras.	Media. A pesar de que esta comunidad está representada por vegetación de baja importancia, presenta un nivel de sensibilidad media puesto que se encuentra principalmente en el perímetro de caminos y carreteras.	NA.
Vegetación primaria	Media. La vegetación primaria está conformada por especies típicas de la región presente en	Medio. Las especies que conforman la vegetación primaria son en su mayoría arbóreas de 2 a 10 m de altura,	Alto. Esta comunidad está representada por especies típicas de la región a las cuales los habitantes de la zona les han	NA.

Tipo	Calidad estética	Efecto distancia	Nivel de Sensibilidad	Clase de manejo
	manchones con estructura definida.	presentes en manchones densos y poco expuestos. Visibilidad de ± 3 m.	dado uso comercial y medicinal, por lo que están sujetos a explotación regularmente.	
Ligadas al agua: costas, cauces, ríos y humedales	Alta. Las unidades de paisajes en el litoral representan una belleza paisajística importante.	Bajo. La visibilidad presente en estas unidades es de ± 10 m.	Alto. Por su gran belleza paisajística cualquier pequeño disturbio ocasionado cerca del litoral es de gran relevancia y de alto impacto visual.	NA.
Asentamientos humanos	Muy Baja. La mayoría de los asentamientos humanos se desarrolla de manera irregular y con baja o nula planeación y paisajismo.	NA.	NA.	NA.
Industria cementera	Muy Baja. La infraestructura industrial representa un disturbio alto en los ecosistemas.	NA.	NA.	NA.
Agrícola	Media. Distribuidos de una manera uniforme y esquematizada, brindan cierta calidad estética, pero generalmente se plantan donde antes existía vegetación primaria.	Alto. Densidades de plantación altas para optimizar el uso y productividad de la tierra. Visibilidad de ± 1 m.	Medio. Las cosechas y cultivos son generalmente muy susceptibles a cualquier cambio significativo que pudiera darse en el entorno.	NA.

Análisis de los resultados obtenidos la Sección Federal Seybaplaya

Dentro del área delimitada de la Sección federal Seybaplaya se encontraron 2 unidades paisajísticas: vegetación primaria y vegetación secundaria, la cual incluye vegetación que aparece después de disturbios en el entorno, así como el pastizal inducido.

La mayor parte de la superficie está ocupada por vegetación secundaria, señal de disturbios en la zona producto de las actividades que se desarrollan en predios aledaños, tales como las actividades de extracción de la industria cementera establecida y las actividades de agricultura temporal. A pesar de esto, puede observarse vegetación primaria compuesta por individuos arbóreos que pueden llegar a sobrepasar los 4 m de altura. La importancia de esta unidad paisajística es alta dado que está representada por especies típicas de la región, a las cuales los habitantes de la zona han dado uso comercial y medicinal y por los cuales han desarrollado un sentido de pertenencia alto

Análisis de los resultados obtenidos del Polígono amplio de la ZEE de Campeche

Además de las 3 unidades de paisajes mencionadas anteriormente, en el Polígono amplio de la ZEE de Campeche puede agregarse:

- Las ligadas al agua (costa), el cual tiene un gran valor de importancia debido a la belleza y atractivo visual que representa, razón por la cual cualquier cambio o afectación que pudiera llegar a darse cerca de la zona de influencia del litoral, sería bastante notorio.
- Los asentamientos humanos pertenecientes a la comunidad de Xkeulil, que no representan ninguna importancia paisajística.
- Los mosaicos agrícolas, principalmente de cultivos de caña de azúcar y maíz, sobre terrenos llanos. Además de mosaicos de cultivos frutales tales como naranja, limón, mandarina, tamarindo, mango, plátano y papaya. Dichos mosaicos pudieran llegar a tener una importancia paisajística dado que se distribuyen de manera uniforme y organizada sobre la superficie, pero tomando en cuenta que para su plantación fue necesario remover vegetación primaria la cual tiene un índice de importancia mayor, el valor paisajístico de los cultivos no llega a ser muy considerable.
- De nuevo la vegetación primaria tiende a tener un valor paisajístico mayor, dado los usos y el sentido de pertenencia que los pobladores de las regiones cercanas han adoptado hacia estas especies.

3.2.3.2 FACTORES BIÓTICOS

A) Flora SAR (superficie, distribución y evolución)

De acuerdo con la clasificación de Miranda y Hernández (1963) modificada en la serie V (INEGI, 2010), los tipos de vegetación con mayor proporción en el SAR son: la vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia y la selva mediana secundaria subcaducifolia. Se destaca en el SAR la presencia de humedales costeros como lagunas costeras, sistemas fluvio-lagunares, estuarios, manglares, tulares y pastos marinos, todos controlados por diferentes dinámicas hidrológicas, en buen estado de conservación ecológica y con una alta diversidad de especies vegetales tropicales costeras. La propuesta de la sección federal: Carmen, se compone completamente de Vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia. En el caso de la sección federal; Seybaplaya, están presentes pastizal y Vegetación Secundaria de Selva mediana caducifolia. En la siguiente tabla se presenta la distribución en porcentajes de la vegetación tanto en los polígonos de la ZEE, como en el SAR:

Tabla 63 Porcentajes de Vegetación de ZEE de Campeche

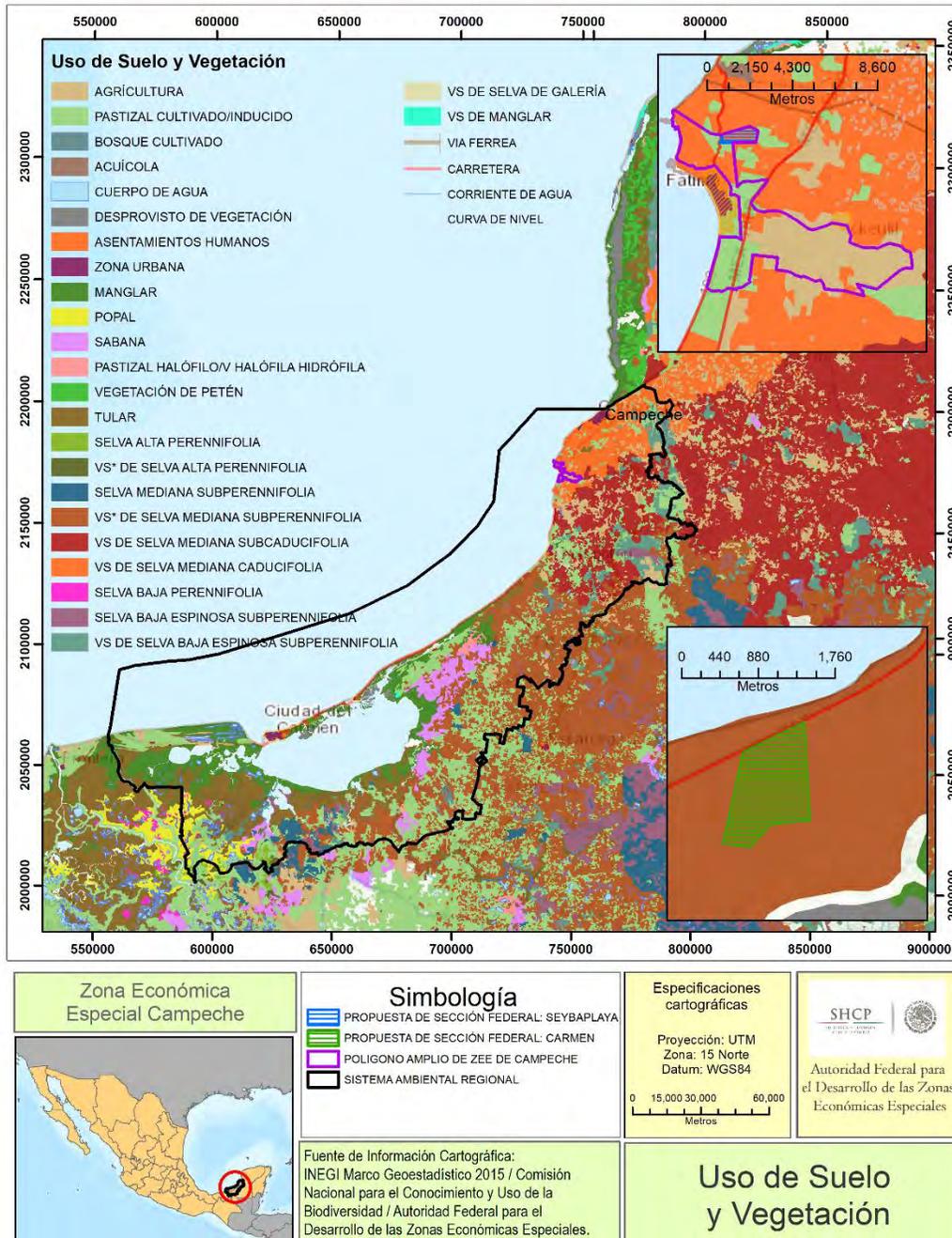
DESCRIPCIÓN DE TIPO DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN (INEGI)	Propuesta de Sección Federal: Carmen		Propuesta de Sección Federal: Seybaplaya		Polígono Amplio de ZEE de Campeche		SAR	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%*
Agricultura	-	-	-	-	1,563.13	54.120	54,470.79	2.59
Pastizal cultivado (inducido)	-	-	39.53	39.60	702.70	24.329	244,015.51	11.60
Bosque cultivado (inducido)	-	-	-	-	-	-	6,165.59	0.29
Acuícola	-	-	-	-	-	-	132.14	0.01
Cuerpo de agua	-	-	-	-	-	-	9,182.83	0.44
Desprovistos de vegetación/sin vegetación aparente	-	-	-	-	-	-	6,542.10	0.31
Asentamientos humanos	-	-	-	-	8.44	0.292	3,600.20	0.17
Zona Urbana	-	-	-	-	-	-	7,695.32	0.37
Manglar	-	-	-	-	-	-	137,410.09	6.53
Popal	-	-	-	-	-	-	22,491.94	1.07
Sabana	-	-	-	-	-	-	48,815.10	2.32

DESCRIPCIÓN DE TIPO DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN (INEGI)	Propuesta de Sección Federal: Carmen		Propuesta de Sección Federal: Seybaplaya		Polígono Amplio de ZEE de Campeche		SAR	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%*
Pastizal halófilo/Vegetación halófila hidrófila/	-	-	-	-	-	-	6,964.66	0.33
Vegetación de petén	-	-	-	-	-	-	17.15	0.00
Tular	-	-	-	-	-	-	135,533.09	6.44
Selva alta perennifolia	-	-	-	-	-	-	4,076.15	0.19
Vegetación secundaria (VS) Selva alta perennifolia	-	-	-	-	-	-	993.25	0.05
Selva mediana subperennifolia	-	-	-	-	-	-	19,533.42	0.93
VS Selva mediana subperennifolia	81.89	100	-	-	-	-	257,280.01	12.23
VS Selva mediana subcaducifolia	-	-	-	-	-	-	120,389.45	5.72
VS Selva mediana caducifolia	-	-	60.28	60.39	613.97	21.257	74,726.39	3.55
Selva baja perennifolia	-	-	-	-	-	-	1,361.19	0.06
Selva Baja espinosa subperennifolia	-	-	-	-	-	-	15,232.13	0.72
VS Selva baja espinosa subperennifolia	-	-	-	-	-	-	44,339.24	2.11
VS Selva de Galería	-	-	-	-	-	-	1,089.25	0.05
VS de Manglar	-	-	-	-	-	-	414.65	0.02

*El porcentaje omite la superficie marina del SAR; Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

En el siguiente mapa se presentan los usos de suelo del SAR:

Mapa 22 Usos de Suelo y vegetación del SAR (INEGI, 2010)



Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

Metodología de Muestreo de Campo

Para la estimación de la composición y riqueza florística de los diversos tipos de vegetación existentes en las Secciones propuestos para la sección federal Carmen y Seybaplaya, así como el polígono amplio de la ZEE de Campeche, se aplicó un método de muestreo de sitios distribuidos al azar buscando cubrir un 10% de las superficies totales de cada uno de los polígonos. Dicha

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

Estudio de Impacto Ambiental de la ZEE de Campeche

metodología fue usada debido a su eficacia en todo tipo de terrenos y hábitats, así como la utilidad de los datos obtenidos. Se determinaron como puntos de muestreo las secciones federales, así como el polígono amplio, que fue dividido en parcelas cuyas medidas varían en los puntos de muestreo de la Isla del Carmen y los de Seybaplaya.

Lo anterior se debe a la cantidad de puntos de muestreo y la superficie que hay que cubrir, mientras más puntos de muestreo se tengan, las parcelas serán más pequeñas dado que se tiene más puntos para cubrir la zona de muestreo.

Los métodos de utilizados incluyeron las 3 siguientes técnicas.

Punto-centro-cuadrado: Las ventajas de este método son la rapidez de muestreo, el poco equipo y mano de obra que requiere y, además, la flexibilidad de medición, puesto que no es necesario acondicionar el tamaño de la unidad muestra a las condiciones particulares de la vegetación (Matteuci y Colma, 1982)

Conteo de radio fijo: Consistió en realizar un conteo de los individuos observados y escuchados en un radio de 100 metros, durante 15 minutos (Bobby *et al.*, 2000). Para este trabajo se consideran un mínimo de 3 puntos de conteo para cada sitio, en un día de monitoreo realizándose caminatas para reconocimiento de los sitios.

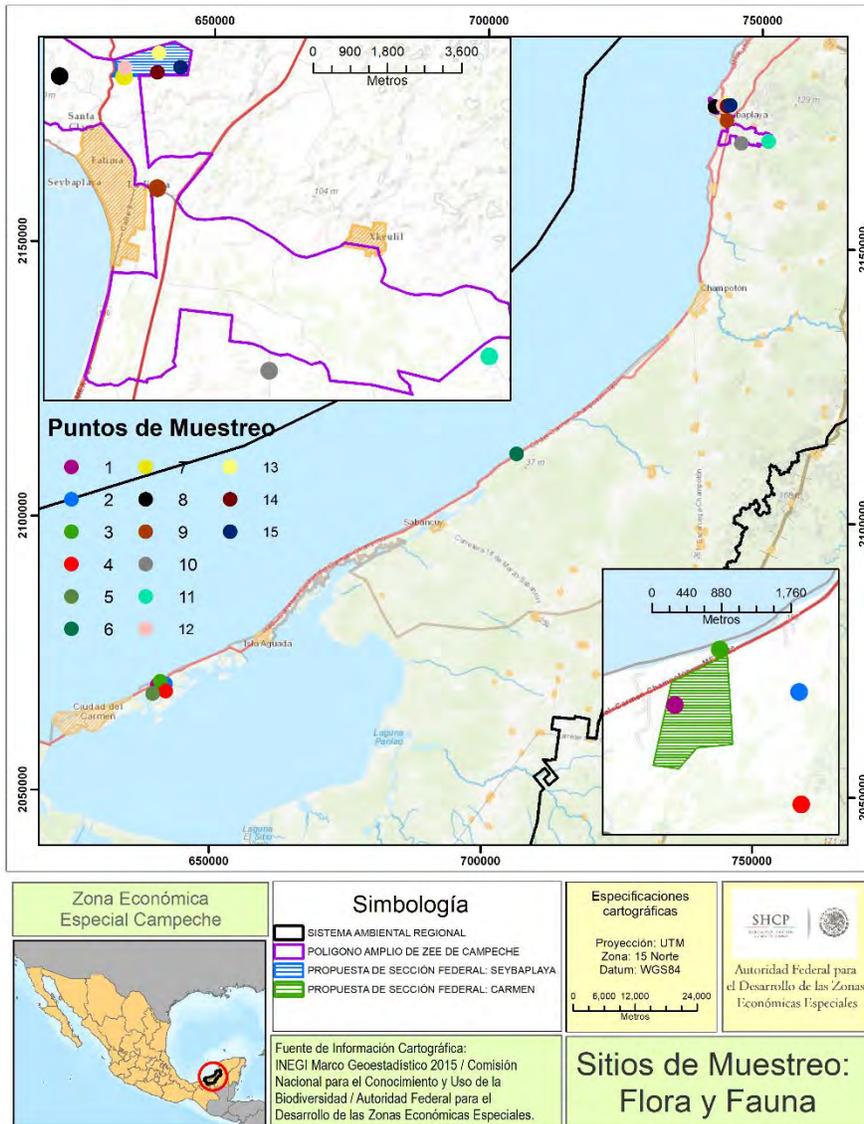
Búsqueda Intensiva: Este método consiste en recorrer un área determinada (conocida como parcela de muestreo) sin seguir una trayectoria fija para localizar, contar e identificar especies. A lo largo de 20 minutos se recorrerá cada una de las parcelas, identificando y contando a las especies presentes dentro de las mismas. En una mañana de muestreo se deberán de recorrer el mayor número posible de parcelas diferentes, es importante evitar contar en repetidas ocasiones a un mismo individuo de que se observe durante la realización de los muestreos.

Para los puntos de muestreo en la Isla del Carmen, se determinaron parcelas rectangulares con medidas 500 m x 300 m, considerando una de ellas dentro de la superficie de la propuesta de sección federal: Carmen. En el caso de la Sección federal Seybaplaya, las parcelas se determinaron con una superficie de 210 m x 120 m, mientras que para el polígono amplio de la ZEE de Campeche, las parcelas se delimitaron con medidas de 1300 m x 500 m.

Estos puntos de muestreo fueron seleccionados de acuerdo con los diferentes tipos de vegetación presentes en los polígonos, en los cuales se encontraron: Vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia (Sección federal Carmen), vegetación secundaria de selva mediana caducifolia y pastizal cultivado (Sección federal Seybaplaya), así como agricultura y asentamientos humanos (polígono amplio de la ZEE de Campeche).

En las siguientes imágenes se muestran las localizaciones de los puntos de muestreo:

Mapa 23 Mapa de los puntos de muestreo



Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

Por ser una superficie con una topografía plana se tomaron las medidas exactas, sin requerimiento de compensación, de cada uno de los sitios. A continuación, se muestran las coordenadas de cada uno de los puntos de muestreo:

Tabla 64 Coordenadas De Los Puntos De Muestreo De Flora Silvestre

Punto de Muestreo	Coordenadas UTM Región Geográfica: 15 N		Tipo de vegetación observada	
	X	Y		
Sección federal Carmen	1	640382.00 m E	2069309.00 m N	Vegetación secundaria arbórea de la Selva mediana subperenifolia
SAR	2	641869.00 m E	2069474.00 m N	Vegetación secundaria arbórea de la selva mediana subperenifolia
	3	640916.00 m E	2069974.00 m N	Vegetación secundaria arbustiva de la Selva mediana subperenifolia
	4	641905.00 m E	2068137.00 m N	Manglar
	5	639562.00 m E	2067689.00 m N	Manglar
	6	705943.00 m E	2112010.00 m N	Vegetación secundaria arbustiva de la Selva mediana subperenifolia
Polígono amplio	7	741464.00 m E	2175710.00 m N	Vegetación secundaria arbórea de la selva mediana subperenifolia / Agricultura Temporal
	8	742941.00 m E	2175710.00 m N	Vegetación secundaria arbórea y arbustiva de la Selva mediana subperenifolia
	9	743733.00 m E	2173189.00 m N	Vegetación secundaria arbustiva de la Selva mediana subperenifolia
	10	746336.85 m E	2169616.04 m N	Agricultura Temporal
	11	751196.70 m E	2169907.51 m N	Agricultura Temporal
Sección Federal Seybaplaya	12	742959.62 m E	2175915.09 m N	Vegetación secundaria arbórea de Selva baja caducifolia / Patizal
	13	743730.01 m E	2176266.15 m N	Vegetación secundaria arbórea de Selva baja caducifolia
	14	743698.97 m E	2175828.89 m N	Vegetación secundaria arbustiva de Selva baja caducifolia / Pastizal
	15	744232.08 m E	2175950.00 m N	Pastizal

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

B) Flora ZEE y, en su caso las propuestas de sección federal (superficie, distribución y evolución, riqueza, composición, estructura)

A continuación, se presentan la vegetación encontrada en los muestreos de campo.

Descripción de las Especies encontradas en el Polígono amplio Campeche, Posible Sección Federal Carmen, Sección Federal Seybaplaya y el SAR

Para la zona donde se encuentran localizados los polígonos de Campeche se estimó un número potencial de 179 especies de acuerdo con los registros bibliográficos consultados, del total de especies potenciales se encontraron 96 especies durante la realización de los muestreos en campo. El listado de especies florísticas potenciales se presenta como un anexo de este estudio del presente documento. A continuación, se presentan los listados de las especies encontradas en los puntos de muestreo.

Tabla 65 Listado de especies presentes en los polígonos bajo análisis de Campeche????

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTRATO
Sección federal El Carmen			
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	Yuyo colorado	Herbáceo
Arecaceae	<i>Sabal mexicano</i>	Guano redondo	Arbóreo
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Palma cocotera	Arbóreo
Asteraceae	<i>Neurolaena lobata</i>	Gavilana	Herbáceo

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTRATO
Asteraceae	<i>Ambrosia hispida</i>	Margarita de mar	Herbáceo
Asteraceae	<i>Acmella repens</i>	Yerba de san Pedro	Herbáceo
Asteraceae	<i>Calea zacatechichi</i>	Zacate de perro	Arbustivo
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Cola de caballo	Arbóreo
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i>	Correhuela	Herbáceo
Convolvulaceae	<i>Ipomea purpurea</i>	Gloria de la mañana	Herbáceo
Euphorbiaceae	<i>Croton punctatus</i>	Hierba del jabalí	Arbustivo
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Arbustiva
Fabaceae	<i>Piscidia comunis</i>	Jabil	Arbóreo
Fabaceae	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tzalam	Arbóreo
Fabaceae	<i>Havardia albicans</i>	Chukum	Arbóreo
Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	Framboyán	Arbóreo
Fabaceae	<i>Desmodium canadense</i>	Pega pega/ escorpionera	Herbáceo
Fabaceae	<i>Aeschynomene americana</i>	Dormilonga	Herbáceo
Fabaceae	<i>Haematoxylum campechianum</i>	Palo de tinta	Arbóreo
Lamiales	<i>Vitex gaumeri</i>	Carrete	Arbóreo
Leguminaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	Arbóreo
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	Arbóreo
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Pixoy o guasimo	Arbóreo
Malvaceae	<i>Melochia pyramidata</i>	Chichibe	Herbáceo
Malvaceae	<i>Sida acuta</i>	Malva de caballo	Herbáceo
Passifloraceae	<i>Passiflora caerulea</i>	Flor de Cristo	Herbáceo
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i>	Cadillos	Herbáceo
Poaceae	<i>Pennisetum typhoides</i>	King grass	Arbustiva
Poaceae	<i>Paspalum notatum</i>	Pasto de bahía	Herbáceo
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i>	Paja cabezona	Herbáceo
Poaceae	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pata de gallo	Herbáceo
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Zacate bermuda	Herbáceo
Poaceae	<i>Panicum clandestinum</i>	Panicum	Herbáceo
Polygonaceae	<i>Coccoloba cozumelensis</i>	Boob	Arbóreo
Sapindaceae	<i>Chechen latifolia</i>	Chechen	Arbóreo
Solanaceae	<i>Solanum duphyllum</i>	Chilpate	Arbóreo
Urtiaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumbo	Arbóreo
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Verbena azul	Herbáceo
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i>	Abrojo	Herbáceo
Convolvulaceae	<i>Ipomea pes-caprae</i>	Bejuco de playa	Herbáceo
Sección federal Seybaplaya			
Arecaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Pixoy/guasimo	Arbóreo
Leguminaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	Arbóreo
Fabaceae	<i>Piscidia communis</i>	Jabil	Arbóreo
Fabaceae	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tzalam	Arbóreo
Poaceae	<i>Pennisetum purpureum</i>	King grass	Arbustiva
Poaceae	<i>Pennisetum typhoides</i>	King grass	Arbustiva
Boraginaceae	<i>Cordia dodecandra</i>	Ciricote	Arbóreo
Asteraceae	<i>Neurolaena lobata</i>	Gavilana	Herbáceo
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	Arbóreo
Fabaceae	<i>Havardia albicans</i>	Chukum	Arbóreo
Fabaceae	<i>Haematoxylum campechianum</i>	Palo de tinta	Arbóreo
Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	Framboyán	Arbóreo
Euphorbiaceae	<i>Jatropha curcas</i>	Polmoche	Arbóreo
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i>	Abrojo	Herbáceo
Sapindaceae	<i>Chechen latifolia</i>	Comeraria	Arbóreo

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTRATO
Euphorbiaceae	<i>Croton punctatus</i>	Hierba del jabalí	Arbustivo
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassiflora</i>	Nanche	Arbóreo
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i>	Ojo de hormiga	Herbáceo
Poaceae	<i>Panicum clandestinum</i>	Panicum	Herbáceo
Poaceae	<i>Paspalum notatum</i>	Pasto de bahía	Herbáceo
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i>	Paja cabezona	Herbáceo
Poaceae	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pata de gallo	Herbáceo
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Zacate bermuda	Herbáceo
Malvaceae	<i>Sida acuta</i>	Malva de caballo	Herbáceo
Polígono amplio Seybaplaya			
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	Teca	Arbóreo
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassiflora</i>	Nanche	Arbóreo
Sapindaceae	<i>Chechen latifolia</i>	Comeraria	Arbóreo
Fabaceae	<i>Piscidia pispula</i>	Jabín	Arbóreo
Poaceae	<i>Saccharum officinarum</i>	Caña de azúcar	Arbustivo
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela amarilla	Arbóreo
Convolvulaceae	<i>Ipomea pes-caprae</i>	Bejuco de playa	Herbáceo
Fabaceae	<i>Havardia albicans</i>	Chukum	Arbóreo
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chaca o mulato	Arbóreo
Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	Framboyán	Arbóreo
Asteraceae	<i>Neurolaena lobata</i>	Gavilana	Herbáceo
Convolvulaceae	<i>Ipomea purpurea</i>	Gloria de la mañana	Herbáceo
Leguminosae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	Arbóreo
Fabaceae	<i>Canavalia rosea</i>	Haba de playa	Herbáceo
Meliaceae	<i>Melia azederach</i>	Paraíso	Arbóreo
Asteraceae	<i>Zinnia elegans</i>	Cartulina	Herbáceo
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	Arbóreo
Rutaceae	<i>Citrus aurantifolia</i>	Limón criollo	Arbóreo
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Maíz	Arbustivo
Poaceae	<i>Panicum clandestinum</i>	Panicum	Herbáceo
Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	Arbóreo
Anacardiaceae	<i>Mangifera</i>	Mango	Arbóreo
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja	Arbóreo
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i>	Mandarina	Arbóreo
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya	Arbóreo
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Pixoy o guasimo	Arbóreo
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramón	Arbóreo
Poaceae	<i>Paspalum notatum</i>	Pasto de bahía	Herbáceo
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i>	Paja cabezona	Herbáceo
Poaceae	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pata de gallo	Herbáceo
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano o banana	Arbóreo
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i>	Ojo de hormiga	Herbáceo
Poaceae	<i>Pennisetum typhoides</i>	King grass	Arbustiva
Fabaceae	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tzalam	Arbóreo
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Zacate bermuda	Herbáceo
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	Yuyo colorado	Herbáceo
SAR			
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo o colorado	Arbóreo
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chaca o mulato	Arbóreo
Fabaceae	<i>Piscidia comunis</i>	Jabil	Arbóreo
Combretaceae	<i>Bucida buceras</i>	Pucte	Arbóreo
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de playa	Arbóreo
Asteraceae	<i>Calea zacatechichi</i>	Zacate de perro	Arbustivo
Poaceae	<i>Lagurus ovatus</i>	Colita de liebre	Arbustivo
Poaceae	<i>Muhlenbergia macroura</i>	Zacaton	Arbustivo

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

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTRATO
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya	Arbóreo
Rutaceae	<i>Citrus aurantifolia</i>	Limón criollo	Arbóreo
Convolvulaceae	<i>Ipomea purpurea</i>	Gloria de la mañana	Herbáceo
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Botoncillo	Arbóreo
Solanaceae	<i>Solanum duphyllum</i>	Chilpate	Arbóreo
Passifloraceae	<i>Passiflora caerulea</i>	Flor de Cristo	Herbáceo
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>	Árbol de NIM	Arbóreo
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus chayamansa</i>	Chaya	Arbóreo
Arecaceae	<i>Acoelorrhapha wrightii</i>	Palma de pantano o tasiste	Arbóreo
Poaceae	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Guarda roció	Herbáceo
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Chacaguante	Arbóreo
Poaceae	<i>Panicum clandestinum</i>	Panicum	Herbáceo
Asteraceae	<i>Acmella repens</i>	Yerba de san Pedro	Herbáceo
Fabaceae	<i>Aeschynomene americana</i>	Dormilonga	Herbácea
Surianaceae	<i>Suriana maritima</i>	Suriana	Arbustiva
Apocynaceae	<i>Catharantus roseau</i>	Vinca de Madagascar	Herbácea
Arecaceae	<i>Chamaedora elegans</i>	Pacaya	Arbustiva
Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	Arbóreo
Fabaceae	<i>Ceratonia siliqua</i>	Garrobo	Arbóreo
Euphorbiaceae	<i>Jatropha gossypifolia</i>	Tua tua	Arbustivo
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Arbóreo
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Cola de caballo	Arbóreo
Sapindaceae	<i>Chechen latifolia</i>	Comeraria	Arbóreo
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis harrissiana</i>	Lirio estrella	Herbáceo
Malvaceae	<i>Melochia pyramidata</i>	Chichibe	Herbáceo
Rubiaceae	<i>Alseis yucateensis</i>	Papelillo	Arbóreo
Urtiaceae	<i>Ceropia peltata</i>	Guarumbo	Arbóreo
Fabaceae	<i>Canavalia rosea</i>	Haba de playa	Herbáceo
Convolvulaceae	<i>Ipomea pes-caprae</i>	Bejuco de playa	Herbáceo
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i>	Ojo de hormiga	Herbáceo
Amaranthaceae	<i>Salicornia bigelovii</i>	Esparrago de mar	Herbáceo
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Verdolaga de playa	Herbáceo
Fabaceae	<i>Havardia albicans</i>	Chukum	Arbóreo
Poaceae	<i>Saccharum officinarum</i>	Caña de azúcar	Arbustivo
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Maíz	Arbustivo
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano o banana	Arbóreo
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	Arbóreo
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja	Arbóreo
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i>	Mandarina	Arbóreo
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i>	Saramuyo	Arbóreo
Sapotaceae	<i>Manikara zapota</i>	Zapote	Arbóreo
Anacardiaceae	<i>Mangifera</i>	Mango	Arbóreo
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	Arbóreo
Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	Framboyán	Arbóreo
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramón	Arbóreo
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Palma cocotera	Arbóreo
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Pixoy o guasimo	Arbóreo
Araceae	<i>Dieffenbachia bowmani</i>	Chucha o pita	Herbáceo
Arecaceae	<i>Roystonea regia</i>	Palma real	Arbóreo
Poaceae	<i>Lagurus ovatus</i>	Colita de liebre	Arbustivo
Arecaceae	<i>adonidia merrillii</i>	Palma de navidad	Arbóreo
Arecaceae	<i>Acoelorrhapha wrightii</i>	Palma de pantano	Arbóreo
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle Zaragoza	Arbóreo
Apocynaceae	<i>Catharantus rosseau</i>	Vinca de Madagascar	Herbáceo
Passifloraceae	<i>Passiflora caerulea</i>	Flor de Cristo	Herbáceo

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

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTRATO
Solanaceae	<i>Solanum diphyllum</i>	Chilpate	Arbóreo
Verbenaceae	<i>Lantana cámara</i>	Bandera española	Arbustivo
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Arbóreo
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i>	Teca	Arbóreo
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassiflora</i>	Nanche	Arbóreo
Sapindaceae	<i>Chechen latifolia</i>	Comeraria	Arbóreo
Fabaceae	<i>Piscidia pispula</i>	Jabín	Arbóreo
Poaceae	<i>Saccharum officinarum</i>	Caña de azúcar	Arbustivo
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela amarilla	Arbóreo

Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

Listado de Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010

En la tabla siguiente se puede observar que hay especies pertenecientes al listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales se pueden leer con la nomenclatura de amenazadas y de protección especial.

Tabla 66 Especies de Flora encontradas en campo enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Propuesta de Sección Federal: Carmen	Propuesta de Sección Federal: Seybaplaya	Polígono Amplio de ZEE de Campeche	SAR	NOM-059-SEMARNAT-2010
Myrtales	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Botoncillo	-	-	-	X	Amenazado
Myrtales	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	-	-	-	X	Amenazado
Malphigiales	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo/Colorado	-	-	-	X	Amenazado
Lamiales	Lamiaceae	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	-	-	-	X	Amenazado
Alismatales	Araceae	<i>Spathiphyllum friedrichsthali</i>	Cuna de moises	-	-	-	X	Amenazado
Sapindales	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	-	-	X	X	Protección especial
Arecales	Arecaceae	<i>Adonidia merrillii</i>	Palma de navidad	-	-	-	X	Protección especial

Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

Índices para evaluar la vegetación de la Sección federal Carmen

- Frecuencia**

Para el cálculo de la frecuencia (número de muestras por especie) se utilizaron las siguientes fórmulas:

Frecuencia = Número de parcelas con la especie / Número total de parcelas

Frecuencia relativa = Frecuencia de la especie i x 100 / Suma de la frecuencia de todas las especies

Las especies con una similitud y de mayor frecuencia de acuerdo a los muestreos realizados en el predio federal de Carmen son *Sabal mexicano* (7.83%), *Guazuma ulmifolia* (5.19%), *Ricinus communis* (4.46%), *Passiflora caerulea* (4.18%) y *Cocos nucifera* (4.09%). La vegetación predominante en la Sección es de tipo secundaria, lo que es un claro indicio de la degradación del ecosistema. Especies como el guano redondo (*Sabal mexicano*), el árbol pichoy o guazimo (*Guazuma ulmifolia*) y la palma cocotera (*Cocos nucifera*) representan el estrato arbóreo. Especies como la higuerrilla (*Ricinus communis*) representa el estrato arbustivo y es un claro ejemplo de vegetación secundaria que aparece después de alteraciones y disturbios en el ecosistema.

- **Densidad**

La densidad (D) es el número de individuos (N) en un área (A) determinada. Se utilizaron las siguientes formulas:

$$D = N/A$$

Densidad relativa = densidad para la especie i x 100/densidad para todas las especies.

Según los resultados obtenidos de los datos de campo muestran que las especies con mayor densidad son: *Guazuma ulmifolia* (5.1%), *Chechen latifolia* (3.37%), *Byrsonima crassifolia* (2.46%). Siendo estas especies arbóreas típicas de la región, las cuales representan un 11.02% de la densidad total de las especies (40 especies encontradas en la Sección federal Carmen).

- **Dominancia**

Es la cobertura de todos los individuos de una especie, medida en unidades de superficie.

$$\text{Dominancia} = \text{cobertura de una especie} / \text{Área muestreada}$$

Dominancia relativa = dominancia para la especie i x 100/dominancia de todas las especies

Los resultados para la Dominancia se observan muy marcados en el cuadro anterior para 4 especies: *Casuarina equistefolia* (6.60%), *Sabal mexicano* (6.41%), *Piscididia communis* (6.23%) y *Guazuma ulmifolia* (6.05%), las cuales representan un 25.30% y un 74.7% para el resto de las especies encontradas en la Sección Carmen (40 especies). La primera especie es un árbol con características similares a los pinos (*Casuarina equistefolia*) y representa una especie introducida que ha ido ganando terreno y desplazando vegetación nativa debido a su rápido crecimiento. Las demás especies como el guano redondo (*Sabal mexicano*), el árbol de guazimo (*Guazuma ulmifolia*) y el árbol de jabil (*Piscididia communis*) representan el estrato arbóreo y son típicas de la región.

- **Valor de importancia**

Es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia, densidad y frecuencia. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal.

$$\text{Valor de importancia} = \text{Dominancia relativa} + \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa.}$$

Las especies con mayor valor de importancia en el presente ecosistema evaluado dentro de la Sección federal Carmen son *Sabal mexicano* (2.20%), *Guazuma ulmifolia* (1.64%), *Piscididia communis* (1.38%), *Chechen latifolia* (1.34%) y *Leucaena leucocephala* (1.29%) sumando un total de 26.58% con 4 especies y 73.42% al resto de las especies (40 especies). A pesar de que ninguna de estas especies tiene algún valor comercial, los pobladores de las regiones cercanas les han dado usos diversos principalmente como leña para la preparación de alimentos. Estas especies deben su valor de importancia debido a la extensión que cubren del terreno, siendo las más abundantes y representativas de la Sección federal. Las especies que representan el estrato arbóreo son el guano

redondo (*Sabal mexicano*), árbol de chechén (*Chechen latifolia*), guaje (*Leucaena leucocephala*), el árbol de guazimo (*Guazuma ulmifolia*) y jabil (*Piscididia communis*).

La vegetación presente en la Sección presenta un grado de degradación medio, ya que encontramos la presencia de vegetación de maleza y secundaria, que tiende a aparecer en ecosistemas con alteraciones en su estructura natural, principalmente por tala o la apertura de caminos.

Índices para evaluar la vegetación de la Sección federal Seybaplaya

- **Frecuencia**

Las especies con mayor frecuencia según los datos de muestreo en campo son *Bursera simaruba* (11.64%), *Haematoxylum campechianum* (11.05%), *Lysiloma latisiliquum* (7.54%) y *Leucaena leucocephala* (5.76%), las cuales se encontraron dentro del tipo de vegetación de Vegetación secundaria arbórea de la selva baja caducifolia. Todas las especies antes mencionadas representan el estrato arbóreo, ya que en los sitios se encontró un estrato herbáceo escaso o ausente.

- **Densidad**

Según los resultados obtenidos de los datos de campo, las especies con mayor densidad son: *Bursera simaruba* (9.56%), *Haematoxylum campechianum* (9.50%), *Lysiloma latisiliquum* (5.45%) Siendo todas ellas especies arbóreas, las cuales representan un 32.94% de la densidad total de las especies (24 especies encontradas en la Sección federal Seybaplaya).

- **Dominancia**

Los datos de campo muestran que las especies más dominantes son: *Leucaena leucocephala* (12.34%), *Guazuma ulmifolia* (11.96%) y *Byrsonima crassifolia* (11.36%), las cuales representan un 35.58% de la dominancia total de las especies (24 especies). Todas ellas son especies arbóreas que se distribuyen en las zonas de la Sección federal de Seybaplaya, debido a la altura y el ancho de copa, las especies arbóreas tienden a ser las especies dominantes ya que cubren una mayor superficie del terreno.

- **Valor de importancia**

Las especies con mayor Valor de Importancia en la zona de la Sección federal de Seybaplaya de acuerdo a los muestreos de campo realizados son: *Bursera simaruba* (3.23%), *Haematoxylum campechianum* (2.89%), *Havardia albicans* (2.88%) y *Leucaena leucocephala* (2.38%) sumando un total de 11.40% con cuatro especies. Todas las especies con los mayores valores de importancia representan el estrato arbóreo, deben su importancia a la cantidad de individuos y la superficie que cubren dentro de la Sección federal de Seybaplaya.

Índices para evaluar la vegetación del polígono amplio de ZEE de Campeche

- **Frecuencia**

Las especies que presentan la mayor frecuencia, de acuerdo con los muestreos realizados en el área del Polígono Amplio de la ZEE de Campeche son: *Saccharum officinarum* (8.12%), *Guazuma ulmifolia* (4.96%), *Piscididia communis* (4.86%). La primera especie corresponde a cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) siendo este el cultivo predominante en la zona, además de cubrir una gran parte de la superficie del polígono amplio. Las otras dos especies corresponden al estrato arbóreo, el árbol de guazimo (*Guazuma ulmifolia*) y jabil (*Piscididia communis*), especies características de la región.

- **Densidad**

Según los resultados obtenidos de los datos de campo muestran que las especies con mayor densidad son: *Saccharum officinarum* (8.1%), *Guazuma ulmifolia* (4.97%), *Piscidia communis* (3.46%). Siendo la primera el cultivo de caña (*Saccharum officinarum*) el cual cubre más de la mitad de la superficie del Polígono Amplio de la ZEE de Campeche, las otras dos especies representan el estrato arbóreo; estas especies representan un 16.53% de la densidad total de las especies (48 especies encontradas en el polígono amplio).

- **Dominancia**

Los resultados derivados de los muestreos de campo realizados muestran que las siguientes especies tienen los mayores valores de dominancia: *Brosimum alicastrum* (4.80%), *Bursera simaruba* (4.50%), *Lysiloma latisiliquum* (4.20%), *Chechen latifolia* (3.90%) y *Leucaena leucocephala* (3.90%) las cuales representan un 21.3% y un 78.7% para el resto de las especies encontradas en el polígono amplio (48 especies). Todas estas especies están representadas por el estrato arbóreo y son típicas de la región.

- **Valor de importancia**

Los valores de importancia obtenidos para la zona del Polígono Amplio de la ZEE de Campeche corresponden a las siguientes especies: *Saccharum officinarum* (4.62%), *Guazuma ulmifolia* (3.5%), *Spondias purpurea* (2.4%) y *Piscidia communis* (1.32%) sumando un total de 11.84% con 4 especies y 88.16% al resto de las especies (48 especies). El alto valor de importancia de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) se debe a la cantidad de superficie del polígono que cubre, siendo el cultivo más abundante y dominante en la región, además de que representa un valor comercial para los pobladores de la zona. Las otras tres especies con alto valor de importancia representan el estrato arbóreo, siendo vegetación típica de la región.

Índices para evaluar la vegetación SAR

- **Frecuencia**

De acuerdo con los muestreos de campo realizados para el Sistema Ambiental Regional, se observa que las especies que presentan una mayor frecuencia son *Avicennia germinans* (2.79%) *Rhizophora mangle* (2.62%), *Acoelorrhaphe wrightii* (2.60%), *Sabal mexicano* (2.54%) y *Chechen latifolia* (1.30%). La gran extensión en superficie del Sistema Ambiental Regional nos arroja una amplia variedad de ecosistemas dentro del mismo. Por un lado, tenemos la vegetación de tipo manglar que se localiza en la zona cercana a la Laguna de Términos, por eso encontramos dos especies de manglar con alto grado de frecuencia, mangle negro (*Avicennia germinans*) y el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) ambas con categoría de amenazadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Otras de las especies más frecuentes es la palma de pantano (*Acoelorrhaphe wrightii*) que está asociada a zonas susceptibles a inundación. Por último, el guano redondo (*Sabal mexicano*) y el árbol de chechén (*Chechen latifolia*) que representan el estrato arbóreo típica de la región.

- **Densidad**

Según los resultados obtenidos de los datos de campo se determinó que las especies con mayor densidad son: *Rhizophora mangle* (4.62%), *Acoelorrhaphe wrightii* (3.6%), *Sabal mexicano* (2.54%) y *Bursera simaruba* (2.35%). Siendo estas especies arbóreas, las cuales representan un 13.09% de la densidad total de las especies (81 especies encontradas en el SAR). Nuevamente encontramos una especie de mangle, el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) ya que se desarrolla en comunidades densas que abarcan una zona importante cercana a la Laguna de Términos y la palma de pantano (*Acoelorrhaphe wrightii*). Otras de las especies con mayor valor de densidad es el árbol mulato (*Bursera simaruba*) y el guano redondo (*Sabal mexicano*) representando ambos el estrato arbóreo.

- **Dominancia**

Los resultados para la Dominancia obtenidos durante los muestreos de campo muestran que las especies más dominantes son: *Brosimum alicastrum* (3.69%), *Byrsonima crassifolia* (3.46%), *Enterolobium cyclocarpum* (3.35%) y *Piscidia communis* (3.20%), las cuales representan un 13.7% y un 86.3% para el resto de las especies encontradas en el SAR (81 especies). Todas las especies anteriormente mencionadas representan el estrato arbóreo, que tiende a ser el más dominante debido a la altura de los individuos y el ancho de sus copas, cubriendo mayor porcentaje de terreno que los otros estratos. Las especies más dominantes son árboles como el ramón (*Brosimum alicastrum*), el nanche (*Byrsonima crassifolia*), Huanacaxtle (*Enterolobium cyclocarpum*) y jabil (*Piscidia communis*).

- **Valor de importancia**

Las especies con mayor Valor de Importancia en el presente ecosistema evaluado es para las especies de *Sabal mexicano* (0.90%), *Bursera simaruba* (0.76%), *Rhizophora mangle* (0.74%), *Avicennia germinans* (0.70%) y *Piscidia communis* (0.61%). Como se mencionó, debido a la gran extensión de superficie que cubre el Sistema Ambiental Regional, se tiene una variedad de ecosistemas y de pasajes dentro de la zona. Dentro de las especies que se encontraron con mayor valor de importancia resaltan dos especies de manglar, el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), y el mangle negro (*Avicennia germinans*) ambas especies están en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de amenazadas, de ahí deriva su valor de importancia aunado a su presencia una amplia superficie cercana a la Laguna de Términos. Otras especies con alto valor de importancia y que representan el estrato arbóreo son el guano redondo (*Sabal mexicano*), el árbol mulato (*Bursera simaruba*) y jabil (*Piscidia communis*).

Índices de riqueza florística

Es el número total de especies obtenidas en un censo de la comunidad. Debido a la imposibilidad técnica para averiguar la composición completa de una comunidad ecológica, la riqueza es frecuentemente medida como el número de especies en muestras de tamaño constante, arbitrariamente escogidas.

Para calcular el Índice de riqueza se utilizan dos índices de Shannon y Menhinick.

a) Índice de Shannon

Es el índice que se usa para medir la biodiversidad específica. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. La ventaja de un índice de este tipo es que no es necesario identificar las especies presentes; basta con poder distinguir unas de otras para realizar el recuento de individuos de cada una de ellas y el recuento total.

La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:¹

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

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

Dónde:

S = número de especies (la riqueza de especies)

P_i = proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i):

$$\frac{n_i}{N}$$

n_i = número de individuos de la especie i

N = número de todos los individuos de todas las especies

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (*riqueza de especies*), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (*abundancia*).

b) Índice de Menhinick

El índice se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados, que se incrementa al aumentar el tamaño de la muestra; el índice se calcula de la siguiente ecuación:

$$Db = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Dónde:

S = Número de especies registradas;

N = Número de Individuos registrados.

c) Índice de diversidad

Parámetro estadístico, derivado de la información de la riqueza de especies y la abundancia de individuos presentes en un ecosistema.

Índice Shannon-Weiner

Toma en consideración los dos componentes de la diversidad: las especies y el número de individuos reflejando de mejor manera la diversidad florística de las poblaciones.

$$H' = - \sum p_i * \ln(p_i)$$

Dónde:

H' = diversidad;

p_i = proporción de las especies $p_i = n_i/N$;

n_i = número de individuos de la especie i

\ln = logaritmo natural.

d) Índice de Equitatividad.

El índice de equitatividad (E) se utiliza para ajustar el índice de Shannon a una escala de 0 a 1 (donde 1 denota mayor diversidad):

Dónde:

$$E = H' / \ln S$$

H' = índice de diversidad de Shannon

$\ln S$ = logaritmo del número de especies ($S > 1$).

En la siguiente tabla se resumen los resultados de los cálculos de índices de riqueza:

Tabla 67 Resultados de los Índices de Riqueza de las especies de flora

Índice de riqueza	Propuesta de Sección Federal: Carmen	Propuesta de Sección Federal: Seybaplaya	Polígono Amplio de ZEE de Campeche	SAR
Número de Especies encontradas	40	24	48	81
Índice de Shannon	3.573	3.150	3.671	4.294
Índice de Menhinick	1.299	1.103	1.348	1.346
Índice de Diversidad	1.2877	0.8678	1.5076	2.5441
Índice máximo de diversidad	1.7537	1.1615	2.051	3.4624
Índice de Equitatividad	0.9622	0.9469	0.948	0.971

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

Conclusiones de los resultados de Muestreo

Propuesta de Sección Federal: Carmen

El polígono delimitado como propuesta de la sección federal Carmen, se localiza en la carretera de Champotón – Cd. del Carmen, sobre la cual ya se ha instalado infraestructura de diversas empresas. Por esta razón y por el impacto que se causó con la construcción de la misma carretera, podemos encontrar distintas especies que se consideran como vegetación secundaria o vegetación de disturbio. Este tipo de vegetación, como su nombre lo indica, tiende a aparecer en áreas donde ya se encuentra alguna clase de impacto antrópico.

La vegetación secundaria dentro de la Sección se compone principalmente de gramíneas y herbáceas que se desarrollan con la apertura de caminos. De acuerdo con los resultados de los muestreos realizados en la zona, se concluye que las especies más importantes y representativas son el *Sabal mexicano* (guano redondo), *Guazuma ulmifolia* (pichoy, guazuma o majahua), *Chechen latifolia* (chechén) y *Leucaena leucocephala* (Guaaje).

Es importante mencionar que la Sección se encuentra a aproximadamente 3.15 km del litoral de la Laguna de Términos, que es un Área Natural Protegida, donde se encuentran especies de mangle con estatus de amenazadas.

Se puede describir la vegetación de la Sección federal de la siguiente manera:

- Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia: Esta vegetación representa un 66.51% del total del polígono, en el cual predominan las especies arbóreas como *Sabal mexicano*, *Chechen latifolia* y *Leucaena leucocephala*
- Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia: Esta vegetación representa un 33.49% del total del polígono

En la siguiente figura se presenta la distribución real de la vegetación dentro de la sección federal Carmen.

Mapa 24 Distribución real de la Sección Carmen



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

Propuesta de Sección Federal: Seybaplaya

El área de la Sección federal Seybaplaya se caracteriza por contar con vegetación secundaria arbórea y arbustiva, representada por vegetación típica de la región, a la cual los habitantes de la zona han dado uso comercial y medicinal y por los cuales han desarrollado un sentido de pertenencia alto; así mismo, se observa la presencia de vegetación de disturbio.

En el panorama predomina la vegetación de tipo secundaria como resulta de todas las actividades de origen antrópico que se desarrollan en los predios colindantes con la propuesta de Sección Federal. Entre estas actividades se encuentran la de extracción y banco de materiales de construcción por una industria cementera y las actividades de agricultura de temporal principalmente de caña de azúcar, las cuales son un sustento económico para los habitantes de la región.

Otro factor que impide el adecuado desarrollo de la vegetación presente en la Sección es la existencia de incendios forestales, los cuales son frecuentes en época seca. Esto propicia la aparición de comunidades de individuos jóvenes de entre 6 y 10 años con indicios de incendio en el las capas superficiales del sustrato, lo que nos da una idea de la recurrencia de los siniestros en la zona.

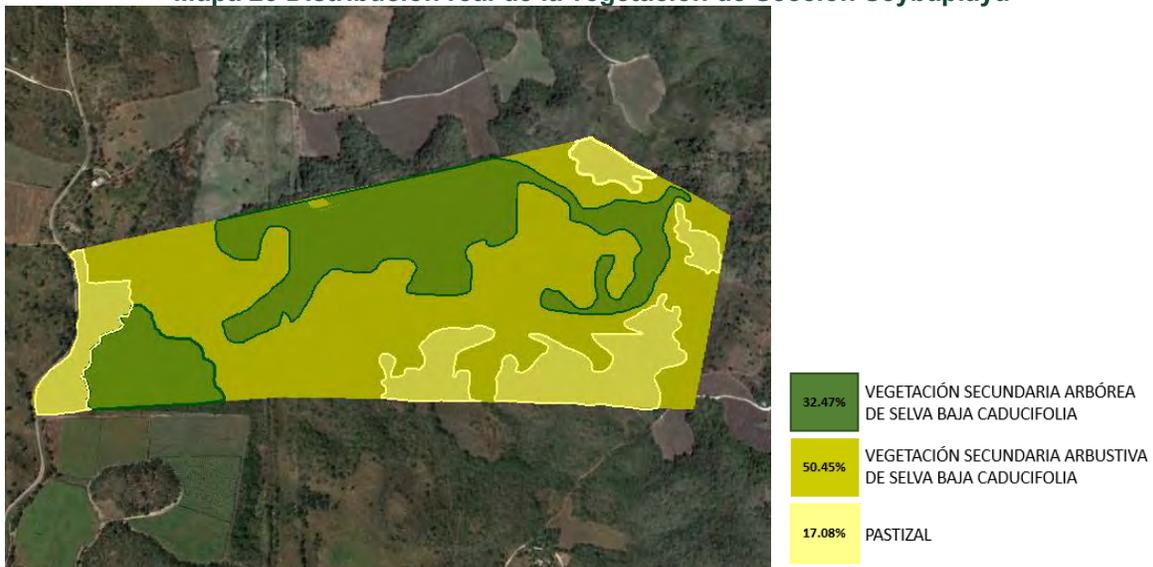
Las especies con mayor Valor de Importancia en la Sección federal Seybaplaya son: *Bursera simaruba* (palo mulato), *Haematoxylum campechianum* (palo de tinte o tinto), *Havardia albicans* (chukum) y *Leucaena leucocephala* (guaje). Dichos individuos se encontraron distribuidos en manchones de comunidades más adultas en los pequeños lomeríos ubicados en la Sección.

La vegetación presente dentro del polígono está compuesta por los siguientes tipos de vegetación:

- Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia: Esta vegetación representa un 32.47% del total del polígono. Al estar constituida por especies caducifolias, en el suelo puede encontrarse un gran depósito de materia orgánica y humedad en el suelo. Este tipo de vegetación se encontró principalmente asociado a pequeños lomeríos dentro de la sección Federal Seybaplaya, con alturas de 80 m s.n.m., mientras que en las partes bajas de la Sección la altura promedio es de 40 m s.n.m.
- Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia: esta vegetación representa un 50.45% del total del polígono, siendo la de mayor extensión dentro de la Sección. Está constituida por individuos jóvenes que no superan los 2 m de altura y con fustes muy delgados.
- La vegetación de tipo pastizal cubre un 17.08% de la superficie total de la Sección federal de Seybaplaya. Esta comunidad está conformada principalmente de vegetación herbácea y gramíneas como *Calea zacatechichi*, *Cynodon dactylon*, *Panicum clandestinum*, *Paspalum notatum* y *Pennisetum purpureum*. Se considera un tipo de vegetación que aparece detrás de un disturbio en el ecosistema o por áreas abandonadas donde solía llevarse a cabo actividades ganaderas.

En la siguiente figura se presenta la distribución real de la vegetación dentro de la Sección federal Seybaplaya:

Mapa 25 Distribución real de la vegetación de Sección Seybaplaya



Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

Polígono Amplio de ZEE de Campeche

Sobre los límites del polígono amplio de ZEE en Seybaplaya se localiza un asentamiento humano perteneciente a la comunidad de Xkeulil. Dicha población se ha encargado de darle un uso agrícola a la región principalmente de cultivos de caña de azúcar y maíz, sobre terrenos llanos. Además, se encuentran cultivos frutales tales como naranja, ciruela, limón, mandarina, tamarindo, mango, plátano y papaya.

Los valores de importancia obtenidos para la zona de la ZEE en Seybaplaya corresponden a las siguientes especies: *Saccharum officinarum* (caña de azúcar), *Guazuma ulmifolia* (pichoy, guazimo o majahua), *Spondias purpurea* (ciruela amarilla) y *Piscididia communis* (jabil).

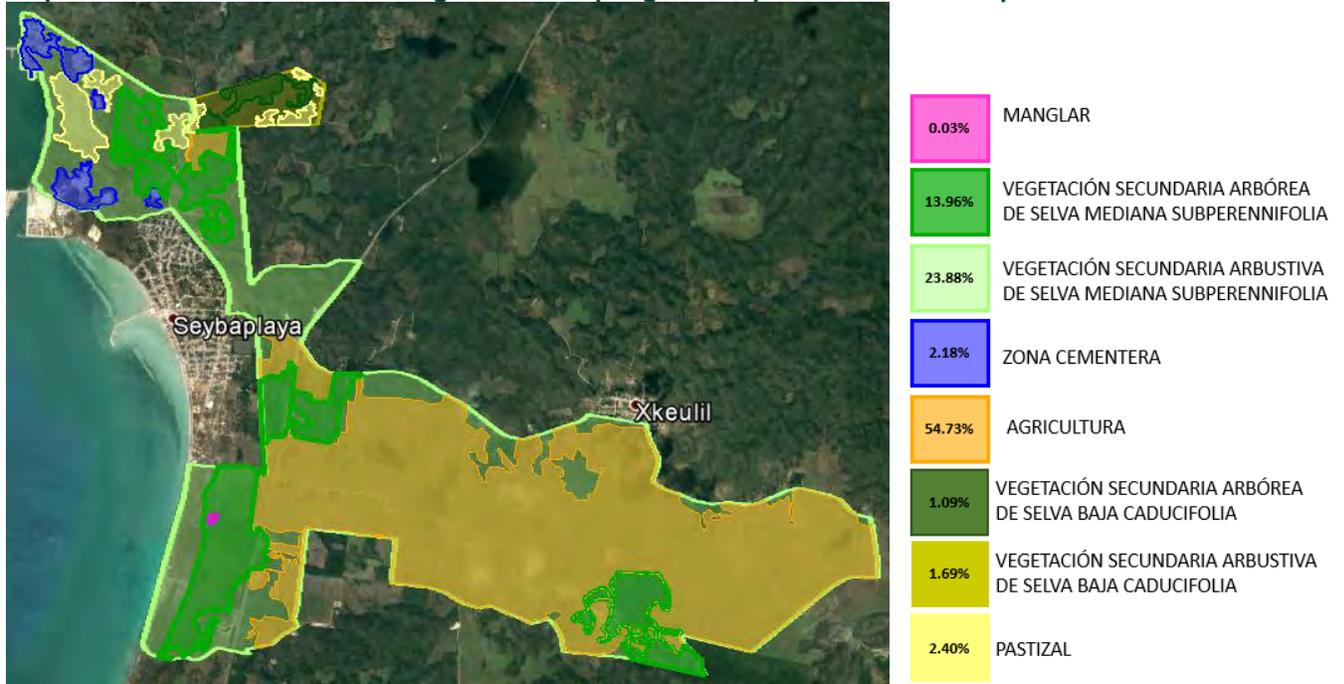
Se puede describir la vegetación del polígono amplio de la siguiente manera:

- Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia que representa un 13.96% del total de la superficie, que incluye especies como *Brosimum alicastrum*, *Bursera simaruba* y *Lysiloma latisiliquum*. Este tipo de vegetación es la que se conserva en mejor estado, está asociada a las partes altas del polígono y a lugares alejados de los disturbios causados por actividades humanas.
- Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia que representa un 23.88% de la superficie total del polígono amplio, en el que se encuentra especies como *Tribulus terrestres*, *Rubus fruticosus* y *Neurolaena lobata*. Este tipo de vegetación muestra mayores signos de alteración debido a disturbios ocasionados por actividades humanas.
- Pastizal con un 2.40% de presencia en el total del polígono, representado principalmente por especies de gramíneas y herbáceas tales como *Panicum clandestinum*, *Paspalum notatum* y *Pennisetum typhoides*. El pastizal es característico de zonas con alto grado de disturbio o producto de zonas donde se llevaban a cabo actividades agropecuarias que han quedado en abandono.
- Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia: Esta vegetación representa un 1.09% del total del polígono.
- Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia: esta vegetación representa un 1.69% del total del polígono. Está constituida por individuos jóvenes que no superan los 2 m de altura y con fustes muy delgados.
- La industria cementera abarca un 2.18% del polígono.
- La zona de agricultura que cubre un 54.73% del total del polígono cuyo cultivo principal es la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*). Este es el uso de suelo de mayor extensión dentro del área del polígono amplio de Seybaplaya.
- Dentro del polígono amplio se tiene registro de un pequeño manchón de vegetación de tipo manglar, el cual tiene una superficie de 1.03 hectáreas, lo que representa un 0.03% de la superficie total del Polígono Amplio de Seybaplaya. Esto según una base de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).¹⁴

En la siguiente figura se presenta la distribución real de la vegetación dentro del Polígono Amplio de ZEE de Campeche:

¹⁴ CONABIO, (29/02/2016). 'Distribución de manglar perturbado de México en 2015', escala: 1:50000. edición: 1. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Sistema de Monitoreo de los Manglares de México (SMMM). Ciudad de México, México.

Mapa 26 Distribución real de la vegetación del polígono amplio de ZEE de Campeche



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

Sistema Ambiental Regional

El Área Natural de la Laguna de Términos se encuentra dentro del Sistema Ambiental Regional, dicha Área Natural alberga especies que se encuentran en estatus de amenazadas en la NOM-059-SERMARNAT, por lo que representa un sistema ambiental de suma importancia.

El SAR se caracteriza por vegetación secundaria arbustiva de la Selva mediana subperennifolia, manglares, además podemos encontrar distintas zonas inundables cercanas a la carretera de Champotón – Cd. del Carmen.

En los puntos de muestro 4 y 5 se encontró la presencia de manglar cercano a cuerpos de agua. El punto 5 se encontraba en una zona inundable cercano al relleno sanitario de Cd. del Carmen. Para el caso del punto de muestreo número 6 se localizó precisamente en el centro de este Sistema Ambiental, en una zona que se encontraba inundada y de acuerdo con los pobladores de la región, la zona presenta esta condición durante la temporada de lluvias. En dicho punto de muestreo se observaba un tipo de vegetación con menor grado de perturbación debido a la lejanía de los asentamientos urbanos y a la zona industrial de Ciudad del Carmen, a diferencia del punto de muestreo número 1 que se localiza dentro del polígono federal.

Las especies con mayor Valor de Importancia en el presente ecosistema evaluado es para las especies de *Cocos nucifera* (palma cocotera), *Sabal mexicano* (guano redondo), *Bursera simaruba* (chaca o mulato), *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y *Avicennia germinans* (mangle negro).

C) Áreas susceptibles a cambio de uso de suelo

Los estudios de cambio de uso de suelo y vegetación son el referente para conocer las trayectorias de distintos procesos asociados con la deforestación, degradación y perturbación de los ecosistemas, erosión y desertificación del suelo, pérdida de la biodiversidad (Lambin *et al.*, 2001), entre otros. Es evidente que, durante las últimas décadas, las actividades antrópicas se han convertido en el principal desencadenador de las transformaciones de los ecosistemas terrestres, por encima de los fenómenos naturales (Vitousek *et al.*, 1997).

Los cambios temporales en el paisaje inducidos por el hombre afectan tanto los procesos bióticos como los abióticos (Forman, 1995; Farina, 1998). El polígono federal de Cd. del Carmen se encuentra sobre la carretera Champotón – Cd. del Carmen, zona que ha presentado cambios en el uso de suelo debido al establecimiento de desarrollos industriales a lo largo de dicha carretera. Para el caso de la propuesta de Sección federal: Seybaplaya, el establecimiento de un desarrollo de industria cementera dentro del polígono también involucró el cambio de uso de suelo en la zona. En ambos casos, los cambios de uso de suelo han traído consigo la alteración de las condiciones originales del sitio, y por ende cambios en la composición florística y distribución de la misma.

De acuerdo con los resultados del muestreo, el uso de suelo de la sección federal de Cd. del Carmen presenta una vegetación de selva mediana subperennifolia con vegetación secundaria y se requiere realizar la solicitud de cambio de uso de suelo para la totalidad del polígono federal.

Por otro lado, debido a la cercanía de la propuesta de Sección federal con una industria de tipo cementera, la Sección cuenta con una autorización para llevar a cabo obras y actividades de extracción de roca caliza para una explotación inicial de 10 años. Sin embargo, esta autorización es específica para el tipo de actividades anteriormente señaladas, por lo que es necesario realizar la solicitud de cambio de uso de suelo en la totalidad del terreno para poder desarrollar actividades de tipo industrial ya que presenta una masa forestal compuesta por vegetación secundaria de selva baja caducifolia y pastizal cultivado; que de acuerdo con Sistema de Información Geográfica para la evaluación de Impacto Ambiental de la SEMARNAT, únicamente se marca el cambio de uso de suelo para la porción del terreno que cubre la vegetación de vegetación selva baja caducifolia con presencia de vegetación secundaria con un total de 32.47 ha aproximadamente.

A continuación de muestra el cálculo de volumen de remoción para cada uno de los dos sitios.

Estimación de volumen

El volumen es un parámetro utilizado para estimar la cantidad de madera de un árbol o masa forestal y está dado por las variables de diámetro y altura. A partir del diámetro podemos obtener el área basal del árbol y aplicando un coeficiente de forma o coeficiente mórfico podemos obtener el volumen mediante la siguiente fórmula:

$$V = g * h * f$$

Dónde:

V = Volumen

g = Área Basal

h = Altura

f = Coeficiente de forma o coeficiente mórfico.

$$g = (\pi/4) * DA10$$

Dónde:

g = Área Basal

π = Relación entre la longitud de una circunferencia y su diámetro

DA10 = Diámetro a la altura de 10 cm.

Las variables dasométricas para la estimación de volumen de las especies arbóreas que fueron consideradas son la altura y diámetro del **DA10** a 10 cm.

Para lograr una estimación más exacta del volumen tomando en cuenta que la forma de crecimiento del fuste de los árboles no es uniforme se utiliza un factor de reducción llamado coeficiente de forma o coeficiente mórfico (f) y está dado por la diferencia en volumen de un cilindro (Volumen aparente) y el volumen del árbol (Volumen real), para este caso se utilizó un $f = 0.5$, así mismo el factor de multiplicación dado por ($\pi/4$) utilizado para este proyecto fue de 0.7854.

Para la estimación de volumen se consideraron las especies arbóreas y arbustivas para el cálculo (63 especies).

Este parámetro es muy utilizado para determinar la cantidad de madera, de una o varias especies existente en un determinado lugar.

El volumen de un árbol (V) puede expresarse por el producto entre su:

$$V = g \times h \times f$$

Dónde:

g: área basal

h: altura

f: coeficiente de forma

El área basal es el área de la sección donde se ubica el diámetro a la altura del pecho. **AB = ($\pi/4$) x Dap².**

Volumen de remoción de las propuestas de Sección federal: Carmen y Seybaplaya

De acuerdo con el muestreo aleatorio realizado para la estimación de la variable volumétrica se estimó un volumen de remoción por hectárea de 13.43 m³vta (metros cúbicos volumen total árbol) en una superficie total aproximada de 81.8 hectáreas en la propuesta de sección federal: Carmen.

Lo que arroja un volumen total de remoción de 1,098.9574 m³vta (metros cúbicos volumen total árbol) con un total de 40 especies. De las 40 especies encontradas (arbóreas y arbustivas) en el área, 3 de ellas representan el 42.59 % del volumen de remoción, que son *Sabal mexicano* (17.75%), *Chechen latifolia* (13.75%) y *Guazuma ulmifolia* (11.09%).

Para el muestreo realizado en la propuesta de sección federal: Seybaplaya, se estimó un volumen de remoción por hectárea de 27.50 m³vta en una superficie total aproximada de 100 ha.

Lo que arroja un volumen total de remoción de 2,750 m³vta con un total de 24 especies. De las 24 especies encontradas (arbóreas y arbustivas) en el área, 5 de ellas representan el 92.48 % del

volumen de remoción, que son *Bursera simaruba* (32.22%), *Guazuma ulmifolia* (23.73%), *Havardia albicans* (18.48%) y *Leucaena leucocephala* (18.17%).

D) Flora y fauna marina

La tabla siguiente muestra la flora marina de Campeche, que cuenta con una amplia diversidad de especies acuáticas, siendo el 5^a estado con más diversidad de flora meramente acuática, cabe mencionarse que aún faltan muchas especies por descubrir, esto debido a que se encuentran en ambientes pocos explorados (sumergidos).

Tabla 68 Flora marina de Campeche

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS NOM-059
Isoetales	Isoetaceae	<i>Isoetes cubana</i>	Helecho juncal	Sin estatus
Salviniales	Salviniaceae	<i>Salvinia auriculata</i>	Oreja de ratón	Sin estatus
Salviniales	Salviniaceae	<i>Salvinia minima</i>	Acordeón de agua	Sin estatus
Alismatales	Alismataceae	<i>Echinodorus andrieuxii</i>	Tajonal	Sin estatus
Alismatales	Alismataceae	<i>Echinodorus ovalis</i>	Cascara dorada	Sin estatus
Alismatales	Alismataceae	<i>Echinodorus paniculatus</i>	Espada	Sin estatus
Alistamales	Alismataceae	<i>Echinodorus nymphaeifolius</i>	Desconocido	Sin estatus
Alimatales	Alismataceae	<i>Sagittaria guayanensis</i>	Bora	Sin estatus
Alismatales	Alismataceae	<i>Sagittaria intermedia</i>	Punta de flecha	Sin estatus
Alismatales	Alismataceae	<i>Sagittaria latifolia</i>	Cucharilla	Sin estatus
Alismatales	<u>Cymodoceaceae</u>	<i>Halodule beaudettei</i>	Hierba del manatí	Sin estatus
Alismatales	Hydrocharitaceae	<i>Thalassia testudinum</i>	Hierba de la tortuga	Sin estatus
Alismatales	Hydrocharitaceae	<i>Najas guadalupensis</i>	Nido de pez	Sin estatus
<u>Commelinales</u>	<u>Pontederiaceae</u>	<i>Zosterella dubia</i>	Dubia	Sin estatus
Nymphaeales	Cabombaceae	<i>Cabomba palaeformi</i>	Guayana	Sin estatus

A= amenazada, P= en peligro de extinción, Pr= protección especial, VU= vulnerable; Elaborado por Idom Ingeniería S.A de C.V.

A continuación, se muestra un listado de las especies más importantes que de fauna marina de Campeche, principalmente aquellas que son vistas como especies bandera y cuentan con algún estatus de conservación dentro de la NOM-059:

Tabla 69 Fauna marina de Campeche

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTATUS NOM-059
Carnívora	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis.</i>	Lobito de río	A
Cetácea	Balaenopteridae	<i>Balaenoptera borealis</i>	Rorcual norteño	PR
Cetácea	Delphinidae	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Calderón tropical	PR
Cetácea	Delphinidae	<i>Delphinus delphis.</i>	Delfín común	PR
Cetácea	Delphinidae	<i>Pseudorca crassidens</i>	Falsa orca u orca negra	PR
Cetácea	Delphinidae	<i>Stenella attenuata</i>	Delfín manchado	PR
Cetácea	Delphinidae	<i>Stenella frontalis</i>	Delfín pintado	PR
Cetácea	Delphinidae	<i>Stenella longirostris</i>	Delfín girador	PR
Cetácea	Delphinidae	<i>Steno bredanensis</i>	Delfín de hocico rugoso	PR
Cetácea	Delphinidae	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella	PR
Cetácea	Physeteridae	<i>Kogia breviceps</i>	El cachalote pigmeo	PR
Cetácea	Physeteridae	<i>Kogia sima</i>	El cachalote enano	PR
Cetácea	Physeteridae	<i>Physeter macrocephalus</i>	El cachalote	PR
Cetácea	Ziphiidae	<i>Mesoplodon europaeus</i>	Zifio europeo	PR
Sirenia	Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i>	Manatí	P

A= amenazada, P= en peligro de extinción, Pr= protección especial, VU= vulnerable; Elaborado por Idom Ingeniería S.A de C.V.

E) Fauna terrestre

Para la descripción de la fauna terrestre de las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya, así como del Polígono Amplio de la ZEE de Seybaplaya y del Sistema Ambiental Regional (SAR), se realizó tanto la investigación documental como el muestreo en campo. La investigación se llevó a cabo con la consulta bibliográfica de investigaciones científicas, colecciones y el sistema SNIB de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) para el estado de Campeche. Además de reportar la diversidad esperada (revisión bibliográfica) también se enlista la diversidad registrada en campo.

La fauna silvestre de los municipios de Ciudad del Carmen y Champotón, son resultado de diferentes factores ambientales que incluyen: el clima, la ubicación geográfica, la topografía (Llanura Costera) y el particular hábitat de la región, así como las actividades antropogénicas que han modificado la vegetación nativa.

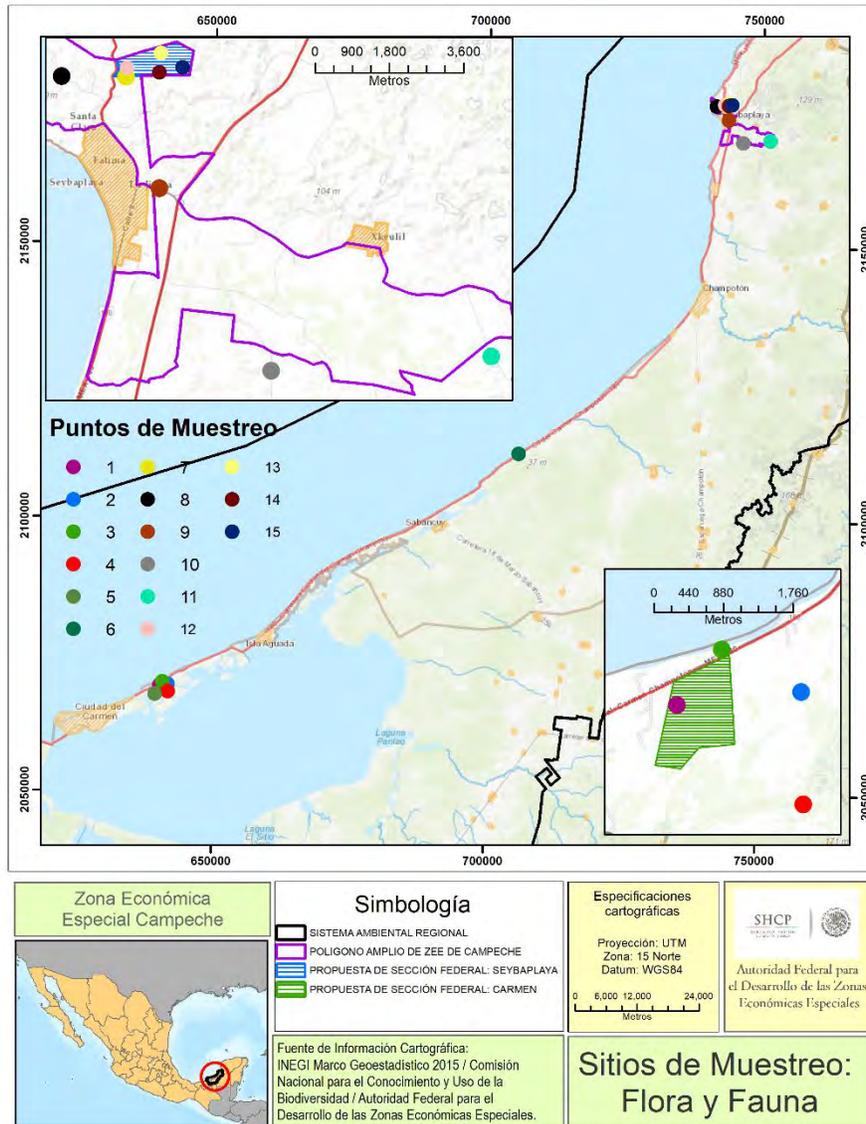
El método aplicado para los muestreos de fauna silvestre es en función a las características del hábitat, topografía, temporalidad y etología de las especies que se encuentran por distribución en el área de estudio (información recabada bibliográficamente).

Selección y ubicación de sitios de muestreo.

El muestreo de fauna se realizó dentro de las Propuestas de Sección Federales; Carmen y Seybaplaya, en el Polígono Amplio de la ZEE de Seybaplaya, así como en los municipios de Ciudad del Carmen y en la cercanía a la localidad de Seybaplaya, Champotón; así mismo, se realizaron transectos dentro de otras zonas de análisis del Sistema Ambiental Regional "SAR". Los muestreos se realizaron en 15 transectos, localizados en los cuadrantes descritos en la sección de Flora (figura siguiente). La localización de dichos transectos se hizo mediante el uso del sistema de puntos aleatorios, algunos de ellos modificados en campo debido a la poca accesibilidad de los mismos; los puntos de muestreo pretendieron abarcar las diferencias del terreno en cuanto a tipo de vegetación y ubicación equidistante entre ellos con el fin de recabar más información. Los registros de todas las especies observadas fueron incluidos en bitácoras de campo generales, que incluyen datos sobre la localidad o punto de muestreo, coordenadas (UTM), tipo de vegetación, elevación, nombre de las especies registradas y número de individuos registrados; dichos datos se utilizaron como la base para poder integrar el listado de la composición faunística del área contractual.

En la siguiente figura se presenta la ubicación de los puntos de muestreo:

Mapa 27 Puntos de Muestreo de Fauna Silvestre



Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

En la siguiente tabla se describen las coordenadas de ubicación de cada transecto, así como la distancia recorrida y el tipo de vegetación observada:

Tabla 70 Coordenadas de los puntos de muestreo de fauna silvestre

Punto de Muestreo	Coordenadas UTM Región Geográfica: 15 N				Altitud (m s.n.m.)	Distancia del Transecto (m)	
	Transecto inicial		Transecto Final				
	X	Y	X	Y			
Propuesta de Sección Federal Carmen	1	640382.00	2069309.00	640406.8	2069149.8	5	900
SAR	2	641869.00	2069474.00	642056.6	2069466.5	5	900

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

Estudio de Impacto Ambiental de la ZEE de Campeche

Punto de Muestreo	Coordenadas UTM Región Geográfica: 15 N				Altitud (m s.n.m.)	Distancia del Transecto (m)	
	Transecto inicial		Transecto Final				
	X	Y	X	Y			
Polígono amplio de la ZEE de Campeche	3	640916.00	2069974.00	643360.8	2071308.7	5	3111
	4	641905.00	2068137.00	641655.4	2068289.1	5	900
	5	639562.00	2067689.00	639674.7	2067542.7	4	900
	6	705943.00	2112010.00	706242.7	2111930.8	0	900
	7	741464.00	2175710.00	742398.3	2175771.2	0	900
	8	742941.00	2175710.00	740936.3	2175917.5	32	900
	9	743733.00	2173189.00	744020.5	2173067.7	6	900
	10	746351.00	2169078.00	746341.4	2169417.1	5	900
	11	751375.00	2169477.00	751695.8	2169085.5	11	900
	12	742959.62	2175915.09	742934.66	2175711.44	16	210
	13	743730.01	2176266.15	743694.88	2176571.12	22	345
Propuesta de Sección Federal Seybaplaya	14	743698.97	2175828.89	744008.40	2175561.16	49	418
	15	744232.08	2175950.00	744519.27	2175821.02	50	320

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

Las metodologías de caracterización faunística utilizadas se describen a continuación. Debido a que cada grupo tiene características diferentes se llevó a cabo una metodología específica para cada grupo taxonómico.

Encuentro visual: Consiste en la observación visual y conteo de organismos a lo largo de trayectos de distancia fija o bien aleatorios, generalmente durante un periodo de tiempo fijo, el cual consiste en 20 min. por punto.

Recuento por punto sin estimación de distancias: Se identifican todas las especies detectadas sin tomar en consideración su distancia con la del observador.

Búsqueda intensiva: Consiste en recorrer un área determinada (conocida como parcela de muestreo) sin seguir una trayectoria fija para localizar.

Identificación fotográfica: Consiste en tomar una fotografía de las especies, para realizar la comparación con manuales de identificación.

Identificación sonora: Consiste en identificar a las especies por medio de su canto (aves); rugidos, chillidos, gruñido, etc.

Entrevistas: Consiste en entrevistar a las personas que trabajen o vivan cerca de los puntos de muestreo, con el fin de recolectar información de las especies que se encuentran en el sitio y su nombre local con el fin de agilizar la identificación de las especies.

Listado de Especies potenciales

Se presenta como anexo el Listado de Especies Faunísticas Potenciales, clasificadas por Mastofauna, Herpetofauna y Ornitofauna.

Los listados de fauna potencial para la Sección federal Carmen, Sección federal Seybaplaya, polígono amplio de la ZEE de Campeche y su SAR, se realizaron con base en la consulta bibliográfica de investigaciones científicas, colecciones, inventarios y las bases de datos de la Global Biodiversity Information Facility (GBIF) y Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Los listados incluyen las especies que tienen una posible distribución u ocurrencia en la zona del proyecto. Dichos listados se separaron de acuerdo con el grupo taxonómico (herpetofauna, ornitofauna y mastofauna), con el fin de verificar si las especies esperadas (registros bibliográficos) guardan relación con las especies observadas (colectadas directamente en campo).

Para la herpetofauna se registraron bibliográficamente 79 especies. En la avifauna se registraron un total de 74 especies con base en registros locales (ocurrencias registradas por GBIF y SNIB), y para la mastofauna se registraron un total de 190 especies.

Jaguar (*Panthera onca*)

Una de las especies de mayor importancia con potencial de identificación en la zona, es el **jaguar (*Panthera onca*)**, la cual es una especie prioritaria de conservación y su manejo está a cargo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), órgano desconcentrado de la SEMARNAT. A continuación, se realiza una pequeña descripción de la distribución de esta especie en el estado de Campeche, y su programa de Conservación:

El jaguar es el único representante del género *Panthera* en el continente americano y el menos estudiado de los grandes felinos (Ceballos *et al.*, 2006). Junto con el puma, son los únicos grandes felinos que se distribuyen en México y son simpátricos a lo largo del rango de distribución del jaguar (Scognamillo *et al.* 2003). La distribución probable del Jaguar actualmente incluye una porción considerable de la distribución histórica, desde Sonora y Tamaulipas hasta la Península de Yucatán y Chiapas. Los cuatro estados donde se encuentra las poblaciones más importantes son Campeche, Chiapas, Oaxaca y Quintana Roo (Flores y Gerez, 1994). Hay registros recientes en los estados de Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Estado de México, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Yucatán, Quintana Roo, Campeche, Tabasco, Querétaro y Tamaulipas (Faller *et al.*, 2005; López-González y Brown, 2002; Monroy *et al.*, 2005; Ortega-Huerta y Medley, 1999; Rosas-Rosas y López-Soto, 2002; Valdez *et al.*, 2002).

Ilustración 1 Probable distribución potencial del jaguar



Fuente Chavez *et al.*, 2013. Elaborado por Idom Ingeniería S.A de C.V.

Uno de los problemas más importantes que amenazan la existencia del jaguar es el crecimiento demográfico que conlleva la degradación, destrucción y fragmentación del hábitat, lo cual se ve agravado por la cacería furtiva y los cambios de uso de suelo en gran cantidad de zonas del país poco aptas para estas actividades o sin control alguno.

El Programa de Acción para la conservación del jaguar tiene como principal objetivo consolidar acciones específicas y estrategias con el fin de conservar y recuperar la población del Jaguar (*Panthera onca*) en México promoviendo concientización y participación de la población informándolos acerca de su biología, ecología e importancia de la especie. Debido a que los rangos de distribución, amenazas y estrategias de mitigación de impactos y conservación del jaguar y el puma son similares, este programa podría aplicarse para ambas especies.

El éxito de la conservación del jaguar, dependerá en gran medida, de la conectividad entre las ANP de la Península y la incorporación de los paisajes dominados por el hombre dentro de las estrategias de conservación a escala regional y nacional. (Zarza *et al.*, 2007).

En México, la Península de Yucatán mantiene la población de jaguares más importante del país (Sanderson *et al.*, 2002) y constituye una de las zonas en donde la conservación de la especie puede tener mayores posibilidades de éxito a largo plazo. Por lo anterior, la región se considera una de las ocho Áreas Prioritarias para la Conservación del Jaguar. El Subcomité Técnico Consultivo Nacional para el Manejo y Conservación del Jaguar le asignó el nivel de Prioridad I (Ceballos *et al.*, 2006; Chávez y Ceballos, 2006). Las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya, así como el polígono amplio de la ZEE Campeche, se localizan en la zona de la Costa de Campeche, la presenta un nivel de prioridad II de las Áreas Prioritarias de Conservación.

Por otro lado, el área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos es de suma importancia para la conservación de jaguares a nivel internacional (Rabinowitz y Zeller 2010). Sin embargo, debido a la alta tasa de deforestación en sus alrededores, existe el riesgo de que la población de jaguares pueda quedar aislada de poblaciones existentes en otras zonas de Campeche, Quintana

Roo y Tabasco. Rabinowitz y Zeller (2010) proponen la existencia de corredores que podrían conectar la población de Laguna de Términos con las poblaciones vecinas. La zona principal donde podría existir esta conexión es a través de la región de Chenkan, la cual es considerada desde 2004 un sitio RAMSAR. Ante la posibilidad de que Chenkan pueda perder su capacidad potencial como corredor y aislar la región de Laguna de Términos, es necesario mantener un sistema de monitoreo a largo plazo para conocer diversos aspectos sobre las poblaciones de jaguar, presas potenciales y evaluar el conflicto jaguar-ganadero en la región que separa Laguna de Términos de Calakmu.¹⁵

Dentro de las estrategias del Programa de conservación se encuentran la protección, la restauración, el manejo, el conocimiento, la cultura y la gestión que, en conjunto con la población, lograrán el cumplimiento del objetivo principal del Programa de Acción para la Conservación de la Especie¹⁶.

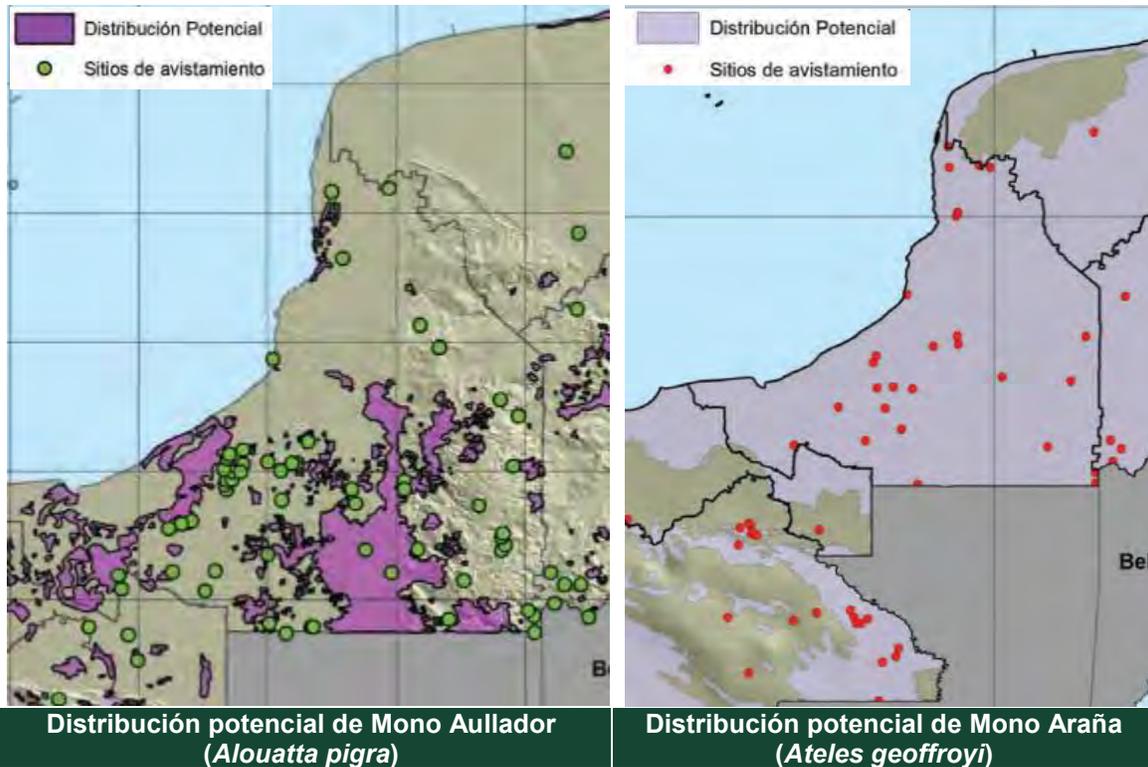
Primates: Mono Araña (*Ateles geoffroyi*) y Monos Aulladores (*Alouatta palliata*, *Alouatta pigra*)

En el estado de Campeche podemos encontrar tres especies de primates: *Alouatta pigra* (mono aullador negro), *Alouatta palliata* (mono aullador de manto) y *Ateles geoffroyi* (mono araña de manos negras), las cuales deben su importancia por cumplir funciones ecológicas fundamentales para la permanencia de los bosques tropicales; por un lado son excelentes dispersores de semillas por lo que contribuyen al mantenimiento de la diversidad arbórea y la estructura de los bosques y, por otro lado, al requerir áreas relativamente grandes en buen estado de conservación, los monos araña y aulladores pueden considerarse como especies indicadoras que ayudan a la formulación de estrategias de conservación y a su monitoreo en áreas boscosas donde mantienen aún poblaciones saludables.

Estudios pioneros en la Península de Yucatán (Campeche, Yucatán, Quintana Roo), realizados por Watts *et al.*, (1986) y Watts y Rico-Gray (1987), confirmaron la presencia de *Alouatta sp* y *Ateles sp* distribuidos a lo largo y ancho de ese territorio. En la siguiente figura se presentan los sitios de avistamientos y distribución potencial de estas especies:

¹⁵ Monitoreo de jaguar (*Panthera onca*) en el Corredor Laguna de Términos-Calakmul, con énfasis en la Región Prioritaria para la Conservación Chenkan, diciembre 2013, Dirección de Evaluación y Seguimiento, Subdirección de Evaluación de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

¹⁶ La implementación de medidas se menciona en las conclusiones de los resultados de muestreo.



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

De manera general, en la Península de Yucatán se identifican cuatro amenazas principales para los hábitats y las poblaciones de primates (Serio-Silva *et al.*, 2005):

- Pérdida de hábitat por desmonte para promover la ganadería extensiva y el establecimiento de plantaciones agrícolas y forestales comerciales;
- Tala selectiva de especies forestales para su uso en construcción o combustible (leña) por parte de poblaciones humanas en áreas de presencia de primates
- Captura para comercio de mascotas y cacería principalmente en los fragmentos pequeños de hábitat remanente
- Traslocación o introducción de especies de monos aulladores en áreas de distribución natural de otras especies (en el caso conocido, la introducción de una población de *A. palliata* en un área de distribución natural de *A. pigra*).

Debido a estas amenazas, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas ha presentado un Programa de Acción para la conservación de estas especies (2012), la cual establece seis componentes como Estrategias de Conservación: Conocimiento, Protección, Manejo, Restauración, Cultura y Gestión¹⁷.

Registros Potenciales

La composición herpetofaunística y amphibia obtenida a partir del listado potencial, solo muestra ocurrencia de especie de anfibios para la Propuesta de Sección Federal: Seybaplaya la cual no se

¹⁷ La implementación de medidas se menciona en las conclusiones de los resultados de muestreo

encuentra en estatus de protección. Para reptiles se encontró en las Propuesta de Sección Federal: Carmen y Seybaplaya dos especies; las cuales se encuentran bajo protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para el caso de la ornitofauna obtenida a partir del listado potencial, la posible ocurrencia se compone de 74 especies de aves, de las cuales solo 3 se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, una en Protección Especial, una como Amenazada y una como Peligro de Extinción para la Propuesta de la Sección Federal Carmen, y para la Propuesta Federal Seybaplaya no se encontró ninguna especie en estatus de protección. Finalmente, para la mastofauna potencial del proyecto, no muestra ocurrencia de especies en ninguna de las dos propuestas:

Tabla 71 Relación taxonómica de la fauna con presencia potencial en la propuesta de sección federal Carmen

CLASES	ORDENES	FAMILIAS	ESPECIES	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010		
				PROTECCIÓN ESPECIAL (PR)	AMENAZADA (A)	PELIGRO DE EXTINCIÓN (P)
Anfibios	-	-	-	-	-	-
Reptiles	1	2	2	2	-	-
Aves	7	13	21	1	1	1
Mamíferos	-	-	-	-	-	-
Total de vertebrados	8	15	23	3	1	1

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

Tabla 72 Relación taxonómica de la fauna con presencia potencial en la propuesta de la sección federal Seybaplaya

CLASES	ORDENES	FAMILIAS	ESPECIES	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010		
				PROTECCIÓN ESPECIAL (PR)	AMENAZADA (A)	PELIGRO DE EXTINCIÓN (P)
Anfibios	1	1	1	-	1	-
Reptiles	1	2	2	1	1	-
Aves	4	5	6	-	-	-
Mamíferos	1	1	1	-	-	-
Total de vertebrados	7	9	10	2	1	-

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

Listado de especies encontradas en campo

De los recorridos por los senderos en el área de estudio se encontraron los grupos de faunísticos enlistados en la siguiente tabla. Los muestreos realizados en el Polígono Amplio de ZEE de Campeche y el SAR fueron llevados a cabo en nueve diferentes zonas, las cuales presentan diversidad muy variada una de otra, por lo cual se consideraron como zonas diferentes para este análisis, así mismo se agregan los registros obtenidos para las secciones federales Carmen y Seybaplaya:

Tabla 73 Relación Taxonómica de los Registros Obtenidos en Campo de la Fauna

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	REGISTROS
PROPUESTA DE SECCIÓN FEDERAL CARMEN				
Anfibios	-	-	-	-
Reptiles	1	2	2	3
Aves	7	13	21	154
Mamíferos	-	-	-	-
Totales	8	15	23	157
PROPUESTA DE SECCIÓN FEDERAL SEYBAPLAYA				
Anfibios	1	1	1	1
Reptiles	1	2	2	8
Aves	4	5	6	66
Mamíferos	1	1	1	4
Totales	7	9	10	79
POLIGONO AMPLIO DE LA ZEE DE CAMPECHE				
Anfibios	-	-	-	-
Reptiles	1	2	4	28
Aves	13	23	51	969
Mamíferos	1	1	1	1
Totales	15	26	56	998
SAR				
Anfibios	1	1	1	3
Reptiles	4	8	12	81
Aves	17	31	72	3948
Mamíferos	4	7	8	32
Totales	26	47	93	4069

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

En cuanto a la herpetofauna registrada en campo, se realizó la integración de la información de órdenes, familias, especies y cantidad de registros individuales para las diferentes áreas del proyecto, donde se observa una especie de anfibios para la propuesta de sección federal Seybaplaya y el SAR; en cuanto a reptiles, se identificaron 12 especies en el SAR y 4 especies en el polígono amplio. En las Propuestas de Sección Federal Carmen y Seybaplaya se encontraron dos especies de reptiles.

Para la ornitofauna, se registraron dentro del SAR 31 familias diferentes, dando un total de 72 especies de aves diferentes. Para el Polígono Amplio de ZEE de Seybaplaya se encontraron 51 especies de aves. En la Propuesta de Sección Federal Carmen; se registraron 21 especies y para la Propuesta Federal Seybaplaya se obtuvieron 5 familias, correspondientes a 6 especies.

En cuanto a la mastofauna registrada en campo para el SAR, se registraron un total de ocho especies con cinco órdenes y siete familias, mientras para el Polígono Amplio de ZEE de Campeche y la Propuesta de Sección Federal Seybaplaya se encontró solo una especie.

En las siguientes tablas se presentan los listados de las especies encontradas en los puntos de muestreo:

Tabla 74 Lista de especies de Herpetofauna en los sitios de muestreo

ORDEN	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Propuesta de Sección Federal Carmen				
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aura comun	
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote comun	
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidnetalis</i>	Pelicano café	
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azulada	
Passeriformes	Fringillidae	<i>carduelis psaltria</i>	Jilguero	
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Centzontle tropical	
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcon peregrino	Pr
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcon huaco	
Passeriformes	Thraupidae	<i>sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Tángara roja	
Passeriformes	Icteridae	<i>agelaius phoeniceus</i>	Tordo saargento	
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Coquita	
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i>	Loro cachete amarillo	
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	Loro corona azul	A
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona oratrix</i>	Loro cabeza amarilla	P
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina bicolor	
Suliformes	Fregatidae	<i>Fregata minor</i>	Fragata pelágica	
Suliformes	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata magnifica	
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	
Propuesta de Sección Federal: Seybaplaya				
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma tunera	
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Coquita	
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona xantholora</i>	Loro yucateco	Pr
Piciformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara yucateca	
Piciformes	Icteridae	<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garza verde	
Polígono Amplio de la ZEE de Campeche				
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	aura comun	
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal	
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina Cyanea</i>	Azulejo	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azulada	
Passeriformes	Fringillidae	<i>carduelis psaltria</i>	Jilguero	
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Centzontle tropical	
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcon peregrino	Pr
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax inca</i>	Urraca americana	
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcon huaco	
Passeriformes	Cardinalidae	<i>pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo pecho rosa	
Passeriformes	Thraupidae	<i>sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	
Passeriformes	Parulidae	<i>setophaga ruticilla</i>	Chipe	
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Tángara roja	
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga nana</i>	Perico pecho sucio	Pr

ORDEN	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina bicolor	
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota pico anillado	
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus argentatus</i>	Gaviota argenta	
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera	
Anseriformes	Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	Pato real	P
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	Garza rojiza	Pr
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara	
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije	
Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana norteña	
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelero	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	
Sistema Ambiental Regional				
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aura comun	
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote comun	
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano café	
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal	
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina Cyanea</i>	Azulejo	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azulada	
Passeriformes	Fringillidae	<i>carduelis psaltria</i>	Jilguero	
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Centzontle tropical	
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcon peregrino	Pr
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax inca</i>	Urraca americana	
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcon huaco	
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote bajoño	
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechusa de campanario	
Passeriformes	Cardinalidae	<i>pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo pecho rosa	
Passeriformes	Thraupidae	<i>sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	
Passeriformes	Parulidae	<i>setophaga ruticilla</i>	Chipe	
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Tángara roja	
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga nana</i>	Perico pecho sucio	Pr
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina bicolor	
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormoran	
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota pico anillado	
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus argentatus</i>	Gaviota argenta	
Suliformes	Fregatidae	<i>Fregata minor</i>	Fragata pelágica	
Suliformes	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata magnífica	
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Jaribu mycteria</i>	Cigüeña jaribu	P
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius nivosus</i>	Chorlitonevado	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera	

ORDEN	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Charadriiformes	Laridae	<i>Thalasseus maximus</i>	Charran real	
Anseriformes	Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	Pato real	P
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	Garza rojiza	Pr
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara	
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije	
Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana norteña	
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelero	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	

Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

Tabla 75 Lista de especies de Herpetofauna en los sitios de muestreo

ORDEN	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Propuesta de Sección Federal Carmen				
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cozumelae</i>	Lagartija espiñoza	Pr
Propuesta de Sección Federal: Seybaplaya				
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr
Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Mazacuata	A
Anura	Ranidae	<i>Lithobates brownorum</i>	Rana de Brown	Pr
Poligono Amplio de la ZEE de Campeche				
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	A
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus serrifer</i>	Lagartija escamosa azul	A
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cozumelae</i>	Lagartija espiñoza	Pr
Sistema Ambiental Regional				
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	A
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo	Pr
Testudines	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	Chakpool	A
Squamata	Colubridae	<i>Senticolis triaspis</i>	Ratonera oliva	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus serrifer</i>	Lagartija escamosa azul	A
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo moreleti	Pr
Testudines	Emydidae	<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga grava	Pr
Squamata	Colubridae	<i>Drymarchon corais</i>	Ratonera	
Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Mazacuata	A
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cozumelae</i>	Lagartija espiñoza	Pr
Squamata	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Cuatro narices	
Anura	Ranidae	<i>Lithobates brownorum</i>	Rana de Brown	Pr

Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

Tabla 76 Lista de especies de Mastofauna en los sitios de muestreo

ORDEN	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059- SEMARNAT-2010
Propuesta de Sección Federal Carmen				
-	-	-	-	-
Propuesta de Sección Federal: Seybaplaya				
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	
Poligono Amplio de la ZEE de Campeche				
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecari de collar	
Sistema Ambiental Regional				
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coati de nariz blanca	
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecari de collar	
Cingulata	Dasyopodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	P
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo cerrano	
Carnivora	Felidae	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	P

Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

Abundancia relativa

Para estimar la abundancia relativa de las especies presentes por medio de la metodología del recorrido de transectos, se calculó el índice de abundancia relativa de acuerdo a la propuesta de Carrillo *et al.* (2000) y Aranda (2000) como:

$$AR = \frac{\text{No de indicios}}{\text{Longitud del transecto}}$$

Tabla 77 Lista de abundancia relativa de especies

Orden	Familia	Especie	Área				A	AR
			PROPUESTA DE SECCION FEDERAL: CARMEN	POLIGONO AMPLIO DE LA ZEE DE SEYBAPLAYA	PROPUESTA DE SECCION FEDERAL: SEYBAPLAYA	SAR		
AVES								
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	25	8	0	35	68	0.0117
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	13	18	0	15	46	0.0079
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	20	5	0	26	51	0.0088
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	13	0	0	18	31	0.0054
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidnetalis</i>	40	0	0	415	455	0.0785
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	18	32	0	25	75	0.0129
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina Cyanea</i>	16	17	0	23	56	0.0097
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	12	24	0	36	72	0.0124
Passeriformes	Fringillidae	<i>carduelis psaltria</i>	18	28	0	39	85	0.0147
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	12	15	0	32	59	0.0102
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	4	3	0	6	13	0.0022
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax inca</i>	6	18	0	20	44	0.0076
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	1	3	0	6	10	0.0017
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	2	0	0	4	6	0.0010
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	0	0	0	3	3	0.0005
Passeriformes	Cardinalidae	<i>pheucticus ludovicianus</i>	8	15	0	22	45	0.0078
Passeriformes	Thraupidae	<i>sporophila torqueola</i>	4	9	0	18	31	0.0054
Passeriformes	Parulidae	<i>setophaga ruticilla</i>	9	18	0	24	51	0.0088
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	6	22	0	34	62	0.0107
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	3	11	0	23	37	0.0064
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga nana</i>	9	21	0	28	58	0.0100
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	0	18	0	0	18	0.0031
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	6	46	10	39	101	0.0174
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	6	14	0	18	38	0.0066
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	5	31	0	25	61	0.0105

Orden	Familia	Especie	Área				A	AR
			PROPUESTA DE SECCION FEDERAL: CARMEN	POLIGONO AMPLIO DE LA ZEE DE SEYBAPLAYA	PROPUESTA DE SECCION FEDERAL: SEYBAPLAYA	SAR		
Passeriformes	Icteridae	<i>agelaius phoeniceus</i>	18	50	0	80	148	0.0255
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	18	44	6	78	146	0.0252
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	23	74	0	88	185	0.0319
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	0	0	0	30	30	0.0052
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara macao</i>	0	0	0	29	29	0.0050
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionopsitta haematotis</i>	0	0	0	22	22	0.0038
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus senilis</i>	0	8	0	40	48	0.0083
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona xantholora</i>	9	15	13	39	76	0.0131
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i>	8	11	0	15	34	0.0059
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	19	20	0	25	64	0.0110
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona oratrix</i>	22	20	0	32	74	0.0128
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	0	2	0	0	2	0.0003
Piciformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	0	18	17	37	72	0.0124
Piciformes	Thraupidae	<i>Pritanga olivacea</i>	8	12	0	22	42	0.0072
Piciformes	Icteridae	<i>Dives dives</i>	16	42	10	69	137	0.0236
Piciformes	Icteridae	<i>Icterus cucullaatus</i>	0	15	0	23	38	0.0066
Piciformes	Icteridae	<i>Icterus auratus</i>	12	16	0	31	59	0.0102
Piciformes	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	18	37	0	38	93	0.0161
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	15	31	0	44	90	0.0155
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta bicolor</i>	48	57	0	212	317	0.0547
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	0	0	0	398	398	0.0687
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus delawarensis</i>	36	12	0	322	370	0.0639
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus argentatus</i>	48	25	0	156	229	0.0395
Suliformes	Fregatidae	<i>Fregata minor</i>	60	0	0	289	349	0.0602
Suliformes	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	88	0	0	356	444	0.0766
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	14	8	0	34	56	0.0097
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Jaribu mycteria</i>	0	0	0	80	80	0.0138
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius nivosus</i>	0	0	0	30	30	0.0052

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

Orden	Familia	Especie	Área				A	AR
			PROPUESTA DE SECCION FEDERAL: CARMEN	POLIGONO AMPLIO DE LA ZEE DE SEYBAPLAYA	PROPUESTA DE SECCION FEDERAL: SEYBAPLAYA	SAR		
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	16	10	0	38	64	0.0110
Charadriiformes	Laridae	<i>Thalasseus maximus</i>	0	0	0	36	36	0.0062
Charadriiformes	Laridae	<i>Sterna hirundo</i>	0	0	0	48	48	0.0083
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja/ ajaja ajaja</i>	0	0	0	6	6	0.0010
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope purpurascens</i>	0	0	0	8	8	0.0014
Galliformes	Phasianidae	<i>Coturnix coturnix</i>	0	0	0	2	2	0.0003
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	0	0	0	13	13	0.0022
Galliformes	Phasianidae	<i>Meleagris ocellata</i>	0	0	0	6	6	0.0010
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	0	0	0	12	12	0.0021
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	0	0	10	15	25	0.0043
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Agamia agami</i>	0	0	0	23	23	0.0040
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>	6	5	0	22	33	0.0057
Anseriformes	Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	4	1	0	18	23	0.0040
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	2	3	0	15	20	0.0035
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	8	0	0	18	26	0.0045
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	1	1	0	5	7	0.0012
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	10	3	0	18	31	0.0054
Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana spinosa</i>	6	4	0	27	37	0.0064
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	16	3	0	23	42	0.0072
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	3	6	0	14	23	0.0040
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	3	40	0	28	71	0.0123
							5794	1.0000
REPTILES								
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	10	10	4	16	40	0.2721
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	8	3	0	14	25	0.1701
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	0	0	0	2	2	0.0136
Testudines	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	1	0	0	8	9	0.0612

Orden	Familia	Especie	Área				A	AR
			PROPUESTA DE SECCION FEDERAL: CARMEN	POLIGONO AMPLIO DE LA ZEE DE SEYBAPLAYA	PROPUESTA DE SECCION FEDERAL: SEYBAPLAYA	SAR		
Squamata	Colubridae	<i>Senticolis triaspis</i>	0	0	0	2	2	0.0136
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus serrifer</i>	2	4	0	10	16	0.1088
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletii</i>	0	0	0	5	5	0.0340
Testudines	Emydidae	<i>Trachemys scripta</i>	0	0	0	3	3	0.0204
Squamata	Colubridae	<i>Drymarchon corais</i>	0	0	0	2	2	0.0136
Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	0	0	4	3	7	0.0476
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cozumelae</i>	4	11	0	12	27	0.1837
Squamata	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	0	0	0	4	4	0.0272
Anura	Ranidae	<i>Lithobates brownorum</i>	1	0	1	3	5	0.0340
							147	1.000
MAMIFEROS								
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	0	0	0	2	2	0.0513
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	2	0	0	6	8	0.2051
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	0	1	0	4	5	0.1282
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasybus novemcinctus</i>	0	0	0	4	4	0.1026
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	0	0	0	1	1	0.0256
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	0	0	0	3	3	0.0769
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	0	0	4	8	12	0.3077
Carnivora	Felidae	<i>Panthera onca</i>	0	0	0	4	4	0.1026
							39	1.000

Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

El análisis general de la abundancia de especies de reptiles y anfibios mostró pocas especies. El 100% de los individuos están representados por tres especies, *Iguana iguana* (27.21%), *Ctenosaura similis* (17.00%), *Sceloporus cozumelae* (18.36%).

En cuanto a la ornitofauna, mostró que la abundancia de aves se encuentra concentrada en seis especies, estas representan el 40.26% de los individuos registrados, que en orden decreciente son el *Pelecanus occidnetalis* (7.85%), *Phalacrocorax auritus* (6.86%), *Larus delawarensis* (6.38%), *Fregata minor* (6.02%), *Fregata magnificens* (7.66%) y *Tachycineta bicolor* (5.47%).

Es importante recalcar que las abundancias y los registros en la clase de las aves son mayores que en los otros grupos de vertebrados, debido a que este grupo presenta características y hábitos más conspicuos, por lo que son fácilmente detectables en cualquier protocolo de muestreo de la riqueza de especies.

Los análisis generales de abundancia para la mastofauna indican que el 51.28% de la abundancia se concentra en *Odocoileus virginianus* (20.51%) *Sylvilagus floridanus* (30.76%).

ANÁLISIS DE BIODIVERSIDAD (ESTRUCTURA FAUNÍSTICA)

Dentro del análisis de diversidad y la estimación del tamaño de las poblaciones se calcularon la densidad relativa (número de animales por unidad de área) y diferentes índices de diversidad, mismos que fueron calculados mediante el software **PAST** (Hammer et al., 2001) y **EstimateS 9.1** (EstimateS: Biodiversity Estimation Software; Colwell, 2006) respectivamente.

Para dar fiabilidad al inventario faunístico y sustentar el esfuerzo del trabajo de muestreo, se realizó el análisis de curvas de acumulación, empleando el software **EstimateS 9.1** (Colwell, 2006). El análisis de curvas de acumulación se hizo con un modelo exponencial con una aleatorización de 100 réplicas para la estimación de la completitud de muestreo (Gotelli y Colwell, 2001).

Respecto a la completitud del muestreo, se estimó por transecto muestreado (1 Propuesta de Sección Federal: Carmen, 4 Propuesta de Sección federal: Seybaplaya, 5 Polígono Amplio de ZEE de Campeche, 5 SAR-CAMPECHE); ya que cada una de estas áreas cuenta con particularidades en cuanto a los tipos de vegetación, la abundancia y distribución de las especies de fauna que se registraron en cada uno de ellos.

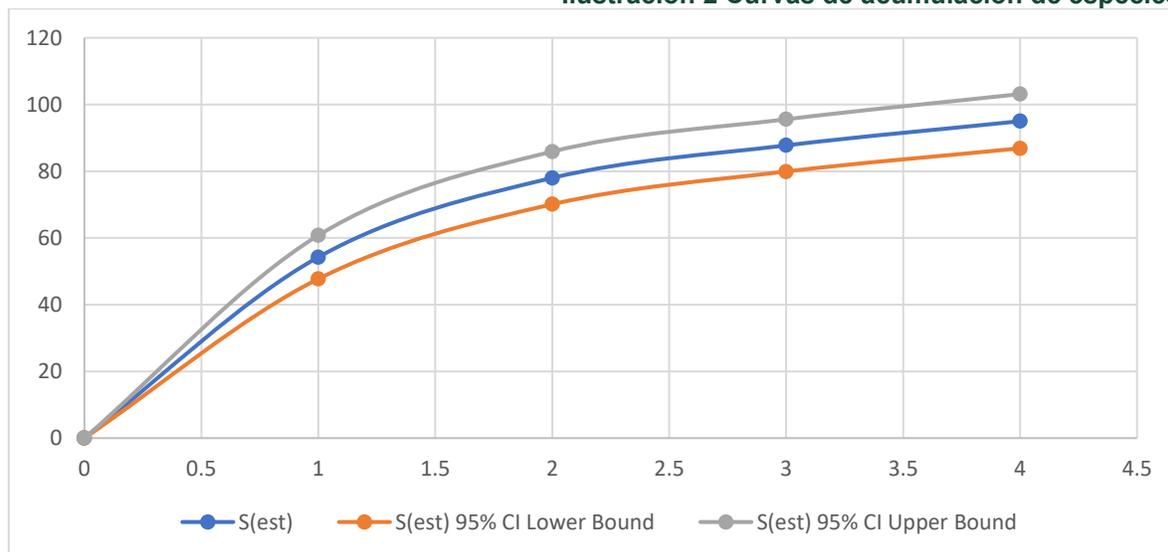
Para el área de la Propuesta de Sección Federal: Carmen, se obtuvo una total de 59 especies, para la Propuesta de Sección Federal: Seybaplaya se obtuvieron nueve especies, en el Polígono Amplio de ZEE de Campeche se registraron 56 especies mientras que en el SAR se obtuvo un total de 93 especies.

Tabla 78 Análisis de biodiversidad de Fauna

	Unidad o esfuerzo de muestreo, puntos de muestreo de la Secciones, ZEE Y SAR. curva suavizada con 100 aleatorizaciones, modelo exponencial			
	Sección Federal Carmen	Sección Federal Seybaplaya	Polígono Amplio de la ZEE de Campeche	SAR
Especies nuevas por punto	59	-	-	21
Especies acumuladas	59	9	56	93
Especies registradas ZEE, Secciones-CARMEN y Secciones SEYBAPLAYA= 60				
Especies registradas SAR= 93				

Se puede observar que se registraron menos especies dentro de las Propuestas de Sección Federal y el Polígono Amplio de la ZEE de Campeche, aunque el esfuerzo de muestreo (más transectos en menor área) fue mayor en esta zona, no existe mayor heterogeneidad ambiental. En el caso del SAR se observó mayor diversidad de especies, ya que incluyó mayor número de ecosistemas, tanto terrestres como marinos.

Ilustración 2 Curvas de acumulación de especies



Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

Los valores de completitud indican que el esfuerzo de muestreo fue estadísticamente alto, sin embargo, aunque estos valores estiman la riqueza de especies en la zona se debe considerar que las especies de fauna están sujetas a cambios en su abundancia y distribución, principalmente por la estacionalidad y temporalidad de muestreo. Por lo que las técnicas, la temporada, los días y horas de trabajo de campo influyeron directamente en las especies que se pudieron registrar.

Con el objetivo de analizar la estructura faunística se calcularon los índices de Dominancia (D), índice de diversidad de Simpson (1-D), Riqueza (Mg) y Diversidad de Shanon-Wiener (H'), dichos índices fueron calculados por grupo taxonómico y por transecto definida.

En cuanto a la estructura faunística por grupo taxonómico; la ornitofauna mostró mayores valores de diversidad ($H' = 3.617$) para el Polígono Amplio de la ZEE de Campeche y riqueza dentro del área del

proyecto del SAR (Mg=8.574), en comparación con la herpetofauna; en el caso de la mastofauna al tener poco registro, no se pudo realizar la medición.

En la herpetofauna se encontró mayor diversidad ($H'=2.307$) en el Sistema Ambiental Regional, de igual forma la riqueza (Mg=2.708) predominó en este mismo polígono. Fuera de las zonas de las Propuestas de Sección Federal y Polígono Amplio de ZEE de Campeche, pero dentro de la delimitación del SAR no se encontraron muchas especies de herpetofauna ni mastofauna, por lo que se considera que también la diversidad, riqueza y dominancia de la ornitofauna es la única en el SAR.

La dominancia de algunas especies en la Sección, ZEE y SAR está representada por *Pelecanus occidnetalis*, *Fregata magnificens*, *Phalacrocorax auritus*, en lo que respecta a ornitofauna; para el grupo de reptiles y anfibios se encontró una dominancia en las especies *Iguana iguana* y *Ctenosaura similis*; en el caso de la mastofauna no se pudo realizar una medición ya que se obtuvieron registros insuficientes, los cuales no permitieron realizar el cálculo. En la siguiente tabla se presentan los resultados de los Índices de Biodiversidad:

Tabla 79 Índices de diversidad de fauna

GRUPO TAXONÓMICO	ÁREA	DOMINANCIA (D)	SHANON WEINNER (H')	RIQUEZA DE MARGALEF (MG)	SIMPSON (1-D)
Avifauna	PROPUESTA DE SECCION FEDERAL CARMEN	0.08366	2.703	3.971	0.9163
	PROPUESTA DE SECCION FEDERAL SEYBAPLAYA	0.2103	1.582	1.028	0.7897
	POLIGONO AMPLIO DE LA ZEE DE CAMPECHE	0.033	3.617	7.271	0.967
	SAR	0.05041	3.535	8.574	0.9496
Reptiles y anfibios	PROPUESTA DE SECCION FEDERAL CARMEN	0.5556	0.6365	0.9102	0.4444
	PROPUESTA DE SECCION FEDERAL SEYBAPLAYA	0.4074	0.965	0.9102	0.5926
	POLIGONO AMPLIO DE LA ZEE DE CAMPECHE	0.3138	1.252	0.9003	0.6862
	SAR	0.119	2.307	2.708	0.881

Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

Listado de Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Para el proyecto de la ZEE Campeche, se registraron cinco especies para la Propuesta de Sección Federal Carmen y cuatro para la Propuesta de Sección Federal Seybaplaya, las cuales están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con estatus de conservación y para el SAR se identificaron 27 especies, las cuales se observaron durante el muestreo de campo.

Tabla 80 Especies Registradas en Campo Bajo alguna Categoría de Riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	PROPUESTA DE SECCION FEDERAL: CARMEN	POLIGONO AMPLIO DE LA ZEE DE CAMPECHE	PROPUESTA DE SECCION FEDERAL: SEYBAPLAYA	SAR	NOM-59-SEMARNAT-2010
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	<i>Halcon peregrino</i>	x	x		X	Pr
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga nana</i>	<i>Perico pecho sucio</i>		x		X	Pr
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	<i>Colorin 7 colores</i>		x			Pr
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara macao</i>	<i>Guacamaya roja</i>		x		X	P
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionopsitta haematotis</i>	<i>Loro cabeza oscura</i>		x		X	A
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus senilis</i>	<i>Loro corona blanca</i>		x		X	A
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona xantholora</i>	<i>Loro yucateco</i>		x	x	X	Pr
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	<i>Loro corona azul</i>	x	x		X	A
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona oratrix</i>	<i>Loro cabeza amarilla</i>	x	x		X	P
Aves	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	<i>Tucan pico canoa</i>		x			A
Aves	Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Jaribu mycteria</i>	<i>Cigüeña jaribu</i>				X	P
Aves	Galliformes	Cracidae	<i>Penelope purpurascens</i>	<i>Cojolita</i>				X	A
Aves	Galliformes	Phasianidae	<i>Meleagris ocellata</i>	<i>Guajolote ocelado</i>				X	A
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	<i>Garza morena</i>				X	Pr
Aves	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Agamia agami</i>	<i>Garza agami</i>				X	Pr
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	<i>Pato real</i>		x		X	P
Aves	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	<i>Garza rojiza</i>		x		X	Pr
Reptilia	Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	<i>Iguana verde</i>	x	x	x	X	Pr
Reptilia	Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	<i>Iguana rayada</i>		x		X	A
Reptilia	Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	<i>Cocodrilo</i>				X	Pr
Reptilia	Testudines	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	<i>Chakpool</i>				X	A
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus serrifer</i>	<i>Lagartija escamosa azul</i>		x		X	A

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	PROPUESTA DE SECCION FEDERAL: CARMEN	POLIGONO AMPLIO DE LA ZEE DE CAMPECHE	PROPUESTA DE SECCION FEDERAL: SEYBAPLAYA	SAR	NOM-59-SEMARNAT-2010
Reptilia	Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletii</i>	<i>Cocodrilo moreleti</i>				X	Pr
Reptilia	Testudines	Emydidae	<i>Trachemys scripta</i>	<i>Tortuga grava</i>				X	Pr
Reptilia	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	<i>Mazacuata</i>			x	X	A
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cozumelae</i>	<i>Lagartija espinosa</i>	x	x		X	Pr
Amphibia	Anura	Ranidae	<i>Lithobates brownorum</i>	<i>Rana de Brown</i>			x	X	Pr
Mamiferos	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Ocelote</i>				X	P
Mamiferos	Carnivora	Felidae	<i>Panthera onca</i>	<i>Jaguar</i>				x	P

Pr= Sujeto a protección especial; A= Amenazada; P= Peligro de extinción. Elaborado por Idom Ingenieria S.A. de C.V.

Conclusiones de los resultados de muestreo de Fauna

Propuesta de Sección Federal Carmen

Esta solo se ve levemente impactada por contaminación sonora provocada por el paso vehicular de la carretera 180 MEX/Champotón-Cd. Del Carmen. Cabe señalar que a escasos 900 m se encuentra un polvorín, el cual provoca una amenaza potencial, no solo a la fauna y la flora, sino también a la población cercana o que transite por esa zona. En cuanto a la fauna se observó mayor presencia de avifauna como el Pelicano café (*Pelecanus occidnetalis*), fragata pelágica (*Fregata minor*), Golondrina (*Tachycineta bicolor*) y especies carroñeras como el aura común (*Cathartes aura*) y zopilote común (*Coragyps atratus*).

Propuesta de Sección Federal Seybaplaya

Esta propuesta se encuentra poca perturbada con densidad vegetal muy grande, lo cual provee de protección a muchas especies; no solo mamíferos, si no también reptiles y aves. Al tener colindancias con sembrados de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) gran parte del terreno suele sufrir incendios en temporada de sequía, por lo cual la vegetación que se encuentra en gran parte es secundaria. Las especies que se observaron en el lugar con predominancia fueron la paloma tunera (*Zenaida asiática*), la Hurraca yucateca (*Cyanocorax yucatanicus*) y la iguana verde (*Iguana iguana*).

Poligono Amplio de la ZEE de Campeche

Se encuentra impactada en su gran mayoría por cultivo de caña de azúcar, lo cual provoca el crecimiento de vegetación secundaria; esta influye en el desplazamiento de las especies ya que al cambiar la vegetación nativa las especies que se alimentaban de ellas deben desplazarse para buscar su alimento. Debido a estos factores se infiere que la fauna silvestre se ha desplazado hacia zonas menos perturbadas. Se observó la presencia de especies relacionadas con las zonas urbanas, como lo son la paloma tunera (*Zenaida asiática*), y la tortolita azul (*Columbia passerina*). Por estas razones la detectabilidad de especies es menor, en el área costera se encontraron especies marinas como el Pelicano Café (*Pelecanus occidentalis*), Fragata (*Fregata minor*) y Fregata magnífica (*Fregata magnificens*).

Sistema Ambiental Regional

Presentó los valores más altos de Diversidad, Riqueza, Equidad y Dominancia para todos los grupos taxonómicos en comparación con las Propuestas de Sección Federal y el Poligono Amplio de la ZEE de Campeche, esto debido a que en el SAR se encuentran más ecosistemas tanto terrestres como marinos, los cuales influyen en la presencia de las especies.

En cuanto a la equitatividad de los grupos faunísticos, los valores más cercanos a 1.0 indican que la distribución de las especies es más homogénea en determinada área, es decir que la probabilidad de detectar cualquiera de las especies registradas es similar. Los valores más altos están representados por la herpetofauna ($J' = 0.9183$) para la Propuesta de Sección Federal Carmen, seguido por la ornitofauna ($J' = 0.9831$) en la Propuesta de Sección Federal Seybaplaya.

También es importante señalar que en especial la ornitofauna, la cual presentó mayor diversidad; dominancia y equitatividad, presenta mayor movilidad por sus características morfológicas y actividades biológicas, por lo que son menos susceptibles a los cambios de hábitat, cuando las zonas

son perturbadas tienen la capacidad de dispersarse hacia nuevas áreas, excepto aquellas especies que están adaptadas a solo vivir en un ecosistema. En cuanto a los mamíferos medianos se considera también que tienden a tener ámbitos hogareños más extensos y a cubrir territorios más amplios como lo son el conejo (*Sylvilagus floridanus*), y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

En conclusión, la composición faunística del proyecto está constituida en su mayoría por aves con 74 registros. Las aves son un grupo que, por su capacidad de desplazamiento, están bien adaptadas a áreas perturbadas; lo que además se sustenta por la baja cantidad de especies de otros grupos (herpetofauna y mastofauna), de las cuales la especie más abundante fue la Iguana verde (*Iguana iguana*), el cual suele adaptarse bien a zonas perturbadas y contaminadas porque tolera las actividades humanas.

Es importante destacar que fueron registradas 29 especies bajo alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, cinco de ellas observadas en la Sección federal Carmen y cuatro en la Sección federal Seybaplaya, las cuales se mencionan en la tabla 56. Por lo que cualquier actividad en la zona que implique un cambio o modificación en el hábitat o que pueda generar un impacto ya sea directo o indirecto sobre las comunidades faunísticas del área; deberá incluirse en un programa de prevención (rescate) y/o mitigación de los impactos negativos sobre la fauna silvestre del área.

Los resultados obtenidos de la presente caracterización faunística revelan altos valores de diversidad y riqueza. Esto se puede deber a que no existen muchas perturbaciones en el entorno. Además de esto se debe considerar que la temporalidad en la que se realizó el muestreo, los días y la época del año, influyen en la presencia o ausencia de determinadas especies tales como *Chelonia mydas*, *Caretta caretta* y *Eretmochelys imbricata* que presentan un estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A pesar de que durante el muestreo no existieron avistamientos de jaguar, se sabe de su existencia en la zona. Para el proyecto de la ZEE de Campeche, se deberá tomar en cuenta el Programa de Conservación de Jaguar para la aplicación de medidas de mitigación de impactos, protección y conservación para la especie, enfocados al desarrollo de las obras coligadas; durante la primera fase se deberán realizar estudios previos, como un monitoreo intensivo en el área del proyecto y el SAR durante un periodo de 6 meses a un año, con la finalidad de identificar las áreas de actividad de jaguar, así como de sus presas y de otras especies simpátricas en alguna categoría de riesgo.

Con los datos obtenidos del monitoreo y mediante un análisis multicriterio se determinará con la mayor precisión posible los sitios donde se tendrán que habilitar los pasos de fauna, las obras de drenaje o estructuras específicas de las obras coligadas, que permitan que la fauna silvestre atraviese de forma segura a fin de reducir la posibilidad de atropellamientos. El programa de monitoreo deberá incluir medidas como la realización de encuestas sobre avistamientos, cacería, depredación de ganado y otros animales domésticos, así como identificar las percepciones de la gente local hacia la especie. Los mismos pobladores locales serán de gran ayuda para identificar las áreas de avistamiento del jaguar y adecuar los sitios de colocación y diseño de foto-trampeo. Esto es de particular importancia en las áreas más perturbadas y con mayor influencia antropogénica ya que en estos sitios se esperaría haya más conflicto con el humano, menores y más aisladas poblaciones de jaguar y los efectos negativos por la construcción del proyecto.

Así mismo, se deben considerar el programa de acción para la conservación de especies: primates, Mono Araña (*Ateles geoffroyi*) y Monos Aulladores (*Alouatta palliata*, *Alouatta pigra*) de la CONANP,

para implementación de medidas de protección de esta especie, las cuales deben enfocarse en la realización de un programa de monitoreo en el área del proyecto y el SAR, para la delimitación de pasos de fauna para el desarrollo de las obras coligadas, y en programas de concientización de los empleados, proveedores y población en la ZEE sobre la importancia de la conservación de primates en México, evitando la extracción y el comercio ilegal.

3.2.3.3 SÍNTESIS AMBIENTAL

A) CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SAR Y LA ZEE

El sistema ambiental regional (SAR) integra componentes bióticos, abióticos y componentes socioeconómicos, estos últimos están enfocados al crecimiento de servicios en la región, lo que crea un medio natural con un alto grado de perturbación.

En la siguiente tabla se presenta de manera resumida las características clave de los aspectos abióticos y bióticos, tanto del SAR como el polígono amplio de Seybaplaya y la dos secciones federales de Seybapalya y Carmen, así como la importancia ambiental de las mismas para el desarrollo del proyecto:

Tabla 81 Características generales del SAR y la ZEE y su importancia ambiental

Factor	Componente	Características	Importancia Ambiental	
			Sección federal Carmen	Sección Seybaplaya / Polígono Amplio
ABIÓTICO	Clima	El SAR presenta 6 tipos de clima: Aw, Aw1, Aw2, Aw1(x ¹), Aw2(x ¹), Am(f), las secciones federales Carmen y Seybaplaya y el polígono amplio presentan en común clima Aw1 (cálido subhúmedo con lluvias en verano y humedad intermedia).	Los eventos hidrometeorológicos que afectan con mayor frecuencia en la Isla de Carmen son los ciclones, nortes y huracanes, los cuales generan aumento de lluvias; por esta razón se presenta zonas con alto riesgo de inundación cercanos a la sección federal Carmen, que pudieran afectar al predio.	De acuerdo con datos de CONAGUA, casi el 33.6% de la superficie total del municipio de Champotón presenta riesgos de inundación. Se presentan riesgos en la zona por aumento de lluvias durante ciclones o huracanes.
	Geomorfología	El estado de Campeche es caracterizado por poseer un territorio plano y moderadamente ondulado, pero de baja altitud. No obstante, el SAR se localiza sobre 2 provincias fisiográficas: la Llanura Costera del Golfo Sur, donde incide la sección federal Carmen, y la Península de Yucatán donde incide la sección federal Seybaplaya y el polígono amplio, los cuales presentan como tipo de topografía playa o barra salina y lomerío bajo, para Carmen y Seybaplaya, respectivamente.	La provincia Llanura Costera del Golfo Sur es relativamente plana con altitudes menores a los 100 m. Estas características y la topografía de barra salina de la sección federal dificultan el proceso de infiltración del agua y disminuyen la velocidad de los escurrimientos, por lo que es susceptible a la generación de inundaciones.	La península de Yucatán presenta un terreno plano con una altitud promedio menor a 50 m s.n.m., donde solo en el centro y sur se presentan elevaciones hasta 350 m. La sección federal Seybaplaya presentan alturas de entre 20 a 80 m s.n.m., formando pequeños lomeríos que pueden generar escurrimientos intermitentes.
	Geología	El estado de Campeche presenta cuatro zonas con diferentes tipos de rocas y suelos: rocosas, rellenos, calizas arcillo-arenosas y caliche. Y las rocas que se	En la sección federal Carmen no presentan formaciones rocosas; se presentan suelos arenosos y limosos calcáreos sueltos, los cuales son muy estables al ser	La sección federal Seybaplaya presenta material de roca caliza del sistema terciario y aluvial del sistema cuaternario. Esta característica ha

Factor	Componente	Características	Importancia Ambiental	
			Sección federal Carmen	Sección Seybaplaya / Polígono Amplio
		<p>presentan en el SAR son de tipo calizas y caliche. En cuanto a fallas y fracturas, se presentan fracturas en una pequeña porción al norte del polígono del SAR.</p> <p>El SAR se localiza en la Zona B de sismicidad de la República Mexicana, considerada como intermedia.</p>	<p>resistentes a los cambios de temperatura y humedad. No existen fallas o fracturas en la Isla, y el riesgo de sismos es mínimo.</p>	<p>impulsado el desarrollo de la industria cementera en la zona para la explotación del material. Un 60% del polígono amplio presenta suelo el cual ha sido utilizado para agricultura de cultivos de caña de azúcar y maíz, principalmente.</p>
	Edafología	<p>El Sistema Ambiental Regional presenta 20 tipos de suelo, entre ellos Gleysoles y Rendzinas como predominantes.</p>	<p>En la sección federal Carmen se presenta Regosol calcárico, característico de las regiones costeras; este tipo de suelo es utilizado para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.</p>	<p>La sección federal Seybaplaya y el polígono amplio se componen en su totalidad por gleysol vértico, el cual presenta un suelo con mal drenaje y fluctuaciones de nivel freático en los primeros 5 dm, los factores de agua y oxígeno generan la falta de aptitud del suelo para el desarrollo de raíces y plantas.</p>
	Hidrología	<p>El SAR y la ZEE de Campeche se localizan sobre las Regiones Hidrológicas (RH) Yucatán Noreste y Grijalva – Usumacinta. La RH Yucatán Noreste presenta las cuencas hidrológicas Yucatán y Río Champotón y Otros donde se localiza el polígono amplio y la Sección federal de Seybaplaya. En la RH Grijalva - Usumacinta se encuentran las cuencas hidrológicas Río Chixoy y Laguna de Términos, donde se localiza la Sección federal de Carmen. En cuanto a la hidrología subterránea el estado de Campeche se encuentra localizado dentro de la Unidad Regional “Acuífero Península de Yucatán”.</p>	<p>La Laguna de Términos recibe el agua dulce de los principales ríos de Campeche, comunicada a su vez con el mar y el estero de Sabancuy, por lo que el sistema lagunar presenta agua salada en mayor o menor grado. Siendo el Río Palizada el de mayor importancia en la aportación a la laguna, presente en la zona de la Isla Del Carmen. Debido a la falta de infraestructura de drenaje, en la Isla de Carmen se presenta un grave problema de contaminación, por la descarga de aguas residuales directamente a los cuerpos de agua y el acuífero, lo que hace que esta agua no sea aprovechable para consumo humano, y se presentación afectaciones a la vegetación.</p>	<p>Para la zona de Seybaplaya, el río más importante es el Champotón, de carácter perenne y arroyos intermitentes, sin embargo, este carece de afluentes debido a la roca caliza por la que cruza. Dentro del polígono amplio se presentan corrientes de agua intermitentes, los cuales han sido aprovechados para las actividades de agricultura de la zona. El Agua del municipio se ha visto afectada por contaminación por residuos, debido a que no existe un sistema para la correcta disposición de los mismos.</p>
BIÓTICO	FLORA	<p>El SAR presenta 23 tipos de vegetación de acuerdo con la clasificación de Miranda y Hernández (1963) modificada en la serie V (INEGI, 2010) de los cuales el más predominante es la selva baja caducifolia, donde también dentro del SAR se presentan humedales costeros como lagunas costeras, sistemas fluvio-lagunares, estuarios, manglares, tulares y pastos marinos.</p>	<p>La sección federal Carmen presenta vegetación secundaria donde las especies más importantes son <i>Sabal mexicano</i> (guano redondo), <i>Guazuma ulmifolia</i> (pichoy, guazuma o majahua), <i>Chechen latifolia</i> (chechén) y <i>Leucaena leucocephala</i> (Guaje), debido a su localización en la Laguna de Términos clasificada como Área Natural Protegida, es importante destacar que se presentan</p>	<p>La sección federal Seybaplaya se compone mayoritariamente de vegetación secundaria arborea de selva baja caducifolia; la cual se encontró principalmente asociada a pequeños lomeríos dentro de la Sección. Así mismo, un 17.08% corresponde a vegetación de pastizal conformada principalmente de vegetación herbácea y gramíneas como <i>Calea</i></p>

Factor	Componente	Características	Importancia Ambiental	
			Sección federal Carmen	Sección Seybaplaya / Polígono Amplio
			especies de mangle con estatus de amenaza de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la zona sur colidante a la sección federal.	zacatechichi, Cynodon dactylon, Panicum clandestinum, Paspalum notatum y Pennisetum purpureum. Se considera un tipo de vegetación que aparece detrás de un disturbio en el ecosistema o por áreas abandonadas donde solía llevarse a cabo actividades ganaderas
	FAUNA	De acuerdo con el muestreo realizado, en la ZEE de Campeche se registraron 9 especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con estatus de conservación y, para el SAR se registraron 28 especies, siendo en su mayoría ornitofauna.	Se registraron un total de 23 especies en la sección federal Carmen, de los cuales 21 fueron aves y 2 de ellas reptiles. 5 de Estas presenta estatus de protección en la NOM-059; las de mayor importancia son la iguana verde, el halcón peregrino, y el loro cabeza amarilla, el cual se encuentra en peligro de extinción.	Esta propuesta se encuentra poca perturbada con densidad vegetal muy grande, lo cual provee de protección a muchas especies; no solo mamíferos, si no también reptiles y aves. Al tener colindancias con sembradíos de caña de azúcar (<i>Saccharum officinarum</i>) gran parte del terreno suele sufrir incendios en temporada de sequía, por lo cual la vegetación que se encuentra en gran parte es secundaria. Las especies que se observaron en el lugar con predominancia fueron la paloma tunera (<i>Zenaida asiática</i>), la Hurraca yucateca (<i>Cyanocorax yucatanicus</i>) y la iguana verde (<i>Iguana iguana</i>).

B) DIAGNÓSTICO REGIONAL SOBRE LOS RECURSOS NATURALES Y LA CONSERVACIÓN AMBIENTAL

Como parte de la investigación de campo, se programaron entrevistas con actores clave del sector ambiental, que permitirán realizar un diagnóstico regional con el propósito de evaluar las tendencias y condiciones del uso y aprovechamiento de los recursos naturales en el estado, y puntualmente en el SAR. El programa de trabajo para las entrevistas de presenta a continuación:

Tabla 82 Actores clave

Actor Clave del sector ambiental		
Nombre	Puesto	Organización
Arq. Marta Elva Velázquez López	Directora de Desarrollo Urbano	Ayuntamiento de Carmen, Campeche
Ing. Emir Noé Mora Buenfil	Director de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente	Ayuntamiento de Champotón, Campeche
Lic. Rocío Abreu Artiñano	Delegada	SEMARNAT Delegación Campeche
Ing. Ramon Jesús Martínez Beberaje	Profesor Investigador	Universidad Autónoma del Carmen

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

Actor Clave del sector ambiental		
Nombre	Puesto	Organización
Arq. Celina Santos Alayola	Gestor de Trámites Ambientales	Sector Privado

A continuación, se presenta un resumen de las entrevistas realizadas:

Tabla 83 Síntesis de entrevistas de actores clave

TEMA	PUNTOS CLAVE
Actividades económicas	<p>En el estado de Campeche, la principal actividad económica es la industria petrolera, la cual genera emisiones a la atmósfera durante el venteo de gas asociado a través de quemadores elevados; estas actividades también generan lluvias ácidas que afecta a la salud de la población.</p> <p>En el caso del municipio de Champotón, existe la industria cementera que genera contaminación atmosférica por la generación de partículas suspendidas. Existen también problemática en el manejo de residuos, ya que no se cuenta con unidades para la recolección de todas las localidades; los residuos son dispuestos en tiraderos a cielo abierto, los cuales no cuentan con el cumplimiento legal aplicable.</p> <p>Se llevan a cabo también actividades agropecuarias, como cosecha de arroz y siembra de palma africana para la extracción de aceite en Carmen; y pesca, apicultura y ganadería.</p>
Recursos naturales	<p>En la ciudad del Carmen no existe un sistema de drenaje para el manejo de aguas residuales; esto generará una contaminación directa a las aguas subterráneas y superficiales por el vertido de las aguas residuales sanitarias e industriales a los mantos freáticos y cuerpos de agua de la Isla. El agua potable del municipio es traída de la localidad de Chicbul donde se localiza un acuífero grande.</p> <p>Se ha observado, en los últimos años, una afectación a la zona de manglares, por el crecimiento exponencial del desarrollo urbano.</p> <p>En Champotón, se genera contaminación del agua superficial por la de aguas residuales durante las actividades de la industria petrolera, la pesca y las purificadoras de agua, así como la industria hotelera, que no cuenta con sistemas de tratamiento de aguas y vierten sus aguas residuales directamente a la costa y cuerpos de agua.</p> <p>Se ha observado una mayor erosión del suelo en las zonas donde se realizan actividades ganaderas, agrícolas y tala de árboles (tanto de forma legal como clandestina).</p> <p>En el estado se han observado los efectos del cambio climático en las estaciones del año, generando lluvia en temporadas donde normalmente no había, lo que afecta a las especies marinas; un ejemplo es el camarón que llega a desovar a la laguna, y con las lluvias las crías son llevadas antes de tiempo al mar, estos cambios generan un desequilibrio en el medio ambiente, lo cual ocasiona plagas, nuevas especies y pérdidas de otras.</p>

TEMA	PUNTOS CLAVE
	<p>Los recursos naturales que son aprovechados en Campeche son las selvas y el mangle que nos generan un gran ecosistema y, estos últimos no solo funcionan como barreras naturales contra huracanes, ciclones si no también son cuneros naturales para muchas especies tanto acuáticas como terrestres, lo cual influye en que haya una gran diversidad de especies.</p>
<p>Medidas de Mitigación y restauración</p>	<p>En el Carmen se fomenta el cumplimiento de normas ambientales vigentes durante actividades de construcción y operación de empresas industriales; así mismo, el municipio trabaja de la mano con el estado y a nivel federal como con la CONANP, en programas como recolección de PET y protección del manglar.</p> <p>La dirección de Medio Ambiente del municipio de Champotón es relativamente nueva, por lo que aún no se han implementado nuevas medidas o programas de mitigación de los impactos. Dentro de los programas existentes se encuentra la recolección de PET, Limpieza de Playas y Descacharrización.</p> <p>Existen programas de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos. SEMARNAT tiene un protocolo y autorizaciones para el manejo de residuos peligrosos, en el cual se tienen que exhibir el destino y uso de los materiales que se van a transportar.</p> <p>Las acciones que ha tomado el gobierno para la prevención y mitigación de la contaminación es la concientización, pláticas y la aplicación de la normativa, así como la aplicación de las sanciones.</p> <p>Como medidas para evitar la contaminación de los acuíferos están llevar a cabo el tratamiento de aguas antes de ser vertidas, así como usar los materiales correctos para construir las fosas sépticas y así evitar la infiltración hacia los acuíferos.</p>

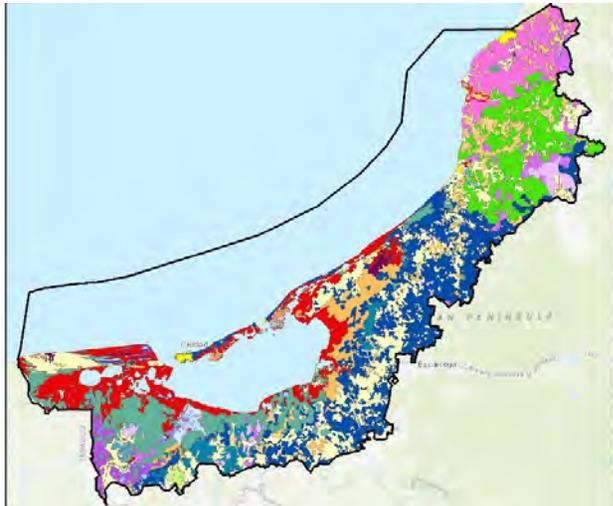
C) TENDENCIAS AMBIENTALES DE LA REGIÓN

A. Análisis Histórico de la Vegetación

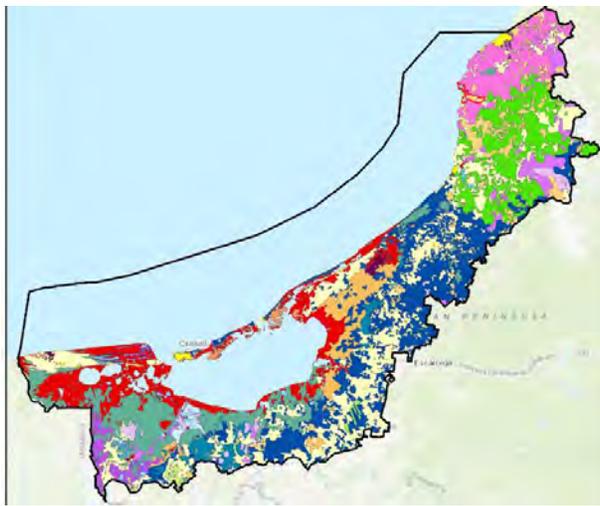
Para evaluar la evolución y los cambios que ha sufrido la vegetación presente en la superficie de la del SAR de Campeche, se realizó un análisis basado en las Cartas de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI, de las series II (2001), serie III (2005), serie IV (2009) y serie V (2013).

De acuerdo con dicho análisis, se puede observar que la mayor proporción del SAR corresponde a Vegetación de Pastizal (Cultivado o inducido), y Vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia. La superficie de agricultura disminuye de un porcentaje de superficie de 3.81% en la serie II, hasta 2.59% en la serie V. Se presenta una sustitución de la vegetación primaria de selva subperennifolia, tanto baja espinosa como mediana, por sus vegetaciones secundarias. Se puede observar también el crecimiento de las superficies de zonas urbanas y asentamientos humanos. No se observan cambios significativos en los porcentajes de superficie correspondientes a las vegetaciones de manglar, selva baja perennifolia, popal y vegetación secundaria de selva de galería.

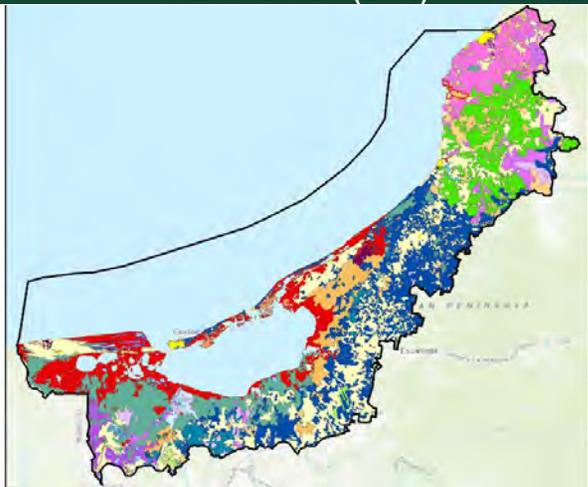
En las siguientes imágenes se presentan los usos de suelo de las series de INEGI mencionadas:



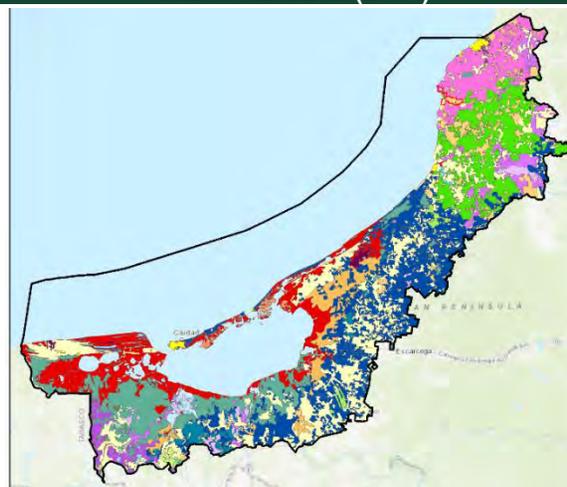
INEGI SERIE II (2001)



INEGI SERIE III (2005)



INEGI SERIE IV (2009)



INEGI SERIE V (2013)

- Acuícola
- Agricultura
- Asentamientos Humanos
- Bosque cultivado
- Cuerpo de Agua
- Desprovisto de Vegetación/sin vegetación aparente
- Manglar
- Pastizal cultivado/inducido
- Pastizal Halófilo/ Vegetación halófila/hidrófila
- Popal
- Sabana
- Selva Alta Perennifolia
- Selva Baja Espinosa Subperennifolia
- Selva Baja Perennifolia
- Selva Mediana Subperennifolia
- Tular
- Vegetación de Petén
- Vegetación secundaria arbustiva de manglar
- Vegetación secundaria de selva baja espinosa subperennifolia
- Vegetación secundaria de selva mediana caducifolia
- Vegetación secundaria de selva mediana subcaducifolia
- Vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia
- Vegetación secundaria de selva alta perennifolia
- Vegetación secundaria arborea de selva de galería
- Zona Urbana

En la siguiente tabla se presentan los porcentajes de superficie de los diferentes tipos de vegetación de acuerdo con las series de INEGI:

Tabla 84 Cambio histórico de cobertura vegetal en el SAR

Uso de suelo y Vegetación	SERIE II		SERIE III		SERIE IV		SERIE V	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Acuícola	-	-	132.15	0.01	132.15	0.01	132.14	0.01
Agricultura	80260.92	3.81	53414.95	2.54	56751.64	2.70	54470.79	2.59
Bosque cultivado	-	-	2484.33	0.12	2935.05	0.14	6165.59	0.29
Cuerpo de agua	8921.97	0.42	8807.35	0.42	8772.03	0.42	9182.83	0.44
Desprovisto de vegetación / Sin vegetación aparente	6691.23	0.32	7116.58	0.34	6989.99	0.33	6542.10	0.31
Manglar	140055.27	6.66	136686.20	6.50	136541.32	6.49	137410.09	6.53
Pastizal cultivado/inducido	220176.30	10.46	253562.05	12.05	267318.16	12.70	244015.51	11.60
Pastizal halófilo y vegetación halófila/hidrófila	7572.16	0.36	7203.00	0.34	7170.73	0.34	4443.96	0.21
Popal	21989.58	1.05	21728.70	1.03	22046.76	1.05	22491.94	1.07
Sabana	50327.59	2.39	52224.07	2.48	53518.87	2.54	48815.10	2.32
Selva alta perennifolia	4523.80	0.22	4241.33	0.20	4216.14	0.20	7121.57	0.34
Selva baja espinosa subperennifolia	23955.60	1.14	16851.64	0.80	16529.04	0.79	15232.13	0.72
Selva baja perennifolia	1396.36	0.07	1263.14	0.06	1359.70	0.06	1361.19	0.06
Selva mediana subperennifolia	31743.32	1.51	28216.16	1.34	24664.87	1.17	19533.42	0.93
Tular	131759.47	6.26	132400.61	6.29	133281.69	6.33	135533.09	6.44
Vegetación secundaria de selva alta perennifolia	847.31	0.04	824.20	0.04	994.42	0.05	993.25	0.05
Vegetación de petén	-	-	-	-	-	-	17.15	0.00
Vegetación secundaria de selva baja espinosa subperennifolia	36761.46	1.75	39114.28	1.86	42432.16	2.02	44339.24	2.11
Vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia	247477.82	11.76	248184.76	11.80	236269.70	11.23	257280.01	12.23
Vegetación secundaria arbórea de selva de galería	1099.52	0.05	1165.97	0.06	1089.31	0.05	1089.25	0.05
Vegetación secundaria de selva mediana caducifolia	77422.66	3.68	77513.77	3.68	74671.14	3.55	74726.39	3.55
Vegetación secundaria de selva mediana subcaducifolia	121589.48	5.78	118603.40	5.64	114054.26	5.42	116911.00	5.56
Zona urbana/ Asentamientos Humanos	7712.14	0.37	10174.93	0.48	10187.65	0.48	11295.52	0.54
Vegetación secundaria herbácea de manglar	-	-	295.21	0.01	414.66	0.02	414.65	0.02

Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

B. Tendencias ambientales

Escenario 1. Sin Proyecto

Los procesos más importantes que afectan a la biodiversidad de Campeche son la pérdida de hábitat, la introducción de especies exóticas, la sobreexplotación de recursos, la contaminación y los efectos asociados al cambio climático. La quema de terrenos para la preparación de áreas de cultivo, los incendios forestales y la apertura de nuevas tierras tanto para la agricultura como para la ganadería son las principales causas de pérdida de hábitat y, por tanto, una de las principales amenazas a la biodiversidad de Campeche.

En cuanto a las actividades industriales, es evidente que la explotación petrolera en la Sonda de Campeche ocupa el primer lugar en la preocupación frente a los efectos que el sector secundario puede causar al ANP ya que las diversas actividades de exploración y conducción de hidrocarburos generan alteraciones en agua, suelo y aire.¹⁸ A continuación, se enlistan las principales amenazas al medio ambiente y la biodiversidad:

- Deforestación de selvas y manglares:
 - Sobreexplotación por la extracción de leña, carbón (actualmente usos ilegales en manglares) para su uso en materiales de construcción, fabricación de artes de pesca y embarcaciones menores, elaboración de puntales para la locomoción de embarcaciones, extracción de taninos para curtir y teñir pieles.
 - Incendios forestales producidos por actividades agrícolas (roza-tumba-quema)
- Cacería:
 - Disminución en poblaciones de pecaríes de labios blancos (*Tayassu pecari*) y venado cola blanca por cacería de subsistencia y deportiva
 - Captura de aves canoras y de ornato, así como de algunos anfibios y reptiles con fines comerciales (venta de mascotas) (Ej: Desaparición de la guacamaya roja de las selvas altas perennifolias en el sur del Estado)
- Pesca:
 - Algunas artes de pesca como el arrastre, pueden alterar la estructura de las comunidades demersales, causando un daño al ecosistema
- Amenazas a la ANP de Laguna de Términos:
 - Extracción de arena en Laguna de Términos y Petenes
 - Uso de agroquímicos (tecnología no sustentable)
 - Introducción y descontrol de las especies invasoras como tilapia y el pez diablo en las aguas del ANP Laguna de Términos
 - Afectación a las magroalgas y pastos marinos por el vertido de desechos líquidos municipales no tratados en Cd. Del Carmen.
 - Afectación a manglares (mangle rojo y negro principalmente) por contaminación por desechos sólidos y líquidos, rellenos para cambio de uso de suelo, tala para convertir a carbón, erosión costera, y avance de la cuña salina en la zona costera por efecto del incremento del nivel medio del mar por cambio climático, en Champotón y en el litoral interno de Isla del Carmen.

Sección Federal Carmen

Se analizaron las afectaciones en la zona de la sección federal Carmen, localizada dentro del área natural protegida Laguna de Términos, y se encontró que existe una importante afectación a los manglares (mangle rojo y negro, principalmente) por contaminación por vertidos y desechos de residuos sólidos y líquidos, rellenos para cambio de uso de suelo, tala para convertir a carbón, erosión costera y avance de la cuña salina en la zona costera por efecto del incremento del nivel

¹⁸ Programa de Manejo del ANP "Laguna de Términos"

medio del mar por cambio climático. Las magroalgas y pastos marinos también han sufrido graves daños por el vertido de desechos líquidos municipales no tratados en Cd. Del Carmen. Otras causas de afectación en la zona de la Laguna de Términos son el uso de tecnologías no sustentables para actividades agropecuarias (agroquímicos); la introducción y descontrol de especies invasoras como tilapia y el pez diablo, la ganadería extensiva y la agricultura tradicional, que han llevado a una actividad de roza, tumba y quema que han deteriorado áreas naturales de gran valor ecológico y pobre valor ganadero.¹⁹ El mangle también ha sufrido una sobreexplotación que ha afectado su estructura y funcionalidad; se atribuye principalmente al aprovechamiento de la madera para la producción de leña y carbón: material de construcción de las viviendas rurales, fabricación de artes de pesca y embarcaciones menores, en la elaboración de puntales para la locomoción de pequeñas embarcaciones y extracción de taninos para curtir y teñir pieles.

Sección federal Seybaplaya

En el caso de Seybaplaya, las principales causas de afectación al medio ambiente son: la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos, por realizarse en tiraderos a cielo abierto, mismos que no cuentan con las especificaciones mínimas de diseño para evitar la contaminación por infiltración de lixiviados al manto freático. Así mismo, el municipio de Champotón presenta una insuficiencia en la capacidad para el tratamiento de aguas residuales, ya que solo cuenta con tres plantas de tratamiento, de las cuales dos se encuentran activas. En relación con el uso de suelo, se ha observado que de acuerdo a un análisis de las cartas de uso de suelo y vegetación del período 1076 al 2003, se ha tenido una pérdida de superficie de selvas del 30.6% de la superficie del municipio. La principal causa es la sustitución de este tipo de vegetación para la realización de actividades agrícola-pecuarias.²⁰

Escenario 2. Con Proyecto

Sección Federal Carmen

Como ya se ha mencionado, la sección federal Carmen se encuentra localizada dentro del Área de Protección de Flora y Fauna “Laguna de Términos”, en la Unidad de Manejo No. 60, la cual indica en sus criterios, no está permitido el desarrollo de actividades industriales, así como la instalación de estaciones de recolección y tiraderos de basura; considerando la diversidad de flora y fauna presente en la zona y la cercanía que existe de la Sección con el área de mangle. El desarrollo de las vocaciones de industria ligera propuestas para esta sección federal, generan como principales impactos ambientales:

- Impactos residuales de la abundancia y diversidad de especies de flora y fauna, por las actividades de remoción total de la vegetación localizada dentro de la Sección
- Impacto a la calidad del aire por la emisión de partículas suspendidas durante la construcción y gases de combustión por el aumento del tránsito vehicular en las vías de comunicación de la zona; así mismo, se generará un aumento de ruido de fondo durante la operación de la zona, que generará de manera sinérgica el desplazamiento de la fauna.
- Se generan impactos sinérgicos y acumulativos por la presencia del tiradero municipal cercano a la sección federal, las emisiones de olores desagradables debido a la naturaleza de las vocaciones.

¹⁹ Villalobos-Zapata, G. J., y J. Mendoza Vega (Coord.), 2010. La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Gobierno del Estado de Campeche, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México

²⁰ Programa de Ordenamiento Ecológico de Champotón

- Aumento en la demanda de agua por la operación de industrias; debido a que en la Isla de Carmen no existe infraestructura necesaria de drenaje, la generación de descargas de aguas residuales afectará por contaminación de los cuerpos de agua y corrientes.

Sección federal Seybaplaya

Los principales impactos generados por el desarrollo del a ZEE en la sección federal Seybaplaya son:

- Impacto por la remoción de la vegetación, si bien es en su mayoría se compone por vegetación secundaria, existe en la Sección vegetación con un valor de importancia alto-compuesta por individuos arbóreos.
- Impacto por el desplazamiento de fauna causado por la remoción de la vegetación, considerando que en la Sección se observaron especies con algún estatus de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010).
- Cambio en la vocación de uso de suelo a vocación industrial.
- Impacto a la calidad del aire por la emisión de partículas suspendidas durante la construcción y gases de combustión por el aumento del tránsito vehicular en las vías de comunicación de la zona; así mismo, se generará un aumento de ruido de fondo durante la operación de la zona, que generará de manera sinérgica el desplazamiento de la fauna.
- Durante las actividades de construcción, se aumentará la erosión de suelo y disminuirá la infiltración del agua; modificación de los cauces de las corrientes de agua presentes en la zona.
- Se generarán impactos sinérgicos y acumulativos por la presencia de la industria cementera hacia los componentes de aire, por el aumento de emisiones de partículas

Escenario 3. Con Proyecto implementando medidas de mitigación

Sección Federal Carmen

De acuerdo con los resultados de la implementación de las medidas de mitigación de los impactos mencionados anteriormente, como lo son el Programa de Reforestación de Vegetación, Programa de Rescate de Flora y Fauna, Programa de Gestión para el Manejo Integral de Residuos, el Manejo integral y Sustentable de Agua y Aguas Residuales, permitirán una conservación, si bien no de las condiciones originales de la Sección, si del ecosistema en el que se encuentran. Las pérdidas de vegetación serán compensadas con el mantenimiento de áreas verdes y las zonas de reforestación. Es importante que exista un Programa de Conservación de Manglar, considerando la importancia del mismo y que su actual estado en las cercanías de la sección federal presenta necesidades de restauración, y que es parte de las estrategias establecidas en el Programa de Manejo del ANP. En cuanto el manejo de recursos, su manejo integral permitirá prevenir un aumento en la contaminación de los mismos, principalmente aquellos causados por las descargas residuales y la operación del tiradero municipal.

Si además de estas medidas, se cumplen con los lineamientos y no se rebasan los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas, en materia de agua, aire y suelo, así como de las leyes y reglamentos vigentes federales, estatales y municipales, se puede esperar una adecuada resiliencia a los impactos en mediano y largo plazo.

Sección Federal Seybaplaya

En el caso de la sección federal Seybaplaya, así como el polígono amplio al no encontrarse dentro de un área natural protegida, o región terrestre o hidrológica prioritaria, las medidas de mitigación pueden enfocarse más puntualmente a las afectaciones de los predios y de las zonas urbanas y comunidades cercanas; deberán tomar en cuenta la presencia de la industria cementera, implementando Programas de Control de Emisiones y Programas de Monitoreo Ambiental que busquen disminuir las emisiones a la atmósfera y que las mismas no rebasen límites máximos permisibles de la normatividad vigente aplicable; es importante que la implementación de los programas de reforestación se lleven a cabo en los sitios prioritarios de conservación y restauración del estado que se encuentren cercanos a la zona, que presenten un ecosistema similar y que permitan la reforestación con las especies arbóreas rescatadas.

Una vez analizado el escenario del proyecto aplicando las medidas de mitigación mencionadas anteriormente, se observa que con la realización del proyecto, la Sección aumentaría la calidad ambiental, ya que existen medidas que ayudaran a restaurar las condiciones naturales del ecosistema en el que se encuentra, evitando del mismo modo afectaciones que podría tener el sitio por el constante desarrollo urbano de los alrededores.

C) TENDENCIAS AMBIENTALES DE LA REGIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

De acuerdo con el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del estado de Campeche, las zonas con mayor vulnerabilidad al cambio climático son las costas del Golfo de México y el Mar Caribe. Dentro de estas zonas, el estado de Campeche tiene una alta probabilidad de vulnerabilidad debido a que la elevación del nivel medio del mar representa para su franja litoral uno de los retos más apremiantes por la afectación de los procesos de erosión en sus playas.

Una de las contribuciones al cambio climático en el Estado de Campeche es debido a la emisión de gases de efecto invernadero derivadas por diferentes fuentes relacionadas con la actividad humana.

El estado de Campeche contribuye aproximadamente un 2.2% a las emisiones de GEI nacionales. Entre las actividades desarrolladas dentro del estado que generan las emisiones se encuentran²¹:

- *El uso del suelo, cambio uso de suelo y silvicultura (USCUSS)*: en este sector, se confirma que las principales emisiones de gases de efecto invernadero comprendiendo aproximadamente un 80% de los distintos gases, provienen de la deforestación, incluyendo los incendios, lo cual provoca pérdidas de carbono orgánico del suelo y biomasa. Las principales causas de la deforestación es el avance de la ganadería, agricultura y la urbanización.
- *Actividades energéticas*: con aproximadamente un 10%, es la siguiente fuente en importancia por la generación de emisiones de gases de efecto invernadero debido al consumo de combustibles fósiles y de energía eléctrica no renovable en diversas actividades.
- *Incendios forestales* con datos de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), en el año 2009, el estado de Campeche se ubicó en el segundo lugar a nivel nacional en incendios forestales. De acuerdo a las estadísticas de Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI, en el 2008 se registraron 42 incendios forestales que siniestraron 1087 hectáreas,

²¹ Estrategia de Cambio Climático de la Península de Yucatán "INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO CAMPECHE" <http://www.ccpy.gob.mx/agenda-campeche/gases-efecto-invernadero.php>

de las cuales 63 hectáreas, fueron pastos y el resto fue superficie arbolada. Es importante mencionar que el 80% de los incendios forestales son producidos por actividades agrícolas, es decir, en donde los productores realizan sus actividades de roza-tumba-quema. Esto deja señalado la gravedad de esta amenaza para los hábitats y ecosistemas terrestre del estado.

- *Sector Agropecuario*: la tercera fuente en emisión de Gases son las actividades agropecuarias con un porcentaje de 7.26% del estado, donde el 20 % de estas emisiones se generan debido a la agricultura, uso de fertilizantes, cultivo de arroz (generación de CH₄) y quema de residuos agrícolas; mientras que el 80 % de las emisiones son provenientes de actividades ganaderas, donde animales como la vaca y ovejas producen gran cantidad de metano, CH₄, durante la digestión. Otro de los causantes de la generación de emisiones de este tipo de gases es el uso frecuente de diferentes agroquímicos para el combate de plagas, las cuales amenazan la actividad agropecuaria y forestal.

Una vez conocidas las emisiones de GEI, es posible dar la visión de una posible evolución futura bajo tres escenarios posibles en tres periodos diferentes en el estado por el cambio climático en el caso de México.

- Histórico: 1961-2000
- Futuro próximo: 2015-2039
- Futuro lejano: 2075-2099

Los escenarios de cambio climático²² son proyecciones climáticas bajo los diferentes escenarios de forzamiento radiativo (expresados en W/m²), denominados Trayectorias Representativas de Concentraciones, RCP, las cuales se presentan a continuación:

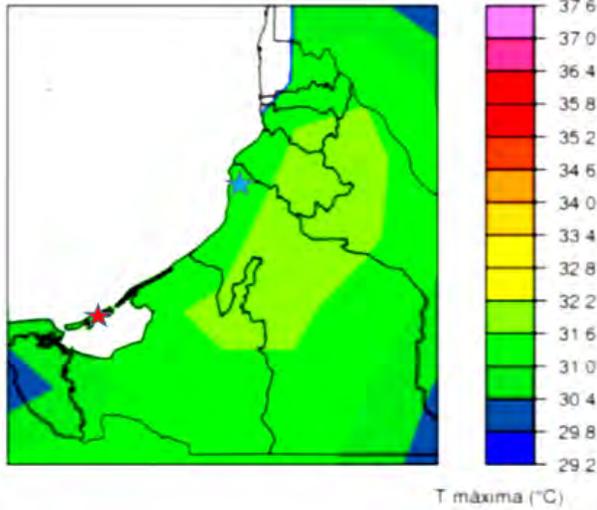
- Escenario pesimista (RCP 8.5)
- Escenario optimista (RCP 4.0)
- Escenario intermedio (RCP 6.0)

Temperatura máxima

Las temperaturas máximas suelen alcanzar niveles superiores en el interior centro del territorio. De acuerdo a los escenarios de cambio climático para México de la Quinta Comunicación Nacional sobre Cambio Climático, en el estado de Campeche en el periodo histórico de 1961-2000 se alcanzaron temperaturas de 32.2 °C; por otra parte, para el escenario de un futuro próximo de 2015-2039 se alcanzarían temperaturas de 33.4 °C y 35.2°C para el futuro lejano de 2075-2099. Considerando el escenario intermedio, la evolución de las temperaturas máximas en el Estado de Campeche se presenta en las siguientes figuras²³:

²² Estrategia de Cambio Climático de la Península de Yucatán, "ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL ESTADO DE CAMPECHE " <http://www.ccpy.gob.mx/agenda-campeche/escenarios.php>
²³ Programa Estatal de Cambio Climático (PECC) con datos del INECC, 2014

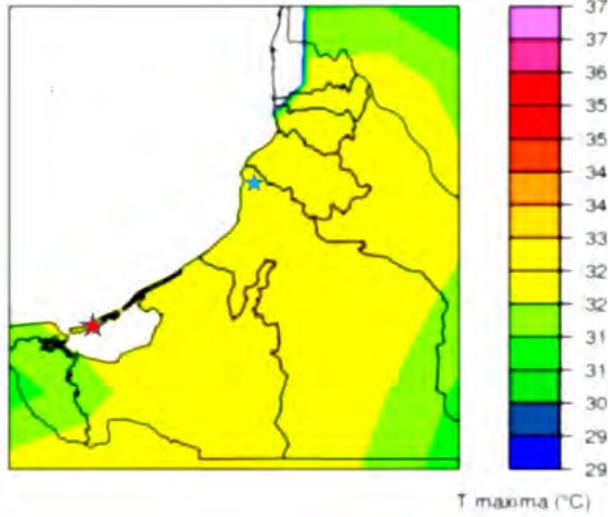
Temperatura máxima (promedios anuales) en el Estado de Campeche
Periodo histórico: 1961-2000



★ CD. EL CARMEN

★ SEYBAPLAYA

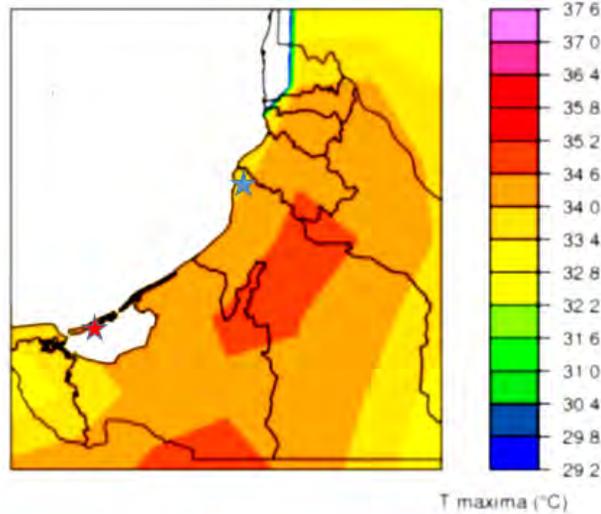
Temperatura máxima (promedios anuales) en el Estado de Campeche
Periodo Futuro próximo: 2015-2039



★ CD. EL CARMEN

★ SEYBAPLAYA

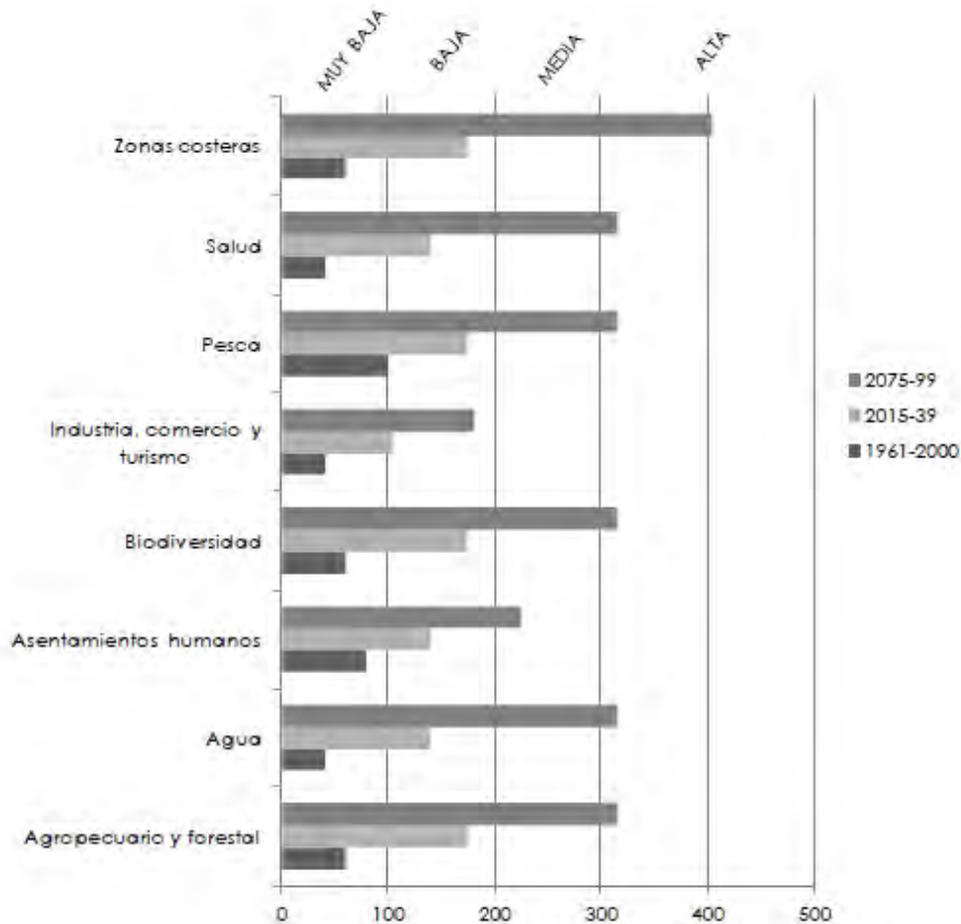
Temperatura máxima (promedios anuales) en el Estado de Campeche
Periodo Futuro lejano: 2075-2099



★ CD. EL CARMEN

★ SEYBAPLAYA

Por medio del Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Campeche, se realizó un análisis agregado de la variabilidad en el tiempo de la vulnerabilidad de cada uno de los sectores a los diferentes impactos del cambio climático, el cual se presenta a continuación:

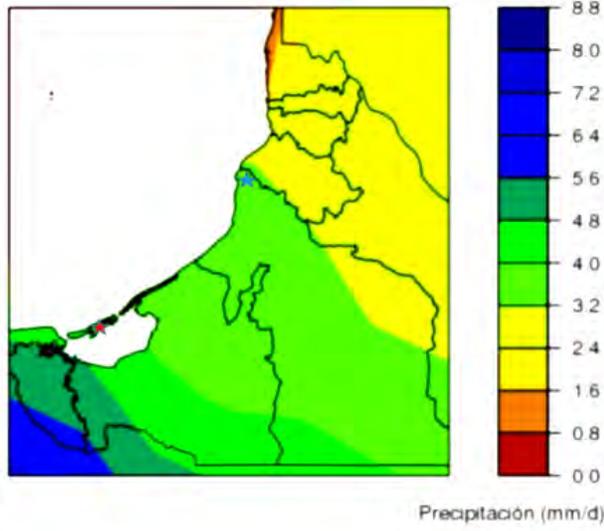


Concluyendo en base en este análisis, el sector más vulnerable en el periodo Histórico 1961-2000 es el de pesca, aunque con un grado de vulnerabilidad muy bajo. En cambio, los sectores de Zonas costeras, la biodiversidad y el sector agropecuario son los más vulnerables en el periodo 2015-2039. Por otra parte, los sectores que alcanzarían un grado alto de vulnerabilidad por el aumento de temperatura en el futuro lejano son las zonas costeras, salud, pesca, biodiversidad, agua y agropecuario-forestal.

Precipitación media anual

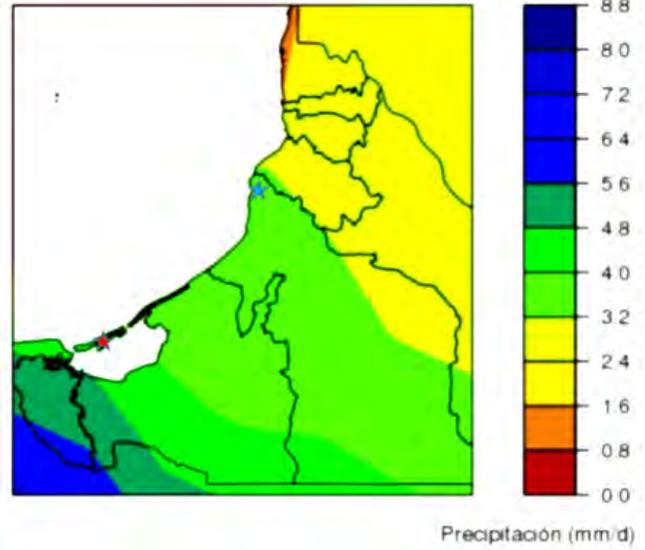
Otra de las proyecciones por el cambio climático es el análisis de la precipitación media anual, donde se indica que se esperan disminuciones de la precipitación con menor intensidad en las zonas de Campeche. De acuerdo a la evolución de las precipitaciones en el estado, por los niveles posicionados entre 5.7 y 6 mm/d entre 1961-2000 y 3.4-4.2 mm/d entre el periodo del futuro lejano de 2075-2099, se espera que la estación de verano sea la temporada en la cual se sienta la disminución de la precipitación. Los datos obtenidos por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) de estos cambios se observan en los siguientes gráficos:

Precipitaciones (promedios anuales) en el Estado de Campeche
Periodo histórico: 2051-2000



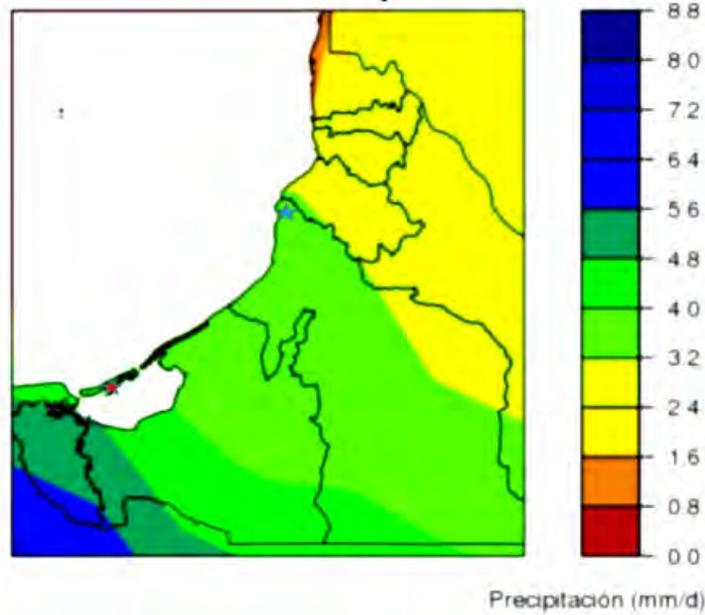
★ CD. EL CARMEN ★ SEYBAPLAYA

Precipitaciones (promedios anuales) en el Estado de Campeche
Periodo Futuro próximo: 2015-2039



★ CD. EL CARMEN ★ SEYBAPLAYA

Precipitaciones (promedios anuales) en el Estado de Campeche
Periodo Futuro lejano: 2075-2099



★ CD. EL CARMEN ★ SEYBAPLAYA

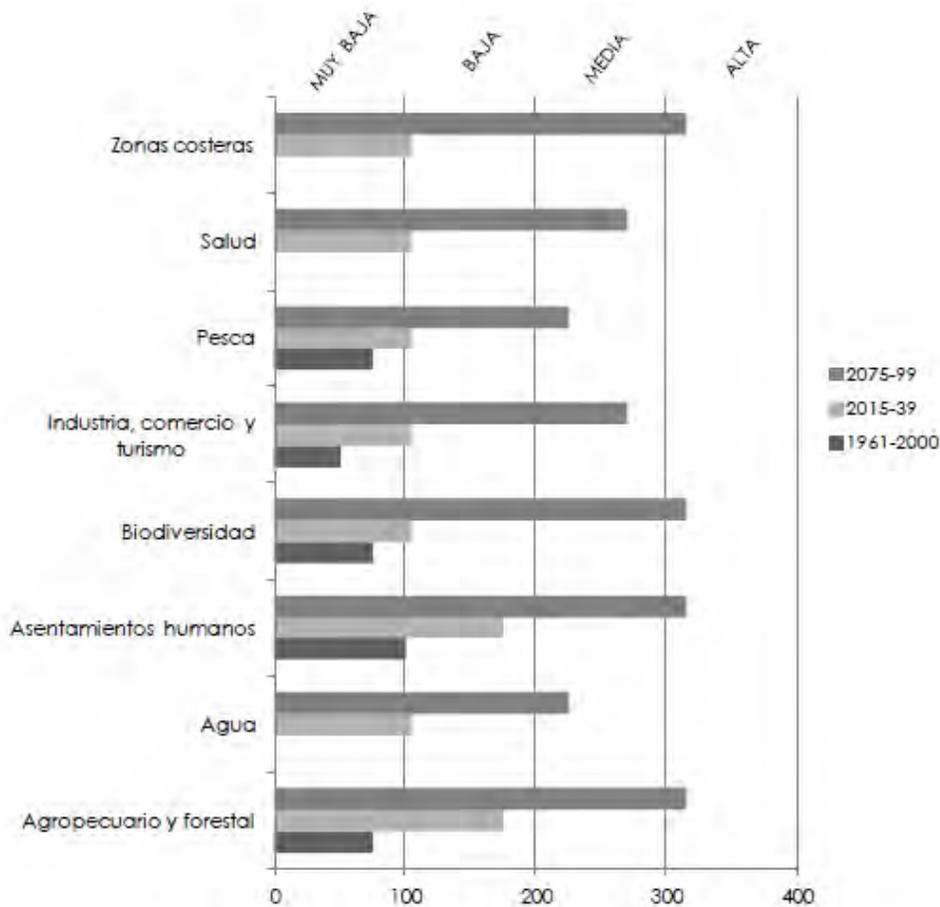
Con base en este análisis, se puede observar que el gradiente de precipitación aumenta de norte a sur, siendo la zona norte la que presenta menor pluviosidad.

Cabe señalar que, ya sea en los límites o en el interior del estado, bajo el escenario más pesimista (RCP 8.5), el balance hídrico evolucionaría por medio de valores negativos debido a la consecuencia

del aumento de la temperatura ya que disminuiría el aporte hídrico de las precipitaciones, ya que la presión hídrica se calcula a partir del porcentaje de agua extraída con respecto a la disponibilidad natural media total. De esta manera, se podría esperar que, en el futuro lejano, las zonas de las costas, así como dentro del estado de Campeche habría un gran problema por la escasez del balance hídrico.

Esta evolución posible del clima tendría graves consecuencias tanto en los sectores naturales como en lo socioeconómico, asumiendo además los eventos extremos como los ciclones tropicales, huracanes, tempestades, nortes, sequías, entre otros.

El análisis realizado en el Programa estatal de Campeche, se puede concluir que existiría una igualdad de vulnerabilidad al descenso del volumen de precipitación a largo plazo. Los sectores más vulnerables ante este impacto climático en un futuro lejano son las zonas costeras, biodiversidad, asentamientos humanos y agropecuario y forestal.



3.2.4 ANÁLISIS SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES DE PROTECCIÓN AMBIENTAL, PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO EN LOS ÁMBITOS FEDERAL, ESTATAL O MUNICIPAL, ASÍ COMO LOS EFECTOS SOBRE EL AMBIENTE QUE PUEDA CAUSAR LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CORRESPONDIENTES PARA EL ESTABLECIMIENTO Y OPERACIÓN DE LA ZONA

3.2.4.1 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Como parte del análisis del cumplimiento del proyecto de la ZEE de Campeche con las disposiciones de protección, preservación y conservación del equilibrio ecológico, se presenta en este apartado la Evaluación de Impactos Ambientales, que abarca un periodo de 30 años (2018-2047), y que consiste en la etapa de preparación del sitio y construcción, instalación, operación y mantenimiento de las empresas a establecerse en las dos propuestas de Sección federal para la etapa 1 abarca 12 años, Para la propuesta de Sección federal Seybaplaya se identificaron tres vocaciones productivas: Bebidas (industria de las bebidas), industria química (fabricación de productos farmacéuticos), plástico/caucho (fabricación de productos de plástico y hule); además de Carmen con tres vocaciones productivas, las cuales son: Alimentos: molienda de granos y semillas (molienda de granos y semillas y obtención de aceites y grasas), Alimentos: elaboración de chocolates, confites y dulces (elaboración de azucares, chocolates y similares) y, Alimentos: conservación de frutas y verduras (conservación de frutas, verduras, guisos y otros alimentos preparados).

FASES DE DESARROLLO

Es importante mencionar que todas las actividades concernientes al desarrollo de la ZEE, se realizarán de manera gradual en tres etapas: 1) Etapa 1 del 2018 a 2022, 2) Etapa 2 del 2023 al 2032 y 3) Etapa 3 del 2033 al 2057. En el siguiente cuadro e imagen se muestra el avance de las actividades sobre el tiempo estimado y la superficie de uso por etapa, así como el avance proporcional del uso industrial con respecto a la superficie bruta de la ZEE de Campeche, la cual es de 81.89 ha para la Sección Carmen y de 97.84 ha para la Sección Seybaplaya y su conclusión está proyectada a 30 años.

Tabla 85 Desarrollo por etapas. Predio Carmen

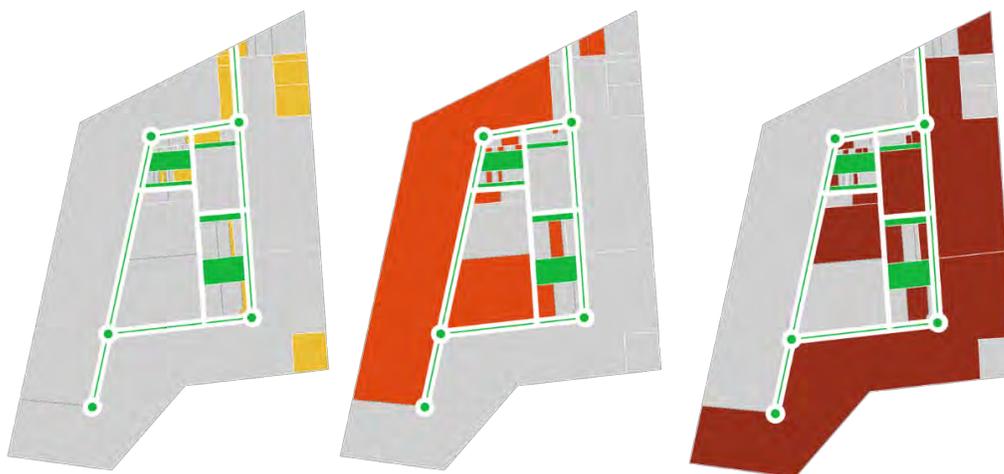
	ETAPA 1		ETAPA 2		ETAPA 3		TOTAL
	2018-2022		2023-2032		2033-2047		Ha
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
USOS INDUSTRIALES	7.80	100%	30.00	100%	44.09	100%	81.89
Lotes Industriales	2.86	37%	22.49	75%	31.90	72%	57.25
Formación e Investigación	0.11	1%	0.90	3%	1.28	3%	2.29
Servicios Auxiliares a la Industria	0.95	12%	0	0%	0	0%	0.95

	ETAPA 1		ETAPA 2		ETAPA 3		TOTAL
	2018-2022		2023-2032		2033-2047		Ha
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
USOS INDUSTRIALES	7.80	100%	30.00	100%	44.09	100%	81.89
Servicios de Acogida (amenities)	0.13	2%	1.00	3%	1.42	3%	2.55
Infraestructura-Redes Urbanas	2.92	37%	0	0%	0	0%	2.92
Áreas Verdes	0.25	3%	2.00	7%	2.83	6%	5.08
Viales	0.58	7%	3.61	12%	6.66	15%	10.85

Fuente: Idom Ingeniería S.A. de C.V

Mapa 28 Desarrollo por etapas. Predio Carmen

ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3
2018-2022	2023-2032	2033-2047
7.80	30.00	44.09



Fuente: Idom Ingeniería S.A. de C.V

Tabla 86 Desarrollo por etapas. Predio Seybaplaya

	ETAPA 1		ETAPA 2		ETAPA 3		TOTAL
	2018-2022		2023-2032		2033-2047		Ha
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
USOS INDUSTRIALES	9.93	100%	32.83	100%	55.08	100%	97.84*
Lotes Industriales	3.86	39%	23.67	72%	39.29	71%	66.82
Formación e Investigación	0.15	2%	0.95	3%	1.57	3%	2.67
Servicios Auxiliares a la Industria	1.11	11%	0	0%	0	0%	1.11
Servicios de Acogida (amenities)	0.17	2%	1.05	3%	1.75	3%	2.98
Infraestructura-Redes Urbanas	3.41	34%	0	0%	0	0%	3.41
Áreas Verdes	0.35	4%	2.16	7%	3.58	7%	6.09
Viales	0.87	9%	5.00	15%	8.89	16%	14.76

(*) Se cuenta con 100.00 ha de las cuales 97.84 ha son aprovechables, superficie estimada como suficiente para llevar las actividades económicas productivas, se considera como afectaciones dos instalaciones que presentan restricciones y

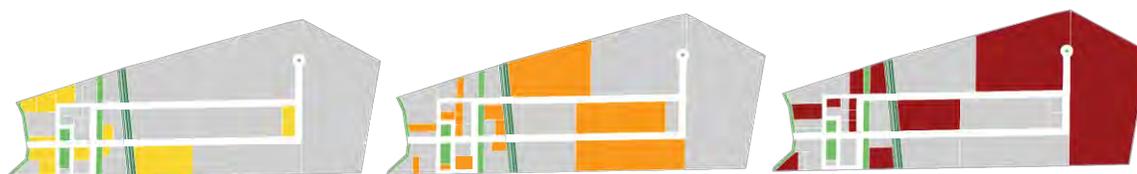
	ETAPA 1		ETAPA 2		ETAPA 3		TOTAL
	2018-2022		2023-2032		2033-2047		Ha
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
USOS INDUSTRIALES	9.93	100%	32.83	100%	55.08	100%	97.84*

derecho de vía: una línea de alta tensión (26 metros de restricción – 13 metros a partir del eje) y un ducto PEMEX (15 metros de restricción – 7.5 a partir del eje) que seccionan al predio.

Fuente: Idom Ingeniería S.A. de C.V

Mapa 29 Desarrollo por etapas. Predio Seybaplaya

ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3
2018-2022	2023-2032	2033-2047
9.93	32.83	55.08



Fuente: Idom Ingeniería S.A. de C.V

La valoración de impactos ambientales para las etapas 2 y 3, a juicio de la Autoridad se podría ejecutar la valoración de los impactos ambientales para cada uno manteniendo una proporción de implantación de las vocaciones y la superficie de uso correspondiente a cada periodo, presente a detalle en la Tarea 1. Es importante señalar que se debe presentar en tiempo y forma la Manifestación de Impacto ambiental para su autorización de cada predio federal, posteriormente la presentación de un informe preventivo de las empresas interesadas en instalarse en las Secciones y, por su parte, todas las industrias que se desarrollen en el Polígono amplio de ZEE de Campeche deberán presentar una Manifestación de Impacto Ambiental solicitando la Autorización ante la dependencia federal responsable, previo al inicio de cualquier actividad que afecte el equilibrio ecológico.

Dentro del presente apartado se describe la identificación y evaluación de los impactos ambientales asociados al desarrollo de la Zona Económica Especial a partir de tres temporalidades:

- 1) Corto plazo, que involucra las primeras interacciones entre los objetivos de las Secciones federales y la preparación del sitio;
- 2) Mediano plazo, que se refiere a la etapa en la cual se comenzará la construcción y emplazamiento de las distintas industrias dentro del polígono amplio en Seybaplaya y,
- 3) Largo plazo, cuya visualización involucra la parte operacional de la ZEE de Campeche.

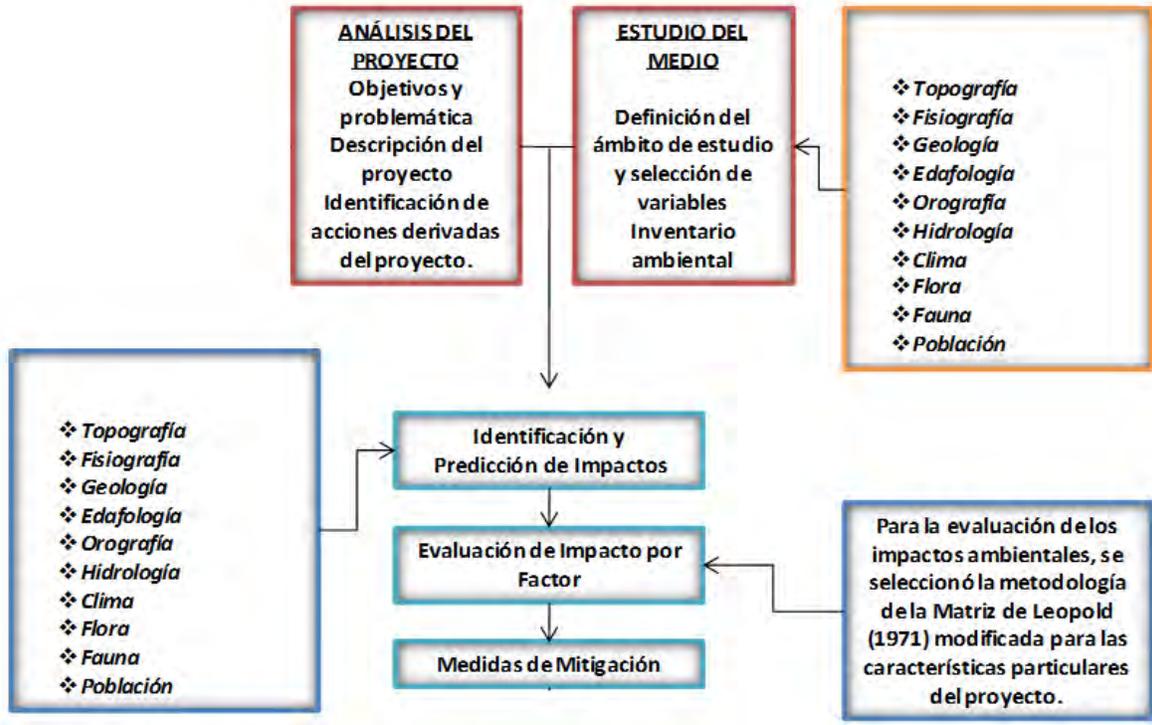
Con la finalidad de identificar y evaluar los impactos, se integra de manera conjunta las actividades generales a desarrollar durante cada etapa del proyecto y la caracterización realizada dentro del SAR, considerando particularmente las condiciones actuales del sitio donde se pretende emplazar la ZEE obteniendo así un panorama completo de las afectaciones respecto al ambiente.

Metodología

La metodología para llevar a cabo la identificación, descripción y valoración de los impactos

ambientales derivados del desarrollo de la ZEE de Campeche consiste en cinco fases de estudio, durante las cuales se identifica primeramente todas las acciones y actividades que pueda generar un impacto directo a los componentes ambientales (bióticos, abióticos y socioeconómicos). Posteriormente, se utiliza la matriz de Interacción Proyecto – Ambiente de Leopold (1971), que permite identificar y evaluar adecuadamente las interacciones y determinar los impactos ambientales más significativos, en función de los criterios de evaluación establecidos (carácter, duración, magnitud, reversibilidad e importancia). En la siguiente figura se puede observar gráficamente cada una de las etapas de la evaluación:

Ilustración 3 Metodología para la evaluación de impactos ambientales



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

Para la obtención de la importancia ambiental, se tomaron como base ciertos criterios de la metodología de evaluación Fernández-Vítora, la cual evalúa la importancia de los impactos de acuerdo a los siguientes atributos:

- SINERGIA (SI): Es el efecto de dos o más impactos, cuya magnitud es superior a la simple agregación, en una relación no conocida, pero cuyo resultado es superior a la simple suma de los efectos parciales.
- INTENSIDAD (I). Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.
- MOMENTO (MO). El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado.

- **EXTENSIÓN (EX):** se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (volumen, superficie, longitud, etc.).
- **PERSISTENCIA (PE):** Considera el tiempo de permanencia del efecto sobre un periodo de tiempo que va desde su aparición y hasta el momento en el que desaparezca retomando finalmente las condiciones iniciales, bien sea de manera natural o con la implementación de medidas correctivas adecuadas.
- **REVERSIBILIDAD (RV):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Tabla 87 Importancia del impacto

SINERGIA (SI)		INTENSIDAD (I)	
Sin sinergismo (simple)	1	Mínimo ($\leq 25\%$)	1
Sinérgico	2	Moderado ($>25\% \leq 50\%$)	2
Muy sinérgico	4	Grande ($>50\% \leq 75\%$)	4
		Total ($>75\%$)	8
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual (en el sitio-límites de la propiedad)	1	Largo plazo	1
Local (límite de la propiedad-5km)	2	Medio plazo	2
Regional (>5 km del límite de la propiedad)	4	Inmediato	3
		Crítico	4
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto Plazo (<1 año)	1
Temporal	2	Medio Plazo (1-5 años)	2
Permanente	3	Largo plazo (5-10 años)	4
		No reversible (>10 años)	8

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

La importancia de los impactos se obtiene mediante la fórmula:

$$I = \frac{\pm (SI+I+MO+PE+EX+RV)}{28} \times 100$$

Y toma valores entre 13 y 100, los cuales indican la intensidad como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 88 Rango de Importancia de Impactos

Condiciones	Juicio	Valor de Importancia
Importancia <25	IRRELEVANTES O COMPATIBLES	1 No significativo
$25 \geq$ Importancia <50	MODERADOS	2 Poco significativo
$50 \geq$ Importancia <75	SEVEROS	3 Significativo

Condiciones	Juicio	Valor de Importancia
Importancia ≥ 75	CRÍTICOS	4 Altamente Significativo

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

A) IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES POR CADA ETAPA DEL PROYECTO DE LA ZEE Y LA SECCIÓN

En la siguiente tabla se describen las actividades de la primera etapa del proyecto, que fueron identificadas para la evaluación de impacto ambiental, organizadas en una estructura jerárquica en forma de árbol. El primer nivel (ó primera columna) corresponde a cada una de las etapas del proyecto (estudios preliminares, preparación, construcción, cuando es aplicable, operación, entre otros). El segundo nivel (segunda columna) hace referencia a las distintas acciones causantes del impacto. Las actividades se dividen en las que inciden en las Secciones federales, considerando la construcción y operación de industria, y el polígono amplio de Seybaplaya, en la que se consideraron las obras coligadas de infraestructura, y otras áreas industriales:

Tabla 89 Identificación de actividades por cada etapa del proyecto

Etapa	Actividades
Sección federal Carmen	
Preparación del sitio y construcción	1. Desmante y despalme
	2. Compactación de terreno natural
	3. Terraplenes y relleno
	4. Nivelación y trazo de terreno
	5. Trabajos civiles
	6. Uso de maquinaria y equipo
	7. Generación y manejo de residuos
Operación	8. Instalación, pruebas y marchas de equipos
	9. Operación de la Sección
	10. Generación y manejo de residuos
Mantenimiento	11. Mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo
Sección federal Seybaplaya	
Preparación del sitio y construcción	1. Desmante y despalme
	2. Compactación de terreno natural
	3. Terraplenes y relleno
	4. Nivelación y trazo de terreno
	5. Trabajos civiles
	6. Uso de maquinaria y equipo
	7. Generación y manejo de residuos
Operación	8. Instalación, pruebas y marchas de equipos
	9. Operación de la Sección
	10. Generación y manejo de residuos
Mantenimiento	11. Mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo
Polígono amplio Seybaplaya	
Preparación del sitio y construcción	1. Desmante y despalme
	2. Compactación de terreno natural

Etapa	Actividades
	3. Terraplenes y relleno
	4. Nivelación y trazo de terreno
	5. Trabajos civiles
	6. Uso de maquinaria y equipo
	7. Generación y manejo de residuos
Operación	8. Instalación, pruebas y marchas de equipos
	9. Operación del polígono amplio
	10. Generación y manejo de residuos
Mantenimiento	11. Mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo

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

Para la primera etapa del proyecto, se identificaron 11 actividades tanto para las secciones federales como para el polígono amplio de Seybaplaya.

B) IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES POR COMPONENTE IMPLICADO EN EL PROYECTO

Por cada uno de los componentes del sistema ambiental, se identificaron los factores que pudieran ser impactados por las actividades descritas en el punto anterior. En la siguiente tabla se enlistan los factores e impactos identificados, así como los indicadores utilizados para la medición de dichos impactos:

Por cada uno de los componentes del sistema ambiental, se identificaron los factores que pudieran ser impactados por las actividades descritas en el punto anterior. En la siguiente tabla, se enlistan los factores e impactos identificados, así como los indicadores utilizados para la medición de dichos impactos:

Tabla 90 Identificación de los Factores por Componente

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	INDICADORES
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Reúso /Tratamiento	Tratamiento de aguas residuales para cumplimiento con la normatividad.	Litros de agua residual generada tratada.
			Cambio en la DBO, DQO y OD (mg/l)
HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	Demanda agua	Incremento en la demanda de agua de la región.	Cantidad de agua a utilizar en la operación y desarrollo de la zona.
		Incremento en la cantidad de aguas residuales	Metros cúbicos de agua residual generada
	Calidad	Contaminación	Turbidez, olor, color, etc
		Incremento en cantidad de materia orgánica en las descargas.	Cambio en la DBO, DQO y OD (mg/l)
		Derrames de sustancias peligrosas	Cantidad de derrame
SUELO	Procesos de Erosión-Sedimentación	Incremento de erosión y sedimentación	Área sin cobertura vegetal.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	INDICADORES
	Ocupación	Uso de suelo ocupado para el almacenamiento de residuos. Incremento en uso de suelo (superficie) para disposición final de residuos.	Superficie destinada para el almacenamiento de residuos.
	Infiltración y patrón drenaje	Permeabilidad del suelo.	Superficie cubierta por material impermeable que impida la infiltración. Área sin cobertura vegetal.
AIRE	Calidad (partículas suspendidas y olores)	Aumento en la emisión de gases contaminantes	Partículas suspendidas PM10, PM2.5
		Aumento en la emisión de olores	Entrevistas
	Visibilidad	Dispersión de polvos por las actividades afectando la visibilidad del entorno.	Cantidad de material a remover.
	Niveles de Ruido	Aumento en la emisión de ruido	Límites máximos permisibles por la normativa aplicable (dB)
GEOMORFOLOGÍA	Microrelieve	Modificación del relieve	Diferencia de relieve en metros.
PAISAJE	Armonía Visual	Disminución de la calidad del paisaje	Cuencas visuales
FLORA	Cobertura	Disminución en la abundancia de organismos.	Número de individuos por hectárea. Superficie de remoción de cobertura vegetal.
	Diversidad	Disminución en la diversidad	Número de especies por hectárea
	Especies protegidas	Afectación de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Número de individuos a retirar por hectárea
FAUNA	Abundancia	Disminución de la abundancia de especies faunísticas.	Número de individuos registrados
		Afectación de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	
	Distribución	Afectación de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Número de individuos registrados a nivel de piso (avistamientos)
		Disminución de la distribución de especies faunísticas.	
Diversidad	Pérdida de fuentes de alimento	Número de hectáreas de cultivo y vegetación removidas	
Especies endémicas y/o en peligro de extinción.	Afectación de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Número de individuos con estatus en NOM-059-SEMARNAT-2010	
ECONOMÍA REGIONAL	Economía	Incremento en la economía de la región por la operación de la zona-.	Número de empleos y servicios generados a nivel regional.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	INDICADORES
	Actividades económicas	Afectación a las actividades económicas derivadas de la demanda los servicios por la operación de la zona.	Número de empleos y servicios generados a nivel regional.
ECONOMÍA LOCAL	Población Económicamente Activa	Generación de empleos temporales y permanentes-	Número de empleos temporales y permanentes generados.
	Generación de empleos	Generación de empleos permanentes	Número de empleos directos generados
	Niveles de ingreso	Incremento en las actividades económicas	Censos, entrevistas.
SOCIAL	Calidad de vida	Mejora en la calidad de vida	Censos, entrevistas.
	Población	Aumento en el número de habitantes	Número de habitantes (censos)
	Disponibilidad de recursos	Disminución en la disponibilidad de recursos (agua, tenencia de tierra, etc.)	Número de litros disponibles para el consumo humano (agua potable), hectáreas propias por campesino, disponibilidad de electricidad y gas en las viviendas

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

C) ANÁLISIS DE LA MATRIZ CAUSA - EFECTO

Sección Federal Carmen

Dentro del análisis de los impactos para la sección federal Carmen, se debe de considerar la ubicación del mismo dentro del Área Natural Protegida Laguna de Términos; la presencia de especies de mangle en la colindancia sur de la Sección; y las vocaciones que se pretenden llevar a cabo, las cuales son de bajo impacto (industria alimentaria).

Tabla 91 Matriz de Interacción Por Factor y Etapa del Proyecto de la sección federal Carmen

Componente Ambiental	Factor	Total de Interacción por Factor y Etapa del Proyecto			Interacción por componente
		Etapa		Total	
		Preparación de sitio y Construcción	Operación y Mantenimiento		
AIRE	CALIDAD	6	3	9	24
	RUIDO	6	3	9	
	VISIBILIDAD	6	0	6	
GEOMORFOLOGÍA	MICRORELIEVE	4	0	4	4
SUELO	PROCESOS DE EROSIÓN – SEDIMENTACIÓN	5	0	5	10
	INFILTRACIÓN – PATRÓN DE DRENAJE	1	0	1	
	OCUPACIÓN	1	3	4	
VEGETACIÓN	COBERTURA	1	0	1	3
	DIVERSIDAD	1	0	1	

Componente Ambiental	Factor	Total de Interacción por Factor y Etapa del Proyecto			Interacción por componente
		Etapa		Total	
		Preparación de sitio y Construcción	Operación y Mantenimiento		
FAUNA	ESPECIES ENDÉMICAS Y/O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN	1	0	1	3
	ABUNDANCIA	1	0	1	
	DIVERSIDAD	1	0	1	
	ESPECIES ENDÉMICAS Y/O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN	1	0	1	
H. SUBTERRÁNEA	DEMANDA DE AGUA	2	2	4	4
H. SUPERFICIAL	REÚSO/TRATAMIENTO	0	1	1	3
	AFECTACIÓN DE CAUCES	1	0	1	
	CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL	0	1	1	
PAISAJE	ARMONÍA VISUAL	1	1	2	2
ECONOMÍA LOCAL	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	6	2	8	25
	GENERACIÓN DE EMPLEO	6	2	8	
	SEGURIDAD Y SALUD	6	2	8	
	NIVELES DE INGRESO	0	1	1	
ECONOMÍA REGIONAL	ECONOMÍA	1	4	5	10
	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	1	4	5	
SOCIAL	CALIDAD DE VIDA	7	3	10	26
	DISPONIBILIDAD DE LOS RECURSOS	6	2	8	
	POBLACIÓN	6	2	8	
IMPACTOS TOTALES		78	36	114	114

Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

Sección federal Seybaplaya

En el caso de la Sección federal Seybaplaya, se pretenden llevar a cabo actividades de tres vocaciones productivas: Bebidas (industria de las bebidas), industria química (fabricación de productos farmacéuticos), plástico/caucho (fabricación de productos de plástico y hule); las cuales por su naturaleza pueden generar impactos más significativos comparados con las actividades de la sección federal Carmen; así mismo, como antecedente se presenta en la colindancia de la Sección la presencia de la industria cementera, cuya operación puede causar sinergia en los impactos generados por la operación de la ZEE, principalmente al componente aire y suelo.

Tabla 92 Matriz de Interacción Por Factor y Etapa del Proyecto de la sección federal Seybaplaya

Componente Ambiental	Factor	Total de Interacción por Factor y Etapa del Proyecto			Interacción por componente
		Etapa		Total	
		Preparación de sitio y Construcción	Operación y Mantenimiento		
AIRE	CALIDAD	6	3	9	24
	RUIDO	6	3	9	
	VISIBILIDAD	6	0	6	

Componente Ambiental	Factor	Total de Interacción por Factor y Etapa del Proyecto			Interacción por componente
		Etapa		Total	
		Preparación de sitio y Construcción	Operación y Mantenimiento		
GEOMORFOLOGÍA	MICRORELIEVE	4	0	4	4
SUELO	PROCESOS DE EROSIÓN – SEDIMENTACIÓN	5	0	5	10
	INFILTRACIÓN – PATRÓN DE DRENAJE	1	0	1	
	OCUPACIÓN	2	2	4	
VEGETACIÓN	COBERTURA	1	0	1	2
	DIVERSIDAD	1	0	1	
	ESPECIES ENDÉMICAS Y/O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN	0	0	0	
FAUNA	ABUNDANCIA	1	0	1	3
	DIVERSIDAD	1	0	1	
	ESPECIES ENDÉMICAS Y/O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN	1	0	1	
H. SUBTERRÁNEA	DEMANDA DE AGUA	3	1	4	4
H. SUPERFICIAL	REÚSO/TRATAMIENTO	0	1	1	3
	AFECTACIÓN DE CAUCES	1	0	1	
	CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL	0	1	1	
PAISAJE	ARMONÍA VISUAL	1	1	2	2
ECONOMÍA LOCAL	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	6	2	8	25
	GENERACIÓN DE EMPLEO	6	2	8	
	SEGURIDAD Y SALUD	6	2	8	
	NIVELES DE INGRESO	0	1	1	
ECONOMÍA REGIONAL	ECONOMÍA	1	4	5	10
	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	1	4	5	
SOCIAL	CALIDAD DE VIDA	7	3	10	26
	DISPONIBILIDAD DE LOS RECURSOS	6	2	8	
	POBLACIÓN	6	2	8	
IMPACTOS TOTALES		79	34	113	113

Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

Polígono Amplio Seybaplaya

Dentro del polígono amplio Seybaplaya existe la presencia de asentamientos humanos, los cuales se han encargado de darle uso agrícola a la región, que se confirma con la presencia de cultivos de caña de azúcar, maíz y ciruela en la superficie sur del polígono. Al igual que en la Sección federal

Seybaplaya, en la región norte se presentará sinergia con la presencia de la industria cementera, así como por su colindancia con la zona urbana de Seybaplaya y su puerto.

Tabla 93 Matriz de Interacción Por Factor y Etapa del Proyecto del polígono Seybaplaya

Componente Ambiental	Factor	Total de Interacción por Factor y Etapa del Proyecto			Interacción por componente
		Etapa		Total	
		Preparación de sitio y Construcción	Operación y Mantenimiento		
AIRE	CALIDAD	6	3	9	24
	RUIDO	6	3	9	
	VISIBILIDAD	6	0	6	
GEOMORFOLOGÍA	MICRORELIEVE	4	0	4	4
SUELO	PROCESOS DE EROSIÓN – SEDIMENTACIÓN	5	0	5	10
	INFILTRACIÓN – PATRÓN DE DRENAJE	1	0	1	
	OCUPACIÓN	2	2	4	
VEGETACIÓN	COBERTURA	1	0	1	2
	DIVERSIDAD	1	0	1	
	ESPECIES ENDÉMICAS Y/O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN	0	0	0	
FAUNA	ABUNDANCIA	1	0	1	3
	DIVERSIDAD	1	0	1	
	ESPECIES ENDÉMICAS Y/O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN	1	0	1	
H. SUBTERRÁNEA	DEMANDA DE AGUA	3	1	4	4
H. SUPERFICIAL	REÚSO/TRATAMIENTO	0	1	1	3
	AFECTACIÓN DE CAUCES	1	0	1	
	CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL	0	1	1	
PAISAJE	ARMONÍA VISUAL	1	1	2	2
ECONOMÍA LOCAL	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	6	2	8	25
	GENERACIÓN DE EMPLEO	6	2	8	
	SEGURIDAD Y SALUD	6	2	8	
	NIVELES DE INGRESO	0	1	1	
ECONOMÍA REGIONAL	ECONOMÍA	1	4	5	10
	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	1	4	5	
SOCIAL	CALIDAD DE VIDA	7	3	10	26
	DISPONIBILIDAD DE LOS RECURSOS	6	2	8	
	POBLACIÓN	6	2	8	
IMPACTOS TOTALES		79	34	113	113

Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

Se observa en los tres polígonos que la mayor cantidad de interacciones son durante la etapa de preparación del sitio y construcción, siendo el componente aire el que presenta mayor número de incidencias por su impacto en la calidad debido a las partículas suspendidas y por la perturbación del ruido.

Sucede lo contrario para la operación en cuestión del componente paisaje y vegetación que presentan la incidencia menor debido a que únicamente serán afectados en la etapa de preparación del sitio y construcción, así como para los polígonos federales por su baja incidencia en el

componente hidrología superficial dado que únicamente se interacciona por las actividades de la Planta Tratadora de Aguas Residuales.

D) DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En la siguiente sección se presenta la descripción de los impactos más significativos identificados para cada uno de las Secciones federales y el polígono amplio:

Sección Federal Carmen

Tabla 94 Componente ambiental: AIRE

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Calidad	Preparación de sitio y construcción	Desmante y despalme	Todas las actividades de preparación del sitio, generarán el levantamiento de polvos (partículas suspendidas) que son arrastradas por el viento. Estos impactos son moderados por ser temporales.
		Compactación de terreno natural	
Terraplenes y relleno			
Nivelación y trazo de terreno			
Trabajos civiles			
		Uso de Maquinaria y equipo	Los vehículos de transporte y la operación de maquinaria y equipo, generarán humos y gases de combustión. Estos impactos son moderados y residuales.
	Operación y mantenimiento	Operación	Durante la operación de la ZEE y los polígonos federales, se generará un aumento del tránsito vehicular por el transporte de personal y transporte de materia prima y producto terminado, lo que generará humos y gases de combustión en las vías de comunicación de la zona.
Niveles de ruido	Operación y mantenimiento	Operación	La instalación y operación de Industrias generarán aumento de ruido de fondo en la zona. Así mismo, se generará un aumento del tránsito vehicular por el transporte de personal y transporte de materia prima y producto terminado, lo que generará un incremento del ruido en las vías de comunicación de la zona. Estos impactos son residuales y se consideran significativos.
Olores	Operación y mantenimiento	Operación	Debido a la naturaleza de las vocaciones que se pretenden llevar a cabo en la Sección federal Carmen, durante su operación se generara la emisión de olores poco agradables, los cuales harán sinergia con la presencia del tiradero municipal que se encuentra cercano a la zona.

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

Tabla 95 Componente ambiental: SUELO

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Procesos de Erosión - Sedimentación	Preparación de Sitio y Construcción	Desmante y Despálme	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, las actividades de desmante y despálme al dejar el suelo desnudo, lo cual permitirá un mayor arrastre de material por el viento, y aumento en la
		Compactación de Terreno Natural	

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
		Nivelación y Trazo de Terreno	velocidad de los escurrimientos, por lo que genera un aumento de la erosión del suelo.
		Trabajos Civiles	
Ocupación	Operación u mantenimiento	Generación y Manejo de Residuos	Las actividades de cambio de uso de suelo, disposición de los residuos generados y operación de la Sección, generarán un cambio en la ocupación del suelo y disminución de su disponibilidad.
		Mantenimiento y Reparación de Maquinaria y Equipo	

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

Tabla 96 Componente ambiental: AGUA

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Demanda de Agua	Operación y mantenimiento	Operación	El mayor impacto a la hidrología es el aumento de la demanda de agua para la operación de las industrias, así como para el consumo humano y con esto la generación de aguas residuales. Debido a que en la Isla de Carmen no se cuenta con la infraestructura de sistema de drenaje, existe en la zona contaminación por descarga de aguas residuales directamente al acuífero y los cuerpos de agua, por lo que el impacto a este factor será significativo, sinérgico y acumulativo.
Calidad del Agua superficial			

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

Tabla 97 Componente ambiental: VEGETACIÓN

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Abundancia	Preparación del sitio y construcción	Desmote y despalle	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se generará la remoción de las especies presentes en el área; este impacto se considera crítico o severo por la superficie total a desmontar y por ser un impacto permanente. Debido a que la Sección federal Carmen se encuentra en un ANP y cercano al mismo se encuentran especies con estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas se verán afectadas de manera crítica, por ser un impacto permanente y residual.
Cobertura			
Especies endémicas y/o en peligro de extinción			

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

Tabla 98 Componente ambiental: FAUNA

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Abundancia	Preparación del sitio y construcción	Desmote y despalle	Debido a las actividades de remoción de la cobertura vegetal de las zonas, traerá consigo el desplazamiento de las especies
Diversidad			

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Especies endémicas y/o en peligro de extinción			faunísticas afectando su abundancia y diversidad en el sistema ambiental, así como su distribución.
			En la sección federal Carmen se identificaron especies faunísticas con estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales se verán afectadas por la remoción de la cobertura vegetal de las zonas, que generara su desplazamiento y mayor afectación a las especies de lento desplazamiento.

Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

Tabla 99 Componente ambiental: PAISAJE

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Armonía visual	Preparación del sitio y construcción	Desmante y despalme	El paisaje actual del sitio se compone de vegetación secundaria ligados a la apertura de caminos, los desarrollos industriales a lo largo de la carretera y aquellos ligados al agua (costas, cauces, ríos y humedales), por lo que la calidad del paisaje no es tan elevada, sin embargo, si representa un desequilibrio perceptual desde las primeras actividades que se desarrollen en la Sección federal.

Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

Predio Federal Seybaplaya

Tabla 100 Componente ambiental: AIRE

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Calidad	Preparación de sitio y construcción	Desmante y despalme	Todas las actividades de preparación del sitio, generarán el levantamiento de polvos (partículas suspendidas) que son arrastradas por el viento. Estos impactos son moderados por ser temporales. Sin embargo, la presencia de la industria cementera en la colindancia de la Sección federal generara sinergia con la generación de las emisiones, creando impactos significativos y residuales
		Compactación de terreno natural	
Terraplenes y relleno			
Nivelación y trazo de terreno			
Trabajos civiles			
		Uso de Maquinaria y equipo	Los vehículos de transporte y la operación de maquinaria y equipo, generarán humos y gases de combustión. Estos impactos son moderados y residuales.
	Operación y mantenimiento	Operación	Durante la operación de la ZEE y los polígonos federales, se generará un aumento del tránsito vehicular por el transporte de personal y transporte de materia prima y producto terminado, lo que generará humos y gases de combustión en las vías de comunicación de la zona.
Niveles de ruido	Operación y mantenimiento	Operación	La instalación y operación de Industrias en la SECCIÓN, generarán aumento de ruido de fondo en la zona. Así mismo, se generará un aumento del tránsito vehicular por el transporte de personal y transporte de materia prima y producto terminado, lo que generará un incremento del ruido en las vías de comunicación de la zona. Estos impactos son residuales y se consideran significativos.

Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

Tabla 101 Componente ambiental: SUELO

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Procesos de Erosión - Sedimentación	Preparación de Sitio y Construcción	Desmante y Despalme	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, las actividades de desmante y despalme al dejar el suelo desnudo, lo cual permitirá un mayor arrastre de material por el viento, y aumento en la velocidad de los escurrimientos, por lo que genera un aumento de la erosión del suelo.
		Compactación de Terreno Natural	
		Nivelación y Trazo de Terreno	
Ocupación	Operación u mantenimiento	Trabajos Civiles	Las actividades de cambio de uso de suelo, disposición de los residuos generados y operación de la SECCIÓN, generarán un cambio en la ocupación del suelo y disminución de su disponibilidad.
		Generación y Manejo de Residuos	
		Mantenimiento y Reparación de Maquinaria y Equipo	

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

Tabla 102 Componente ambiental: AGUA

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Demanda de Agua	Operación y mantenimiento	Operación	El mayor impacto a la hidrología es el aumento de la demanda de agua para la operación de las industrias, así como para el consumo humano y con esto la generación de aguas residuales.
Calidad del Agua superficial			

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

Tabla 103 Componente ambiental: VEGETACIÓN

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Abundancia	Preparación del sitio y construcción	Desmante y despalme	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se generará la remoción de las especies presentes en el área; este impacto se considera crítico o severo por la superficie total a desmontar y por ser un impacto permanente.
Cobertura			

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

Tabla 104 Componente ambiental: FAUNA

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Abundancia	Preparación del sitio y construcción	Desmante y despalme	Debido a las actividades de remoción de la cobertura vegetal de las zonas, traerá consigo el desplazamiento de las especies faunísticas afectando su abundancia y diversidad en el sistema ambiental, así como su distribución. En la sección federal Seybaplaya se identificaron especies faunísticas con estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales se verán afectadas por la remoción de la cobertura vegetal de las zonas, que generara su desplazamiento y mayor afectación a las especies de lento desplazamiento.
Diversidad			
Especies endémicas y/o en peligro de extinción			

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

Tabla 105 Componente ambiental: PAISAJE

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Armonía visual	Preparación del sitio y construcción	Desmante y despalme	El paisaje actual del sitio se compone de vegetación primaria compuesta por individuos arbóreos, vegetación secundaria la cual aparece después de disturbios en el entorno, y así como pastizal inducido; la importancia de esta unidad paisajística es alta dado que está representada por especies típicas de la región, a las cuales los habitantes de la zona han dado uso comercial y medicinal, por lo que su modificación representa un desequilibrio perceptual desde las primeras actividades que se desarrollen en la Sección federal Seybaplaya.

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

Polígono amplio de la ZEE de Campeche

Tabla 106 Componente ambiental: AIRE

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Calidad	Preparación de sitio y construcción	Desmante y despalme	Todas las actividades de preparación del sitio generarán el levantamiento de polvos (partículas suspendidas) que son arrastradas por el viento. Estos impactos son moderados por ser temporales. Sin embargo, la presencia de la industria cementera en la Sección federal generara sinergia con la generación de las emisiones, creando impactos significativos y residuales
		Compactación de terreno natural	
Terraplenes y relleno			
Nivelación y trazo de terreno			
Trabajos civiles			
		Uso de Maquinaria y equipo	Los vehículos de transporte y la operación de maquinaria y equipo generarán humos y gases de combustión. Estos impactos son moderados y residuales.
	Operación y mantenimiento	Operación	Durante la operación de la ZEE y los polígonos federales, se generará un aumento del tránsito vehicular por el transporte de personal y transporte de materia prima y producto terminado, lo que generará humos y gases de combustión en las vías de comunicación de la zona.
Niveles de ruido	Operación y mantenimiento	Operación	La instalación y operación de Industrias en la propuesta de predio federal, generarán aumento de ruido de fondo en la zona. Así mismo, se generará un aumento del tránsito vehicular por el transporte de personal y transporte de materia prima y producto terminado, lo que generará un incremento del ruido en las vías de comunicación de la zona. Estos impactos son residuales y se consideran significativos.

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

Tabla 107 Componente ambiental: SUELO

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Procesos de Erosión - Sedimentación	Preparación de Sitio y Construcción	Desmante y despalme	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, las actividades de desmante y despalme al dejar el suelo desnudo, permitirá un mayor arrastre de material por el viento, y aumento en la velocidad de los
		Compactación de Terreno Natural	

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
		Nivelación y Trazo de Terreno	escurrimientos, por lo que genera un aumento de la erosión del suelo.
		Trabajos Civiles	
Ocupación	Operación u mantenimiento	Generación y Manejo de Residuos	Las actividades de cambio de uso de suelo, disposición de los residuos generados y operación de la SECCIÓN, generarán un cambio en la ocupación del suelo y disminución de su disponibilidad.
		Mantenimiento y Reparación de Maquinaria y Equipo	

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

Tabla 108 Componente ambiental: AGUA

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Demanda de Agua	Operación y mantenimiento	Operación de la SECCIÓN	El mayor impacto a la hidrología es el aumento de la demanda de agua para la operación de las industrias, así como para el consumo humano y
Calidad del Agua superficial	Preparación del sitio y construcción	Desmote y Despalse	con esto la generación de aguas residuales. Así mismo, se debe considera la presencia de corrientes de agua intermitentes dentro del polígono, cuyos cauces se verán afectados por las actividades de preparación del sitio y construcción.

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

Tabla 109 Componente ambiental: VEGETACIÓN

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Abundancia	Preparación del sitio y construcción	Desmote y despalse	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se generará la remoción de las especies presentes en el área; este impacto se considera crítico o severo por la superficie total a desmontar y por ser un impacto permanente.
Cobertura			

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

Tabla 110 Componente ambiental: FAUNA

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Abundancia	Preparación del sitio y construcción	Desmote y despalse	Debido a las actividades de remoción de la cobertura vegetal de las zonas, traerá consigo el desplazamiento de las especies faunísticas afectando su abundancia y diversidad en el sistema ambiental, así como su distribución.
Diversidad			
Especies endémicas y/o en peligro de extinción			En la Sección federal Seybaplaya se identificaron especies faunísticas con estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales se verán afectadas por la remoción de la cobertura vegetal de las zonas, que generara su desplazamiento y mayor afectación a las especies de lento desplazamiento.

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

Tabla 111 Componente ambiental: PAISAJE

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Armonía visual	Preparación del sitio y construcción	Desmante y despalme	El paisaje actual del sitio se compone de vegetación secundaria ligados a la apertura de caminos, vegetación primaria distribuida en manchones, así como la presencia de infraestructura correspondiente a la industria cementera, por lo que la calidad del paisaje no es tan elevada, sin embargo, si representa un desequilibrio perceptual desde las primeras actividades que se desarrollen en el polígono amplio en Seybaplaya.

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

E) ANÁLISIS DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se presentan las matrices de impacto ambiental de la sección federal Carmen, así como el polígono amplio de la ZEE de Campeche y la sección federal Seybaplaya en anexo a este documento, utilizando la metodología de Leopold y de Fernández-Vítora.

Se cuantificaron un total de 114 impactos para la sección federal Carmen, 113 para la sección federal Seybaplaya y la misma cantidad para el polígono Seybaplaya. La siguiente tabla, se resumen los resultados de los impactos:

Tabla 112 Total de Impactos de acuerdo a su naturaleza

Etapa del Proyecto	Sección federal Carmen		Sección federal Seybaplaya		Polígono Amplio	
	Impactos Benéficos	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Impactos Adversos
Preparación del sitio y construcción	33	45	33	45	33	45
Operación y mantenimiento	21	15	21	14	21	14
Total de Impactos	54	60	54	59	54	59
	114		113		113	
% Total de Impactos	47.36 %	52.63 %	47.78 %	52.21 %	47.78 %	52.21 %

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

Tabla 113 Clasificación de Impactos de acuerdo a su importancia

RESULTADOS	Impactos Compatibles	Impactos Moderados	Impactos Severos	Impactos Totales
Predio Carmen	45	61	8	114
Predio Seybaplaya	45	62	6	113
Polígono Seybaplaya	19	83	11	113

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

A continuación, se presentan los resultados del análisis de valoración de impactos:

Sección Federal Carmen

De acuerdo a la matriz de interacción proyecto ambiente, se detectó que la mayor parte de los impactos severos y significativos son generados durante las actividades de preparación del sitio y construcción; particularmente el desmante y despalme afecta a los componentes de flora, fauna y

suelo por la remoción de cobertura vegetal y el componente de geomorfología por la modificación del paisaje. Así mismo, existe un impacto crítico adverso durante esta etapa, a la abundancia y diversidad de especies, por encontrarse en un ANP, y por la existencia de especies de mangle, las cuales se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y protegidas mediante la NOM-022-SEMARNAT-2003. Durante la etapa de operación, se generará un impacto crítico al agua, por el aumento de la demanda durante el desarrollo de la zona, en la cual no se cuenta con infraestructura de sistema de drenaje y puede causar afectaciones por descargas directas al acuífero y cuerpos de agua.

Se presentan impactos positivos a la economía regional y local, por la generación de empleos y de actividades económicas en la zona.

Sección Federal Seybaplaya

En cuanto a la evaluación de impactos de los polígonos de Seybaplaya, debido a que la superficie de la Sección de Seybaplaya es en su mayoría pastizal cultivado, las afectaciones al componente de suelo y vegetación son moderadas. Sin embargo, debido a la presencia de industria cementera en la colindancia este de la Sección, se generarán impactos sinérgicos a la atmósfera, por las emisiones de partículas suspendidas.

Así mismo, al igual que en la Sección del Carmen, existe una afectación crítica al componente de agua durante la etapa de operación por la demanda generada al instalarse industrias.

Unos de los impactos críticos detectados en el polígono amplio de Seybaplaya, es al componente de hidrología superficial por la existencia de corrientes de agua dentro del mismo, durante las etapas de preparación de sitio y construcción cuyas actividades pueden causar afectación en los cauces.

Igualmente se presentan impactos positivos que van de moderados a severos debido a que se generarán empleos eventuales y permanentes, y por el impulso que se le dará a las actividades económicas de tipo industrial.

Polígono Amplio de la ZEE Campeche

En lo que respecta al polígono amplio, al componente de paisaje, se detectaron impactos negativos críticos, provocados por el desmonte, rellenos, instalación y obras de ingeniería, instalaciones eléctricas, construcción de edificios, equipamiento, señalización, vallas y visibilidad; esto provocará la modificación del paisaje, por lo que se recomienda que las señales que se utilicen para indicar algunas acciones dentro del proyecto deberán ser instaladas de una manera que no perturben el entorno paisajístico.

En cuanto al componente flora, se observa que los impactos negativos serán en la etapa de preparación del sitio y serán provocados por acciones de desmonte de vegetación para la construcción de vías de acceso, excavaciones, y rellenos e instalaciones eléctricas, por lo que se recomienda formular programas de rescate de especímenes endémicos o citados en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Resulta viable la colecta de germoplasma para poder dispersar semillas para la recuperación de la misma. Asimismo, se recomienda la instalación de un área verde con especies nativas que se distribuyan o se hayan distribuido en la zona y con los organismos que puedan ser rescatados.

Con relación al componente fauna, se tendrán impactos negativos por acciones de alteración de la cubierta vegetal y alteración del hábitat (impacto severo), provocando la pérdida de madrigueras que se encuentren en la fase de preparación y construcción, por lo que se recomienda la colocación de señalamientos que indiquen límites de velocidad y establecer posibles corredores de fauna silvestre para evitar atropellamientos incidentales.

En lo que respecta a los factores socioeconómicos, la mayoría de los impactos son positivos, que van de moderados a severos debido a que se generarán empleos eventuales y permanentes.

F) IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS IMPACTOS ACUMULATIVOS, SINÉRGICOS Y RESIDUALES

Así mismo, se incluye la clasificación de impacto mediante la metodología Fernández–Vítora, la cual de acuerdo con la tipología clasifica los impactos en sinérgicos, acumulativos y residuales, de acuerdo a la siguiente definición:

- **Impacto sinérgico.** Se produce cuando el efecto conjunto en presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia mayor que el efecto suma.
- **Impacto Residual.** Es aquel cuyos efectos persistirán en el ambiente, por lo que requiere de la aplicación de medidas de atenuación que consideren el uso de la mejor tecnología disponible.
- **Impacto acumulativo.** Son aquellos impactos ambientales resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre un recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro

Se presentan las matrices de identificación de impactos en sinérgicos, residuales y acumulativos (como anexos de este estudio). En ellas se identifica que de los 113 impactos de la Sección Carmen, 27 son impactos sinérgicos, 61 son residuales y 63 acumulativos. En el caso de los impactos de la Sección y polígono de Seybaplaya, se clasificaron un total de 26 impactos sinérgicos, 60 corresponden a impactos residuales y 68 a impactos acumulativos.

Los impactos sinérgicos y acumulativos más significativos se presentan en la propuesta de sección federal Seybaplaya y su polígono amplio, al componente aire, por la presencia de la industria cementera en la zona, la cual ya genera un impacto por la emisión de partículas suspendidas.

Como impactos residuales en los tres polígonos se presentan al componente de vegetación y fauna, por la remoción total de la flora para el desarrollo de la zona; además de la instalación de áreas verdes y programas de reforestación atenuarán estos impactos.

3.2.4.2 CAPACIDAD DE ASIMILACIÓN DE LAS AFECTACIONES QUE PUDIERAN DERIVARSE DEBIDO A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO

La Ciudad de El Carmen tiene como antecedente el ser un puerto de apoyo para las actividades de extracción petrolera, por lo que cercano al predio existe presencia de instalaciones de PEMEX e infraestructura de vías de comunicación, telecomunicaciones y energía eléctrica. Así mismo, se ubica en una zona con potencial de desarrollo dentro del PDUCP de Ciudad del Carmen.

Se presenta el antecedente del Desarrollo del “Parque Millenium”, localizado a aproximadamente 1 km en dirección suroeste de la propuesta de predio federal Carmen. Para dicho desarrollo, se presentó en el 2010 ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Delegación Campeche, la solicitud de Autorización de Impacto Ambiental para el proyecto denominado “Parque Industrial Milenium”, con pretendida ubicación en el km 19 de la carretera Puerto Real, en el municipio de Carmen”.²⁴ El proyecto consistía en la lotificación de un predio de 61 ha, para actividades de tipo industrial de bajo impacto. Sin embargo, la Autorización fue denegada por la Secretaría, al localizarse, de acuerdo con la zonificación primaria del Programa Director del Municipio del Carmen, en la Zona de Isla Media o Lagartera, la cual está destinada a servicios y comercios enfocados al turismo de mediana intensidad y habitacional de baja intensidad. Así mismo, el sitio se encontraba localizado en la Unidad 60 de la Zona II de Manejo de Baja Intensidad, de acuerdo al Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna del cual aplica el criterio 3 “Quedará prohibido el desarrollo de actividades industriales, así como la instalación de estaciones de recolección y tiraderos de basura”.

La ubicación y características de la propuesta de sección federal Carmen, coinciden con los criterios arriba mencionados del parque Milenium, por lo que el desarrollo de la ZEE en el mismo no es ambientalmente factible. Cabe mencionar, que en el 2011 se presentó una segunda solicitud de Autorización de Impacto Ambiental ante la SEMARNAT²⁵, esta vez para el proyecto de “Parque Milenium Servicios de Usos Múltiples”, que consistía en la lotificación de áreas con servicios básicos para la instalación de empresas que requieren principalmente áreas de almacenamiento. El proyecto fue aprobado con las condicionantes, de que se cumpla un manejo adecuado de los residuos, un correcto control de la planta de tratamiento de aguas residuales, contar con cinturones de amortiguamiento de áreas verdes, que no se desarrollen actividades de procesos de transformación de la materia, y que, para cualquier desarrollo de construcción, operación o ampliación, se deberá solicitar la Autorización de Impacto Ambiental ante la Secretaría.

En el caso de la Sección de Seybaplaya, este colinda con asentamientos humanos al sur – la localidad urbana de Seybaplaya–; no obstante, en las direcciones sureste, poniente y norte aún existe amplia disponibilidad de suelo que facilitaría la expansión industrial, siempre que ésta se coloque en terrenos que ya han sido desmontados para uso agrícola, y manteniéndose alejada de la frontera selvática que conecta con corredores biológicos al interior de la región. La principal característica de la zona donde se localiza la propuesta de predio federal Seybaplaya, es la presencia de empresas cementeras, y aledaño al predio se pueden encontrar los hornos de procesamiento, mismos que pudiesen emitir contaminantes al aire y afectar el polígono. La instalación de esta empresa fue aprobada mediante el oficio SEMARNAT/SGPA/UGA/DIA/847/2014 por la SEMARNAT, en la que se autorizó el proyecto “Instalación y Operación de la Planta de Cemento Monserrat

²⁴ Oficio No. SEMARNAT/IACC/0475/2010, Clave del Proyecto: 04CA2010TD049

²⁵ Oficio No. SEMARNAT/IACC/04577/2010, Clave del Proyecto: 04CA2010TD038

2000”²⁶. Como parte de las condicionantes de dicha aprobación, y que deberán ser tomadas en cuenta para el desarrollo de las actividades de la sección federal Seybaplaya, por los impactos que se puedan generar y que sean sinérgicos con la operación de la planta cementera, es la instalación de contenedores de polvo y tapar con lonas silos y contenedores, para evitar la acumulación de partículas suspendidas en las zonas aledañas al proyecto; canalizar todas las aguas residuales a las plantas de tratamiento, evitando vertimientos en cuerpos de agua o al suelo que pudieran afectar el sustrato.

La principal afectación del desarrollo de la Zona Económica Especial en sus secciones federales es por las actividades de preparación del sitio y construcción, que incluyen el retiro total de la vegetación y la modificación del suelo. En el caso de El Carmen, al encontrarse dentro de un área natural protegida, se observa en la zona una gran diversidad de especies de flora y fauna, algunas de ellas enlistadas con algún estatus de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010, entre ellas el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), el loro cabeza amarilla (*Amazona oratrix*) y la Iguana verde (*Iguana iguana*). En Seybaplaya también existen especies de fauna protegidas, sin embargo, la mayoría son aves las cuales tienen una mayor facilidad de desplazamiento. 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, y el aumento en los procesos de erosión del suelo, que a su vez causan una disminución de la capacidad de infiltración.

Estos impactos se consideran residuales, ya que no hay modo de asimilarse por la modificación total del entorno; sin embargo, es posible realizar actividades de compensación, como la remoción por etapas para permitir el desplazamiento de las especies faunísticas, la reforestación de zonas del ANP con las especies nativas removidas, especialmente en los sitios prioritarios de restauración y conservación, y la creación de áreas verdes en la zona de proyecto que permitan la infiltración.

La ubicación del proyecto en un área cercana a la costa permite una dispersión adecuada de las emisiones a la atmósfera de fuentes fijas y móviles.

Aunque no existe un déficit de disponibilidad de agua en la zona del proyecto, esta no cuenta con infraestructura de abastecimiento de agua potable, por lo que las Secciones federales de la ZEE deberán contar con un sistema propio de abastecimiento, el cual cuente con mecanismos de aprovechamiento sustentable y tratamiento de aguas (aguas pluviales, arroyos y canales, aguas negras y grises).

En conclusión, en el caso de la propuesta de sección federal El Carmen, actualmente los instrumentos de planeación de la zona no permiten el desarrollo de actividades industriales, considerando los criterios del Programa Director del Municipio del Carmen y del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos. Es necesario que las autoridades ambientales estatales desarrollen un Ordenamiento Ecológico en la zona, para determinar las zonas con mayor vocación y las zonas a conservar, que sea concordante con el Programa de Manejo del ANP, y que para el desarrollo de la ZEE este último sea modificado.

En el caso de la sección federal Seybaplaya y el polígono amplio, se deberán respetar las políticas y criterios del Ordenamiento Ecológico de Champotón, considerando que una porción del polígono amplio cuenta con uso de suelo urbano restringido y política de conservación, en la cual se pueden desarrollar como parte de las medidas de compensación, las áreas verdes de reserva en la zona.

²⁶ Oficio No SEMARNAT/SGPA/UGA/DIA/847/2014, Clave del Proyecto: 04CA2014ID055

3.2.4.3 COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN EN MATERIAL AMBIENTAL

A continuación, se presenta un resumen del análisis de compatibilidad del proyecto con instrumentos de protección ambiental, de acuerdo con la vinculación realizada en la sección 3.1.2 del presente estudio.

Tabla 114 Compatibilidad del proyecto con instrumentos de protección ambiental

INSTRUMENTOS	ANÁLISIS	COMPATIBILIDAD	
		Sección federal Carmen	Sección federal Seybaplaya/ Polígono Amplio
Sitio RAMSAR	El SAR incide de manera directa sobre el Área de Protección de Flora y Fauna denominado “Laguna de Términos”, pues abarca un 32.31% de ella. Específicamente la Sección de El Carmen se localiza dentro de este sitio RAMSAR.	Según los criterios de uso por actividad establecidos en el Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna de la Laguna de Términos, el desarrollo industrial no será permitido, no obstante, también menciona acerca de la promoción para la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales, siendo esta la principal forma de compatibilidad para el desarrollo de la ZEE.	No aplicable
Convención para la protección de aves migratorias y de mamíferos cinegéticos	De acuerdo con la visita realizada en las zonas, se observaron especies listadas en el convenio en cuestión dentro de la ZEE de Campeche, tanto en la sección federal Carmen como en Seybaplaya.	Previo al inicio de actividades se elaborará y ejecutará el Programa de Rescate y Reubicación de las especies faunísticas localizadas en la zona, además de un Plan de Manejo y un Programa de Conservación para las especies a reubicar endémicas, amenazadas y en peligro de extinción, para lograr compatibilidad con el desarrollo de las zonas.	
Convención para la protección de la flora, de la fauna y de las bellezas escénicas naturales de los países de América	La protección de las especies listadas en este documento, son de observación urgente y de importancia especial.	A manera de cumplimiento y para lograr la contabilidad con el desarrollo de las zonas, se deberá elaborar y ejecutar los programas mencionados en la parte superior: <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Rescate y Reubicación • Plan de Manejo • Programa de Conservación 	
Convenio Sobre la Diversidad Biológica	Ya que el sitio en cuestión presenta alta diversidad biológica es de importante observación el presente convenio.	Con el fin de compatibilizar el desarrollo y establecimiento de las zonas, las especies observadas de importancia para su conservación y utilización sostenible serán sometidas a los programas antes mencionados: <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Rescate y Reubicación • Plan de Manejo • Programa de Conservación Estas medidas deberán implementarse con prioridad en la sección federal de Carmen, por la existencia de especies de mangle en sus colindancias.	
Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono	En las zonas se establecerán industrias de diversa índole para el impulso y desarrollo de las mismas zonas.	Las industrias a instalarse deberán cumplir con las medidas de prevención y mitigación propuestas, a fin de evitar o disminuir la emisión de compuestos que agoten la capa de ozono.	

INSTRUMENTOS	ANÁLISIS	COMPATIBILIDAD	
		Sección federal Carmen	Sección federal Seybaplaya/ Polígono Amplio
REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS	No aplicable	No aplicable	
REGIONES MARINAS PRIORITARIAS	El SAR y las Secciones de la ZEE inciden en las RMP Champotón – El Palmar, Sonda de Campeche y Pantanos de Centla – Laguna de Términos.	Se localiza en la RMP Pantanos de Centla – Laguna de Términos, la cual presenta problemáticas por tala de manglar, relleno de áreas inundables y actividades de explotación y producción petrolera. Su prioridad es el cuidado de las zonas que alimentan la Laguna de Términos, ya que representa el aporte hídrico más importante en México. Es necesario la implementación de un Programa de Manejo Integrado de la Zona Costera; las actividades de la ZEE no son compatibles con las acciones de conservación de esta RMP.	Se encuentran dentro de la RMP Champotón – El Palmar. Su problemática se refiere a los efectos por escurrimientos agrícolas y de aguas negras y construcción de caminos, muelles y vivienda, así como contaminación por plaguicidas, agroquímicos y por aguas residuales. Sus medidas de conservación se enfocan en las zonas de El Palmar y la Reserva de la Biosfera Celestún con recuperación de humedales; al no localizarse los polígonos de la ZEE en estas zonas, no existe incompatibilidad de las actividades a llevarse a cabo; sin embargo, es necesario un manejo de los recursos adecuados, así como de los residuos y aguas residuales que serán generadas.
REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS	El SAR comparte superficie con las RHP de Laguna de Términos-Pantanos de Centla, una pequeña porción al sureste con cabecera del Río Candelaria, Boca de Río Champotón y en el extremo norte con Anillo de Cenotes.	No aplicable	No aplicable
ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES	El SAR y la Sección federal El Carmen inciden sobre el AICA Laguna de Términos clasificada como categoría NA-4-C.	Una de las acciones más importantes que será necesario realizar para el desarrollo de la ZEE, será el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna encontrada en el sitio, cumpliendo así con el propósito de contribuir a la conservación de la diversidad de especies de aves.	No aplicable
ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	La Sección Carmen y un porcentaje del SAR inciden de manera directa en el Área Natural Protegida denominada “Laguna de Términos”. El Carmen incide sobre las Unidades de Manejo 60 y 64 del de Manejo del Área Natural Protegida denominada “Área de	Será necesario cumplir con los criterios preestablecidos para uso industrial en esta ANP, y que, de acuerdo con el análisis, realizado, las unidades de manejo mencionan que las actividades a llevar a cabo sean de baja intensidad, así como regular las mismas actividades con normativa oficial, evitar la	No aplicable

INSTRUMENTOS	ANÁLISIS	COMPATIBILIDAD	
		Sección federal Carmen	Sección federal Seybaplaya/ Polígono Amplio
	Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos”	contaminación en suelo y agua y la elaboración de un programa de monitoreo ambiental. Las actividades industriales no son permitidas en esta zona de acuerdo con el Programa de Manejo.	
NORMATIVIDAD EN MATERIA DE RECURSOS NATURALES	NOM-022-SEMARNAT-2003 NOM-059-SEMARNAT-2010	A manera de que el desarrollo de las zonas sea ambientalmente factible, se deberá considerar una franja de protección de 100 m a partir del límite del manglar que se encuentra cercano al predio de El Carmen. Así mismo se deberá elaborar y ejecutar en apego a lo observado por las autoridades correspondientes (SEMARNAT y PROFEPA) un Programa de Rescate y Reubicación de flora y fauna silvestre localizada en la zona además de un Plan de Manejo y un Programa de Conservación para las mismas.	
NORMATIVIDAD EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMOSFERA	NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-043-SEMARNAT-1993, NOM-085-SEMARNAT-2012	Se deberá realizar un monitoreo de emisiones a la atmosfera para las actividades a realizar en la etapa de Preparación del sitio y construcción sobre los vehículos empleados, así como para las particulares que operen en la ZEE deberán emplear técnicas para mitigar las emisiones que generen.	
NORMATIVIDAD EN MATERIA DE AGUA	NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996, NOM-003-SEMARNAT-1997	La instalación y operación de una Planta Tratadora de Aguas Residuales cumplirá como medida de mitigación por las aguas generadas derivadas de la operación de las particulares a instalarse en la ZEE, y como contribución a la región por el déficit que este recurso presenta, al reusar el agua tratada y disminuir su demanda.	
NORMATIVIDAD EN MATERIA DE RESIDUOS	NOM-161-SEMARNAT-2011, NOM-052-SEMARNAT-1996, NOM-054-SEMARNAT-2003, NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002	Para que las operaciones de las particulares a instalarse en las ZEE cuenten con cumplimiento ambiental, deberán: Clasificar los residuos, elaborar estudios de incompatibilidad de los mismos, elaborar y ejecutar correctamente Planes de Manejo de Residuos Peligrosos, Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos en su caso y contratar los prestadores de servicios autorizados por SEMARNAT para su recolección, transporte y disposición final.	
NORMATIVIDAD EN MATERIA DE RUIDO	NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-081-SEMARNAT-1994	Tanto en la etapa de preparación del sitio y construcción se deberá realizar un monitoreo sonoro de los vehículos y maquinaria a emplear, así como durante la operación de la ZEE un monitoreo de ruido ambiental para cumplir con los límites máximos permisibles indicados por sus respectivas normas.	

Elaborado por Idom Ingenieria S.A de C.V.

De acuerdo al análisis realizado de las Leyes y Reglamentos de competencia Internacional, Federal y Estatal aplicables en el desarrollo de la ZEE se deberá dar cumplimiento las siguientes acciones, programas y permisos:

Tabla 115 Cumplimiento ambiental

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

Tipo de Cumplimiento	Medida de Cumplimiento
	<ul style="list-style-type: none"> - 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
<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. - 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.

Tipo de Cumplimiento	Medida de Cumplimiento
	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - La ZEE de El Carmen deberá contar con una zona de amortiguamiento de 100 m como mínimo de la zona de manglares, y deberá dar cumplimiento a las disposiciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003. - 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.
	-

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

3.2.4.4 COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LOS ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS TERRITORIALES

En el siguiente cuadro se resume la compatibilidad del proyecto con los Ordenamientos Ecológicos Territoriales aplicables al proyecto:

Tabla 116 Compatibilidad de los OET con el proyecto

NIVEL	INSTRUMENTO	ANÁLISIS	COMPATIBILIDAD	
			Sección federal Carmen	Sección federal Seybaplaya/ Polígono Amplio
FEDERAL	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	El SAR y la ZEE (El Carmen y Seybaplaya) inciden directamente dentro de la región ecológica 5.32 a la cual le corresponden las UAB 76 "Llanuras Fluvio Deltaicas de Tabasco", 136 "Planicies aluviales y lagunares de Campeche" y 137 "Karst y Lomeríos de Campeche", cuyas políticas son de Preservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración.	La Sección federal Carmen se localizan en la UAB 76. Llanuras Fluvio Deltaicas de Tabasco, cuyo rector de desarrollo es la Preservación de Flora y Fauna. Una de sus características es la Alta superficie de ANPs. Sus estrategias se enfocan principalmente al Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales, la conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad, y la Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas. El proyecto es compatible con las políticas de esta UAB, siempre y cuando se apliquen los instrumentos necesarios para cumplir con sus estrategias.	Los polígonos de Seybaplaya, la sección federal y el Polígono amplio, inciden en la UAB 137. Karst y Lomeríos de Campeche, que al igual que la UAB 76 su rector es la Preservación de Flora y Fauna. El estado de esta UAB es inestable (2008) con un conflicto sectorial medio. En cuanto a las políticas son compatibles con el desarrollo de la ZEE, ya que esta se busca generar e impulsar las condiciones necesarias que propicien desarrollo de zonas industriales sustentables, seguras, competitivas y bien estructuradas, siempre y cuando haya un manejo adecuado de los recursos naturales de la zona.

NIVEL	INSTRUMENTO	ANÁLISIS	COMPATIBILIDAD	
			Sección federal Carmen	Sección federal Seybaplaya/ Polígono Amplio
FEDERAL	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo De México Y Mar Caribe (POMDGMYMC)	La Sección Carmen se localiza sobre la UGA 75. denominada "RB Pantanos de Centla y APPF Laguna de Términos" y para el caso de la Sección Seybaplaya y el polígono amplio de Seybaplaya inciden sobre la UGA 84 "Champotón".	La UGA 75 donde se localiza la sección federal Carmen, vincula el Programa de Manejo del ANP Laguna de Términos, y de acuerdo con el mismo, la Unidad de Manejo en la que se localiza la Sección federal no permite el Desarrollo de Actividades Industriales. Así mismo, vincula los criterios correspondientes para Islas, que tienen como fin preservar estos ambientes costero-marinos particulares; alguno de los lineamientos de la UGA mas importantes, es la Instrumentación de campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica, fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, y promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación ó ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	La UGA en la cual se encuentra la propuesta de Sección federal Seybaplaya y el polígono amplio incide en la Zona Costera de la Sonda de Campeche; debido a las características naturales de la franja y las actividades intensas de explotación de hidrocarburos y pesca que se llevan a cabo dentro de la misma, se definieron un conjunto de acciones para las UGAs del POEMRGMMC que inciden en ella; las que son aplicables al proyecto de la ZEE de Campeche mencionan que: no se recomienda la construcción de infraestructura en donde existan comunidades arrecifales; se deben preservar y conservar los pastos marinos; está prohibida la captura de fauna salvo para fines de rescate y reubicación; evitar el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos a cualquier cuerpo de agua de la zona; en caso de obras de canalización y dragado, estas deben ser previamente autorizadas y utilizar mallas geotextiles y otras tecnologías para evitar suspensión de sedimentos. Siempre y cuando se cumplan con los lineamientos mencionados, el desarrollo de la ZEE en esta zona es compatible con los criterios del presente Programa.

NIVEL	INSTRUMENTO	ANÁLISIS	COMPATIBILIDAD	
			Sección federal Carmen	Sección federal Seybaplaya/ Polígono Amplio
MUNICIPAL	Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Champotón (POETMCH)	La Sección federal Seybaplaya se localiza sobre la UGT No. VII a la cual le corresponde la política de uso de Aprovechamiento Sustentable.	No aplicable para el desarrollo de la ZEE.	El desarrollo de la ZEE es compatible a lo expuesto en este ordenamiento, ya que no existe restricción alguna para el uso de suelo industrial, no obstante, el uso de suelo urbano se encuentra condicionado en el polígono amplio; para dar el cumplimiento a los criterios de cada uso, se realizarán los planes de manejo de residuos y se gestionará la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente para las actividades de desarrollo de la ZEE.
MUNICIPAL	Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio Campeche (POETMC)	El SAR incide sobre este ordenamiento en su UGT No. III con política de Aprovechamiento Sustentable y la UGT No. VI con política de Uso de Conservación. No obstante, ninguno de los polígonos de la ZEE de Campeche se localiza sobre este ordenamiento, sin embargo, será tomado en cuenta por las obras coligadas a desarrollar en la Sección y polígono de Seybaplaya.	No aplicable para el desarrollo de la ZEE.	No aplicable para el desarrollo de la ZEE.

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

MAPAS

Mapa 1. Ubicación del SAR y el polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de Sección Federal: Seybaplaya y Carmen; subdivisión del SAR.	5
Mapa 2 Infraestructura de transporte existente localizada en el SAR, el polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de Sección Federal: Seybaplaya y Carmen; Error! Marcador no definido.	
Mapa 3 Localización de los Sitios RAMSAR en SAR y ZEE de Campeche	55
Mapa 4 Ubicación de las Regiones Terrestres Prioritarias en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya	59
Mapa 5 Localización de las Regiones Marinas Prioritarias	61
Mapa 6 Ubicación de las Regiones Hidrológicas Prioritarias en el SAR para la ZEE de Campeche	63
Mapa 7 Localización de AICAs en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya.....	65
Mapa 8 Ubicación de Áreas Naturales Protegidas Federales en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya.....	67
Mapa 9 Unidades del Programa de Manejo del ANP Laguna de Términos	69
Mapa 10 Ubicación de Áreas Naturales Protegidas Estatales en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya.....	71
Mapa 11 Unidades Ambientales Biofísicas del POEGT en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya	73
Mapa 12 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya.....	75
Mapa 13 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Champotón y su ubicación con respecto al Polígono amplio de la ZEE de Campeche y la propuesta de Sección federal de Seybaplaya.....	76
Mapa 14 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Campeche y su ubicación con el Polígono amplio de la ZEE de Campeche y la propuesta de sección federal Seybaplaya ...	78
Mapa 15. Ubicación de la Sección federal de Carmen con respecto a Programa Director Urbano del Centro de Población Ciudad del Carmen, Campeche 2009	96
Mapa 16 Programa Director Urbano del Centro de Población Ciudad del Carmen, Campeche 2009	97
Mapa 17 Geología del SAR.....	105
Mapa 18 Localización de Fallas y Fracturas dentro del SAR	106
Mapa 19 Geomorfología en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya.....	109
Mapa 20 Tipos de suelos presentes en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya	111
Mapa 21 Cuencas Hidrológicas en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya.....	113
Mapa 22 Circulación costera de la bahía de Campeche	117
Mapa 23 Usos de Suelo y vegetación del SAR (INEGI, 2010)	127
Mapa 24 Mapa de los puntos de muestreo	129
Mapa 25 Distribución real de la Sección Carmen	141
Mapa 26 Distribución real de la vegetación de Sección Seybaplaya	142
Mapa 27 Distribución real de la vegetación del polígono amplio de ZEE de Campeche	144
Mapa 28 Puntos de Muestreo de Fauna Silvestre	149
Mapa 29 Desarrollo por etapas. Predio Carmen.....	190

Mapa 30 Desarrollo por etapas. Predio Seybaplaya.....	191
---	-----

ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Probable distribución potencial del jaguar	152
Ilustración 2 Curvas de acumulación de especies	166
Ilustración 3 Metodología para la evaluación de impactos ambientales	192

TABLAS

Tabla 1 Proyectos de transporte y logística en la cartera de las dependencias identificados como necesidades en el SAR, el polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de Sección Federal: Seybaplaya y Carmen.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2 Proyectos propuestos en materia de transporte de las secciones federales de Carmen y Seybaplaya	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 3 Proyectos de agua y saneamiento propuestos para la ZEE de Campeche.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4 Proyectos de infraestructuras de servicios necesarios identificados para la ZEE de Campeche	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5 Vinculación con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM; DOF, 2017)	13
Tabla 6 Vinculación con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	14
Tabla 7 Vinculación con la Ley General de Vida Silvestre	18
Tabla 8 Vinculación con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	20
Tabla 9 Vinculación Con La Ley de Aguas Nacionales	21
Tabla 10 Vinculación con la Ley General de Cambio Climático	22
Tabla 11 Vinculación con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	22
Tabla 12 Vinculación con la Ley General para la Preservación Integral de los Residuos.....	23
Tabla 13 Vinculación con la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas.....	25
Tabla 14 Vinculación con la Ley de Vertimientos en las Zonas marinas mexicanas	26
Tabla 15 Vinculación con el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental	27
Tabla 16 Vinculación con el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas	28
Tabla 17 Vinculación con el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera	29
Tabla 18 Vinculación con el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable ...	30
Tabla 19 Vinculación con el Reglamento de la Ley Aguas Nacionales	31
Tabla 20 Vinculación Con el Reglamento de La Ley General de Vida Silvestre	33
Tabla 21 Vinculación con el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático.....	33
Tabla 22 Vinculación con el Reglamento de la Ley General para la Preservación Integral de Residuos	34
Tabla 23 Vinculación con las disposiciones aplicables de las Normas Oficiales Mexicanas	37
Tabla 24 Vinculación con la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche	40
Tabla 25 Vinculación con la Ley de Agua Potable y Alcantarillado de Estado de Campeche	44

Tabla 26 Vinculación de la Ley para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos	45
Tabla 27 Vinculación de la Ley de Vida Silvestre del Estado	47
Tabla 28 Vinculación de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable de Campeche	47
Tabla 29 Vinculación del Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche	48
Tabla 30 Vinculación del Reglamento en Materia de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable del Municipio de Carmen.....	51
Tabla 31 Sitios RAMSAR en el estado de Campeche	54
Tabla 32 Convenio de los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la protección de aves migratorias y de mamíferos cinegéticos	56
Tabla 33 Convención para la protección de aves migratorias y de mamíferos cinegéticos	56
Tabla 34 Convención para la protección de la flora, de la fauna y de las bellezas escénicas naturales de los países de América	57
Tabla 35 Convenio Sobre la Diversidad Biológica	57
Tabla 36 Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono	57
Tabla 37 Características de Regiones prioritarias (RTP's) dentro del SAR y cercanas a las Propuestas de Sección Federal: Carmen y Seybaplaya.	58
Tabla 38 Características generales de la Regiones Hidrológicas Prioritarias en el SAR de la ZEE de Campeche	62
Tabla 39 Características generales de las AICAs y su distancia con respecto al SAR, polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya	64
Tabla 40 Características generales de las ANP's Federales cercanas a la ZEE de Campeche	66
Tabla 41 Características Generales de las ANP's Estatales	70
Tabla 42 UABs del POEGT aplicables a la ZEE de Campeche	79
Tabla 43 UABs del POEGT aplicables a la ZEE de Campeche y su SAR	79
Tabla 44 Estrategias del POEGT aplicables a la ZEE de Campeche	81
Tabla 45 UGAs del POEMRGMMC en la ZEE de Campeche	84
Tabla 46 Acciones específicas de UGAs del POEMRGMMC en la ZEE de Campeche	85
Tabla 47 Unidades de Gestión Territorial del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Champotón.....	92
Tabla 48 Criterios de control del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Champotón para el Polígono amplio de ZEE de Campeche	92
Tabla 49 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de Campeche en el SAR de la ZEE de Campeche	95
Tabla 50 Criterios de control aplicables del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Campeche en el SAR de la ZEE de Campeche	95
Tabla 51 Descripción de los Tipos climáticos presentes en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya	98
Tabla 52 Porcentajes de incidencia de los Tipos climáticos presentes en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya	99
Mapa 53 Climas en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya	100
Tabla 54 Evaporación en el SAR de la ZEE de Campeche.....	101
Tabla 55 Huracanes registrados que afectaron al estado de Campeche 1988-2011	101
Tabla 56 Zonas con riesgo de inundación de municipio de Carmen y ubicación de la propuesta de Sección Federal Carmen.....	102
Tabla 57 Superficies de materiales geológicos en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya	103

Tabla 58 Registro de Sismos en el Estado de Campeche	107
Tabla 59 Geomorfología en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya.....	108
Tabla 60 Tipos de Suelo presentes en las Secciones, el polígono amplio de Campeche y del SAR	110
Tabla 61 Cuencas Hidrológicas en el SAR, Polígono amplio de la ZEE de Campeche y las propuestas de sección federal: Carmen y Seybaplaya.....	112
Tabla 62 Características del Acuífero Península de Yucatán.....	114
Tabla 63 Unidades del paisaje encontradas en la propuesta de sección federal Carmen.....	119
Tabla 64 Valoración del Paisaje en la propuesta de sección federal Carmen	121
Tabla 65 Unidades del paisaje encontradas en el Polígono amplio de la ZEE de Campeche y la propuesta de sección federal: Seybaplaya	123
Tabla 66 Valoración del paisaje en el Polígono amplio de la ZEE de Campeche y la propuesta de Sección federal Seybaplaya.....	123
Tabla 67 Porcentajes de Vegetación de ZEE de Campeche.....	125
Tabla 68 Coordenadas De Los Puntos De Muestreo De Flora Silvestre	130
Tabla 69 Listado de especies presentes en la Secciones	130
Tabla 70 Especies de Flora encontradas en campo enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	134
Tabla 71 Resultados de los Índices de Riqueza de las especies de flora	140
Tabla 72 Flora marina de Campeche.....	147
Tabla 73 Fauna marina de Campeche.....	147
Tabla 74 Coordenadas de los puntos de muestreo de fauna silvestre.....	149
Tabla 75 Relación taxonómica de la fauna con presencia potencial en la propuesta de sección federal Carmen.....	155
Tabla 76 Relación taxonómica de la fauna con presencia potencial en la propuesta de la sección federal Seybaplaya.....	155
Tabla 77 Relación Taxonómica de los Registros Obtenidos en Campo de la Fauna	156
Tabla 78 Lista de especies de Herpetofauna en los sitios de muestreo.....	156
Tabla 78 Lista de especies de Herpetofauna en los sitios de muestreo.....	159
Tabla 79 Lista de especies de Mastofauna en los sitios de muestreo.....	160
Tabla 81 Lista de abundancia relativa de especies	161
Tabla 82 Análisis de biodiversidad de Fauna	166
Tabla 83 Índices de diversidad de fauna	167
Tabla 84 Especies Registradas en Campo Bajo alguna Categoría de Riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010	168
Tabla 85 Características generales del SAR y la ZEE y su importancia ambiental	172
Tabla 86 Actores clave	174
Tabla 87 Síntesis de entrevistas de actores clave	175
Tabla 88 Cambio histórico de cobertura vegetal en el SAR	179
Tabla 89 Desarrollo por etapas. Predio Carmen.....	189
Tabla 90 Desarrollo por etapas. Predio Seybaplaya.....	190
Tabla 91 Importancia del impacto	193
Tabla 92 Rango de Importancia de Impactos	193
Tabla 93 Identificación de actividades por cada etapa del proyecto	194
Tabla 94 Identificación de los Factores por Componente.....	195
Tabla 95 Matriz de Interacción Por Factor y Etapa del Proyecto de la sección federal Carmen ...	197
Tabla 96 Matriz de Interacción Por Factor y Etapa del Proyecto de la sección federal Seybaplaya	198

Tabla 97 Matriz de Interacción Por Factor y Etapa del Proyecto del polígono Seybaplaya	200
Tabla 98 Componente ambiental: AIRE	201
Tabla 99 Componente ambiental: SUELO	201
Tabla 100 Componente ambiental: AGUA	202
Tabla 101 Componente ambiental: VEGETACIÓN	202
Tabla 102 Componente ambiental: FAUNA	202
Tabla 103 Componente ambiental: PAISAJE	203
Tabla 104 Componente ambiental: AIRE	203
Tabla 105 Componente ambiental: SUELO	204
Tabla 106 Componente ambiental: AGUA	204
Tabla 107 Componente ambiental: VEGETACIÓN	204
Tabla 108 Componente ambiental: FAUNA	204
Tabla 109 Componente ambiental: PAISAJE	205
Tabla 110 Componente ambiental: AIRE	205
Tabla 111 Componente ambiental: SUELO	205
Tabla 112 Componente ambiental: AGUA	206
Tabla 113 Componente ambiental: VEGETACIÓN	206
Tabla 114 Componente ambiental: FAUNA	206
Tabla 115 Componente ambiental: PAISAJE	207
Tabla 116 Total de Impactos de acuerdo a su naturaleza	207
Tabla 117 Clasificación de Impactos de acuerdo a su importancia	207
Tabla 118 Compatibilidad del proyecto con instrumentos de protección ambiental	212
Tabla 119 Cumplimiento ambiental	214
Tabla 120 Compatibilidad de los OET con el proyecto	217