

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA  
ELABORACIÓN DEL ESTUDIO  
“HIDROGRAFÍA, HIDRODINÁMICA Y  
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE AGUA,  
SEDIMENTOS Y VEGETACIÓN  
INUNDABLE Y ACUÁTICA DEL SISTEMA  
LAGUNAR NICHUPTÉ”**



*“Los alcances mencionados en los presentes Requerimientos Mínimos son enunciativos mas no limitativos, por lo que cada tema puede ser ampliado de acuerdo con la experiencia del profesionista a cargo, debiendo cumplirse como mínimo, con los puntos solicitados”.*



## CONTENIDO

1	OBJETIVO .....	4
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	4
2.1	Nombre del proyecto:.....	4
2.2	Estudio solicitado.....	4
3	JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DEL ESTUDIO.....	5
4	ALCANCE DEL ESTUDIO.....	7
4.1	Contenido .....	7
5	ENTREGABLES .....	8
6	PERSONAL Y EQUIPO .....	8
7	TIEMPO DE EJECUCIÓN.....	11
8	CALENDARIO DE TRABAJO .....	11
9	DATOS DE CONTACTO .....	14



## 1 OBJETIVO

Establecer los requisitos que debe cumplir el profesionista encargado para la presentación del estudio de Hidrografía, hidrodinámica y diagnóstico ambiental de agua, sedimentos y vegetación inundable y acuática del Sistema Lagunar Nichupté.

## 2 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

### 2.1 Nombre del proyecto:

Puente Vehicular Nichupté.

### 2.2 Estudio solicitado

Hidrografía, hidrodinámica y diagnóstico ambiental de agua, sedimentos y vegetación inundable y acuática del Sistema Lagunar Nichupté.



### 3 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DEL ESTUDIO

De acuerdo con el Artículo 28, fracciones VII y X de La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, el proyecto Puente Vehicular Nichupté se encuentra entre los proyectos supuestos que deben ser sometidos a un proceso de evaluación de impacto ambiental. El Artículo 30 de esta misma Ley establece que para obtener la autorización correspondiente, los interesados deberán presentar una Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la cual deberá contener, 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 estos ecosistemas, así como las medidas, preventivas, de mitigación y demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Al mismo tiempo, para determinar los impactos potenciales se necesita desarrollar un estudio integral en el que se tomen en cuenta los diferentes componentes del ecosistema, sus características y los procesos que se llevan a cabo.

En este sentido, el trazo del proyecto Puente Vehicular Nichupté se pretende desarrollar sobre un sistema lagunar en donde convergen diferentes ambientes considerados frágiles y con algunas especies con estatus de protección; como es el humedal con manglar y sabana, así como el cuerpo de agua con presencia de pastos marinos.

Por el anterior motivo, se vuelve indispensable llevar a cabo los estudios de caracterización de dichos ambientes, estimar los impactos resultado del proyecto y establecer las medidas para su atenuación y remediación; en este sentido, se pretende que, además de resarcir los impactos provocados, el proyecto colabore en la restauración integral del sistema ambiental a través de medidas que deben ser determinadas mediante los resultados que pueda arrojar el estudio sujeto de los presentes términos.



Aunado a lo anterior, la intensa actividad turística y urbana alrededor del sistema ambiental a lo largo de 50 años y las modificaciones morfológicas del cuerpo lagunar y la barra arenosa, han provocado alteraciones en los procesos hidrodinámicos y en los parámetros físico-químicos del agua superficial y en general, de todos los componentes del ecosistema.

En este aspecto, se requiere realizar los análisis de las condiciones actuales en las que se encuentra la calidad ambiental del sistema, el cual presenta diferentes problemas como contaminación, eutrofización, interrupción de flujos hídricos, etc. Es importante establecer una línea base para que, a través de un programa de monitoreo, se conozca si las medidas de mitigación y compensación han sido efectivas.

A su vez, es de suma importancia demostrar que los procesos constructivos con los que se desarrollará el proyecto, no afectarán el funcionamiento del sistema ambiental, sobre todo en lo referente al flujo del agua, el sistema de corrientes y el transporte de sedimentos; esto se puede determinar por medio del análisis de los datos hidrográficos y estudios de hidrodinámica, los cuales podrán integrarse para realizar modelos o simulaciones computacionales de los diferentes escenarios posibles.

Otro elemento que puede ser simulado es el correspondiente a dispersión de sustancias en el cuerpo de agua, esto será útil para realizar programas de atención a contingencias en el caso de eventos que provoquen vertimientos en el cuerpo lagunar.

Partiendo de la idea de que todo proyecto tiene un impacto sobre el ecosistema sobre el cual se desarrolla, es necesario que se considere la evaluación de los posibles impactos que tendrán lugar y de esta manera establecer estrategias y medidas de mitigación, compensación y programas orientados a disminuir o, en su caso, resarcir los posibles daños. La definición de estas medidas estrategias y programas permitirá anular e inclusive, podría coadyuvar a las mejoras del ecosistema, convirtiéndose así



en un punto clave del planteamiento de la Manifestación de Impacto Ambiental, por ello la importancia de poder realizar estos análisis dentro del contexto de la obtención de las autorizaciones ambientales que necesita el proyecto.

## 4 ALCANCE DEL ESTUDIO

Derivado del análisis de las características actuales del ecosistema, el presente estudio facilitará la toma de decisiones respecto a riesgos ambientales potenciales derivados del proyecto, así como la propuesta de estrategias de aprovechamiento, conservación y monitoreo.

El estudio se desarrollará de conformidad con los siguientes componentes:

### 4.1 Contenido

- Resumen
- Índice
- Introducción
- Objetivos
- Localización del área de estudio
- Metodología
- Caracterización y Diagnóstico Ambiental del Ecosistema de Manglar.
- Caracterización y manejo de pastos marinos.
- Análisis de nutrientes y calidad del agua y sedimentos del sistema lagunar.
- Caracterización y diagnóstico de la presencia de metales e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en agua, sedimentos y biota de sistema lagunar.
- Análisis de datos hidrográficos de la dinámica lagunar con proyecto y sin proyecto.

Entregables anexos al estudio:

- Mapas y gráficas.
- Coberturas cartográficas.

- Listado de especies.
- Resultados de los análisis de muestras y datos
- Memorias de cálculo de los diferentes procesamientos
- Archivo fotográfico

## 5 ENTREGABLES

Los informes parciales y el informe final deben ser proporcionados de manera impresa en 2 tantos, al igual que en documento electrónico (PDF y WORD editables) en dispositivo USB o disco compacto. Para todas las memorias de cálculo y/o listados de especies relacionadas con los estudios, deberán anexarse en formato de Excel, incluyendo hoja de índice dentro del documento electrónico; las coberturas cartográficas tienen que estar en formato SHP o DWG, las vectoriales y en formato IMG, TIFF o JPG las *raster*. Los mapas, gráficas o imágenes que así lo ameriten, se proporcionarán en impresión tamaño doble carta.

Asimismo, se deberá entregar un resumen ejecutivo impreso y digital del documento final, el contenido será acordado entre la Agencia y el Consultor.

## 6 PERSONAL Y EQUIPO

Las consultorías interesadas en la participación y elaboración del estudio deberán contar con los siguientes requisitos:

- 1) Experiencia probada
  - La Consultoría deberá demostrar haber trabajado en el sector por un lapso de al menos diez años, debiendo demostrar la experiencia en la prestación de servicios especializados en las áreas de:
    - Ecología y restauración de manglares.
    - Ecología de pastos marinos y análisis del paisaje.
    - Análisis de parámetros físico-químicos.
    - Calidad del agua y sedimentos.





- Análisis de contaminantes en cuerpos de agua costeros.
- Análisis y diagnóstico de presencia de Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP's) y metales en cuerpos de agua.
- Procesamiento de datos batimétricos.
- Procesamiento de datos hidrográficos (mareas, parámetros físicos, corrientes) en lagunas costeras.
- Modelación hidrodinámica.
- Patrones de dispersión en cuerpos de agua.
- Impactos hidrosedimentarios por construcción de infraestructura.
- Diagnóstico, salud y restauración de ecosistemas costeros, cambio climático y resiliencia.
- Diseño de programas de monitoreo ambiental en zonas costeras.
- Evaluación de impactos ambientales en ecosistemas costeros.
- Sistemas de información geográfica.
- Obtención y análisis de imágenes de teledetección.

El proponente deberá presentar a través de copias simples, los comprobantes que avalen su experiencia en el objeto del estudio y en trabajos similares al proyecto que se está licitando.



## 2) Integración del equipo de trabajo

El equipo de trabajo que presente la Consultoría deberá integrarse por profesionales calificados y que cuenten con los conocimientos y experiencia probadas en el área que se le asigne, demostrando su participación en proyectos similares y con la composición mínima del 70% de origen mexicano. El *curriculum vitae* de los participantes tendrá que indicar:

- Nombre completo
- Especialidad asignada

- Nivel de estudios donde se resuman grados alcanzados afines a las áreas de trabajo asignadas, incluyendo los nombres de las instituciones académicas y las fechas en que se cursaron.
- Experiencia profesional con cargos y nombramientos, así como el nombre de los empleadores y el tipo de actividades desempeñadas.
- Experiencia en servicios relativos a la especialidad asignada.
- Conocimientos en el manejo de programas informáticos. Deberá tener conocimientos actualizados y experiencia en el manejo de programas computacionales, particularmente los inherentes a su especialidad.

A continuación, se enuncian los perfiles mínimos específicos de carácter profesional y/o académico, que se requieren para participar en el estudio:

- 3) Coordinador general: Que cuente con 15 años de experiencia en la coordinación de equipos multidisciplinarios en la elaboración de estudios de caracterización y diagnóstico de humedales y cuerpos de agua costeros; vulnerabilidad y adaptación al cambio climático y a la contaminación; restauración de manglares y pastos marinos. Con estudios de doctorado y publicaciones de carácter científico en medios reconocidos.
- 4) Especialista en ecología de pastos marinos y análisis de paisaje: Con estudios profesionales en ciencias ambientales, preferentemente posgrado.
- 5) Especialista en ecología y restauración de manglares. Con estudios profesionales en ciencias ambientales, preferentemente posgrado.
- 6) Especialista en calidad del agua y sedimentos en ambientes costeros. Con estudios profesionales en ciencias ambientales, preferentemente posgrado.
- 7) Especialista en hidrografía de cuerpos costeros. Con estudios de ingeniería costera, ciencias ambientales, oceanografía o ciencias de la tierra, preferentemente posgrado.
- 8) Especialista en modelación hidrodinámica y patrones de dispersión en cuerpos de agua costeros.



## 7 TIEMPO DE EJECUCIÓN

La empresa consultora deberá presentar informes de avance del Estudio considerando el programa de ejecución que al efecto prevean los presentes Términos, así como, a la finalización de los trabajos, presentará un informe final el cual deberá contar con la validación de la entidad para cada uno de los productos entregables previstos en los alcances del estudio. No se aceptarán en el informe final documentos inconclusos o que se encuentre incompletos de conformidad con la descripción de los Términos de Referencia.



### **Revisión por parte de la AGENCIA.**

Una vez entregados los diferentes informes, la AGENCIA contará con 5 días hábiles para su revisión y emisión de observaciones al respecto.

La empresa consultora deberá manifestar total disposición para realizar las aclaraciones pertinentes relacionadas con los productos y alcances derivados de estos Términos de Referencia, que se justifiquen como necesarios para la obtención de la validación técnica del estudio, dicha disposición se mantendrá vigente dentro del plazo establecido.

## 8 CALENDARIO DE TRABAJO

La elaboración del Estudio de **Hidrografía, Hidrodinámica y Diagnóstico Ambiental de Agua, Sedimentos y Vegetación Inundable y Acuática del Sistema Lagunar Nichupté** deberá abarcar un período de ejecución de 12 semanas, iniciando a partir

de la firma del contrato y hasta la entrega del documento final, por lo que el consultor se ajustará al siguiente calendario.

**Tabla 1. Cronograma**

CONCEPTO	SEMANA												TOTAL Físico	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Resumen Índice Introducción Objetivos Localización del área de estudio Metodología														25%
Caracterización y Diagnóstico Ambiental del Ecosistema de Manglar														
Caracterización y manejo de pastos marinos														
Análisis de nutrientes y calidad del agua y sedimentos del sistema lagunar														25%
Caracterización y diagnóstico ambiental de metales e HAP-s en agua, sedimentos y biota de sistema lagunar														50%
Análisis de datos hidrográficos y de la dinámica lagunar con proyecto y sin proyecto														
TOTAL												100%		



Tabla 2. Cronograma

CONCEPTO	SEMANA												TOTAL FINANCIERO	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Resumen Índice Introducción Objetivos Localización del área de estudio Metodología														25%
Caracterización y Diagnóstico Ambiental del Ecosistema de Manglar														
Caracterización y manejo de pastos marinos														
Análisis de nutrientes y calidad del agua y sedimentos del sistema lagunar														25%
Caracterización y diagnóstico ambiental de metales, e HAP-s en agua, sedimentos y biota de sistema lagunar														50%
Análisis de datos hidrográficos y de la dinámica lagunar con proyecto y sin proyecto														
TOTAL													100%	



## 9 DATOS DE CONTACTO

Para efectos de seguimiento y contacto relacionado con la elaboración del estudio, favor de utilizar la siguiente información:

AGENCIA DE PROYECTOS ESTRATÉGICOS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO  
Edificio Global, Av. Bonampak, Sm. 3 Mza. 10 L. 73-1, Ofic. 501, 77500 Cancún,  
Quintana Roo.

- Ángel Alfonso Loreto Viruel.  
Dirección de Factibilidad Normativa.  
angel.loreto@agepro.gob.mx  
Tel. (52) 998 884 19 23 Ext. 2093.



Ángel Alfonso Loreto Viruel  
Director de Factibilidad Normativa

Cancún, Quintana Roo a 09 de marzo de 2021