FEBRERO 2026

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

RESUMEN EJECUTIVO MIA-MP"CONSTRUCCIÓN DE MUELLE DE MADERA RUSTICO TUXPAN, VERACRUZ”

ING. DIANA ROSA MOLINA ARIGUZNAGA

CONTENIDO

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 2

II DESCRPCIÓN DEL PROYECTO 3

III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO 7

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 8

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 9

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 18

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 22

VIII CONCLUSIÓN 31

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

Datos Generales del Proyecto

Nombre del Proyecto

“CONSTRUCCION DE MUELLE DE MADERA RUSTICO EN MODALIDAD PARTICULAR, TUXPAN, VERACRUZ”

Ubicación del Proyecto

Zona federal rumbo a la Ctra. de la Barra Norte Km 6.5 Lote “A” 2, Mz 1 La calzada, en el municipio de Tuxpan, Ver.

Datos Generales del Promovente

Nombre o razón social

Cuauhtémoc Ruvalcaba Gutiérrez

Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[redacted]

Nombre y cargo del representante legal

Cuauhtémoc Ruvalcaba Gutiérrez

Nombre del responsable técnico del estudio

[redacted]

Registro Federal de Contribuyente o CURP

[redacted]

II DESCRPCIÓN DEL PROYECTO

Naturaleza del Proyecto

Los seres vivos generan cambios constantes en el ambiente, los cuales pueden ser positivos o negativos. Sin embargo, las actividades antropocéntricas son consideradas como la principal amenaza para la conservación de los recursos naturales; por ello se han creado herramientas para regular los impactos ambientales producidos por el hombre.

En México, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) define al impacto ambiental como la "Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza". Para estimar las modificaciones al ambiente provocadas por proyectos de infraestructura, existe un instrumento denominado Evaluación de Impacto Ambiental, por medio del cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) evalúa el impacto que tendrá una obra o construcción sobre el medio ambiente.

La realidad es que cada Estudio de Impacto Ambiental representa un caso diferente, por lo que no existe una solución universal aplicable a todos. Por esta razón, se ha establecido el uso de la Guía específica diseñada y elaborada por la SEMARNAT. Esta guía, al citar alguna metodología, lo hace únicamente con carácter orientativo, sin intención de presionar al evaluador a adoptarla como única alternativa.

El propósito de este proyecto es edificar un muelle fijo que se apoyará en pilotes de madera. Este muelle se usará para el transporte de pasajeros autorizados a las instalaciones del muelle al ser de uso privado, incluirá un andador, así como una pasarela principal, una plataforma, una lámpara y un puesto de vigilancia. En la parte terrestre se desarrollará un área de mantenimiento. Dichos elementos que se situarán en la zona terrestre serán esenciales para la operación del muelle cuando esté en funcionamiento.

Ubicación física del proyecto y planos de localización

La región de acceso marítimo terrestre y el área marítima federal donde se planea edificar el muelle rústico de madera está ubicado en el Km. 6.5 de la ctra. hacia la barra norte dentro del municipio de Tuxpan de Rodríguez Cano, en el Estado de Veracruz, como se aprecia en la **imagen 1**.

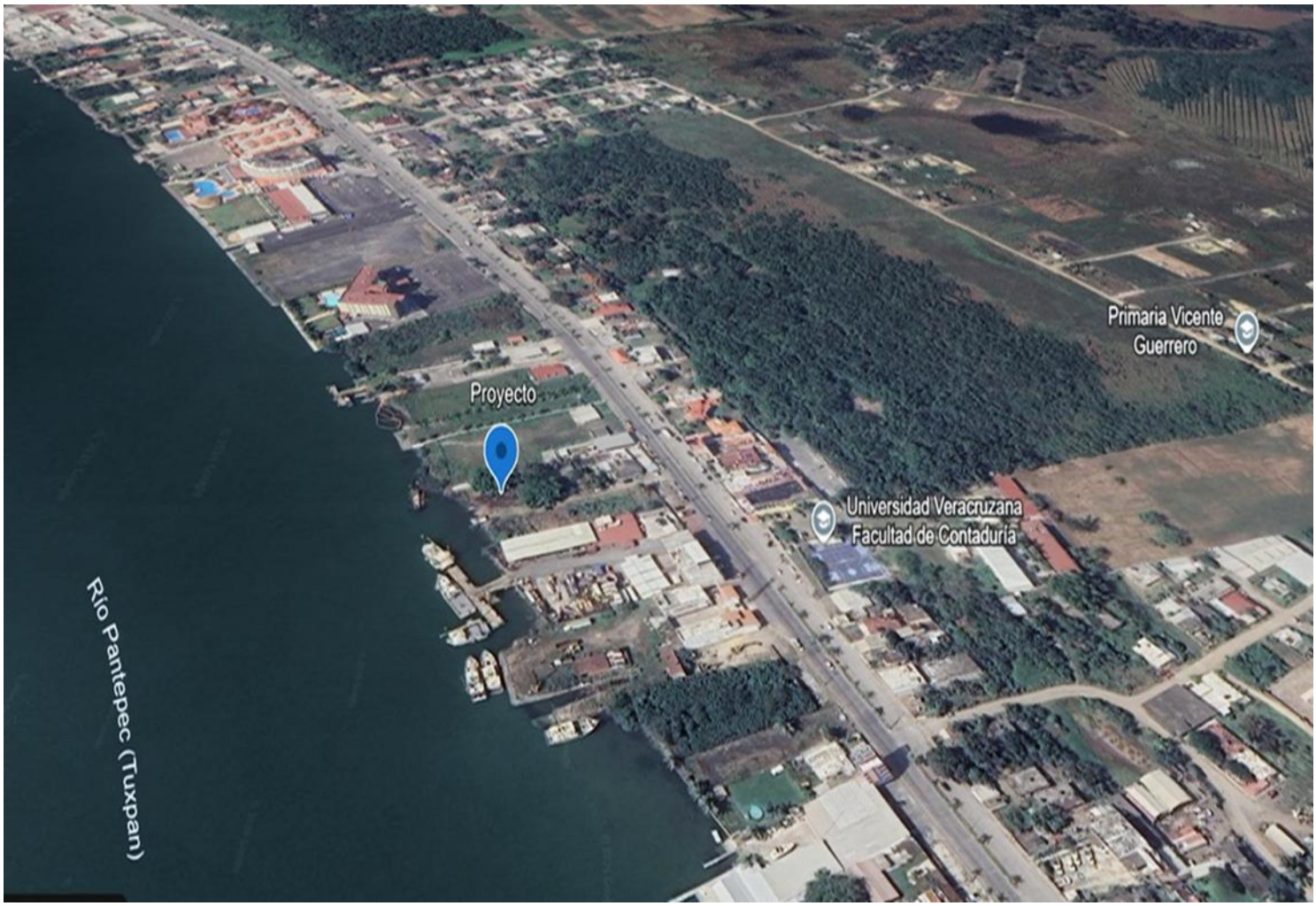

Imagen 1 Ubicación del proyecto

Tiempo de vida útil del proyecto

De acuerdo a la naturaleza del proyecto expuesto en el presente estudio, se muestra que se dividirá en tres etapas; la primera etapa de ellas constará de la preparación del sitio, la

segunda será destinada a la construcción del muelle fijo sobre pilotes, y la tercera a la ejecución y mantenimiento del mismo. Para la realización de las dos primeras etapas del proyecto se ha estimado un periodo de 3-5 meses, para la tercera etapa consistente en la operación y mantenimiento del muelle se pretende un periodo de 15 años.

Inversión requerida del proyecto

La inversión planteada para la construcción y operación del proyecto es de $ 580,160.00 (QUINIENTOS OCHENTA MIL CIENTO SESENTA PESOS CON CERO CETAVOS M.N.) que incluye la compra de materiales, estudios ambientales y la mano de obra.

Programa general de trabajo

Para la ejecución del proyecto "Plano de Localización" se elaboró un programa de trabajo de un periodo de 3 meses, en la **imagen 2:** se detallan las actividades a realizarse en el tiempo estimado.

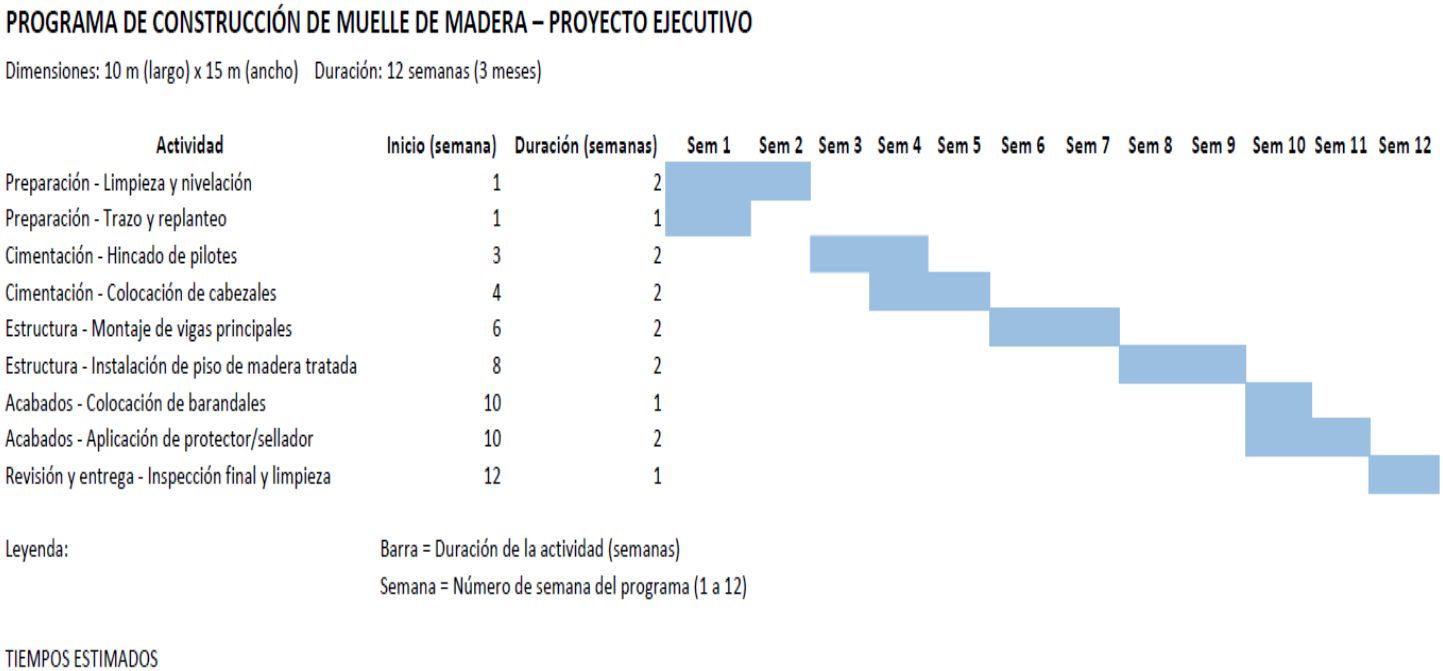

Imagen 2 Programa General de Trabajo

Etapa de preparación del sitio

Durante esta fase que se designa a la etapa de preparación del sitio se centra principalmente en preparar la zona del trabajo para que cumpla con todas las condiciones necesarias para llevar a cabo la construcción del proyecto. El objetivo es establecer un espacio delimitado, ordenado y seguro, que permita al personal desempeñar sus actividades sin riesgos asociados a accidentes laborales, además de reducir al mínimo los impactos negativos sobre el entorno.

No será necesario instalar grandes estructuras temporales como bodegas de materiales, oficinas de campo, comedores para trabajadores o casetas de vigilancia. Esto se debe a que se hará uso de los espacios ya existentes en el lugar adyacente al proyecto, que pertenece a la promovente.

Los trabajos para dar inicio a la construcción del muelle se inician con la evaluación del sitio donde se realiza una visita a la zona determinada para la construcción, continuando posteriormente con la limpieza que se ira realizando desde el inicio hasta su respectiva culminación. Esto debido a todos los materiales de desperdicio que se produzcan, serán retirados de la zona del proyecto y enviados a lugares adecuados para su recolección y depósito en sitios autorizados por las autoridades municipales.

Una vez desobstruida y limpia el área de trabajo, el personal de topografía realizara la delimitación y marcaje de los puntos con el objetivo de la marcar la ubicación de los puntos; el cual se basa en el levantamiento geodésico y/o topográfico que comprende una secuencia de medidas efectuadas en campo, cuyo propósito final es establecer las coordenadas geográficas o geodésicas de aspectos situados sobre el área de interés.

III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO

El propósito principal de esta sección del capítulo es la relación de cómo se ajusta el proyecto a los diferentes instrumentos jurídicos aplicables al mismo. Para este efecto, primero se determinan los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan en materia ambiental las obras y actividades que integran el proyecto y posteriormente, se hace un análisis en el que se determina la congruencia de cómo se ajustan con la finalidad de que se mantenga la sustentabilidad ambiental de la zona.

Basado en lo estipulado en el artículo 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el cual establece que para la concesión de las obras y actividades mencionadas en el artículo 28, la Secretaría debe seguir lo señalado en los ordenamientos previamente citados (LGEEPA, REIA y NOM´s), así como a los Programas de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico del Territorio, las Declaratorias de Áreas Naturales Protegidas y las demás normativas legales que sean pertinentes.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

La LGEEPA estipula que aquellas personas que deseen realizar obras o actividades susceptibles de provocar un desequilibrio ecológico o superar los límites y condiciones establecidos en las normativas pertinentes para la protección del medio ambiente, deberán obtener previamente la autorización de la Secretaría, específicamente la de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en asuntos relacionados con el impacto ambiental (Art. 28).
Reglamento de la LGEEPA sobre Evaluación del Impacto Ambiental.
Lo anterior se confirma en el artículo 5°, inciso B) del Reglamento de la LGEEPA sobre Evaluación del Impacto Ambiental, donde se establece que, para poder obtener la autorización en materia de impacto ambiental mencionada en el artículo 28 de la Ley y en el artículo 5° de este reglamento, para la construcción de vías generales de comunicación que involucren el proyecto Plano de Localización en el municipio de Tuxpan, Ver., será necesario presentar una Manifestación de Impacto Ambiental.

***ARTÍCULO 28**.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

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

Durante este capítulo, que será destinado a la delimitación y descripción del sistema ambiental (SA) de donde se pretende realizar el muelle “Construcción de Muelle de Madera Rustico Tuxpan, Veracruz”. La información presentada fue obtenida en base a que se examinara y describirá todo lo relacionado, así como al medio socioeconómico y los impactos o efectos ambientales que se hayan presentado obtenido de los métodos y técnicas de investigación.

Por lo tanto, se expresa y comprende que un sistema ambiental es de acuerdo a los análisis realizados del siguiente párrafo citado.

Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

El estado de Veracruz se encuentra localizado en la parte central de la vertiente del Golfo de México, limitando con Tamaulipas al norte al oeste san Luis Potosí, Hidalgo y Puebla al suroeste y sur con Oaxaca y al sureste con Chiapas y Tabasco.

Por su parte el área del municipio de Tuxpan, donde está planificado a llevarse a cabo el proyecto en la zona federal para desarrollarse en dirección ubicada hacia la carretera de la barra norte, colindando con terrenos del mismo ejido donde la zona es un área que se encuentra totalmente urbanizada donde a sus alrededores se encuentran departamentos, hoteles, establecimientos que trabajan en el sector turístico y portuario.

Es relevante señalar, que en la zona de influencia del proyecto se encuentran diversos desarrollos similares que han ocasionado modificaciones ambientales en la zona y han servido como base para la caracterización del sistema ambiental.

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El análisis de impactos, desde su fundamento metodológico y conceptual, comienza con la identificación de las alteraciones ambientales basándose en los datos disponibles sobre la planificación del proyecto y el entorno ecológico en que se integra, esto permite determinar las posibles interacciones de causa-efecto entre la ejecución del proyecto y los elementos que conforman el sistema ambiental.

Con el objetivo de examinar y valorar los efectos ambientales originados de las diversas iniciativas y proyectos realizados en el entorno natural, se han desarrollado múltiples metodologías propuestas por distintos autores. En este caso, con el propósito de identificar los posibles efectos ambientales que podría ocasionar el desarrollo del proyecto en

cuestión, se optó por utilizar el Método de Leopold. Este método ayuda a ver las diferentes partes del proyecto y cómo podrían cambiar el entorno.

Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Con el propósito de identificar los impactos ambientales derivados del proyecto, se empleó el Método de Leopold (1971), el cual consistió en la creación de una matriz en la que las columnas representan las principales acciones asociadas de la implementación del proyecto en el transcurso de sus distintas etapas, mientras que los renglones corresponden a diversos factores del medio natural y socioeconómico que podrían verse afectados. Las intersecciones en la matriz permiten asignar dos valores, los cuales evalúan cada interacción según dos criterios establecidos:

Magnitud: Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito especifico en que actúa. Toma valores de 0 a 4, procedido por un signo de (+) o de (-) para indicar si los efectos probables de las interacciones son positivos o negativos.

Importancia: pondera (juicio de valor) el peso relativo de la interacción, también en una escala de 1 a 10. En la matriz de impacto ambiental se incluyen únicamente aquellas etapas del proyecto que interaccionan de manera benéfica o perjudicial con el medio ambiente.

Lista indicativa de indicadores de impacto

Con respecto a evaluar los impactos ambientales derivados de la ejecución de diversas actividades llevadas a cabo durante las diferentes fases de proyecto en cuestión, se presentan los indicadores de impacto organizados de acuerdo a factor y variable ambiental.

Tabla 1.

Factores	Variable	Indicador
Físicos	Atmosfera	Emisión de gases procedentes de los vehículos que transportan materiales de construcción.
	Ruido	Generación de ruido debido al armado de estructuras.

	Aguas Superficiales	Contaminación del agua por aguas residuales resultado de los servicios sanitarios.
	Suelo	Compactación del suelo en el área debido al paso de vehículos del transporte de los materiales de construcción. Hincado de Pilotes.
Bilógicos	Fauna	Movimiento de las especies que habiten en la zona debido a la presencia humana y las actividades relacionadas con el armado de las estructuras.
	Flora	Corte, remoción o desmonte de flora que llegara a estar presente en la zona del proyecto.
	Paisaje	Modificación del paisaje mediante la construcción de estructuras.
Socioeconómicos	Empleo	Creación de empleos tanto transitorias como fijas para la edificación y mantenimiento de las estructuras.
	Servicios	Requerimiento del servicio de madera y de los materiales requeridos para la construcción de las estructuras.

Tabla 1 Indicadores de impacto enlistados por variable ambiental y factor

Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Se optó por el método de matriz de interacciones, porque es una herramienta efectiva para describir de forma general y concisa los posibles impactos ambientales durante las distintas fases del proyecto, desde la preparación del terreno hasta la etapa de abandono.

Se detectaron un total de 15 impactos; de los cuales, 9 serán negativos y 6 positivos. En el transcurso de las etapas de preparación del terreno y edificación se producirá la mayor cantidad de impactos (11), mientras que la ejecución de las estructuras del proyecto dará

lugar a 4 impactos (3 positivos y 1 negativo). A continuación, se examinan todas las interacciones que se consideraron relevantes para cada fase del proyecto.

Identificación de los efectos en el sistema ambiental

A continuación, se describen cada una de las interacciones que potencialmente se presentaran durante cada una de las etapas del proyecto, las cuales fueron identificadas en la matriz de impactos.

Etapa de Preparación del sitio

A.- Transporte y acopio de materiales.

A.1.- Transporte y acopio de materiales/Suelo

Magnitud	-1	Importancia	1

Los materiales almacenados en la zona del proyecto podrían alterar las propiedades físicas del suelo.

A.2.- Transporte y acopio de materiales/Modificación al paisaje

Magnitud	-1	Importancia	1

El área del sitio del proyecto se destinará al almacenamiento al aire libre de madera y de los materiales necesarios para la construcción de las estructuras.

A.3.- Transporte y acopio de materiales/Empleo

Magnitud	+1	Importancia	1

Se designará un guardia encargado para el resguardo de los materiales de construcción.

A.4. Transporte y acopio de materiales/Servicios

Magnitud	+1	Importancia	1

Se necesitarán los servicios de transporte de carga para trasladar los materiales de construcción al lugar del proyecto.

B.- Armado de estructuras

B.1.- Armado de estructuras/ Ruido

Magnitud	-1	Importancia	1

La utilización de herramientas y equipo mientras la realización de esta actividad producirá ruido.

B.2.- Armado de estructuras/ Suelo

Magnitud	-1	Importancia	1

Se realizarán huecos en la arena para la instalación de los pilotes.

Se generarán residuos sólidos como fragmentos de madera y porciones de pernos que serán desechados.

Asimismo, los trabajadores generaran residuos sólidos, derivado de su consumo de alimentos.

B.3.- Armado de estructuras/ Aguas superficiales

Magnitud	-1	Importancia	2

El personal contratado necesitara servicios sanitarios, cuyas descargas podrían generar contaminación en las aguas marinas.

B.4.- Armado de estructuras/ Flora

Magnitud	-1	Importancia	1

Se espera la presencia de flora en el área de influencia donde se instalará el andador de madera, no obstante, todos los pilotes serán colocados en zonas sin vegetación, lo que implica que estarán en espacios libres.

B5.- Armado de estructuras/ Fauna

Magnitud	-1	Importancia	2

La actividad humana y el ruido producido durante el armado de las estructuras pueden disuadir a la fauna nativa del área. Además, una gestión inadecuada de los residuos orgánicos generados podría atraer fauna nociva en el área de trabajo.

B6.- Armado de estructuras/ Paisaje

Magnitud	-1	Importancia	1

El paisaje actual presentará cambios, dado que habrá tránsito de personas en el transcurso de la etapa de preparación del sitio y construcción.

B7.- Armado de estructuras/ Empleo

Magnitud	+1	Importancia	1

Para la ejecución de las actividades del proyecto, se reclutará personal del área, quienes recibirán un salario correspondiente por los trabajos efectuados.

B8.- Armado de estructuras/servicios

Magnitud	+1	Importancia	1

Para realizar las actividades del proyecto, será indispensable adquirir materiales y contratar servicios de transportación.

Etapa de operación

C.- Operación del andador

C1.- Operación de las estructuras/ Fauna

Magnitud	-1	Importancia	2

La edificación del andador promoverá un aumento de la actividad turística en el área, lo que podría provocar un desplazamiento temporal de la fauna que pudiera encontrarse en el sitio.

C2.- Operación de estructuras/ Paisaje

Magnitud	-1	Importancia	1

Las estructuras transformaran el paisaje actual de la zona, pero su diseño rustico reducirá el impacto visual, y se fusionara de manera armoniosa con el entorno de las propiedades cercanas.

C3.- Operación de las estructuras/ Empleo

Magnitud	+1	Importancia	1

Se reclutará personal encargado de llevar a cabo supervisión e inspección periódica para garantizar el adecuado estado de las estructuras y la limpieza del entorno.

D.- Mantenimiento

D1.- Mantenimiento/ Empleo

Magnitud	+1	Importancia	1

Se reclutará personal especializado de la localidad para llevar a cabo el mantenimiento preventivo de las estructuras, así como el remplazo de las piezas dañadas.

Con base a lo expuesto previamente, las actividades del proyecto que ocasionaran un impacto más significativo son las siguientes:

- **Armado de estructuras: 8 impactos, de los cuales 6 son negativos y 2 positivos**

En el transcurso de esta actividad se producirán residuos sólidos, incluyendo restos de madera, residuos orgánicos resultantes de los alimentos consumidos por el personal contratado, así como piezas metálicas.

Estos residuos serán almacenados en contenedores específicos y deberán ser transportados a lugares autorizados para su disposición final.
Se producirán aguas residuales a causa de los servicios sanitarios, los cuales podrían afectar la calidad del suelo y de las aguas marinas, por ello se dará indicación a los trabajadores para que utilicen los sanitarios actualmente habilitados de forma correcta.

No será necesario el reubicar la flora, puesto que los pilotes se instalarán en áreas sin vegetación marina.

La presencia humana y el ruido generado durante las actividades a realizar en esta etapa podrían ahuyentar de manera momentánea a la fauna nativa del área; sin embargo, el impacto será temporal y poco significativo, de tal manera que, al concluir los trabajos, la fauna podrá retornar al lugar y adaptarse a las nuevas estructuras de madera.

En cuanto a los factores socioeconómicos se generará un impacto positivo, debido a que se generaran oportunidades de empleo temporales durante las fases de preparación del sitio y construcción.

- **Transporte y acopio de materiales 4 impactos; 2 positivos, 2 negativos**

El almacenamiento de materiales transformará el paisaje natural del lugar, dado que incluirá elementos externos al área; no obstante, los materiales se resguardarán al aire libre en espacios carentes de flora con el propósito de evitar cualquier impacto sobre las especies vegetales del área.

Durante el desarrollo de esta actividad, se requerirán los servicios de traslado de materiales, lo que impulsara la generación de empleos y contratación de servicios en la zona. Además, se establecerá empleo como vigilante que se encargue del resguardo del material.

Los factores ambientales que experimentaran mayor cantidad de impactos se muestran en la matriz de interacción y son las siguientes; tabla 2.

- **Empleo, con 4 impactos positivos**

En cada una de las fases del proyecto se generarán empleos temporales, lo que contribuirá a mejorar la calidad de vida de los trabajadores y la economía de la zona se verá favorecida.

- **Paisaje, se identifican 3 impactos negativos**

Durante el traslado de material y el armado de estructuras, el paisaje natural del lugar, no obstante, debido a la naturaleza del proyecto y la corta duración de las actividades relacionadas con la preparación del sitio y la construcción, estos cambios no serán significativos ni impactarán de manera relevante los componentes naturales del entorno ni el paisaje.

A pesar de que el establecimiento y uso de las estructuras ocasionaran un impacto negativo, se espera que, a mediano plazo las estructuras se integraran al paisaje del área sin perjudicar los componentes ambientales, como lo es la flora y fauna de la zona.

- **Suelo, 3 impactos negativos**

El mal manejo inadecuado de los residuos sólidos podría generar un impacto negativo a las características físicas y químicas del suelo. Sin embargo, la implementación del Programa de Manejo Integral de Residuos se anticipa que los riesgos reduzcan y se eviten estos impactos negativos.

- **Flora, 1 impacto negativo**

El incorrecto hincado de pilotes podría generar algún impacto en la flora, sin embargo, dicha hincado de los pilotes se llevará a cabo exclusivamente en áreas libres de vegetación marina.

- **Fauna, 2 impactos**

La presencia humana y el ruido generado en el área provocaran un desplazamiento de la fauna hacia sitios menos perturbados; no obstante, las actividades de preparación de sitio y armado de las estructuras será rápido, permitiendo que, una vez terminados los trabajos, la fauna regrese al sitio y se adapte a las estructuras de madera.

La construcción de las estructuras se llevará a cabo con madera local, lo que asegurará que no se obstaculice el libre tránsito de la fauna terrestre y/ o marina ni la circulación del agua.

Tabla 2 Matriz de interacción de los impactos ambientales

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en su artículo 30 indica:

"para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar ante 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".

Magnitud (M): Indica el tamaño y la naturaleza de la interacción (+ o -). Importancia (I): Relevancia del impacto sobre el ambiente. Nulo (N): Sin interacción o impacto. M/I			**Etapas del proyecto**			
			Preparación del sitio y construcción.		**Operación**	
			Transporte y acopio de materiales	**Armado de estructuras**	**Operación**	**Mantenimiento**
Factores Ambientales	Físicos	Atmosfera	N	N	N	N
		Ruido	N	-1/1	N	N
		Suelo	-1/1	-1/1	N	N
		Aguas Superficiales	N	-1/2	N	N
	Biológicos	Flora	N	-1/1	N	N
		Fauna	N	-1/2	-1/2	N
		Paisaje	-1/1	-1	-1/1	N
	Socioeconómicos	Empleo	+1/1	+1/1	+1/1	N
		Servicios	+1/1	+1/1	+1/1	N

A continuación, en la **tabla 3** se detallan las medidas propuestas de prevención, mitigación y compensación correspondientes a cada uno de los impactos identificados en las diferentes variables, indicando también la etapa del proyecto en la que serán aplicadas.

P= Preparación C= Construcción O= Operación

Factor Ambiental	Etapas del proyecto			Medidas	Método de Verificación
	P	C	D		
Paisaje	X	X		La construcción se llevará a cabo dentro del plazo máximo estipulado en el programa de trabajo, así se prevendrá que el impacto sobre el paisaje natural sea breve.	Supervisión en campo
	X	X	X	El diseño arquitectónico de las estructuras, junto con los materiales empleados en su construcción, facilitará una rápida integración con el entorno. La implementación de estas edificaciones de estilo rústico fomentará el ecoturismo en la región.	Fotografías
			X		

Tabla 3 Medidas de prevención, mitigación y/o compensación de aplicación para proyecto

Factor Ambiental	Etapas del proyecto			Medidas	Método de Verificación
	P	C	D		
Suelo Agua	X	X	X	La superficie destinada para la instalación de las estructuras no podrá exceder las especificadas en este documento.	Fotografías y registro de supervisión en el campo
	X	X		Se deberá designar un área específica para el almacenamiento temporal de los materiales que se emplearán durante la etapa de construcción. Dichos materiales deben colocarse sobre superficies impermeables para prevenir cualquier filtración al suelo.	Fotografías
	X	X	X	Para evitar que los residuos generados en cada etapa del proyecto impacten la calidad del agua subterránea, se colocarán contenedores identificados con tapa para almacenar temporalmente los desechos. Posteriormente, estos serán gestionados por una empresa encargada y trasladados a su destino final.	Fotografías
	X	X		Durante el proceso de hincado de pilotes, la arena extraída durante las excavaciones será distribuida de forma uniforme a lo largo de todo el terreno, con el objetivo de evitar alteraciones notables en la topografía del lugar.	Fotografías/Videos
	X	X	X	En todas las etapas, será necesario hacer uso de los sanitarios portátiles que están actualmente en al proyecto.	Supervisión en campo Fotografías Documentación del sitio de disposición final.
	X	X		En el proyecto no estará permitido limpiar vehículos ni equipos utilizados en las obras del proyecto.	Supervisión en campo
Ruido	X	X		La maquinaria utilizada para llevar a cabo el hincado de los pilotes deberá someterse a un mantenimiento preventivo con el objetivo de minimizar el ruido excesivo durante su operación.	Bitácoras de mantenimiento
	X	X	X	Esta completamente prohibido desechar residuos de cualquier tipo al aire libre.	Supervisión en campo
	X	X		Al concluir las labores de construcción, la madera restante, los materiales y las herramientas serán retirados del lugar. Se llevará a cabo una limpieza general en la zona para evitar que no queden astillas, fragmentos de metal u otros desechos.	Supervisión en campo Fotografías
	X	X	X	Todas las actividades se llevarán a cabo dentro del horario laboral, con el objetivo de no causar inconvenientes a los residentes de las propiedades colindantes.	Supervisión en campo
	X	X		Se emplearán herramientas y equipos manuales lo que disminuirá de manera	Supervisión en campo

				significativa el ruido producido durante las actividades del proyecto.	
Flora	X	X		Los trabajos de hincado de pilotes deberán realizarse con precisión para evitar impactos en la vegetación marina que no esté contemplada dentro del trazado establecido en este estudio.	Supervisión en campo Fotografías
	X	X		El hincado de pilotes estará prohibido en zonas con flora marina, permitiéndose únicamente en las áreas de arenal establecidas de acuerdo con el mapeo realizado en el lugar.	Supervisión en campo Registro fotográfico del estado inicial y final de las obras
			X	Se necesitará establecer un reglamento para la utilización de la Zona Marina.	Fotografías
	X	X	X	El personal contratado para el proyecto tendrá estrictamente prohibido extraer o comerciar con las especies de flora silvestre presentes en el área de influencia del proyecto, así como con cualquier otra especie o subespecie terrestre o marina que se encuentre en peligro de extinción, amenazada o bajo protección especial de acuerdo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.	Supervisión en campo

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Esta es la descripción de la situación actual del entorno sin la implementación del proyecto. Para ello, se tomó como base lo señalado en el análisis de la calidad ambiental, considerando la afectación de cada componente y variable, evidencia que factores como el

Factor Ambiental	Etapas del proyecto			Medidas	Método de Verificación
	P	C	D		
Fauna	X	X		El personal será capacitado respecto a la prohibición de cualquier forma de aprovechamiento o alteración de la fauna terrestre o acuática presente en el lugar.	Lista de asistencia Fotografías
	X	X	X	Está completamente prohibido que el personal involucrado en la realización del proyecto capture, persiga, cace o comercialice especies de fauna silvestre presentes en el área de influencia del proyecto. Esto incluye a cualquier otra especie o subespecie terrestre y marina que se encuentre en peligro de extinción, bajo amenaza.	Supervisión en campo Reglamento interno
	X			Las tareas de preparación del sitio deberán iniciarse a partir de las 9 de la mañana, momento en el que la fauna de desplazamiento lento ya estará activa.	Supervisión en campo
	X	X	X	Si se encuentran individuos de especies de desplazamiento lento que no puedan trasladarse por cuenta propia hacia zonas seguras donde no se realizarán actividades, el personal capacitado deberá capturarlos y reubicarlos en áreas cercanas que cuenten con vegetación nativa.	Bitácora del Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Fotografías
	X	X	X	Los contenedores de residuos sólidos permanecerán cerrados para prevenir la dispersión de residuos sólidos orgánicos. Asimismo, se efectuará su recolección diaria con el propósito de evitar la generación de malos olores, la presencia de fauna nociva como moscas, roedores y animales domésticos	Fotografías

				(perros y gatos), así como la formación de lixiviados derivados de su descomposición.	
			X	Sera garantizar el cumplimiento completo en la implementación de los monitoreos de las condiciones ambientales del área marina, así como del programa destinado a evaluar la cobertura del cumplimiento de impactos, con el objetivo de preservar las condiciones ambientales actuales de la zona.	Informe de resultados Fotografías

suelo, la flora, la fauna y el paisaje seguirán experimentando impactos negativos a futuro.

Tabla 4.

Factor Ambiental	Escenarios
Atmosfera	El área destinada para la ejecución del proyecto está ubicada en una zona plenamente urbanizada, donde es habitual el tránsito constante de vehículos debido a las diversas actividades que se realizan en sus alrededores. Esta situación, de manera evidente, influye directamente en la calidad del aire. Asimismo, dentro del área de influencia del proyecto operan iniciativas similares que, dadas sus características, no contribuyen a la contaminación atmosférica.
Ruido	Se destaca que el sitio está ubicado en una zona altamente urbanizada, por lo cual, como se indicó previamente, es habitual el tránsito de vehículos relacionados con diversas actividades. Además, debido a su ubicación geográfica y las vistas privilegiadas que ofrece el municipio, actualmente, a lo largo de la línea del río, se desarrollan proyectos en construcción o remodelación. Por lo tanto, el ruido generado es específico y de carácter temporal.
Aguas Superficiales	El proyecto se llevará a cabo en el fondo marino. Tal como se indicó anteriormente, alrededor del terreno hay proyectos similares que están en desarrollo o que ya están en funcionamiento. La operación de estas

	estructuras no anticipa la contaminación de las aguas superficiales.
Flora	Como se indicó anteriormente, en el área de influencia es posible encontrar desarrollos inmobiliarios, complejos hoteleros y restaurantes. El constante crecimiento urbano, sumado al impacto de los huracanes que atraviesan la región, ha provocado el desplazamiento de la vegetación nativa. No obstante, en la línea de costa aún persiste vegetación típica de matorral costero. Asimismo, en las zonas colindantes al proyecto operan desarrollos similares, y tras analizar imágenes satelitales de años anteriores no se han detectado cambios significativos en la diversidad de flora. Dado que se trata de una zona con costa rocosa, no presenta condiciones adecuadas para el desarrollo de flora terrestre.
Suelo	Según el INEGI, el área del proyecto se clasifica como una zona Urbano-Construida. Esto indica que se trata de un lugar completamente afectado por actividades humanas.
Fauna	La fauna marina en el área de influencia se encuentra en buen estado. Cabe destacar que, en las cercanías del proyecto, operan otros con características similares, sin que esto haya generado alteraciones en la distribución de las especies. La mayoría de los individuos presentes en la zona son peces y cangrejos, los cuales han mostrado notable adaptabilidad y tolerancia ante la incorporación de estructuras de madera en el cuerpo de agua. Debido a que se trata de una zona sedimentario y de acceso complejo, las condiciones no son favorables para el desarrollo de fauna terrestre, excepto por algunos reptiles y aves pequeñas.
Paisaje	El municipio de Tuxpan, a pesar de sus dimensiones, muestra un notable nivel de desarrollo urbano, destacándose la infraestructura turística como un elemento fundamental para el impulso de la economía

	local. Gracias a su arquitectura rústica y la regulación en términos de construcción, ha logrado conservar la esencia visual del puerto que lo define. Esto ha permitido reducir el impacto negativo en el paisaje, integrando de manera armoniosa los nuevos desarrollos inmobiliarios con el entorno natural.
Empleo	La principal actividad laboral en el municipio de Tuxpan se centra en la industria portuaria y la agroindustria, destacando especialmente el comercio y el turismo. Además, en los últimos años, las actividades relacionadas con la remodelación y la construcción de proyectos inmobiliarios han emergido como una importante fuente de generación de empleo.

Tabla 4 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Descripción y análisis del escenario con proyecto sin implementación de medidas de mitigación o prevención de impactos ambientales

Un segundo escenario necesario contempla la realización del proyecto sin implementar las medidas de mitigación, prevención y compensación, tomando como base las respuestas ambientales previstas a futuro y originadas por los cambios generados debido al desarrollo del proyecto. **Tabla 5**.

Factor Ambiental	Escenarios
Atmosfera	Se estima que, en ausencia de las medidas de mitigación, el impacto sobre el sistema atmosférico sería mínimo debido a las características del proyecto, este no implica el uso de maquinaria o equipos, estando limitado únicamente al empleo de vehículos para el transporte de personal y materiales. Por esta razón, el proyecto no producirá emisiones en la atmosfera que puedan comprometer la calidad del aire.
Ruido	Durante la fase de construcción se producirá algo de ruido debido al tránsito de los vehículos encargados de transportar el material al lugar de trabajo; sin embargo, la instalación de los pilotes no requerirá maquinaria ni equipos que puedan generar un nivel de ruido excesivo. Es importante señalar

	que en el área ya se desarrollan actividades similares a las previstas, las cuales no producen contaminación acústica durante su operación. Por lo tanto, el proyecto no provocará alteraciones significativas en este aspecto.
Aguas Superficiales	Una parte del proyecto se llevará a cabo en el lecho marino, utilizando materiales como la madera, los cuales no representan riesgos ni componentes que puedan afectar la calidad del agua. En relación con el manejo de aguas residuales, se señala que durante las distintas fases del proyecto se emplearán sanitarios de alquiler, que cuentan con una gestión adecuada. Por ello, no se prevén impactos directos sobre las aguas superficiales.
Flora	Como se podrá notar el diseño del muelle rústico ha sido planteado de manera que el hincado de pilotes se realice en la zona arenosa, minimizando así cualquier impacto sobre la flora marina. En lo que respecta a la parte terrestre, no se prevén afectaciones, ya que se trata de una costa rocosa que carece de condiciones para el desarrollo de flora terrestre.
Suelo	Según el INEGI, el área del proyecto está clasificada como Urbano-Construido. Además, en dicha zona hay proyectos similares en construcción y en operación, por lo que no se anticipan impactos significativos en el entorno.
Fauna	La fauna afectada será principalmente marina, especialmente aquellas especies de lento desplazamiento como los caracoles, ya que las maniobras realizadas en el lecho marino podrían causarles daños por aplastamiento. En cambio, especies como los peces tienen mayor capacidad para trasladarse a otros lugares con relativa facilidad. Sin la implementación de medidas preventivas, como la instalación de señalizaciones ambientales y normativas de operación, también podría verse perjudicada la fauna terrestre. Esto se debe a que los usuarios, por

	desconocimiento o temor, podrían dañar o incluso matar a reptiles y aves presentes en la zona.
Paisaje	La falta de supervisión sobre los trabajos podría generar consecuencias negativas en el paisaje, ya que, al tratarse de una zona sedimentaria, facilita la acumulación de residuos sólidos urbanos entre las piedras, lo que complica las tareas de limpieza.
Empleo	La actividad inmobiliaria y los servicios turísticos que ofrece el municipio de Tuxpan continuarán siendo la principal fuente de ingresos. Además, el proyecto aportará una nueva alternativa de empleo para los residentes de la región.

Tabla 5 Descripción y análisis del escenario con proyecto

Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención y mitigación de Impacto Ambientales

El escenario final aborda las modificaciones en los factores y componentes ambientales tras la ejecución del proyecto, incluyendo la implementación de las medidas ambientales propuestas en el estudio. Además, evalúa un panorama futuro, teniendo en cuenta la correcta aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación recomendadas. **Tabla 6.**

Factor Ambiental	Escenarios
Atmosfera	Dado que se necesitarán vehículos para transportar personal y materiales a la obra, implementaremos diversas medidas de prevención y mitigación para conservar la calidad del aire. Se realizará un seguimiento constante de los vehículos para garantizar su óptimo estado mecánico, minimizando así cualquier posible impacto en la atmósfera. con el fin de minimizar cualquier impacto potencial que puedan generar en el entorno atmosférico.
Ruido	Se prevé que se genere ruido durante la fase de construcción del proyecto, en los horarios y fechas designadas. Durante la operación, no se prevé ruido excesivo que pueda alterar la

	calidad acústica del área donde se realizara el proyecto.
Aguas Superficiales	En un escenario modificado de acuerdo al proyecto las medidas propuestas, se prevé que no se produzcan cambios en este factor ambiental ni que el proyecto en sí mismo cause contaminación; Además, el proyecto prevé implementar un programa de la calidad del agua y un programa de monitoreo del estado ambiental del área marina para identificar cualquier actividad que pueda provocar un desequilibrio en la calidad del agua en diferentes etapas.
Flora	En las acciones del proyecto se incluye la ejecución de un Programa de Reubicación de Flora y Fauna. Estas acciones tienen como propósito reforzar la protección específica que se proporcionará al componente de Flora del proyecto, aunque no haya presencia de la misma. Es fundamental señalar que el proyecto NO PREVE la REMOCIÓN DE PASTOS MARINOS, dado que en el diseño del muelle no se ha identificado su presencia y se ha ajustado para que la instalación de los pilotes se realice en zonas de arena. El área terrestre no sufrirá daños en la flora, dado que el acceso al muelle se llevará a cabo por un camino que carece de vegetación, debido a la naturaleza del suelo, que resulta poco propicia para el crecimiento de flora terrestre.
Suelo	En las diferentes fases del proyecto, se colocarán contenedores de basura en puntos estratégicos para la recolección temporal de residuos sólidos urbanos, estos contenedores estarán claramente identificados. Además, se colocarán letreros con la leyenda de “prohíbo arrojar basura en la zona”, así como letreros que indiquen la ubicación de los contenedores. Todas estas actividades se detallan en este estudio de Impacto Ambiental. Por lo tanto, esto garantizará la correcta gestión y disposición de los residuos que se

	generen durante la construcción, previniendo la contaminación del suelo por un manejo inadecuado.
Fauna	Antes de dar inicio a las actividades, se llevará a cabo un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna en caso de que se detecte alguna especie en la zona, prestando especial atención a aquellas que se desplazan lentamente y que puedan estar presentes en las áreas de trabajo. Este programa tiene como objetivo reubicar a las especies capturadas en lugares que poseen características similares y que están cerca del proyecto, por lo que algunas de ellas permanecerán en la región, asegurando así que este componente del medio ambiente no se vea afectado. Como se mencionó anteriormente, las especies que se mueven con mayor facilidad, como los peces, podrán regresar al lugar una vez que culmine la construcción del muelle rústico, integrándose de nuevo al entorno natural del área.
Paisaje	En los alrededores del lugar, se encentran proyectos en marcha y se observan edificaciones parecidas en los terrenos adyacentes, así que la ejecución del proyecto no alterará el entorno visual existente. Se tomará especial atención para conservar que la construcción se realice de manera ordenada y con limpieza.
Empleo	El proyecto facilitará un impacto económico mediante la incorporación de empleados, la adquisición de materiales y la contratación de servicios, lo que contribuirá a un aumento en la calidad de vida de los habitantes de la región. Obteniendo una mejora en los servicios brindados creará oportunidades turísticas y generará efectos positivos en la comunidad.

Tabla 6 Descripción y análisis de las medidas de prevención

Programa de vigilancia ambiental

En términos generales, se anticipa que la ejecución del proyecto no producirá efectos adversos significativos; asimismo, se tiene previsto llevar a cabo los siguientes programas:
Programa de vigilancia y supervisión ambiental.

- Programa integral de Manejo de residuos.
- Programa interno para la atención a eventos meteorológicos.
- Programa de rescate y reubicación de Flora y Fauna.
- Programa para el monitoreo de Calidad del Agua.
- Programa de condiciones ambientales

Cada uno de estos programas aborda, ya sea de forma directa o indirecta, las repercusiones que podrían ocasionar a raíz de la implementación del proyecto en los diversos factores que integran el sistema ambiental, por lo que, de esta manera, se lograría mantener un control sobre los posibles impactos que podrían derivarse del proyecto.
Uno de los programas sugeridos para el proyecto es el Programa de Monitoreo y Supervisión Ambiental, cuyo propósito fundamental es verificar el estricto cumplimiento de las estrategias de prevención, mitigación y compensación a lo largo de las distintas fases del proyecto. Entre estas medidas se incluye la implementación de un Programa de Protección de Flora y Fauna, un Plan Integral de Gestión de Residuos sólidos municipales y de residuos peligrosos con el objetivo de evitar una disposición inadecuada que genere focos de contaminación, por último, un esquema interno para gestionar eventos climáticos.

VIII CONCLUSIÓN

En conclusión, el proyecto, consiste en la construcción y operación de un muelle rústico de madera privado en forma de L, el cual será utilizado para el atraque de embarcaciones menores de pequeño y poco calado, ya que está diseñado para mantener los ecosistemas representativos de las zonas.

El proyecto ha sido diseñado de tal manera que la selección del sitio de instalación, las técnicas y materiales que se emplearán durante su construcción, sus dimensiones y tipo de

construcción, el giro que tendrá durante su etapa de operación, así como las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, son las más apropiadas desde un punto de vista ambiental para un proyecto de su tipo.

Además, no infringe a los diferentes ordenamientos jurídicos ambientales que le son aplicables, como se ha analizado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular y sus respectivos programas.

De igual forma, el proyecto no producirá efectos adversos notables en el entorno ni impactos significativos al ambiente, así como no causará desequilibrios ecológicos o comprometerá los recursos naturales del sitio donde se llevará a cabo, además que con su implementación se generarán empleos en la zona.

En el presente documento se ha descrito la forma en la que el proyecto cumplirá con los instrumentos normativos vigentes en materia ambiental, con el fin de apegarse a las estrategias de protección del sistema ambiental regional, además que la mayor parte de los impactos ambientales negativos, en su mayoría son puntuales y de poca magnitud, para los cuales se propone una serie de medidas de mitigación que reducirán los impactos previstos.

Por lo anteriormente expuesto, se considera que el proyecto a realizar del muelle armonizara con el medio ambiente, es viable ambientalmente y cuenta con el sustento técnico y legal suficiente para solicitar su autorización.

La funcionabilidad ambiental del muelle se resume en:

✓ Residuos sólidos controlados.

✓ Ausencia de fauna nociva.

✓ Uso responsable de recursos.

✓ Apoyo a programas de protección.

✓ Cooperación con programas municipales.

✓ Prácticas de educación ambiental.

✓ Monitoreo y vigilancia ambiental permanente.