MARENTER

# Proyecto Ejecutivo

## “Acceso a playa y andadores turísticos.”

Mayo 2026

# MIA-R "ACCESO A PLAYA Y ANDADORES TURÍSTICOS" PROYECTO EJECUTIVO


I. ANTECEDENTES ..... 1
II. ANALISIS DEL SITIO DEL PROYECTO PARA SU DISEÑO ..... 3
II.1. Descripción General Zona Marina ..... 3
II.1.1. Fisiografía ..... 3
II.1.2. Corrientes ..... 3
II.1.3. Mareas ..... 4
II.1.4. Oleaje ..... 4
II.1.4.1. Oleaje normal en la zona ..... 4
III. ALCANCES DEL PROYECTO "MEJORAMIENTO DE PLAYA HOTEL NIZUC REOSRT & SPA CANCÚN" ..... 5
IV. DESCRIPCIÓN DE LOS ALCANCES DEL PROYECTO ..... 5
IV.1. Asoleadero con sección reforzada y conexión a la playa ..... 6
IV.1.1. Sección reforzada ..... 7
IV.1.2. Detalle de proceso constructivo de la sección reforzada de las estructuras ..... 8
IV.2. Conexión del asoleadero con la playa en palafito. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
IV.3. Gazebos ..... 9
IV.4. Conexión de los gazebos a la playa en palafito. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
IV.5. Deck ..... **¡Error! Marcador no definido.**
IV.6. Postes para hamaqueros ..... **¡Error! Marcador no definido.**
IV.7. Relocalización de arena ..... 10
IV.7.1. Arena para mantenimiento ..... 12
V. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO ..... 12
V.1. Materiales y herramientas a utilizar ..... 12
V.2. Personal requerido ..... 13
VI. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO ..... 14

# I. ANTECEDENTES

El proyecto se ubica en Punta Nizuc, frente a la Mz. 55 lote 72-04 del Boulevard Kukulcán, en la segunda etapa de la Zona Hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, en el Estado de Quintana Roo y cuenta con un frente de costa de aproximadamente 225 metros.

Esta propiedad colinda con el Área Natural Protegida Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, Polígono 3 Punta Nizuc, Subpolígono UPPMA 3-1 Uso Público Pastos Marinos y Arenales (**Figura 1**) entre cuyas actividades permitidas se encuentran las obras propuestas en el presente proyecto de mejoramiento de la playa.

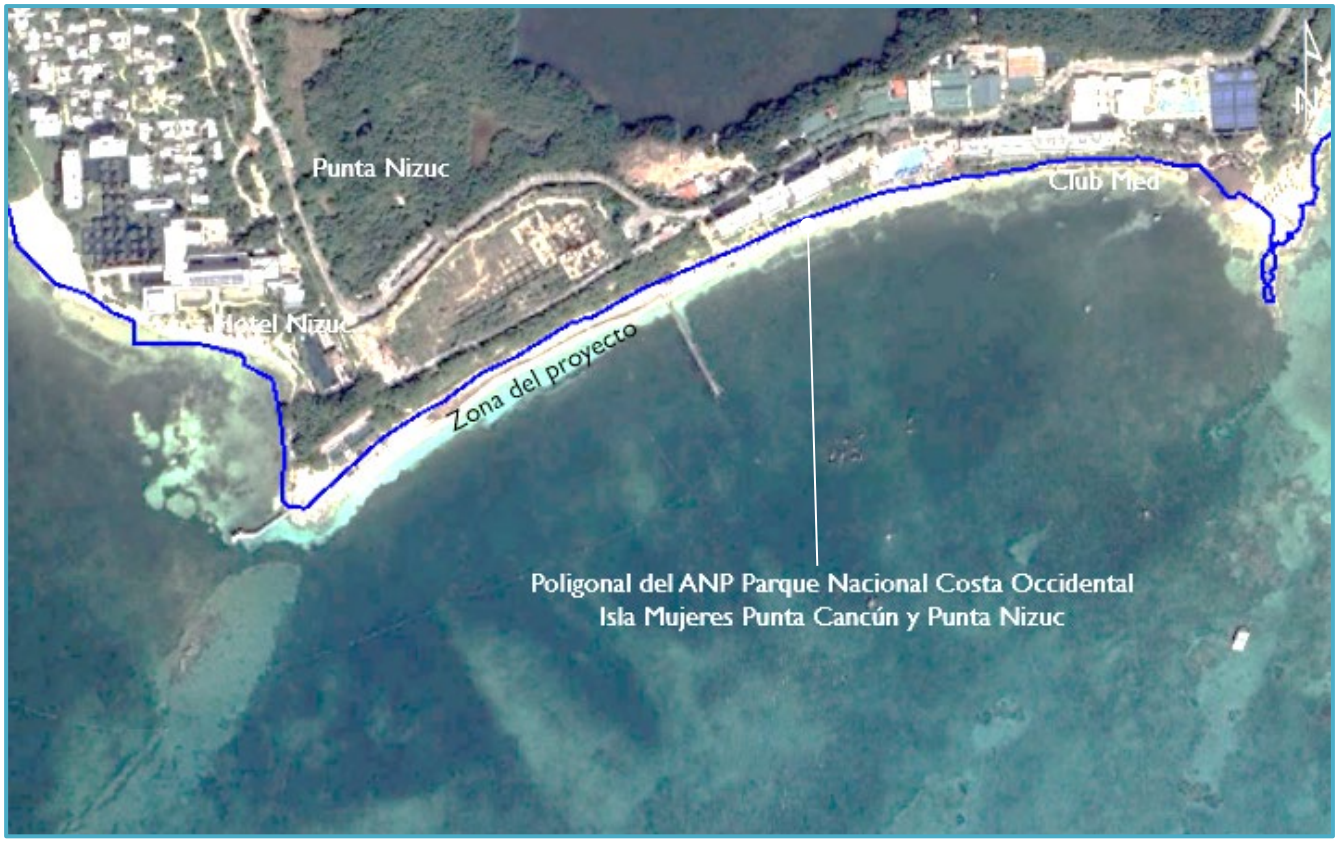



**Figura 1. Ubicación respecto al ANP**

Actualmente el aprovechamiento de la playa está limitado por la erosión persistente tras el paso de los huracanes Delta y Zeta en octubre del año 2020, del huracán Grace en agosto del 2021, los huracanes Beryl, Helene, Nadine, Milton y Rafael en julio, septiembre, octubre y noviembre del 2024; el intenso oleaje ha provocado una invasión continua del mar hacia la zona continental y el retroceso de la línea de costa. En esta zona el deterioro del litoral ha llegado a tal grado, que se ha perdido una gran parte de la superficie de la ZOFEMAT concesionada (**Figura 2**), por lo tanto, existe la necesidad de emprender acciones enfocadas a la recuperación y mejoramiento mediante la implementación de estructuras y actividades que minimicen estos daños, con base en el Reglamento para el Uso y

Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, cuyo Artículo 18 a la letra indica:

*"**ARTÍCULO 18.** Cuando de manera definitiva y permanente algún terreno quede invadido por el agua de mar, la secretaría realizará el deslinde, identificación topográfica y amojonamiento de la Nueva Zona Federal Marítimo Terrestre. Los terrenos que integren la Nueva Zona Federal Marítimo pasarán por ese hecho a ser propiedad de la nación, de acuerdo con la legislación en la materia, pero sus antiguos propietarios tendrán derecho de preferencia para que se les concesionen, conforme las disposiciones aplicables.*

*Se entiende que un terreno ha quedado invadido de manera definitiva y permanente cuando haya permanecido invadido por el agua del mar por un lapso ininterrumpido mayor a los 180 días naturales y del estudio que se realice no se prevea su retiro gradual.*

*Los propietarios de los terrenos colindantes o aledaños a la Zona Federal Marítimo Terrestre deberán dar aviso por escrito a la Secretaría cuando tengan conocimiento de que debido a los movimientos marinos se estén cubriendo de agua algunos terrenos. En este caso, los interesados deberán aviso asimismo de la ejecución de obras de defensa, mismas que deberán sujetarse a los requisitos técnicos que establezca la propia Secretaría, en coordinación, en su caso, con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.*




**Figura 2. Pérdida de la superficie de ZOFEMAT: A. octubre 2005; B. marzo 2025.**

El proyecto consiste en el mejoramiento de una sección de playa y zona marina de 5,625 m², mediante la habilitación de obras y actividades que permitan la recuperación y estabilización de la costa ya que el oleaje incide en esta zona sin amortiguamiento alguno, al no existir formaciones naturales que lo atenúen, empeorando la calidad del entorno marino, especialmente durante condiciones de fuertes marejadas.

# II. ANALISIS DEL SITIO DEL PROYECTO PARA SU DISEÑO

## II.1. Descripción General Zona Marina

Las costas del Estado de Quintana Roo se caracterizan por tener relieve escaso y la ausencia de ríos, por ser un terreno de origen kárstico y naturaleza calcárea, A lo largo de la costa se encuentran formaciones arrecifales sobre una plataforma continental muy estrecha. El clima es tropical, con vientos alisios en primavera y verano, mientras que durante el otoño e invierno inciden nortes. Las lluvias son abundantes en verano y por la zona transitan huracanes y depresiones tropicales. El medio marino está dominado por la Corriente de Yucatán, que fluye paralela a la costa proveniente del sur. Las aguas costeras tienen carácter oceánico, con bajos niveles de nutrientes (son oligotróficas), tienen gran estabilidad vertical y alta transparencia (Merino & Otero, 1991).

El proyecto se ubica en la zona litoral y marina de la porción sur de Punta Nizuc en la Zona Federal concesionada bajo el título DGZF-004/14.

### *II.1.1. Fisiografía*

La zona está encajonada entre la punta rocosa y el muelle existente, la franja arenosa presenta notorios efectos de erosión y depositado estacional de sedimento. Se caracteriza por tener un fondo rocoso anguloso de pendiente suave y con gran energía en el oleaje.

### *II.1.2. Corrientes*

El movimiento de la masa de agua en el Caribe Mexicano, está determinado principalmente por la corriente de Yucatán que viaja en dirección Sur a Norte (Merino, 1986), hasta convertirse en la Corriente de Lazo que entra al Golfo de México (Martínez y Pares, 1998).

La Corriente de Yucatán es un flujo somero ubicado en el lado Oeste del Canal de Yucatán, cuya existencia es conocida desde hace más de un siglo (Pillsbury, 1890). Se inició un programa observacional completo, con el objetivo de medir la variabilidad en la región del Canal de Yucatán (Ochoa et al., 2001; Sheinbaum et al., 2002). Estos estudios reportaron que la Corriente de Yucatán tiene una velocidad promedio aproximadamente de 1 ms-1, con un máximo de 2.5 ms-1 y su dirección varía de noreste a noroeste (Abascal et al., 2003). Es una corriente intensa que fluye del sur de la Isla Cozumel hacia el Golfo de México. Esta corriente no presenta inversiones y es controlada parcialmente por la topografía de la zona (Maul, 1977). El núcleo de la Corriente de Yucatán se caracteriza por tener velocidades mayores a los 0.6ms-1 y un ancho entre 50 y 100 km aproximadamente, presentando su máxima velocidad en superficie, decreciendo paulatinamente hasta los 800 m de profundidad (Badan et al., 2005).

Cerca de la costa las velocidades son variables y dependen en gran medida del viento dominante. Las corrientes profundas o de fondo presentan la misma dirección que la corriente dominante, aunque, presentan velocidades diferentes, en algunas ocasiones mayores y en otras menores, dependiendo básicamente de la configuración del fondo marino.

Se determinó la orientación óptima de la estructura, considerando la incidencia del oleaje y el efecto de vórtice que ocasiona en la punta.

### *II.1.3. Mareas*

La marea es el cambio periódico del nivel del mar, producido principalmente por las fuerzas gravitacionales que ejercen la Luna y el Sol. La marea astronómica del área donde se pretende realizar el proyecto es de tipo mixto, predominantemente semi diurna (SEMAR, 2013).

La variación del nivel del mar debido a la marea en la zona particular de estudio no es muy amplia, apenas de entre 20 cm durante el año. Sólo durante la época de lluvias (tormentas y huracanes), se da un incremento en el nivel medio del mar por efecto del oleaje y viento.

Para el análisis de las mareas se utilizaron datos del Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE) y de la Secretaría de Marina (SEMAR), que cuentan con tablas para Isla Mujeres, el punto más cercano a la zona de interés.

### *II.1.4. Oleaje*

La condición de los vientos provee con información valiosa sobre el proceso que causa cambios en las costas. La erosión costera en el área del proyecto está altamente influenciada por oleaje generado por el viento.

#### *II.1.4.1. Oleaje normal en la zona*

El oleaje normal que incide en el lugar en mayor porcentaje procede del ESE (**Figura 3**). El análisis, se basa en las observaciones directas realizadas en el lugar por embarcaciones en tránsito y es mediante un proceso estadístico, como se llegaron a establecer los valores determinados. Es importante recordar que los datos que aparecen en el presente estudio, se refieren al oleaje normal, que es el que se presenta en el sitio por la acción del viento para condiciones normales de generación del propio oleaje.

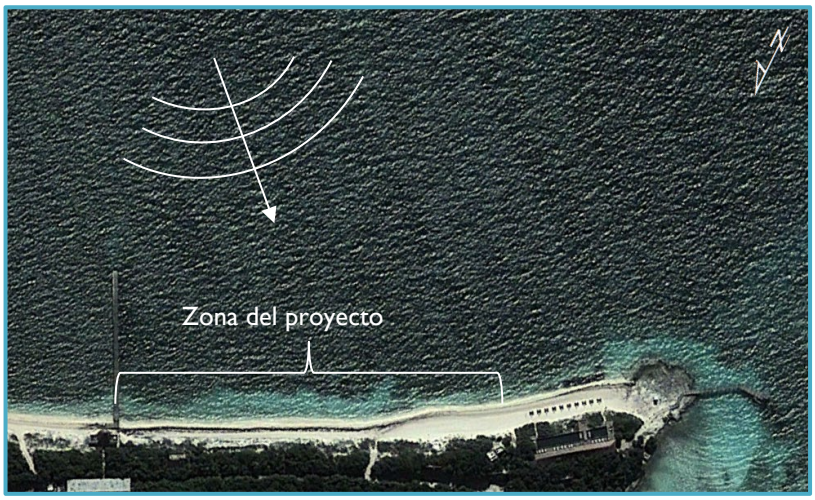



**Figura 3. Incidencia del oleaje en la zona del proyecto.**

## III. ALCANCES DEL PROYECTO "ACCESO A PLAYA Y ANDADORES TURÍSTICOS"

Para mejorar el área del proyecto se proponen las siguientes obras y actividades (**Figura 4**):

1. **Colocación de 2 andadores en palafito perpendiculares a la costa**, de 44 m de largo por 3 m de ancho.
2. **Sección paralela a la costa reforzada con tubos de geotextil rellenos de arena**, de 44 m de largo por 3 m de ancho para el andador 1 y de 47 m de largo por 3 m de ancho para el andador 2. Cada andador estará separado entre sí a una distancia aproximada de 100 m.
3. **Sección paralela a la playa en palafito** en el andador 1, de 32 m de largo por 3 m de ancho.
4. **Habilitación de 7 asoleaderos de madera y red** soportados en vigas de 3.30 m por 10 cm y 2.70 m por 30 cm en la punta del andador 2.
5. **Relocalización de arena e**n un área de 5,625 m². El material será extraído del arenal cercano aprovechable, libre de organismos y su acomodo se hará de manera gradual, para que sea coherente con el relieve costero.

Para estos trabajos se utilizarán bombas eléctricas sumergibles, operadas por buzos, y se trasladará desde la zona de disposición hasta la zona de tiro, utilizando tubería flotante para no impactar el fondo marino ni la flora y fauna subacuática.

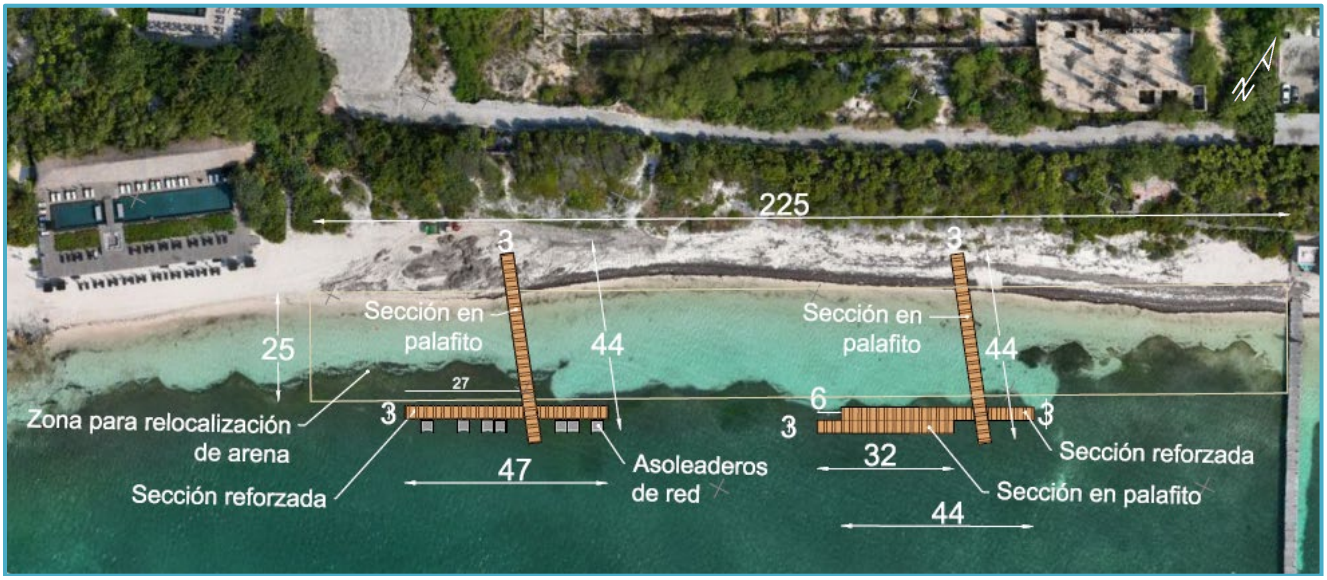



**Figura 4. Plano general de obras del proyecto**

## IV. DESCRIPCIÓN DE LOS ALCANCES DEL PROYECTO

Preparación del sitio
Las actividades se resumen de la siguiente manera:

- Trámite de permisos correspondientes de acuerdo con lo estipulado en el resolutivo y cumpliendo con otras autoridades a nivel municipal, estatal y federal
- Limpieza del general del área del proyecto, abarcando el área marina y la zona en contacto con la playa.
- Movilización de los materiales y equipos al área del proyecto.
- Colocación de bodega provisional de obra.
- Colocación de contenedores para residuos sólidos.
- Conexión a la toma de alimentación eléctrica.
- Retiro del mobiliario de playa presente en la Zona Federal Marítimo Terrestre
- Colocación de tubería para bombeo de arena.
- Instalación de bombas eléctricas sumergibles acopladas a la tubería.
- Colocación de mallas anti dispersión, boyas y señalamientos.
- Elaboración del Programa de Manejo Ambiental.
- Colocación de señalamientos en el área de playa.
- Trazado y delimitación de áreas de aprovechamiento terrestres y marinas.
- Rescate y reubicación de fauna de lento desplazamiento.

Actividades provisionales del proyecto

Para el desarrollo del proyecto será necesario instalar lo siguiente:

- Bodega provisional de obra, con dimensiones aproximadas de 2.50 m de ancho por 12 m de largo, techada.
- Elementos de geotextil rellenos con arena de apoyo, para contener la arena que se relocalice durante los trabajos de obra.
- Colocación de contenedores de 200 litros con tapa, para almacenar residuos de manera temporal. La disposición final será a cargo del servicio municipal del Municipio de Benito Juárez.
- Servicios sanitarios, se usarán los asignados por la administración del Hotel Nizuc Resort & Spa Cancún.

## IV.1. Andadores en palafito

Se proyecta la instalación de 2 andadores de madera perpendiculares a la playa, soportados sobre pilotes de 25 cm de diámetro (**Figura 5**), que se empotrarán en el fondo hasta una profundidad de 0.60 m a 1.20 m, por chifoneo de agua a presión por tratarse de una zona de sedimento granular. Se utilizará un sistema de encamisado, el cual consiste en la colocación de un tubo de PVC de diámetro mayor al del pilote que permita la inyección de agua a presión y el retiro de agua con material re suspendido, para evitar su dispersión durante la inmersión de los elementos de soporte, con esta acción se asegura que no se afectará una superficie mayor a la del diámetro del tubo en el fondo marino ni a la vegetación acuática sumergida.

Una vez posicionado el pilote y comprobada su verticalidad y estabilidad se removerá el tubo de plástico; el agua y los sedimentos que se generen durante el hincado de los elementos se retirará a medida que el tubo se llene con la ayuda de una bomba, la cual absorberá el líquido y con mangueras

será trasladado fuera del área marina a contenedores de plástico en los que se almacenará temporalmente; una vez que los sedimentos se asienten esta agua será devuelta al mar

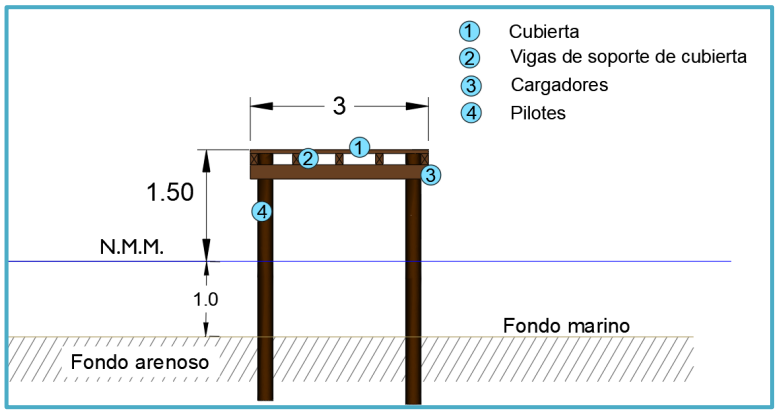



**Figura 5. Corte de los andadores de madera en palafito.**

### *IV.1.1. Sección reforzada*

Se colocará en cada andador paralela a la costa, una sección de madera tipo muelle reforzada con tubos de polipropileno rellenos con arena de aproximadamente, acomodados uno encima del otro hasta alcanzar 0.50 m sobre el nivel medio del mar; con la finalidad de lograr que la estructura opere como atenuador de oleaje (**Figura 6**).

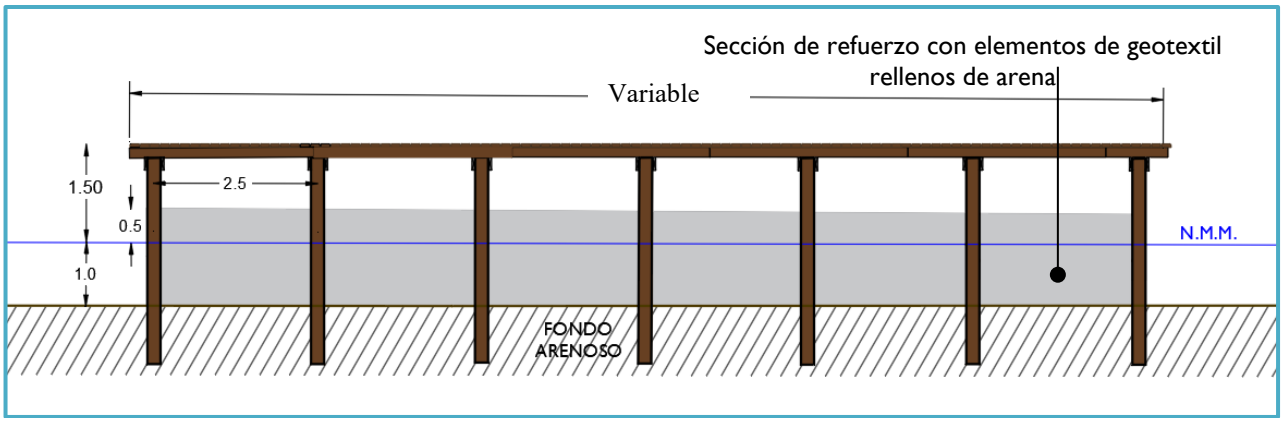



**Figura 6. Corte frontal del asoleadero con sección reforzada.**

Debido a que el sitio de desplante de los tubos es el fondo marino compuesto por un sustrato arenoso, se requerirá utilizar tapetes anti socavación fabricados con tela de geotextil anclados con pequeños sacos del mismo material rellenos con arena.

| Especificaciones de Geotextil de Polipropileno | | | |
|---|---|---|---|
| **Propiedad** | **Prueba** | **Valores** | |
| | | Imperial | Métrico |
| Wide Width Tensile | ASTM D-4595 | 4,800 x 7,200 lbs/ft | 70.0 X 105.0 kN/m |
| Wide Width Tensile @ 5 % | ASTM D-4595 | 2,400 x 3,300 lbs/ft | 35 X 48 kN/m |
| Mullen Burst | ASTM D-3786 | 1,200 psi | 8,259 kPa |
| Puncture Strength | ASTM D-4833 | 250 lbs | 1,000 N |
| Trapezoidal Tear | ASTM D-4533 | 280 x 300 lbs | 1,246 x 3,600 N |
| Apparent Opening Size | ASTM D-4751 | 40 US Sieve | 0.425 mm |
| Water Flow Rate | ASTM D-4491 | 30 g/min/sf | 1,050 l/min/sm |
| Factory Seam Strength | ASTM D-4884 | 400 lbs/in | 69.7 kN/m |
| UV Resistance @ 1,200 Hours | ASTM D-4355 | 70% | 70% |

**Figura 7. Especificaciones del material con que se elaboran los tubos de geotextil.**



**Figura 8. Tubos de geotextil para el desplante de rompeolas.**

### *IV.1.2. Detalle de proceso constructivo de la sección reforzada de las estructuras*

Los tubos de geotextil que conformarán la sección reforzada del asoleadero, se colocarán entre los pilotes de soporte con arreglo paralelo a la playa sobre el lecho marino. La secuencia de colocación se muestra en la **Figura 9** y se describe a continuación:

- *Trazo.* Con ayuda de un GPS se seguirá el trazo marcado por el topógrafo en un dibujo en planta para alinear las estructuras, en el fondo los buzos colocarán una serie de anclas provisionales del tipo empotrable.

- *Colocación de los tubos.* Con cabos de fijación se posicionará el elemento de geotextil que se va a colocar y rellenar, apoyándose en las asas de amarre de los tubos y las anclas provisionales.

- *Llenado.* Personal realizará el llenado de los tubos de geotextil hidráulicamente, mediante mangueras. Se manipulará la succión de agua y arena a través de las bombas sumergibles dirigiéndolas hacia las bocas de llenado de la sección de tubos que se está colocando. El agua se

filtrará por la tela del tubo dejando la arena dentro del mismo hasta llenarlo a la altura de diseño. Una vez llenado el tubo, se amarra la boca para sellarla y se procede a posicionar y repetir el proceso con el siguiente elemento hasta terminar la conformación de la sección de refuerzo.

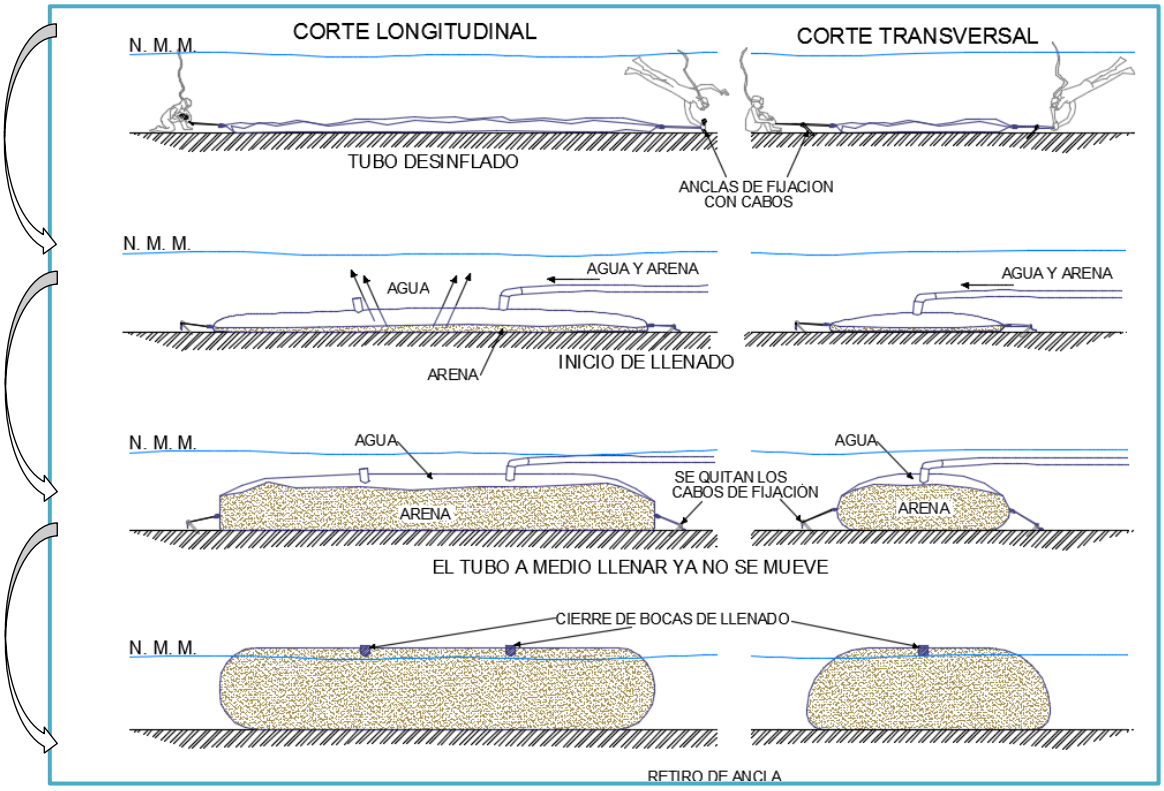



**Figura 9. Proceso típico de desplante de un rompeolas.**

## IV.2. Asoleaderos

Se colocarán 7 asoleaderos de red en la parte externa de la sección reforzada del andador 2, soportados en vigas de madera ancladas a la estructura de madera con herrajes de acero inoxidable (**Figura 12** y **Figura 13**); dan un efecto visual estético y son aprovechables para descanso y contemplación (**Figura 13**).

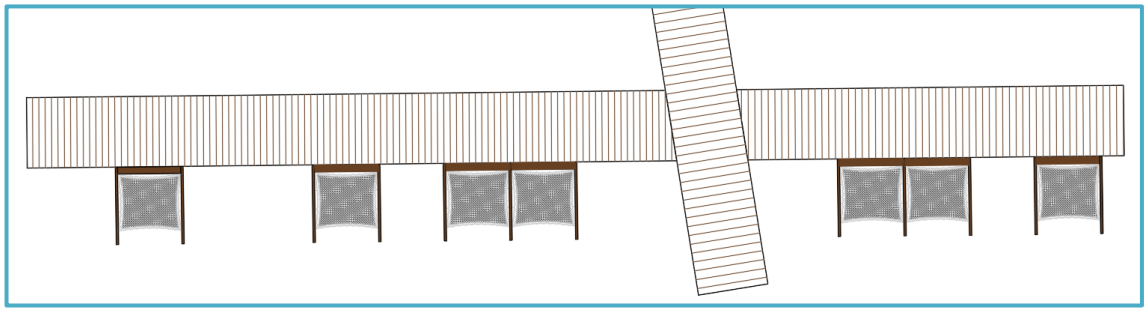


Figura 10. Vista de planta de los asoleaderos en el andador 2.

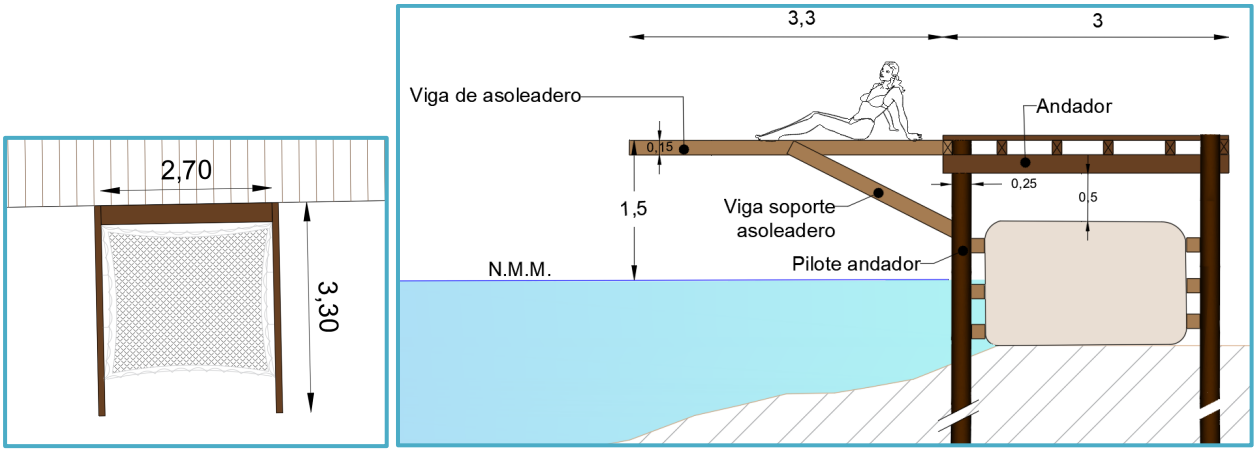



**Figura 11. Vista de planta y corte longitudinal de asoleadero.**



**Figura 12. Ejemplo de asoleadero con red en otros proyectos.**

De manera general se realizará el siguiente procedimiento:

1) Hincado de pilotes de soporte mediante chifoneo de agua a presión, ya que se trata de una zona se sedimento granular.
2) Colocación de la cubierta de madera y barandales.
3) Creación de un marco estructural con red marina fijada con cuerda y mosquetones

Para minimizar cualquier riesgo de contaminación al mar se colocará una malla geotextil antidispersión evitando la propagación de sedimentos o partículas suspendidas.

## IV.3. Relocalización de arena

Para rehabilitar y estabilizar la playa, se propone realizar la relocalización de arena en diferentes espesores de manera concordante al relieve marino. El material será tomado del arenal cercano libre

de vegetación acuática sumergida, compatible en origen y color con el material presente en la costa (**Figura 17**)



**Figura 13. Localización de los sitios de préstamo de arena propuestos.**

El volumen de arena a relocalizar para el proyecto es de aproximadamente 6,400 m³, con lo que se tiene la expectativa de cubrir las necesidades para mejorar la playa. Se espera que por el acarreo natural del oleaje, principalmente durante los periodos de tormenta, exista una acumulación de arena.

Esta zona fue seleccionada por la cercanía, ausencia de vegetación (pastos marinos y macroalgas) y organismos sésiles, por contar con el material suficiente para ser aprovechado y por poseer material compatible en origen, tamaño de grano y color con el sitio.

Para no afectar la navegación ni la vegetación, principalmente los pastos marinos, la tubería será colocada flotante.

Durante estos trabajos se mantendrán medidas de seguridad como la colocación de boyas y banderines de señalamiento. Estas actividades no afectarán a la navegación.

En la zona de disposición de arena, el proceso de succión de la bomba no generará dispersión ni suspensión de finos ya que cualquier volumen que pudiera generarse será succionado de manera continua por el propio equipo. Se colocarán por precaución mallas anti dispersión de geotextil con boyas y flotadores para mitigar la dispersión de los sedimentos finos en suspensión que pudieran producirse.

También se colocarán mallas anti dispersión en el área marina inmediata a la playa seca cuando se realicen las actividades de relocalización de arena con la finalidad de controlar la dispersión de finos. Una persona verificará constantemente la integridad del proceso y equipo.

### *IV.3.1. Arena para mantenimiento*

En caso de que esta playa sea susceptible de ser afectada por marejadas fuertes, se espera reponer anualmente, durante la etapa de operación y mantenimiento, entre un 10 % y un 15 % del volumen de arena autorizado para reestablecer la cantidad que se pierda usando el mismo procedimiento que se describe a continuación.

## V. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

Conforme al cronograma de obras presentado en la **Tabla 1,** se prevé que la Etapa de Preparación del Sitio y Construcción del proyecto, tengan una duración de 60 meses o cinco años, lapso que iniciará desde la autorización hasta la conclusión del mismo.

**Tabla 1. Cronograma de obras.**

| | Descripción de la actividad | Tiempo requerido en años | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6-50 |
| | **Etapa de Preparación del Sitio** | | | | | | |
| 1 | Permisos | | | | | | |
| 2 | Limpieza del área | | | | | | |
| 3 | Preparación del Equipo | | | | | | |
| 4 | Trazado y marcado de las áreas de aprovechamiento terrestres | | | | | | |
| 5 | Trazado y marcado de las áreas de aprovechamiento marino | | | | | | |
| 6 | Rescate y reubicación de Fauna Marina | | | | | | |
| | **Etapa de Construcción** | | | | | | |
| 7 | Rescate y reubicación de Fauna Marina | | | | | | |
| 8 | Habilitación de andador 1 | | | | | | |
| 9 | Habilitación de andador 2 con asoleaderos | | | | | | |
| 10 | Instalación de la sección reforzada de los andadores | | | | | | |
| 11 | Succión de arena, transporte y relocalización | | | | | | |
| 12 | Acomodo y esparcimiento de arena | | | | | | |
| 13 | Limpieza general | | | | | | |
| 14 | Medidas de mitigación ambiental | | | | | | |
| | **Etapa de Operación y Mantenimiento** | | | | | | |
| 15 | Mantenimiento | | | | | | |
| 16 | Seguimiento de condicionantes | | | | | | |

## V.1. Materiales y herramientas a utilizar

Las obras y actividades del proyecto no requerirán de maquinaria pesada ni de herramientas de gran tamaño y la instalación se llevará a cabo de manera manual. En la **Tabla 2** se listan las principales herramientas y materiales que se requerirán para la instalación del proyecto.

**Tabla 2. Lista de los principales materiales y equipos requeridos.**

| Materiales | Herramientas y equipo |
|---|---|
| • Mallas de antidispersión<br>• Cintas de delimitación de áreas de trabajo | • Compresor de aire de 120 Volts (V) Corriente alterna (CA) de alimentación |

| Materiales | Herramientas y equipo |
|---|---|
| • Banderines<br>• Boyas<br>• Cable sumergible de uso rudo,<br>• Dispositivo de succión con rejilla de protección<br>• Lote de mangueras de 6 pulgadas con pitorro de descarga<br>• Estacas y soga para delimitación de polígonos de obra y avances<br>• Tubos de geotextil de polipropileno<br>• Pilotes de madera<br>• Vigas de madera<br>• Tablas de madera para cubierta<br>• Clavos<br>• Herrajes de acero inoxidable<br>• Red<br>• Cuerda<br>• Mosquetones<br>• Grilletes | • Bombas sumergibles de 5 y 30 HP y 220 V<br>• Equipo de Global Positioning Sistem (GPS), modelo Garmin 64sC<br>• Equipo básico de buceo (visor, esnórquel y aletas) y traje de neopreno para cada buzo (en caso de ser necesario)<br>• Perforadora<br>• Montacargas o telecargador<br>• Taladro neumático<br>• Nivel láser<br>• Lote de maguera |

Para el bombeo de arena se utilizarán de una a tres bombas sumergibles de 30 HP y 220 V, con cable sumergible de uso rudo. Estos equipos generan la succión necesaria para tomar agua y arena del fondo marino. Se utilizará una manguera de 6 pulgadas de diámetro con un dispositivo de absorción con rejilla de protección, que se ubicará en el extremo de succión de la manguera con el fin de evitar que se aspiren piedras o cualquier objeto no deseado que pueda dañar el impulsor de la bomba. Se requerirá de un compresor de alimentación de aire para los buzos.

En campo no se dará mantenimiento a estos equipos, en caso necesario serán retirados del frente de trabajo y se colocarán lienzos de plástico debajo de ellos para contener cualquier goteo de aceite.

## V.2. Personal requerido

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción será necesaria la contratación de personal, por lo que se generarán 11 empleos temporales (**Tabla 3**).

**Tabla 3. Relación del personal de obra.**

| Puesto | Cantidad |
|---|---|
| Encargado de obra | 1 |
| Cabo | 1 |
| Buzos | 8 |
| Operadores de lancha | 1 |
| Maquinista | 1 |
| Ayudantes generales. | 6 |
| Supervisor de obra | 2 |
| **Total** | **20** |

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

A continuación, se presenta una lista de los ordenamientos jurídicos aplicables (de acuerdo con el análisis del SIGEIA) que se vincularon con el proyecto.

| | |
|---|---|
| Leyes y Reglamentos | • Ley General de Equilibrio Ecológico y Medio Ambiente (LGEEPA).<br>• Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental.<br>• Ley General de Vida Silvestre (LGVS).<br>• Ley General de Bienes Nacionales (LGBN).<br>• Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos ganados al mar.<br>• Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas (LGVS). |
| Ordenamientos | • Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.<br>• Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, 2012.<br>• Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Benito Juárez.<br>• Programa de Desarrollo Urbano |
| Normas mexicanas | • Norma Oficial Mexicana 022-NOM-SEMARNAT- 2003.<br>• Norma Oficial Mexicana 045-SEMARNAT-2006.<br>• Norma Oficial Mexicana 052-NOM-SEMARNAT- 2005.<br>• Norma Oficial Mexicana 059-NOM-SEMARNAT- 2010<br>• Norma Oficial Mexicana 080-SEMARNAT-1994.<br>• Norma Oficial Mexicana 081-SEMARNAT-1994. |
| Áreas Naturales Protegidas | • Decreto y Programa de Manejo del Parque Marino Nacional; Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc |
| AICAS | • Áreas de importancia para la conservación de las aves. |
| Sitio RAMSAR | • Sitio Ramsar "Manglares de Nichupté". |
| Regiones Prioritarias | • Región Hidrológica Prioritaria 105, Corredor Cancún-Tulum.<br>• Región Marina Prioritaria 63 Punta Maroma-Punta Nizuc.<br>• Regiones Terrestres Prioritarias (RTP). |

El proyecto no se contrapone a lo establecido en los ordenamientos jurídicos vinculados.