



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL,
PARA SOLICITAR LA AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO
AMBIENTAL DEL PROYECTO:

**REHABILITACIÓN Y ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA
FRENTE AL DESARROLLO TURÍSTICO COSTA PALMAS**

UBICADO AL NORTE DE LA LOCALIDAD LA RIBERA, MUNICIPIO DE LOS CABOS, BAJA CALIFORNIA SUR

CON FUNDAMENTO EN LOS ARTS. 28 Y 30 DE LA LGEEPA Y LOS ARTS. 5, INCISO R, Y 9 DEL
REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

PRESENTADO POR:
DESARROLLADORA LA RIBERA, SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA DE CAPITAL VARIABLE

ELABORADO POR:



AGOSTO 2020

CONTENIDO DE LA MIA-R

	Página
CAPÍTULO I	1
I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.....	3
I.1. Datos generales del proyecto.....	3
I.2. Datos generales del promovente.....	13
I.3. Antecedentes del proyecto.....	15
CAPÍTULO II	22
II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo.....	24
II.1 Información general del proyecto, plan o programa.....	24
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.....	37
II.1.2 Justificación.....	38
II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto.....	51
II.1.4 Inversión requerida.....	89
II.1.5 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	90
II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	92
II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa.....	93
II.2.1 Programa de trabajo.....	93
II.2.2 Representación gráfica regional.....	96
II.2.3 Representación gráfica local.....	97
II.2.4 Preliminares de construcción.....	99
II.2.5 Construcción.....	103
II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.....	119
II.2.7 Operación y mantenimiento.....	120
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	120
II.3 Identificación de los componentes del proyecto que pueden causar impactos ambientales.....	125
II.4. Fuentes consultadas.....	127
CAPÍTULO III	128
III. Vinculación con los instrumentos normativos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables...131	
III.1 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).....	136

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....	136
III.1.2 Programa Estatal de Ordenamiento Territorial del Estado de Baja California Sur.....	145
III.1.3 Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos.....	146
III.1.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de La Paz.....	167
III.1.5 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.....	179
III.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.....	192
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas.....	192
III.2.2 Regiones Terrestres Prioritarias.....	194
III.2.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	195
III.2.4 Regiones Marinas Prioritarias.....	198
III.2.5 Sitios Ramsar.....	199
III.2.6 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)	201
III.2.7 Sitios marinos prioritarios para la conservación de la biodiversidad.....	202
III.3 Planes o programas de desarrollo.....	203
III.3.1 Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (PEACC-BCS).....	203
III.3.2 Estrategia Nacional de Cambio Climático en México.....	205
III.4 Leyes y reglamentos federales.....	207
III.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	207
III.4.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).....	208
III.4.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de Impacto Ambiental.....	210
III.4.4 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.....	212
III.4.5 Ley de Aguas Nacionales.....	213
III.4.6 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.....	214
III.4.7 Ley General de Bienes Nacionales.....	215
III.4.8 Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.....	216
III.4.9 Ley General de Vida Silvestre.....	216
III.4.10 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.....	217
III.4.11 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).....	218
III.4.12 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	220

III.4.13 Ley Federal del Mar.....	221
III.4.14 Ley de Vertimientos en las Zonas Marina Mexicanas.....	221
III.4.15 Ley de Navegación y Comercio Marítimos.....	223
III.4.16 Ley General de Cambio Climático.....	224
III.5 Leyes y reglamentos estatales y municipales.....	226
III.5.1 Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur.....	226
III.5.2 Reglamento Municipal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Municipio de Los Cabos del Estado de Baja California Sur.....	227
III.6 Normas Oficiales Mexicanas.....	228
III.7 Conclusión del capítulo III.....	243
CAPÍTULO IV.....	244
IV. Descripción del Sistema Ambiental Regional y señalamiento de tendencias de desarrollo y deterioro de la región.....	246
IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR).....	247
IV.2 Delimitación del área de influencia.....	250
IV.3 Caracterización del Sistema Ambiental Regional y del área de influencia directa.....	256
IV.3.1 Medio abiótico.....	256
IV.3.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos.....	256
IV.3.1.2 Componentes de la zona terrestre.....	264
IV.3.1.3 Amenazas de la región.....	270
IV.3.1.4 Hidrología.....	274
IV.3.1.5 Hidrodinámica y morfología local.....	286
IV.3.1.6 Cambio climático.....	296
IV.3.2 Medio Biótico.....	297
IV.3.2.1 Zona terrestre.....	297
IV.3.2.2 Zona marina.....	305
IV.3.3 Caracterización del área de influencia directa.....	311
IV.3.3.1 Diseño del muestreo.....	311
IV.3.3.2 Caracterización de los sitios para el desarrollo de las obras.....	313
IV.3.4 Medio socioeconómico.....	358
IV.3.5 Paisaje.....	369

IV.3.6 Diagnóstico ambiental.....	380
IV.3.7 Bibliografía.....	385
CAPÍTULO V.....	387
V. Identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales del Sistema Ambiental Regional.....	389
V.1. Identificación de impactos.....	389
V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	393
V.1.2 Criterios para la caracterización y evaluación de impactos.....	394
V. 2 Caracterización de los impactos.....	394
V.2.1 Indicadores de impacto.....	400
V. 3 Valoración de los impactos.....	401
V.3.1 Interpretación de la matriz de Leopold.....	404
V. 4 Impactos residuales.....	405
V. 5 impactos acumulativos y sinérgicos.....	405
V. 6. Conclusiones.....	408
CAPÍTULO VI.....	410
VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales del Sistema Ambiental Regional.....	412
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.....	412
VI.1.1 Componentes físico-químicos.....	420
VI.1.2 Componentes ecológicos.....	422
VI.1.3 Componente socioeconómico.....	426
VI.2 Programa de vigilancia ambiental.....	430
VI. 3 Seguimiento y control (monitoreo).....	432
VI. 4 Programa de manejo ambiental.....	433
VI.5. Programa de monitoreo para el mantenimiento de las obras.....	435
VI. 6 Análisis de posibles impactos acumulativos a nivel del Sistema Ambiental Regional.....	436
VI. 7 Impactos residuales.....	436
VI.8. Conclusión del capítulo.....	437
CAPÍTULO VII.....	438

VII. Pronósticos ambientales regionales y evaluación de alternativas.....	440
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin y con proyecto.....	440
VII.1.1 Perfil de costa.....	441
VII.1.2 Transporte de sedimentos.....	444
VII.1.3 Oleaje.....	448
VII.1.4. Corrientes.....	456
VII.1.5 Zona marina y zona terrestre.....	458
VII.1.6 Evaluación de tormentas.....	459
VII.1.7 Paisaje.....	462
VII.2 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.....	463
VII.3. Pronóstico ambiental.....	464
VII.4 Evaluación de alternativas.....	466
VII.5 Conclusión general para el proyecto.....	467

ANEXOS

Anexo I- Planos del proyecto

Anexo II- Fotográfico

Anexo III- Documentos varios



COSTA PALMAS
EAST CAPE

CAPÍTULO I

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL, DEL PROYECTO “REHABILITACIÓN Y ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA FRENTE AL DESARROLLO TURÍSTICO COSTA PALMAS”



CONTENIDO DEL CAPÍTULO I

	Página
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	3
I.1. Datos Generales del Proyecto.....	3
I.2. Datos Generales del Promovente.....	13
I.3. Antecedentes del Proyecto	14

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

I.1. Datos Generales del Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, ubicado al norte de la localidad La Ribera, Municipio de Los Cabos, Baja California Sur.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto de Rehabilitación y Estabilización, se desarrollará frente al complejo **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, el cual se integra por dos polígonos: el *Desarrollo Turístico* y la *Zona de Marina*, ambos de Costa Palmas (ver apartado I.3. Antecedentes). El complejo en mención, colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), conformada por una franja de playa arenosa con erosión parcial, lo que ha resultado en la modificación de la línea de costa, derivado de la suma de factores naturales y antropogénicos que han propiciado la pérdida de playa y reducido la superficie de ZOFEMAT, lo cual afecta al ecosistema costero y, al mismo tiempo, los intereses del complejo Costa Palmas por la pérdida de propiedad privada.

El **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, se encuentra en la localidad de La Ribera, sobre la franja costera de Los Barriles-Los Frailes, en una zona denominada Cabo del Este, del Municipio de Los Cabos, al sureste del estado de Baja California Sur. Por su orientación geográfica, el complejo turístico colinda con el Golfo de California, también conocido como el Mar de Cortés, una región rica en recursos bióticos.

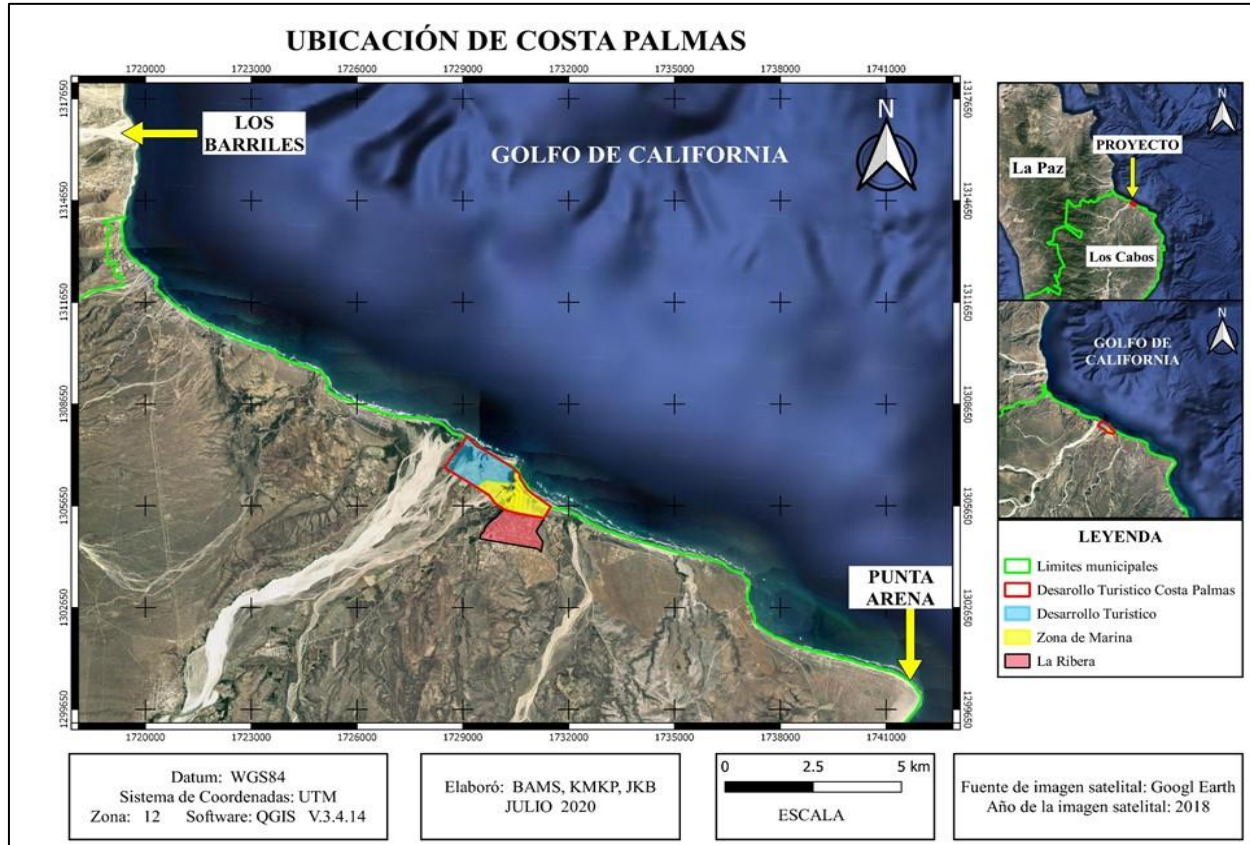


Lámina I.1. Ubicación del Desarrollo Turístico Costa Palmas.

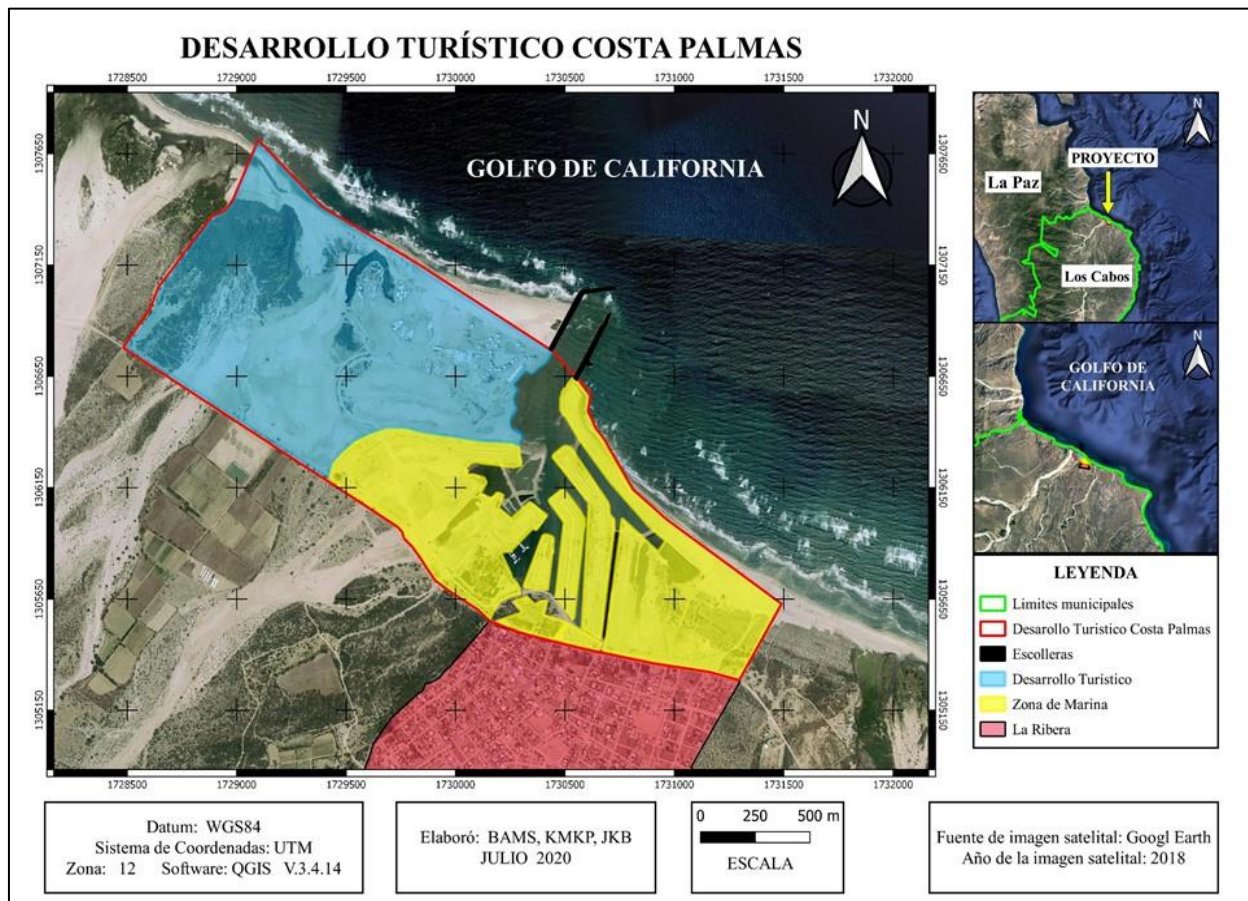


Lámina I.2. Desarrollo Turístico Costa Palmas.

Para el presente proyecto, de rehabilitación y estabilización de la zona de playa, se inyectará arena en franjas deterioradas de la costa, frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, con el fin de recuperar y estabilizar la playa que, en consecuencia, modificará (de forma positiva) la línea de costa actual, lo cual representará una mejora para el sistema ambiental costero de la zona y la región. Asimismo, para el desarrollo del proyecto, se contempla la construcción de obras de protección en zona marina, las cuales se desplantarán con el fin de proteger la zona de playa a rehabilitar y estabilizar, ya que la presencia de las obras en el mar modificarán la energía del oleaje, minimizando el proceso erosivo de la zona y, de forma estratégica, contribuirán a la ganancia natural de sedimentos (arena) en las áreas seleccionadas.

A continuación, se presenta un mapa en el que se observa la zona en la que se desplantará el proyecto general de **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**.

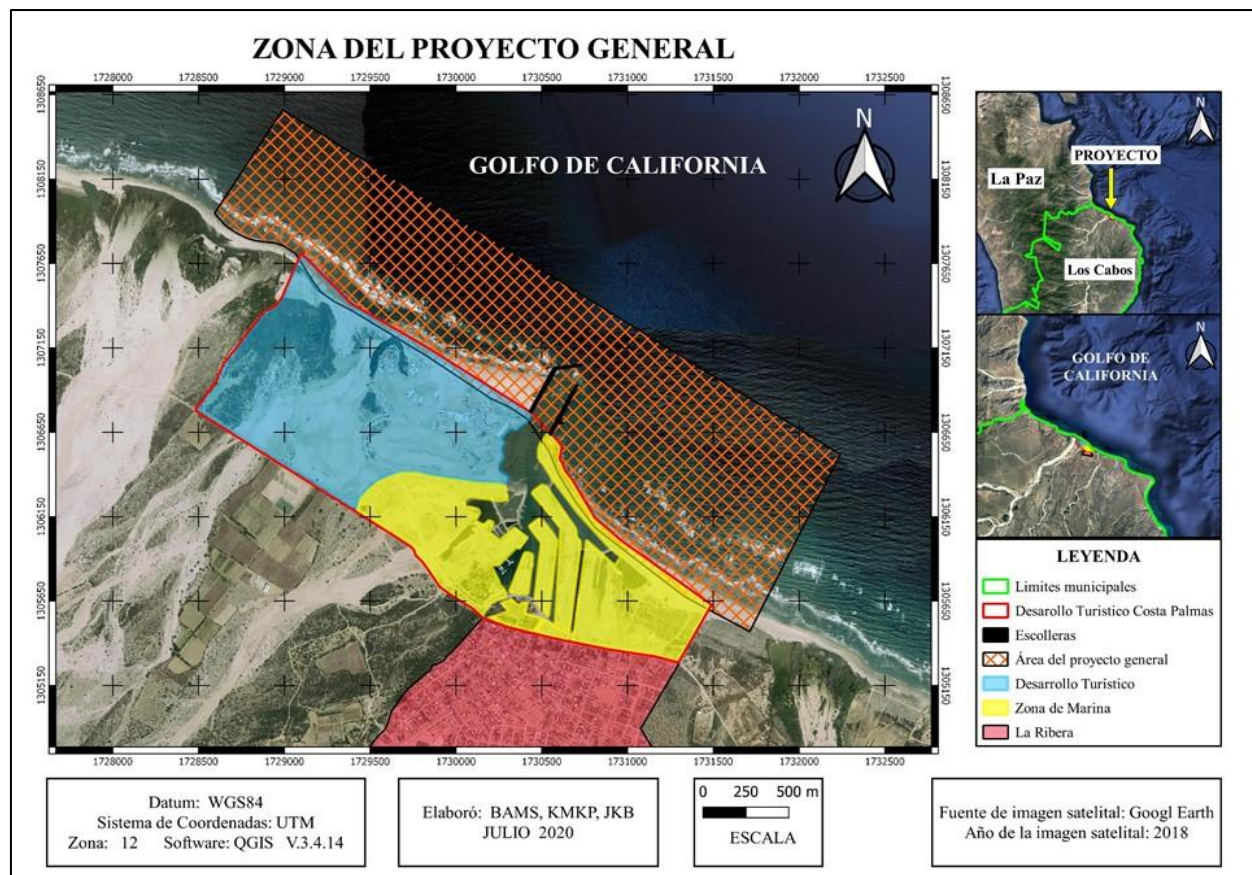


Lámina I.3. Zona en la que se desarrollarán las obras del proyecto.

La zona en la que se desarrollará el proyecto presenta las siguientes colindancias:

- Al norte colinda con zona marina del Golfo de California.
- Al sur colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre y el **Desarrollo Turístico Costa Palmas**.
- Al este colinda con zona marina del Golfo de California.
- Al oeste colinda con el **Desarrollo Turístico Costa Palmas** y superficies sin uso aparente.

El proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa, se ejecutará frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, el cual cuenta con un frente litoral dividido por la presencia de dos escolleras y un canal de navegación de acceso. Hacia el oeste de la escollera norte se observa una franja de litoral de 1.6 km aproximadamente, denominada Zona AMAN/Mixta (lo que correspondería al frente del *Desarrollo Turístico* del complejo), en la que se aprecia una playa con una zona erosionada, a causa de factores naturales, y con una zona tendiente a la acumulación de arena, colindante a la escollera. Hacia el este de la escollera sur, denominada Zona M1 (lo que correspondería al frente de la *Zona de Marina* del complejo), se observa una franja de litoral de 1.3 km aproximadamente, con una playa erosionada a causa de la suma de factores naturales y antropogénicos.



Imagen I.1. Zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas. Rectángulos rojos: zonas erosionadas; rectángulo naranja: zona de acumulación. Fuente de imagen satelital: Google Earth.

Para la rehabilitación de la zona de playa frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, se ejecutarán dos proyectos parciales: el denominado “Sección AMAN” a desarrollar en la Zona AMAN/Mixta y, el denominado “Sección M1” a desarrollar en la Zona M1. La división del proyecto general en dos proyectos parciales permitirá identificar de forma clara las obras y actividades que integrarán a cada uno. A continuación, se presenta de forma general las obras y actividades permanentes que integrarán cada proyecto parcial, que en conjunto conformarán el proyecto de rehabilitación y estabilización. Las descripciones, tanto de las obras como de las actividades, se presentarán en el Capítulo II de la presente MIA-R, incluidas las obras y actividades temporales que se ejecutarán durante el desarrollo de cada proyecto parcial.

Obras y actividades en Zona AMAN/Mixta

- **La construcción de 7 Islotes de arena** de diferentes longitudes, a una distancia de la línea de costa de aproximadamente 150 m, alineados de forma paralela a la misma, que se construirán completamente de arena con una corona de 10 m de ancho y elevación a “cero” metros sobre NMM y talud de 15:1 (H:V).
- **La construcción de un Dique** de protección de 697 m y una superficie de desplante de 4, 946.24 m², desplantado cerca del actual límite de propiedad, constituido principalmente con geotubos de 1.20 m de alto y acorazados con roca de banco de 5.7 ton.
- **Un Relleno de playa**, con arena extraída de un banco marino (propuesto en la presente MIA-R para que la Secretaría autorice su aprovechamiento), para recuperar zona de playa y Zona Federal Marítimo Terrestre, además, con el mismo relleno de arena se cubrirá el Dique de protección.

Obras y actividades en Zona M1

- **La construcción de 1 Rompeolas (R1)** de 200 m de largo, a una distancia de la línea de costa de aproximadamente 200 m, alineado de forma paralela a la misma que se construirá de forma híbrida con un núcleo de roca de 75 m de largo y un relleno de arena de 200 m de largo con una corona de 10 m de ancho y elevación a “cero” metros sobre NMM y talud de 20:1 (H:V).
- **La construcción de 2 Rompeolas (R2 y R3)** de 75 m de longitud cada uno, paralelos a la costa a una distancia aproximada de 100 m; ambos con una corona de 5 m de ancho, con una elevación de corona de +2.0 msnm, al igual que el R1, estos tendrán un talud de 2:1 para estabilización de la roca.
- **La construcción de un Dique** de protección de 596 m y una superficie de desplante de 4, 947.80 m², desplantado sobre el actual límite de propiedad, constituido principalmente con geotubos de 1.8 m de alto y acorazados con roca de banco de 4.6 ton.
- **Un Relleno de playa** con arena extraída de un banco marino (propuesto en la presente MIA-R para que la Secretaría autorice su aprovechamiento), para recuperar la el ancho de playa que existía anteriormente y la Zona Federal Marítimo Terrestre.
- **Construcciones de dos Puentes andadores** que tendrán fines totalmente estéticos y de recreación; uno se construirá entre la costa y el rompeolas 3 y, el segundo, del rompeolas 3 al rompeolas 2.

A conitnuación, se señalan los sitios donde se desplantarán las obras de “Sección AMAN” y “Sección M1”.

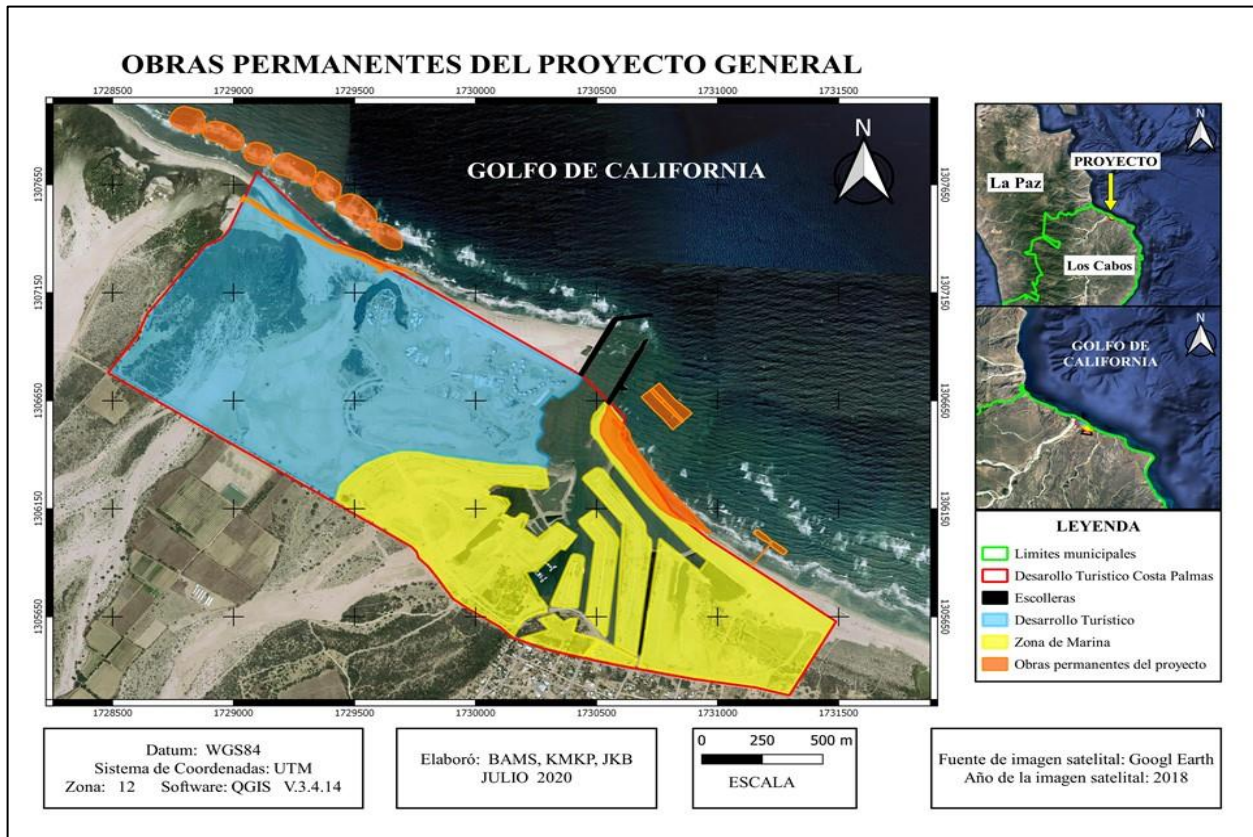


Lámina I.4. Obras que integrarán al proyecto general.

El acceso hasta las zonas en las que se construirán las obras que integrarán el proyecto de **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**, así como a los patios de maniobras para la obra, será a través de las vialidades internas existentes, previamente establecidas en el complejo. Para el acceso hasta Costa Palmas, los vehículos y maquinarias transitarán por las vías locales de La Ribera. Por lo anterior, para el proyecto no se contempla la construcción de nuevas vías de comunicación.



Imagen I.2. Las líneas de color rojo señalan las vialidades internas del complejo, para acceder a las zonas del proyecto. Las líneas de color amarillo señalan las vialidades de la localidad La Ribera, aptas para el tránsito de vehículos de carga y maquinaria. Fuente de imagen satelital: Google Earth.

Condiciones actuales de la zona

Las playas frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas** se distribuyen en dos zonas, divididas por un canal de navegación y dos escolleras, denominadas AMAN/Mixta de 1.6 km aproximadamente (nombrada así por situarse frente al lote AMAN y otros lotes del complejo) y M1 de 1.3 km aproximadamente (nombrada así por situarse frente al lote M1 del complejo). En la primera zona, se identificó un área de acreción colindante a la escollera norte y, un área de erosión hacia el noroeste de la escollera (frente al lote AMAN). A causa de procesos naturales; en la segunda zona se identificó una playa erosionada frente al lote M1, a causa de la suma de factores naturales y factores antropogénicos, este último debido a la presencia de las escolleras que modifican de forma puntual la energía del oleaje y las corrientes del área adyacente a la escollera sur.

En la zona AMAN/Mixta se aprecia una playa con área de acreción y un área de erosión: hacia el noroeste de la zona (colindante al lote AMAN) la franja de arena tiene un ancho mínimo de 6 m y un máximo de 35

m, siendo esta la zona afectada por procesos erosivos naturales; a diferencia, hacia el sureste de la zona AMAN/Mixta (colindante a la escollera norte) se aprecia una superficie con un proceso de acreción frecuente, donde la franja de arena puede llegar hasta los 232 m de longitud (considerando la longitud desde el límite de propiedad hasta el punto de baja mar más distal). En la zona M1, la franja de arena posee un ancho de 10 a 16 m en temporadas sin nortes y, en temporadas de nortes, dicha franja desaparece, pues la pleamar llega hasta el límite de propiedad privada.

Derivado de las condiciones observadas en las zonas de playa frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, y consciente de la importancia de las zonas costeras, la promovente solicitó la propuesta y diseño de un proyecto de rehabilitación y estabilización de playa, con el fin de revertir la erosión de sitios afectados por la pérdida de la franja de arena. Por lo anterior, se presentaron los proyectos parciales “Sección AMAN” y “Sección M1”, los cuales contemplan la construcción de obras de protección de la costa y actividades de recuperación de playa (relleno con arena). Las obras y actividades contempladas, fueron seleccionadas con base en la experiencia, resultados obtenidos en zonas en condiciones similares y con modelajes técnicos.

Cabe señalar que, el área de acreción en zona AMAN/Mixta (colindante a la escollera norte), no se consideró para el proyecto en mención, debido a que la promovente cuenta con la autorización y el condicionamiento de parte de la Secretaría, mediante oficio No. SGPA/DGIRA/DG/08866 de fecha 15 de noviembre de 2018, para realizar el trasvase de sedimento acumulado (arena) de dicha área, para enviarla desde la zona de acreción hacia otras zonas afectadas dentro del predio del proyecto Costa Palmas; dichas actividades están autorizadas para ser realizadas conforme se requiera el mantenimiento del área de playa acrecida, colindante a la escollera norte del **Desarrollo Turístico Costa Palmas**.

I.1.3 Duración del proyecto

Para el desarrollo de todo el proyecto de **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**, se ejecutarán dos proyectos parciales: “Sección AMAN” que contempla 25 meses (18 meses de preliminares administrativos y 7 meses de preliminares y construcción) para su desarrollo, y “Sección M1” que contempla 33 meses (18 meses de preliminares administrativos y 15 meses de preliminares y construcción), dando un total de 58 meses, por lo que se le solicita a la Secretaría una autorización de 60 meses para desarrollar el proyecto en general. Durante el tiempo estimado se realizará la construcción de las obras, el relleno de playa, el aprovechamiento de los bancos de arena y el desmantelamiento de las obras temporales; los proyectos parciales se desarrollarán de manera independiente. En cuanto a la operación de las obras del proyecto, se considera que tendrán un tiempo de vida útil indefinido, pues se espera que éstas se integren al sistema natural para realizar la función de protección de la playa; cabe mencionar que las obras recibirán mantenimiento cada que sea necesario, por

lo tanto, será importante establecer programas de monitoreo de las estructuras y de la playa recuperada, para conocer la evolución de las condiciones en el sitio y determinar acciones adecuadas para el mantenimiento.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Como parte de la presente MIA, modalidad regional, la promovente anexa otros documentos avalados por las autoridades correspondientes, para cumplir con los requisitos de la Secretaría y los establecidos en los distintos instrumentos normativos, con el fin de obtener los permisos necesarios para la ejecución del proyecto **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**. A continuación, se listan los documentos legales anexados en la presente Manifestación de Impacto Ambiental (Anexo 1 y 3), necesarios para el proceso de evaluación realizado por la Secretaría:

Anexo 1-Planos del Proyecto

1. **Topobatimetría General (Nº de Plano-1):** levantamiento del relieve del terreno de la zona y determinación de las profundidades en la zona marina.
2. **Topobatimetría Detalle (Nº de Plano-2):** levantamiento del relieve del terreno y determinación de las profundidades en la zona marina, presentado de forma más detallada respecto con los sitios para el desplante de las obras.
3. **Caracterización de Corrientes (Nº de Plano-3):** se presenta la caracterización de las corrientes marinas en la zona donde se desarrollará el proyecto.
4. **Bancos de Arena (Nº de Plano-4):** se presentan las coordenadas, polígonos y superficies de los bancos de arena 1 y 2, propuestos como sitios de aprovechamiento temporal para el desarrollo del proyecto.
5. **Proyecto General (Nº de Plano-5A):** presentación de las obras que integrarán el proyecto en general.
6. **Proyecto Parcial AMAN (Nº de Plano-5B):** presentación de las obras que integrarán el proyecto parcial “Sección AMAN”.
7. **Proyecto Parcial M1 (Nº de Plano-5C):** presentación de las obras que integrarán el proyecto parcial “Sección M1”.
8. **AMAN-Secciones en Planta (Nº de Plano-6A):** se presentan las secciones en donde se desplantarán las obras de “Sección AMAN”.
9. **AMAN-Perfiles Dique y Relleno con Arena (Nº de Plano-6B):** se presentan las secciones en donde se desplantará el dique y donde se realizará el relleno de arena, de “Sección AMAN”.
10. **AMAN-Perfiles en Zona de Islotes (Nº de Plano-6C):** se presentan las secciones en donde se desplantarán los islotes de arena de “Sección AMAN”.

11. **M1-Secciones en Planta (N°dePlano-7A):** se presentan las secciones en donde se desplantarán las obras de “Sección M1”.
12. **M1-Perfiles por Zonas (N°dePlano-7B):** se presentan las secciones en donde se desplantarán las obras de “Sección M1”.
13. **M1-Perfiles Relleno con Arena (N°dePlano-7C):** se presentan las secciones en donde se realizará el relleno de arena de “Sección M1”.
14. **AMAN-Secciones en Planta con Obra (N°dePlano-8A):** se representan las secciones de los sitios con las obras desplantadas de “Sección AMAN”.
15. **AMAN-Perfiles Dique y Relleno con Obra (N°dePlano-8B):** se representan las secciones de los sitios con el dique desplantado y el relleno de arena realizado en “Sección AMAN”.
16. **AMAN-Perfiles Islotes con Obra (N°dePlano-8C):** se representan las secciones de los sitios con los islotes de arena desplantados de “Sección AMAN”.
17. **M1-Secciones en Planta con Obra (N°dePlano-9A):** se representan las secciones de los sitios con las obras desplantadas de “Sección M1”.
18. **M1-Perfiles Rompeolas 1 (N°dePlano-9B):** se representan las secciones del sitio con el rompeolas 1 desplantado de “Sección M1”.
19. **M1-Perfiles Rompeolas 2y3 (N°dePlano-9C):** se representan las secciones de los sitios con los rompeolas 2 y 3 desplantadas de “Sección M1”.
20. **M1-Perfiles Relleno con Arena y Obra (N°dePlano-9D):** se representan las secciones del sitio con relleno de arena realizado en “Sección M1”.
21. **AMAN-Cuadros de Construcción (N°dePlano-16):** se presentan las coordenadas UTM y la superficie de los polígonos donde se desplantarán las obras que integrarán “Sección AMAN”.
22. **M1-Cuadros de Construcción (N°dePlano-17):** se presentan las coordenadas UTM y la superficie de los polígonos donde se desplantarán las obras que integrarán “Sección M1”.
23. **AMAN-ZOFEMAT (N°dePlano-18):** se presentan las coordenadas UTM del polígono de Zona Federal Marítimo Terrestre que debe corresponder a la Zona AMAN/Mixta; con base en dicho polígono se determinó la zona que será rellenada con arena.

24. **M1-ZOFEMAT (N°dePlano-19):** se presentan las coordenadas UTM del polígono de Zona Federal Marítimo Terrestre que debe corresponder a la Zona M1; con base en dicho polígono se determinó la zona que será rellenada con arena.
25. **Celdas Litorales (N°dePlano-24):** se presenta la mesocelda y las microceldas litorales en las cuales se encuentran las zonas AMAN/Mixta y M1.
26. **AMAN-Patio de Maniobras (N°dePlano-25):** se presentan las coordenadas UTM y ubicación del patio de maniobras que será utilizado temporalmente para el proyecto parcial “Sección AMAN”.
27. **M1-Patio de Maniobras (N°dePlano-26):** se presentan las coordenadas UTM y ubicación del patio de maniobras que será utilizado temporalmente para el proyecto parcial “Sección M1”.
28. **Comparación de Línea de Costa (N°dePlano-27):** se presenta una comparación de los cambios que ha tenido, a través del tiempo, la línea de costa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas.
29. **AMAN-Tarquinas (N°dePlano-28A):** se presentan las coordenada UTM y ubicación de las tarquinas temporales que establecerán durante el desarrollo del proyecto parcial “Sección AMAN”.
30. **M1-Tarquinas (N°dePlano-28B):** se presentan las coordenada UTM y ubicación de las tarquinas temporales que establecerán durante el desarrollo del proyecto parcial “Sección M1”.

Aclaración: los 30 planos podrán encontrarse en el anexo 1 en el mismo orden presentado en la lista anterior. El **N° de Plano**, señalado en cada uno, corresponde a la numeración que se le designó a cada plano durante su elaboración, para mero control interno, por lo que no afecta que los números no sean consecutivos.

Anexo 2-Fotográfico

1. **Archivo Fotográfico:** apartado que contiene 120 fotografías en las que se observan: características actuales de los sitios donde se desarrollarán los proyectos parciales “Sección AMAN” y “Sección M1”; condiciones de sitios colindantes; condiciones de distintos sitios dentro del Sistema Ambiental Regional; vegetación de la zona; fauna silvestre (marina y terrestre) registrada en la zona, y ejemplos a considerar para las medidas de mitigación propuestas.

Anexo 3-Documentos Varios

1. **Copia del acta constitutiva de la sociedad moral (empresa promotora):** Desarrolladora La Ribera, Sociedad de Responsabilidad Limitada de Capital Variable
2. **Copia del régimen de Costa Palmas.**
3. **Copia del poder del representante legal:** Víctor Manuel Liceaga Trueba.
4. **Copia de la identificación del representante legal:** Víctor Manuel Liceaga Trueba.
5. **Memoria técnica-Modelaje Marino:** contiene los modelajes de aspectos marinos de la zona.

I.2. Datos Generales del Promovente

I.3.1 Nombre o razón social

Desarrolladora La Ribera, Sociedad de Responsabilidad Limitada de Capital Variable

- **Nacionalidad**

Desarrolladora La Ribera, S. de R.L. de C.V., es una empresa mexicana particular con capital privado.

- **Objeto de la sociedad**

Planeación, realización y comercialización de las instalaciones y áreas correspondientes al proyecto “Desarrollo Turístico Costa Palmas”.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

I.3.3 Nombre y cargo del representante legal

- **RFC**
- **CURP**

I.3.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

- **Teléfono**
- **Correo electrónico**

I.3.5 Nombre del responsable técnico del estudio

- **Nombre o Razón Social**

Proyecto Ambiental y Sustentable S.C

- **Registro Federal de Contribuyentes o CURP**
- **Nombre del responsable técnico del estudio**
- **Colaboradores:**
- **Registro Federal de Contribuyentes del responsable técnico del estudio**
- **CURP del responsable técnico del estudio**
- **Número de Cédula Profesional del responsable técnico del estudio**

I.3.6 Dirección del responsable técnico del estudio

- **Teléfono**
- **Correo electrónico**

I.3. Antecedentes del Proyecto

El proyecto de rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, contempla la construcción de estructuras nuevas para la protección de la playa, asimismo, se realizarán actividades de relleno con arena en sitios erosionados para recuperar la zona de playa y la línea de costa frente al complejo Costa Palmas.

Previo a la descripción del proyecto y de las condiciones ambientales de los sitios donde se desplantarán las obras, es importante conocer parte de la historia y las condiciones que anteceden la zona, por lo tanto, es preciso conocer los inicios del **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, ya que ello permite tener una noción del motivo por el cual se seleccionaron las obras y actividades contempladas para el proyecto de rehabilitación y estabilización de la zona de playa y, a la vez, permite sustentar la importancia de ejecutar el proyecto en dicha zona.

Turismo en Cabo del Este

Baja California Sur es considerado uno de los destinos turísticos más importantes a nivel nacional, el motivo más relevante es la presencia de sus paisajes, principalmente los observados en la zona costera, ya que es por excelencia el destino de sol y playa más exclusivo de México, en donde se aprecian zonas áridas cerca de las bellas playas que caracterizan al estado, asimismo, al colindar con el Golfo de California (Mar de Cortés) y el Pacífico, los residentes y turistas han encontrado opciones de actividades acuáticas que les permiten aprovechar de forma responsable los recursos de los ecosistemas marinos, destacando el buceo y la pesca deportiva, así como actividades de descanso por la costa. Por lo tanto, Baja California Sur, es visitada cada año por millones de turistas, razón por la que distintas empresas desean invertir en el estado.

Localidades como La Paz, San José Los Cabos, Cabo San Lucas y Cabo Pulmo, son sitios ubicados en zonas costeras, reconocidos a nivel internacional por su gran oferta de servicios turísticos de sol y playa. Sin embargo, en años recientes los inversionistas se han enfocado en nuevos sitios potenciales para promover el turismo y aprovechar de manera responsable los recursos naturales de la zona. Entre los sitios potenciales se encuentran localidades de la franja costera denominada Cabo del Este, en el Municipio de Los Cabos, al sur de Baja California Sur.

Cabo del Este es una zona turística, colindante al Mar de Cortés, que abarca desde Punta Pescadero, al norte, hasta Cabo Frailes al sur, siendo Cabo Pulmo la localidad más reconocida, en especial por la presencia del Parque Nacional Cabo Pulmo y las grandes conformaciones de arrecifes de coral. Cabo del Este tuvo su origen desde 1958, poco después de la apertura del Hotel Palma de Cortez en Los Barriles, con lo cual se ofrecieron en la zona nuevas oportunidades para el turismo con actividades acuáticas, entre las que destaca

la pesca deportiva. Con el tiempo, Cabo del Este se convirtió en un referente importante de la pesca deportiva, por lo tanto, se generó un incremento en la demanda de infraestructura turística, lo cual derivó en la construcción de hoteles y residencias en la zona.

Actualmente, Cabo del Este es un corredor turístico de playas, sierras y bahías, el cual aporta grandes beneficios socioeconómicos a la región con la oferta de trabajos directos e indirectos a los locales. Los asentamientos turísticos tienen preferencia por la franja costera, en la que se aprecian hoteles con una amplia gama de servicios para cubrir la demanda de los turistas que acuden a la zona para realizar actividades como windsurf, buceo, kayak, esnórquel, caminatas, ciclismo y descanso en las playas. Cabe señalar que en esta zona se realizan dos eventos de pesca deportiva muy importantes: el East Cape Dorado Shoot Out y el Torneo de pesca East Cape Bisbee, este último de talla internacional. Por lo tanto, es importante seguir impulsando el desarrollo turístico de la zona, no obstante, los proyectos deben contemplar modelos que permitan proteger y conservar los recursos naturales de la zona, ya que esto derivará tanto en beneficios ecológicos, como en beneficios sociales y económicos de la región este del municipio de Los Cabos.

En Cabo del Este, existen localidades menos reconocidas como La Ribera, sin embargo, por la belleza de sus paisajes, la tranquilidad que emana, su riqueza biológica y por colindar con zona marina, la empresa Desarrolladora La Ribera, S. de R. L. de C. V. reconoció el potencial turístico de la zona, por ello, promovió la construcción de un complejo turístico-náutico, bajo un nuevo modelo de desarrollo que integra varios aspectos que lo posicionan como un proyecto de gran relevancia para la región. El complejo de lujo, denominado **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, es una obra que constará de hoteles, residencias, campo de golf y una Marina, lo cual representa una gran inversión para el estado, ya que incrementará la capacidad para recibir al turismo, ofertará más de cinco mil empleos formales directos y diez mil indirectos del estado, asimismo, contribuirá a la promoción internacional y el crecimiento financiero de la entidad.

Actualmente, el proyecto Costa Palmas cuenta con algunas obras en operación y otras, la mayoría, aún están en etapas de construcción o en planes de desarrollo. A pesar de no estar concluido al cien por ciento, el proyecto representa una obra importante para La Ribera, pues se ha centrado en tres ejes de desarrollo: el económico, el social y el ambiental. El primer eje, el económico, se ve reflejado con la generación de más de 1,500 empleos directos y 5,000 indirectos. El segundo eje, el social, ha permitido la aplicación de diversos programas de colaboración con la comunidad, con el sector público y con el privado; la iniciativa de la empresa ha derivado en programas educativos a través de actividades de horticultura, protección ambiental, convenios con escuelas para prácticas profesionales, fondo de becas, cursos de idiomas, eventos deportivos y eventos culturales, que en conjunto contribuyen a mejorar la calidad de vida de la comunidad.

Por último, el tercer eje, el ambiental, ha sido abordado a través del cumplimiento de las disposiciones jurídicas en materia ambiental, la solicitud de permisos ante la autoridad ambiental, la implementación de programas de protección de especies como las tortugas marinas, en un manejo adecuado de los residuos generados, en la reforestación de áreas verdes, la reproducción de especies nativas de flora, la ejecución de programas de monitoreo de calidad del agua, de línea de costa y del ecosistema marino. Asimismo, la empresa aplica tecnologías ahorradoras de energía y consumo de agua. A pesar de aplicar medidas de monitoreo e implementar estrategias de protección y conservación de recursos naturales, es de gran importancia que durante la ejecución de las etapas de desarrollo se implementen medidas de prevención, reducción, mitigación y compensación de impactos, al mismo tiempo, deben proponerse nuevos proyectos que contribuyan a la protección de los sistemas naturales presentes en la zona, los cuales pudieran resultar afectados por la suma de impactos naturales y antropogénicos, tal como la modificación de la línea de costa.

Antecedentes del Desarrollo Turístico Costa Palmas

Costa Palmas es un Desarrollo Turístico ubicado en la franja costera de Los Barriles-Los Frailes, localidad de La Ribera, al noroeste del Municipio de Los Cabos, Baja California Sur; este complejo está conformado por dos proyectos: el *Turístico-Náutico*, en el que se establecerán hoteles, lotes unifamiliares, campo de golf, etc., y *La Marina*, en el que se contempla la construcción de un fraccionamiento náutico residencial, canales de navegación, escolleras, entre otros. Si bien, cada proyecto tiene su propia autorización en materia de impacto ambiental, ambos conforman el ya señalado “**Desarrollo Turístico Costa Palmas**”. El motivo de las autorizaciones independientes se debe a que, cuando se solicitó autorización para todos los elementos del complejo, la Secretaría otorgó una autorización parcial y negó la construcción de *La Marina*, por ello, la promovente solicitó posteriormente la autorización para la construcción de *La Marina*.

Es importante señalar que, originalmente, el complejo recibió el nombre de *La Ribera, B.C.S* y años posteriores se realizó el cambio de denominación a *Costa Palmas*. A continuación, se señala de forma breve los antecedentes del **Desarrollo Turístico Costa Palmas**:

Desarrollo Turístico-Náutico del Proyecto Costa Palmas

- En 2007, la promovente obtuvo la autorización parcial y condicionada del proyecto “*Construcción, Instalación y Operación del Proyecto Desarrollo Turístico-Náutico La Ribera, B.C.S.*”, mediante oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1560/07, de fecha 16 de octubre del mismo año. En dicho resolutivo no se autorizó la construcción de *La Marina* propuesta. Los elementos autorizados para el proyecto fueron los siguientes: lotificación para delimitar lotes unifamiliares, así como lotes y condominios para hoteles; campo de golf; lagunas de oxidación; zona comercial y cultural y, vialidades; dichas obras se autorizaron para realizarse en un predio de 360 ha, dividido en dos polígonos, uno de 234.46 ha para la

infraestructura (ocupando 195.6 ha para el proyecto) y otro de 125.0 ha para acciones de restauración y conservación de vegetación y, del cauce del Río Santiago.

- En 2009, la promovente solicitó la modificación del proyecto que consistió en la redistribución del proyecto en general, asimismo, disminuyó la superficie de aprovechamiento de 195 ha a 143.26 ha, siendo autorizada a través del Oficio No. S.G.P.A./DGIRA/DG/6839/09 de fecha 22 de octubre de 2009.
- Que en 2018, la promovente solicitó una nueva modificación del proyecto que consiste en la redistribución, reubicación y reasignación de los conceptos y usos de suelo, dentro de los límites de la superficie autorizada previamente, así como en llevar a cabo la construcción en una primera etapa que durará 5 años de 902 cuartos de los 2, 461 que tiene autorizados, a realizarse dentro del polígono autorizado de 143.26 ha y en el traslado del área de servicios de mantenimiento general a otro predio contiguo propiedad de la promovente. La modificación se autorizó mediante el Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/07266 de fecha 26 de septiembre de 2018.
- Cabe destacar que el proyecto obtuvo en 2007 la autorización para realizar la preparación del sitio y construcción en un plazo de cinco años, por lo tanto, la promovente ha realizado las solicitudes correspondientes para que la autorización para preparación del sitio y construcción se mantenga vigente. El 16 de octubre de 2012, a través del oficio S.G.P.A./D.G.I.R.A./D.G./8353, se obtuvo prórroga de cinco años, posteriormente, mediante el oficio No. SGPA/DGIRA/DG/04804 de fecha 5 de julio de 2017, la DGIRA acordó ampliar nuevamente el plazo establecido, por cinco años, entrando en vigor el día 20 de octubre de 2017; aunado a lo anterior, con la última modificación del 2018, se autorizó la construcción de cuartos en una etapa de cinco años. Por todo lo anterior, el proyecto tiene autorización vigente para la preparación del sitio y construcción.
- Por último, en el mismo oficio del 5 de julio de 2017, la DGIRA se dio por enterada del cambio de denominación del proyecto, por lo tanto, el proyecto “*Desarrollo Turístico-Náutico La Ribera, B.C.S.*” pasó a denominarse como “*Desarrollo Turístico Costa Palmas*”, refiriéndose únicamente al proyecto turístico-náutico. En la presente MIA-R, dicho proyecto se identifica como *Desarrollo Turístico*.

Marina del Desarrollo Turístico-Náutico del Proyecto Costa Palmas

- Como se mencionó, en 2007 se autorizó de manera parcial el proyecto turístico-náutico La Ribera, ya que no se autorizó la construcción de la Marina. Por lo anterior, en 2008, la promovente ingresó una MIA-P del proyecto “*Construcción, Instalación y Operación de la Marina del Desarrollo Turístico-Náutico La Ribera, B.C.S.*”, colindante a la superficie autorizada en 2007.
- A través del Oficio No. S.G.P.A./DGIRA/DG/1473/08, de fecha 9 de mayo de 2008, se autorizó de manera condicionada el proyecto, el cual contempla la construcción y operación de un fraccionamiento náutico residencial al cual se dotará de infraestructura náutica para el servicio de los propietarios de los

lotes, todo en una superficie de 99.59 ha. Entre los conceptos contemplados están: canales, escolleras para el canal de acceso, zona de comercio, lotes al canal, área de servicio, lotes aledaños a la marina, club de playa y lotes frente al mar.

- En 2009, la promovente solicitó la modificación del proyecto, la cual fue autorizada mediante el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1473/08 de fecha 14 de julio del mismo año. La modificación consistió en cambios en la distribución de áreas y superficies para las obras y actividades autorizadas originalmente, asimismo, se consideró el incremento de la superficie de 99.59 ha a una superficie de 124.5 ha.
- En 2010, la promovente solicitó una nueva modificación, sin embargo, a través del oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/5852/10 de fecha 11 de agosto de 2010, no se autorizó lo solicitado. No obstante, mediante el oficio No. S.G.P.A./DGIRA/DG/3315/11 de fecha 28 de abril de 2011, la DGIRA emitió la reposición del acto administrativo contenido en el oficio No. SGPA/DGIRA/DG/5852/10 del 11 de agosto de 2010, en este sentido, la DGIRA autorizó la modificación del proyecto, consistente en el incremento del proyecto en 9 ha más para un total de 133.5 ha para el proyecto, así como con respecto a la ampliación de la marina y extender el uso de suelo de lotes familiares, comercial y de acceso al desarrollo sobre la superficie adicional de 9 ha.
- Mediante oficio No. SGPA/DGIRA/DG/07672 de fecha 08 de octubre de 2018 se autorizó la tercera modificación, consistente en: la redistribución, reubicación y reasignación de los conceptos y usos de suelo, dentro de los límites de la superficie autorizada previamente para el proyecto; en llevar a cabo la construcción en una primera etapa que durará 5 años (60 meses).
- También en 2018, se solicitó una nueva modificación del proyecto, la cual consistió en la ampliación de 175 m de longitud por 6 m de corona de la Escollera Norte de la Marina; la modificación se autorizó a través el oficio No. SGPA/DGIRA/DG/08866 de fecha 15 de noviembre de 2018.
- Cabe destacar que el proyecto obtuvo en 2008 la autorización para realizar la preparación del sitio y construcción en un plazo de dos años, por lo tanto, la promovente ha realizado las solicitudes correspondientes para que la autorización para preparación del sitio y construcción se mantenga vigente. Mediante el oficio No. S.G.P.A./DGIRA/DG/3315/11 de fecha 28 de abril de 2011 (con el que se repuso el oficio No. SGPA/DGIRA/DG/5852/10 del 11 de agosto de 2010), se acordó llevar a cabo la etapa de preparación del sitio y construcción en un período de cuatro años; posteriormente, se solicitó una nueva prórroga, siendo a través del oficio No. SGPA/DGIRA/DG/03377 de fecha 8 de mayo de 2015, en el que se acordó ampliar por un término de cuatro años la autorización para la preparación del sitio y la construcción de las obras, entrando en vigor en abril de 2015. La última prórroga se otorgó a través del oficio No. SGPA/DGIRA/DG/07672 de fecha 08 de octubre de 2018, por un plazo de 60 meses para

realizar la construcción en una primera etapa. Por todo lo anterior, el proyecto tiene autorización vigente para la preparación del sitio y construcción.

- Por último, en 2018 se realizó el cambio de nombre (oficio No. SGPA/DGIRA/DG/07672 de fecha 08 de octubre de 2018), por lo tanto, el proyecto de “La Marina del Desarrollo Turístico-Náutico La Ribera, B.C.S.”, quedó con la denominación “Zona de Marina Proyecto Costa Palmas”, refiriéndose únicamente a la Marina que integrará Costa Palmas. En la presente MIA-R, dicho proyecto se identifica como *Zona de Marina*.

Con lo anterior, queda de manifiesto que Costa Palmas está conformado por el *Desarrollo Turístico* y la *Zona de Marina*. Si bien, el denominado “Desarrollo Turístico Costa Palmas” se diferencia de la “Zona de Marina Proyecto Costa Palmas”, para fines prácticos, durante el desarrollo de la presente MIA-R se utilizará la denominación **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, para abarcar ambos proyectos, facilitando el manejo de información y evitar la repetición innecesaria de ciertos conceptos.

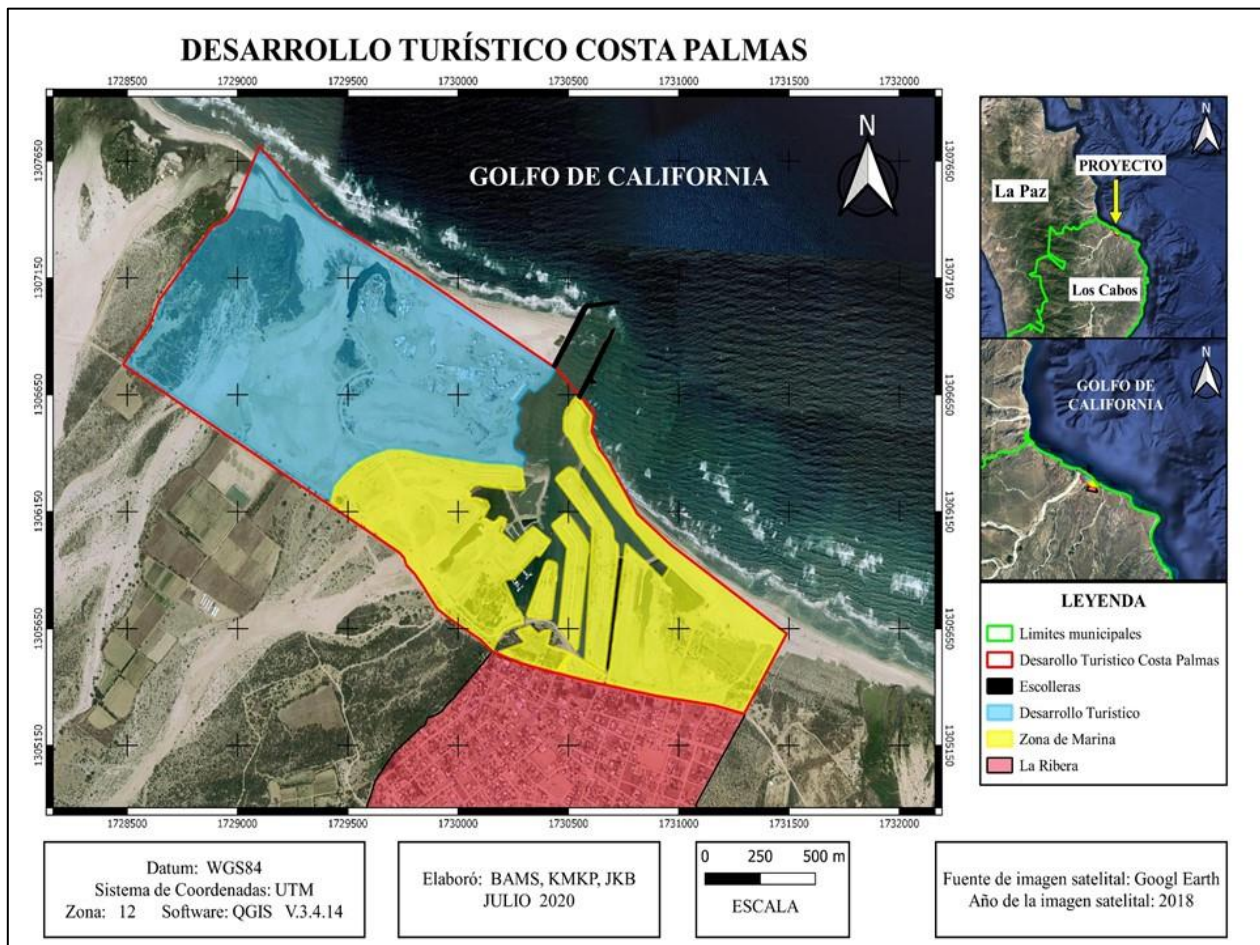


Lámina I.5. Desarrollo Turístico Costa Palmas conformado por el *Desarrollo Turístico* y *La Zona de Marina*.

La breve presentación de los antecedentes es relevante, ya que con ello se identifican los conceptos, obras y actividades contempladas para el **Desarrollo Turístico Costa Palmas**. De acuerdo con lo manifestado en los puntos previos, para dicho Desarrollo se contempla establecer obras y actividades a ejecutar frente al mar, en este sentido, para las actividades que se realizarán como parte del programa de los hoteles y residencias frente al mar, se realizará el aprovechamiento de la zona de playa (Zona Federal Marítimo Terrestre) frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, por ello, es importante mantener la playa frente a dicho Desarrollo, contribuyendo así a la protección del ecosistema costero, a la seguridad patrimonial (al evitar la reducción de la franja de ZOFEMAT) y, al mismo tiempo, a preservar el recurso de aprovechamiento para actividades turísticas, lo cual beneficia al sector socio-económico de la región.

Para el proyecto de **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**, se contempla el desarrollo de dos proyectos parciales, el denominado “Sección AMAN” y el denominado “Sección M1”. En el capítulo 2 se presentarán mayores detalles respecto a su distribución y, las obras y actividades que contemplan cada uno, que en conjunto integran el proyecto general en mención.

Fuentes consultadas:

- Gobierno del Estado de Baja California Sur (2015). *Información Estratégica. Baja California Sur*. Secretaría de Promoción y Desarrollo Económico. Dirección de Informática y Estadística. Gobierno del Estado de Baja California Sur.
- Página oficial de Bisbee’s East Cape: <https://www.bisbees.com/>
- Página oficial de Dorado Shoot Out: <https://doradoshootout.com/>
- Página oficial del estado de Baja California Sur: <http://www.bcs.gob.mx/conoce-bcs/municipios/>
- Página oficial del Municipio de Los Cabos: <https://www.loscabos.gob.mx/>
- Secretaría de Turismo (2014). *Agendas de competitividad de los destinos turísticos de México, 2013. Los Cabos, Baja California Sur*. Secretaría de Turismo. México.



COSTA PALMAS
EAST CAPE

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL, DEL PROYECTO “REHABILITACIÓN
Y ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA FRENTE AL DESARROLLO TURÍSTICO COSTA PALMAS”



CONTENIDO DEL CAPÍTULO II

	Página
II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.....	24
II.1 Información General del Proyecto, Plan o Programa	24
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa	37
II.1.2 Justificación.....	38
II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto	51
II.1.4 Inversión requerida	89
II.1.5 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	90
II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	92
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA.....	93
II.2.1 Programa de trabajo.....	93
II.2.2 Representación gráfica regional	96
II.2.3 Representación gráfica local	97
II.2.4 Preliminares de construcción.....	99
II.2.5 Construcción.....	103
II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones	119
II.2.7 Operación y mantenimiento	120
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	120
II.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL PROYECTO QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS AMBIENTALES.....	125
FUENTES COSULTADAS	127

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

En el actual capítulo, se presenta la información de las obras y actividades que se realizarán en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, lo cual contempla las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. En este apartado no se contempla el abandono del sitio, debido a que las obras se establecerán con la finalidad de “sumar” elementos de protección a un espacio natural, es decir, la zona de playa, permitiendo su recuperación y estabilización, por lo tanto, la etapa de abandono no se considera, previendo que dichas obras se mantendrán, a través del tiempo, en el área seleccionada; asimismo, por las características de las estructuras a establecer, éstas se integrarán al medio natural en un futuro, como parte del paisaje, generando nuevos sitios de aprovechamiento para la fauna, por mencionar un ejemplo.

Objetivo

Construir estructuras de protección en zona marina y desarrollar actividades de recuperación en zona terrestre, con la finalidad de rehabilitar y estabilizar la zona de playa frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, para reducir los sitios erosionados y, en consecuencia, mantener una línea de costa estable, lo cual evitará generar un desequilibrio ecológico en el sistema natural y, a su vez, permitirá preservar los recursos naturales que son aprovechados por el humano, beneficiando así al sector socio-económico de la región.

II.1 Información General del Proyecto, Plan o Programa

El proyecto de rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, contempla la construcción de estructuras nuevas para la protección de la playa, asimismo, se realizarán actividades de relleno con arena en sitios erosionados para recuperar la zona de playa y la línea de costa frente al **Desarrollo Turístico**.

Costa Palmas es un Desarrollo Turístico ubicado en la franja costera de Los Barriles-Los Frailes, localidad de La Ribera, al noroeste del Municipio de Los Cabos, Baja California Sur; este complejo está conformado por dos proyectos con autorización independiente: el *Desarrollo Turístico*, en el que se establecerán hoteles, lotes unifamiliares, campo de golf, etc., y *La Marina*, en el que se contempla la construcción de un fraccionamiento náutico residencial, canales de navegación, escolleras, entre otros. Si bien, cada proyecto tiene su propia autorización en materia de impacto ambiental, ambos conforman el ya señalado “**Desarrollo Turístico Costa Palmas**”. El motivo de las autorizaciones independientes se debe a que cuando se solicitó autorización para todos los elementos del complejo en general, la Secretaría otorgó una autorización parcial y negó la construcción de *La Marina*, por lo tanto, la promovente solicitó posteriormente la autorización para la construcción de la misma (Ver apartado 1.3. Antecedentes del Proyecto, en el Capítulo I).

Con lo anterior, queda de manifiesto que Costa Palmas, está conformado por el *Desarrollo Turístico* y la *Zona de Marina*. Si bien, el denominado *Desarrollo Turístico Costa Palmas* se diferencia de la *Zona de Marina*, para fines prácticos, durante el desarrollo de la presente MIA-R se utilizará la denominación **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, para abarcar ambos proyectos, facilitando el manejo de información y evitar la repetición innecesaria de ciertos conceptos.

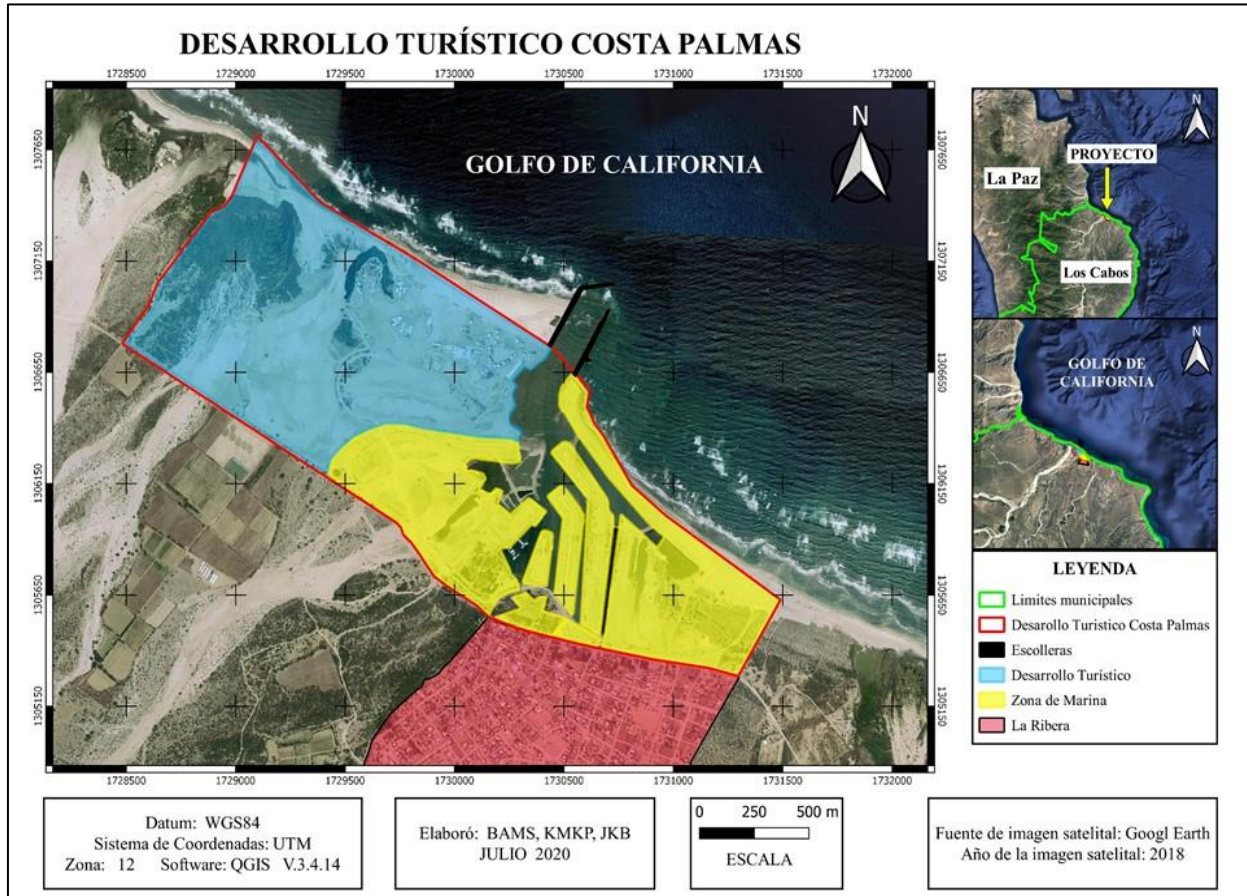


Lámina II.1. Desarrollo Turístico Costa Palmas conformado por el *Desarrollo Turístico* y *La Zona Marina*.

Es evidente que los desarrollos turísticos en la costa, si bien, generan beneficios económicos y sociales, también generan impactos sobre el ambiente, por lo que deben aplicarse medidas de mitigación para reducir, minimizar o compensar las afectaciones, a fin de evitar generar desequilibrio ecológico. A pesar de aplicar medidas de mitigación, las obras y actividades de un proyecto en sitios naturales continuarán generando impactos en mayor o menor medida, por lo que es importante modificar, actualizar o adicionar nuevas medidas que reduzcan las afectaciones que vayan surgiendo como consecuencia del proyecto, los cuales suelen combinarse con procesos naturales. Asimismo, los promoventes tienen la responsabilidad de desarrollar nuevos proyectos que permitan preservar los recursos naturales, para garantizar la protección de los ecosistemas naturales de la zona en el que están establecidos.

Por lo tanto, al observar que existe erosión parcial en la zona de playa frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, la promovente solicitó opinión y estudios a especialistas en la materia, quienes, con base en modelajes y la revisión de distintas alternativas, concluyeron que la mejor opción es rellenar las zonas de playa afectadas y construir estructuras e islotes de protección para minimizar la energía del oleaje, de esta forma se reducirá el proceso de erosión que afecta actualmente a la playa y se contribuirá a estabilizar la zona manteniendo la línea de costa. El proyecto a desarrollar se denominó **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**.

PROYECTO

El proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa, se ejecutará frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, el cual cuenta con un frente litoral dividido por dos escolleras y un canal de navegación. Hacia el oeste de la escollera norte se aprecia una franja de litoral de 1.6 km aproximadamente, con una playa con erosión parcial a causa de factores naturales y con una zona tendiente a la acumulación de arena, colindante a la escollera; hacia el este de la escollera sur se observa una franja de litoral de 1.3 km aproximadamente, con una playa erosionada a causa de la suma de factores naturales y antropogénicos.

En la siguiente imagen, se puede observar la zona de playa frente al Desarrollo Turístico: el lado oeste de la escollera norte, al cual se le denominará zona AMAN/Mixta, y el lado este de la escollera sur, al cual se le denominará como zona M1; estas divisiones permitirán identificar de forma clara y precisa los elementos que integrarán al proyecto de rehabilitación y estabilización de la zona de playa.



Imagen II.1. Zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas.

En la imagen anterior se observan las zonas de playa divididas, para fines prácticos durante el desarrollo de la MIA-R. En la zona AMAN/Mixta se aprecia la zona de erosión (rojo) y la zona de acreción (naranja). En la zona M1 se aprecia de rojo la zona erosionada. Con base en estos sitios, se determinó el tipo de obras y actividades a desarrollar para rehabilitar las zonas erosionadas y estabilizar la playa, así como para proteger dichas superficies una vez recuperadas. Cabe señalar que para este proyecto no se determinaron actividades para el manejo de la zona con acumulación de sedimentos (naranja), debido a que la promovente cuenta con autorización de la Secretaría (Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/08866, de fecha 15 de noviembre de 2018) para realizar actividades de trasvase de material excedente (arena), desde la zona de acreción hacia sitios seleccionados de la zona M1, a fin de mantener un equilibrio dinámico de la línea de costa.

Obras y actividades en Zona AMAN/Mixta

En esta zona se realizarán obras y actividades para rehabilitar la zona de playa erosionada frente al lote denominado AMAN. El proyecto ejecutivo fue realizado por la empresa especialista TECNOCEANO, quien, previo análisis de las condiciones de oleaje y transporte de sedimento de la zona de estudio y el Sistema Ambiental Regional (SAR), presentó el proyecto parcial denominado “Sección AMAN”, el cual consistirá en las siguientes obras y actividades:

- **La construcción de 7 Islotes de arena** de diferentes longitudes, a una distancia de la línea de costa de aproximadamente 150 m, alineados de forma paralela a la misma, que se construirán completamente de arena con una corona de 10 m de ancho y elevación a “cero” metros sobre NMM y talud de 15:1 (H:V). Los 7 islotes se desplantarán en una superficie total de 94,755.29 m², para su construcción se requerirá un volumen total de 142,383.55 m³ de arena.
- **La construcción de un Dique** de protección de 697 m y una superficie de desplante de 4, 946.24 m², desplantado cerca del actual límite de propiedad, constituido principalmente con geotubos de 1.20 m de alto y acorazados con roca de banco de 5.7 ton. El dique estará conformado por 34 geotubos; para el relleno de los geotubos se utilizará un volumen de 1,707.65 m³ de arena.
- **Un Relleno de playa**, con arena extraída de un banco marino (propuesto en la presente MIA-R para que la Secretaría autorice su aprovechamiento), para recuperar zona de playa y Zona Federal Marítimo Terrestre, además, con el mismo relleno de arena se cubrirá el Dique de protección. La superficie de relleno será de 17,547.20 m² y se requerirá un volumen de 29,047.93 m³ de arena.

Las superficies y el volumen se presentarán con mayor detalle en el desarrollo del presente capítulo. A continuación se presenta una imagen en la que se visualiza la ubicación de las obras de “Sección AMAN”.

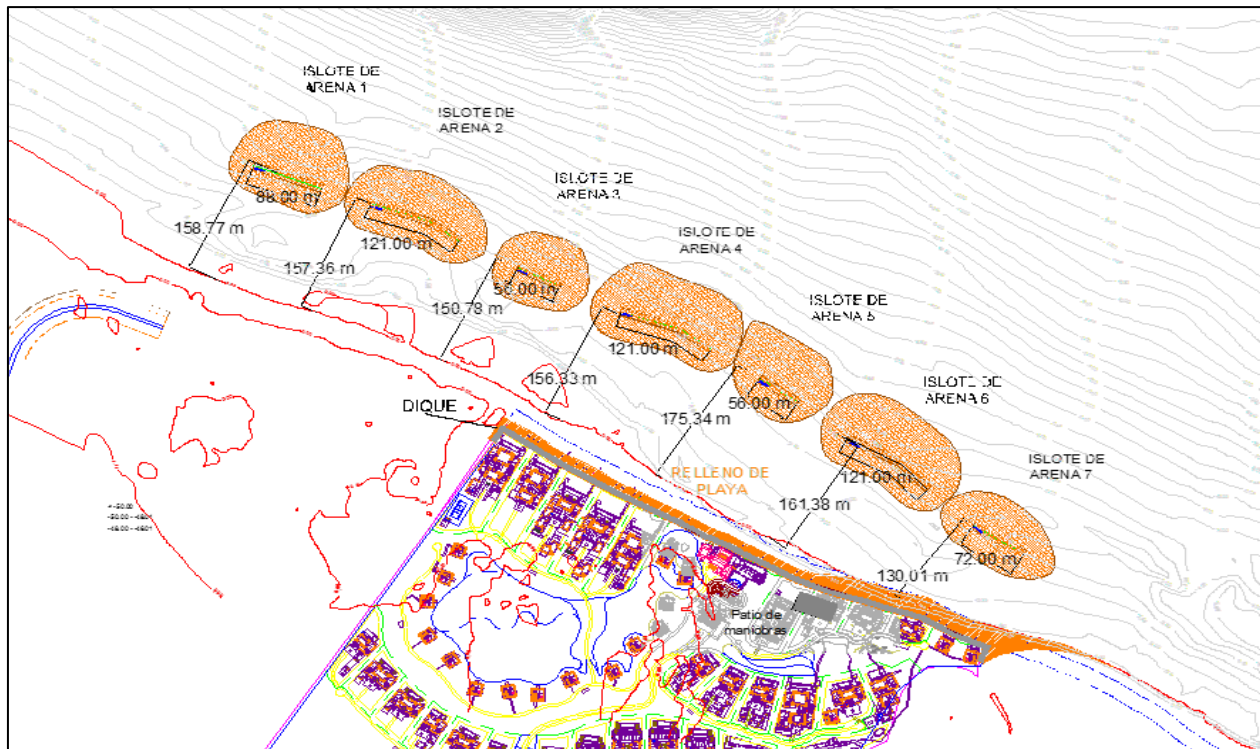


Imagen II.2. Proyecto parcial “Sección AMAN” que integra al proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa. Para mayor detalle, consultar el plano 6-*Proyecto Parcial AMAN (N° de Plano-5B)*, en el ANEXO 1.

Obras y actividades en Zona M1

En esta zona se realizarán obras y actividades para rehabilitar la zona de playa erosionada frente al lote denominado M1. El proyecto ejecutivo fue realizado por la empresa especialista TECNOCEANO, quien previo análisis de las condiciones de oleaje y transporte de sedimento de la zona de estudio y el Sistema Ambiental Regional (SAR), presentó el proyecto parcial denominado “Sección M1”, el cual consistirá en las siguientes obras y actividades:

- **La construcción de 1 Rompeolas (R1)** de 200 m de largo, a una distancia de la línea de costa de aproximadamente 200 m, alineado de forma paralela a la misma que se construirá de forma híbrida con un núcleo de roca de 75 m de largo y un relleno de arena de 200 m de largo con una corona de 10 m de ancho y elevación a “cero” metros sobre NMM y talud de 20:1 (H:V). Para esta obra se ocupará una superficie total de 33,351.41 m² y se requerirá un volumen de 53,768.69 m³ de arena. Cabe señalar que para el rompeolas 1 se construirá un núcleo de roca, de 75 m de longitud y el cual ocupará una superficie de 1,165.924 m² de la superficie total del rompeolas 1 (el cual será cubierto con la arena).
- **La construcción de 2 Rompeolas (R2 y R3)** de 75 m de longitud cada uno, paralelos a la costa, a una distancia aproximada de 100 m; ambos con una corona de 5 m de ancho, con una elevación de corona de +2.0 msnm, al igual que el R1, estos tendrán un talud de 2:1 para estabilización de la roca. La

- superficie para ambos rompeolas, será un total de $4,090.30 \text{ m}^2$ ($2,045.15 \text{ m}^2$ cada uno) y estarán conformados de roca núcleo y roca de coraza; los volúmenes se presentarán en el desarrollo del capítulo.
- **La construcción de un Dique** de protección de 596 m y una superficie de desplante de $4,947.807 \text{ m}^2$, desplantado sobre el actual límite de propiedad, constituido principalmente con geotubos de 1.8 m de alto y acorazados con roca de banco de 4.6 ton. El dique estará conformado por 29 geotubos; se requerirá un volumen de $3,278 \text{ m}^3$ de arena para rellenar los geotubos.
 - Un **Relleno de playa** con arena extraída de banco marino para recuperar el ancho de playa que existía anteriormente y la Zona Federal Marítimo Terrestre. La zona a rellenar tendrá una superficie de $52,554.22 \text{ m}^2$ y se requerirá un volumen total de $132,430.31 \text{ m}^3$ de arena.
 - **Dos Puentes andadores** que tendrán fines totalmente estéticos y de recreación; uno se construirá entre la costa y el rompeolas 3 y, el segundo, del rompeolas 3 al rompeolas 2. La superficie de construcción de esta obra será de 290.980 m^2 , sin embargo, la superficie de impacto directo en el fondo marino será menor, debido a que los puentes andadores estarán sobre 61 pilotes de 0.50 m de diámetro (equivalente a 11.97 m^2 de desplante directo sobre fondo marino), lo cual evitará crear obstáculos que afecten el transporte de sedimentos y el paso de la corriente de agua.

Las superficies y el volumen se presentarán con mayor detalle en el desarrollo del presente capítulo. A continuación, se presenta una imagen en la que se visualizan las superficies para las obras de sección M1.

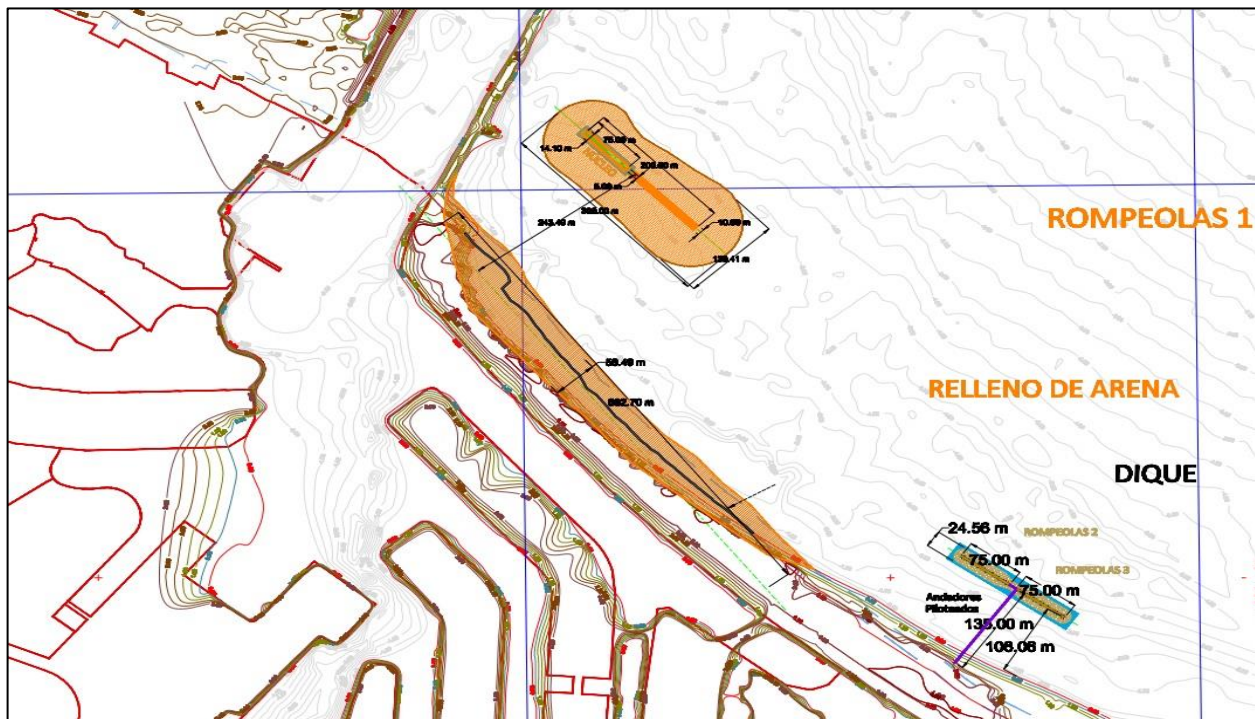


Imagen II.3. Proyecto parcial “Sección M1” que integra al proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa. Para mayor detalle, consultar el plano 7-Proyecto Parcial M1 (NºdePlano-5C), en el ANEXO 1.

Entonces, de acuerdo con lo señalado previamente, la **“Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al desarrollo turístico Costa Palmas”** estará integrado por dos proyectos parciales, en este sentido, las obras de cada sección conformarán el proyecto general en mención.

Dividir el proyecto general en dos proyectos parciales fue con el fin de identificar de forma clara las obras que formarán parte de cada sección. Cabe recordar que la zona AMAN/Mixta y la zona M1 están separadas por dos escolleras y un canal de acceso, lo cual influye en las condiciones de la playa de cada zona, por lo tanto, se efectuó previamente un análisis individual para realizar la mejor propuesta de protección para cada área, derivando en la presentación de dos proyectos parciales. No obstante, durante el desarrollo de la MIA-R, cuando se mencione el *proyecto general, el proyecto o, Rehabilitación y estabilización de playa*, se estará haciendo referencia a ambos proyectos parciales (con sus obras y actividades correspondientes) de forma conjunta y, solo cuando sea necesario, se señalará si algo pertenece a un proyecto parcial en específico.

A continuación, se presenta una imagen en la que se visualizan todas las obras, tanto las de “Sección AMAN” como las de “Sección M1”, en este sentido, se visualiza el proyecto general, es decir, el proyecto de **“Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas”**.

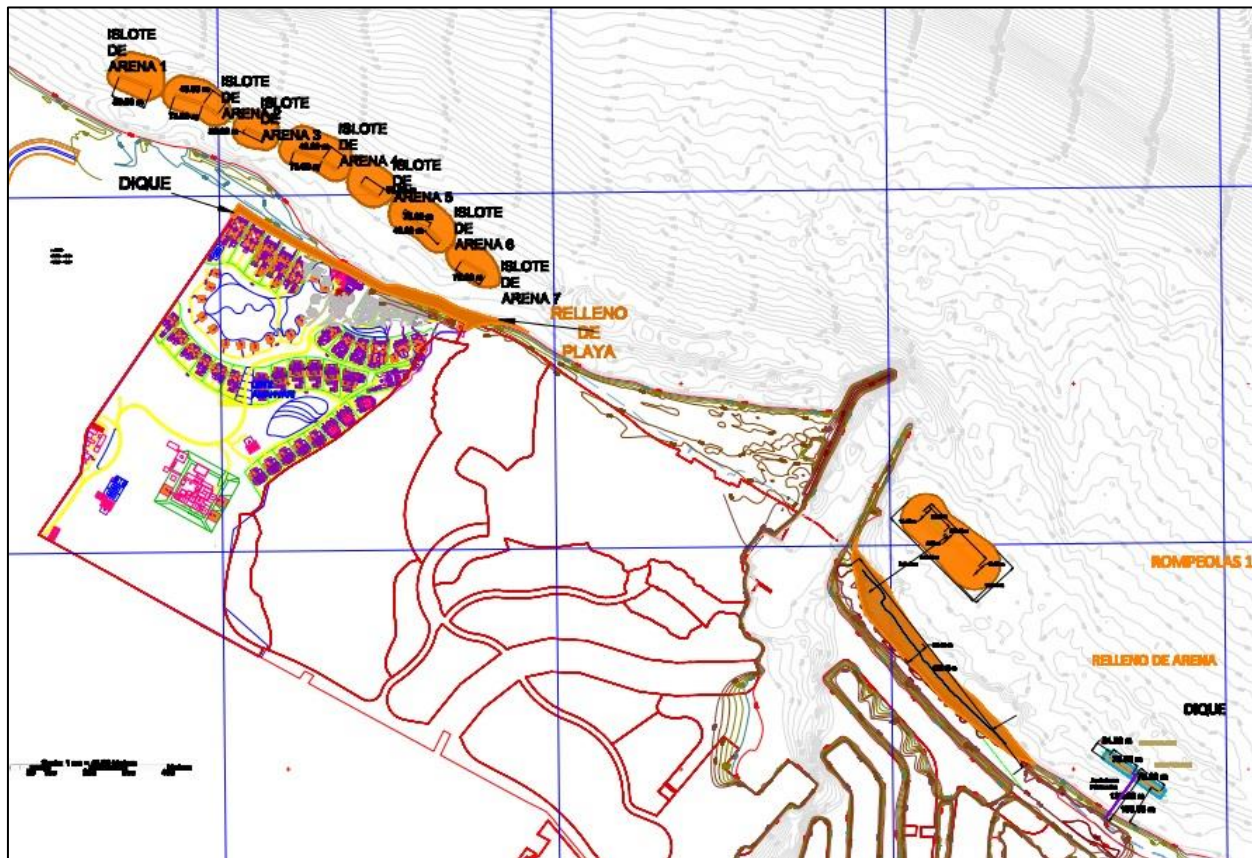


Imagen II.4. Proyecto general “Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas”. Para mayor detalle, consultar el plano *5-Proyecto General (N°dePlano-5A)*, en el ANEXO 1.

Obras y actividades temporales contempladas para el desarrollo del proyecto

Para desarrollar las obras y actividades de “Sección AMAN” y de “Sección M1”, es necesario realizar obras y actividades temporales para cumplir con el objetivo del proyecto general. Dichas obras y actividades también generarán efectos sobre el ambiente, por ello, es importante contemplarlas para la evaluación en materia de impacto ambiental, con el fin de proponer medidas de mitigación adecuadas para las mismas.

Las obras y actividades complementarias, a realizar de forma temporal, son las siguientes:

- **Acondicionamiento y operación temporal de dos patios de maniobras:** en estas áreas se realizarán preparativos y maniobras con la maquinaria. Se acondicionarán, de forma temporal, dos patios de maniobras dentro del predio del **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, uno en el lote AMAN, el cual ocupará 1,250 m², y otro en el lote M1 y que ocupará 5, 000 m².
- **Acondicionamiento de caminos de acceso a patios de maniobras:** Si bien, existen caminos internos establecidos previamente en Costa Palmas, se acondicionarán para el tránsito temporal de maquinaria pesada y camiones de volteo con materiales a utilizar en el proyecto, hasta los patios de maniobras.

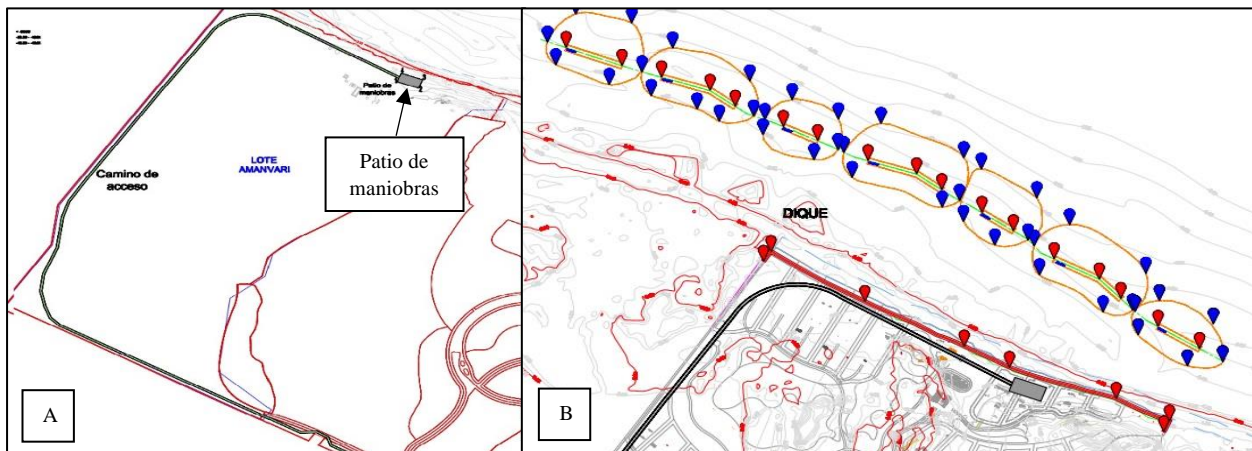


Imagen II.5. Patio de maniobras en el lote AMAN y camino de acceso. A- Ubicación de patio de maniobras y camino de acceso. B- Ubicación del patio de maniobras con respecto a las obras a establecer.

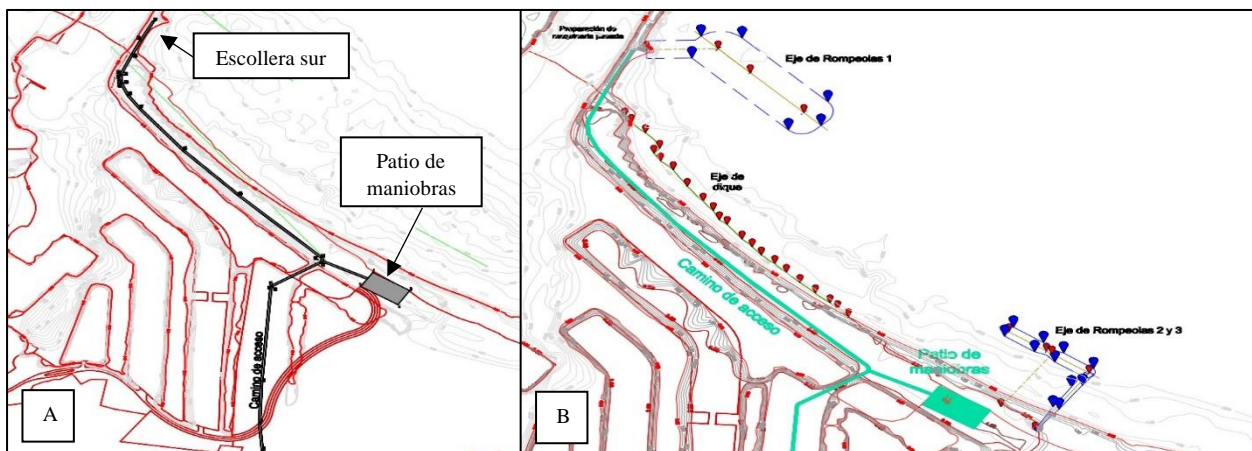


Imagen II.6. Patio de maniobras en el lote M1 y caminos de acceso. A- Ubicación de patio de maniobras, escollera sur y caminos de acceso. B- Ubicación del patio de maniobras con respecto a las obras a establecer.

- **Establecimiento temporal de tarquinas:** para el hidro-llenado de geotubos del dique, se preparará un espacio entre la playa y el eje de desplante, para cavar una tarquina de 8x8x2 metros, por lo tanto, se excavará y extraerá un volumen de 128 m³ de arena, la cual será devuelta a su sitio al término del uso de la tarquina. La tarquina es una cavidad en donde se hace la mezcla de agua y arena que será bombeada a través de la tubería flexible para llenado de los geotubos.

Se estima que se cavarán 7 tarquinas para llenar los geotubos que se instalarán frente al lote AMAN y, 6 tarquinas para llenar los geotubos que se instalarán frente al lote M1. Es importante mencionar que, las tarquinas, no se cavarán ni utilizarán simultáneamente, en este sentido, cada tarquina se preparará y utilizará de una en una, conforme se vaya requiriendo en cada tramo; la distancia entre cada sitio en donde se cavará cada tarquina será de 100 metros.

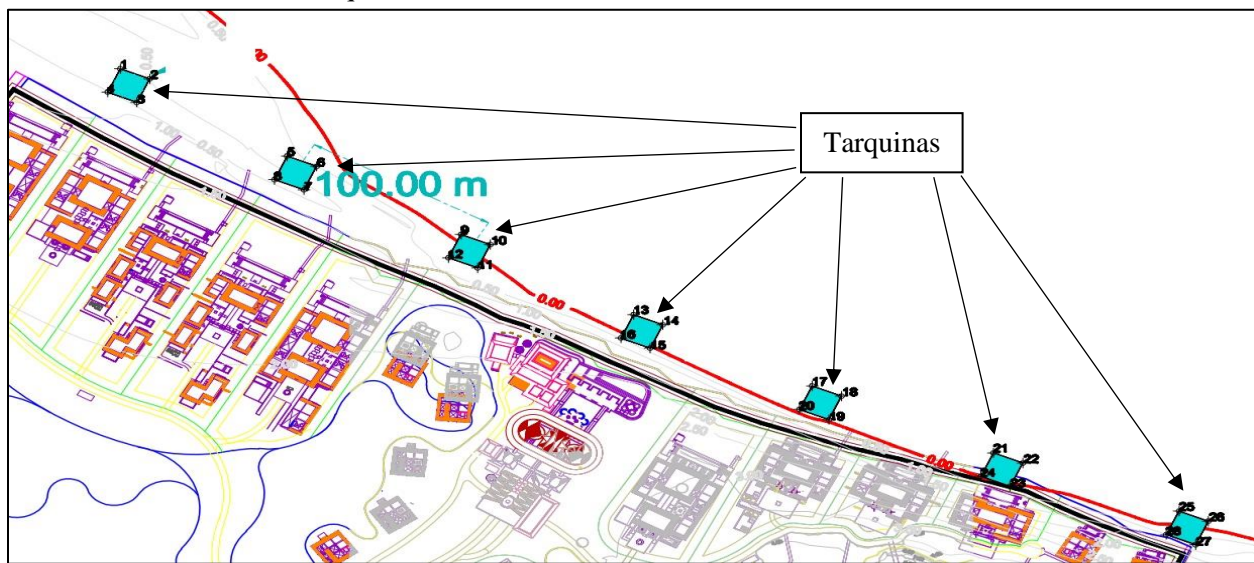


Imagen II.7. Ubicación de cada tarquina temporal, propuestas para la zona AMAN.

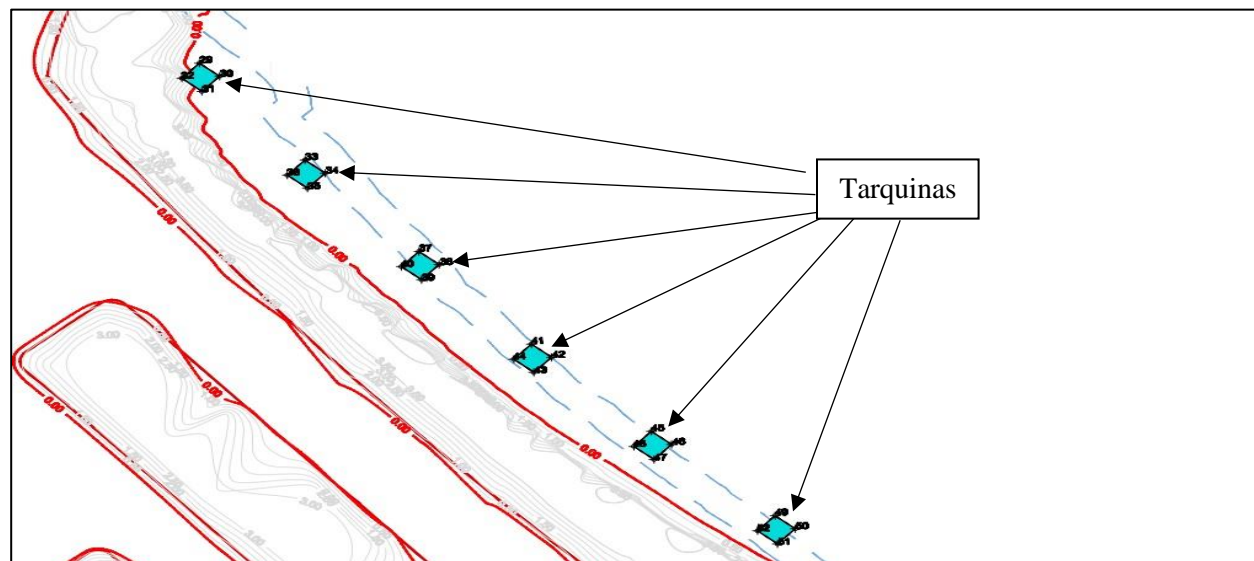


Imagen II.8. Ubicación de cada tarquina temporal, propuestas para la zona M1.

- **Conformación de pedraplén temporal:** para construir los rompeolas 1, 2 y 3 de la sección M1, se establecerán dos obras temporales de pedraplén: el primero, a establecer para construir el rompeolas 1, tendrá una superficie de 1, 603.941 m² e iniciará desde la escollera sur hasta alcanzar el eje del rompeolas 1, y su longitud será de 75 m; el segundo, a establecer para construir los rompeolas 2 y 3, tendrá una superficie de 1, 605.352 m² e iniciará desde la costa hasta la zona de los rompeolas 2 y 3, y su longitud será de 100 m aproximadamente. Las estructuras estarán conformadas de rocas y arena.

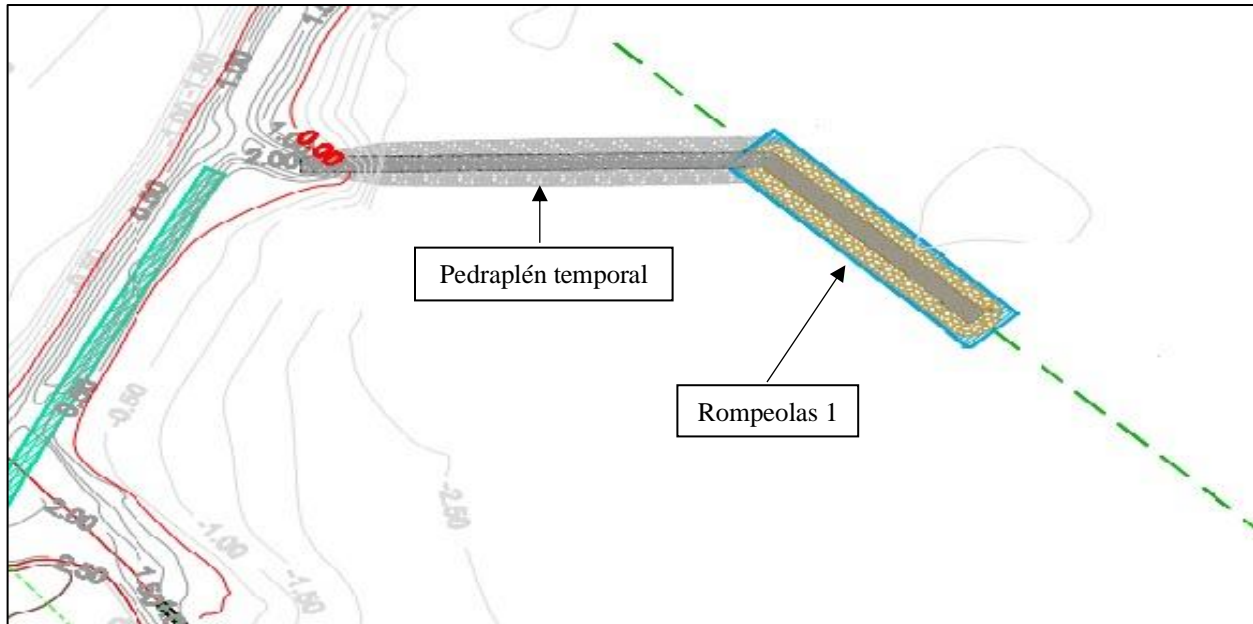


Imagen II.9. Ubicación del pedraplén temporal para construir el rompeolas 1, en la zona M1.

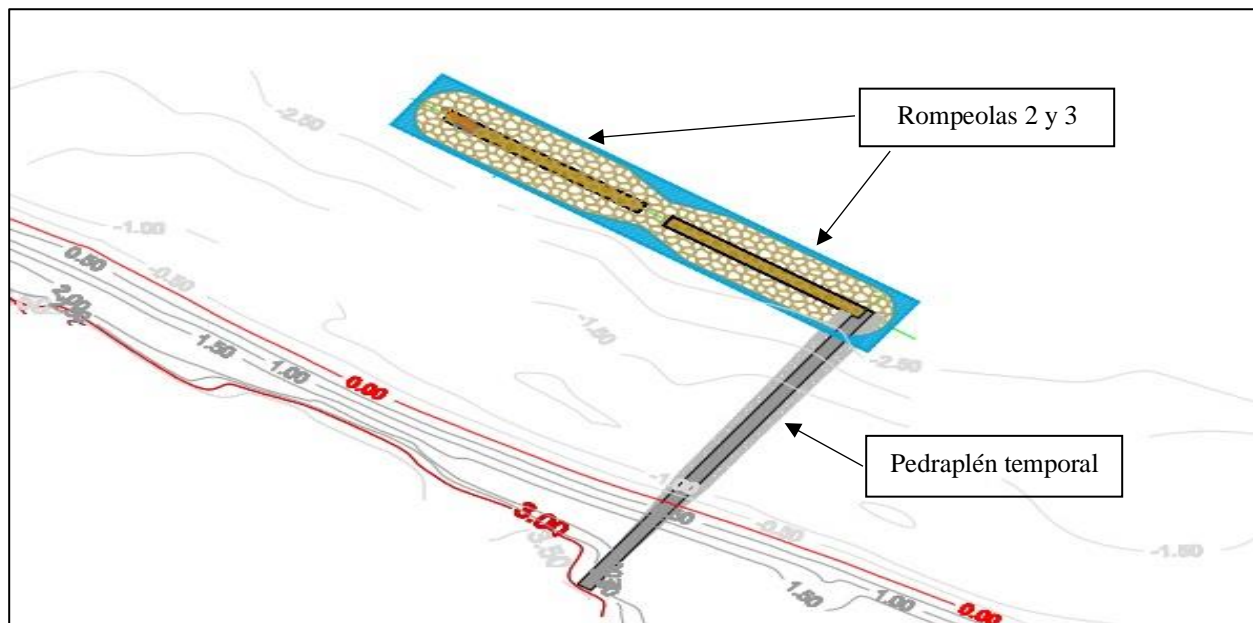


Imagen II.10. Ubicación del pedraplén temporal para construir rompeolas 2 y 3, en la zona M1.

- **Aprovechamiento de dos bancos de arena:** para el relleno de playa de ambos proyectos parciales, así como para conformar los islotes de arena (sección AMAN) y el rompeolas 1 (Sección M1), se propone el aprovechamiento de dos bancos marinos para realizar la extracción de arena. El primer banco propuesto se ubica frente a zona AMAN/Mixta, el cual cuenta con 310, 534.075 m² de superficie y con un volumen estimado de 465, 801 m³, del cual se extraerá un aproximado 173, 139.13 m³ de arena para las obras y actividades de la “Sección AMAN”; el segundo banco se encuentra frente a la zona M1, el cual posee 158, 262.231 m² de superficie con un volumen estimado de 237, 397.34 m³, del cual se extraerá un aproximado de 189, 477.00 m³ de arena para las obras y actividades de la “Sección M1”.

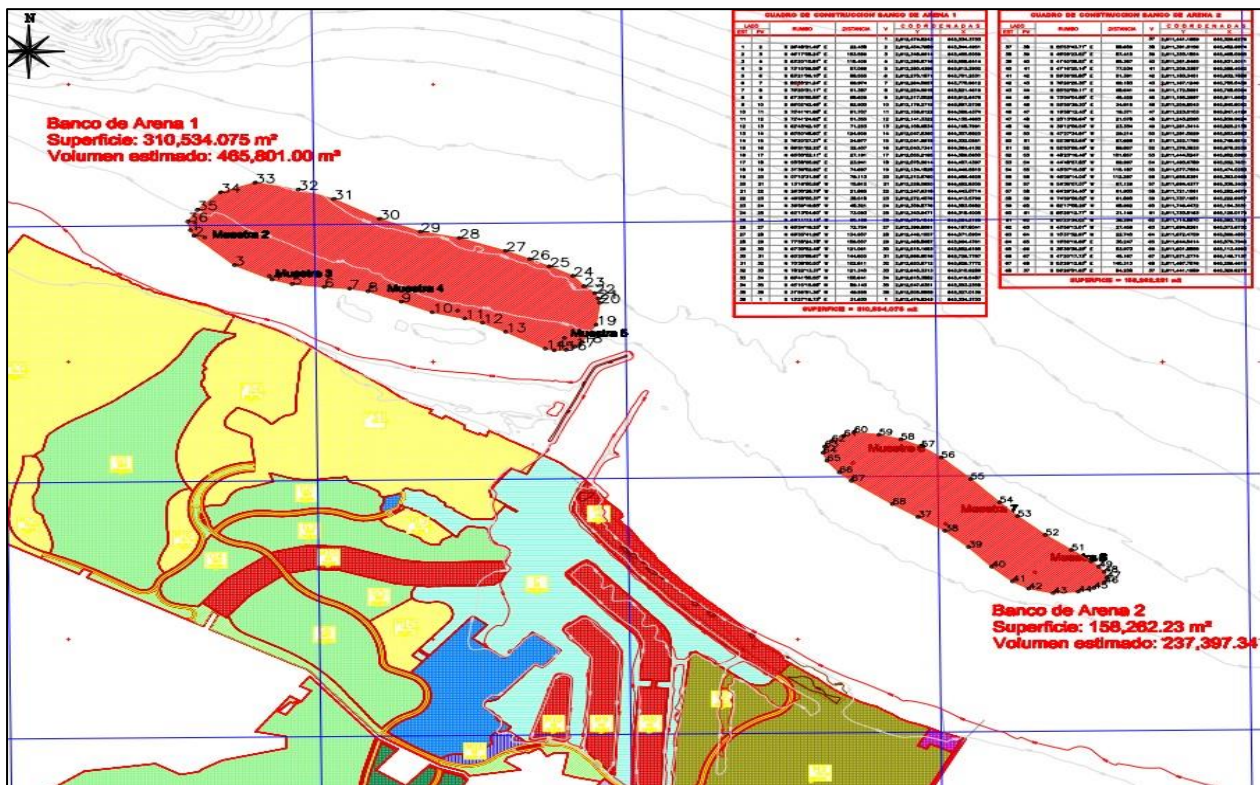


Imagen II.11. Bancos de arena propuestos para su aprovechamiento, para conformar las obras del proyecto. Para mayor detalle, consultar el plano 4-Bancos de arena N°dePlano-4, en el ANEXO 1 de la presente MIA-R.

- **Instalación temporal de tubería para bombeo de arena:** para el relleno de la superficie de playa seleccionada de ambas zonas, de los 7 islotes y del rompeolas 1, se instalarán tuberías flexibles a través de la cual transitará la arena bombeada desde el banco de arena seleccionado hasta el sitio requerido. La tubería será instalada en ambas zonas, AMAN/Mixta y M1.
- **Instalación temporal de cortinas antidispersión:** durante la extracción y vertido de la arena sujeta a aprovechamiento, se generará turbidez en el agua por levantamiento de sedimentos (arena), por ello, es importante instalar cortinas anti-dispersión en el punto de extracción y en el punto de vertido en las zonas de relleno, evitando de esta forma que se expanda la turbidez en zonas colindantes.

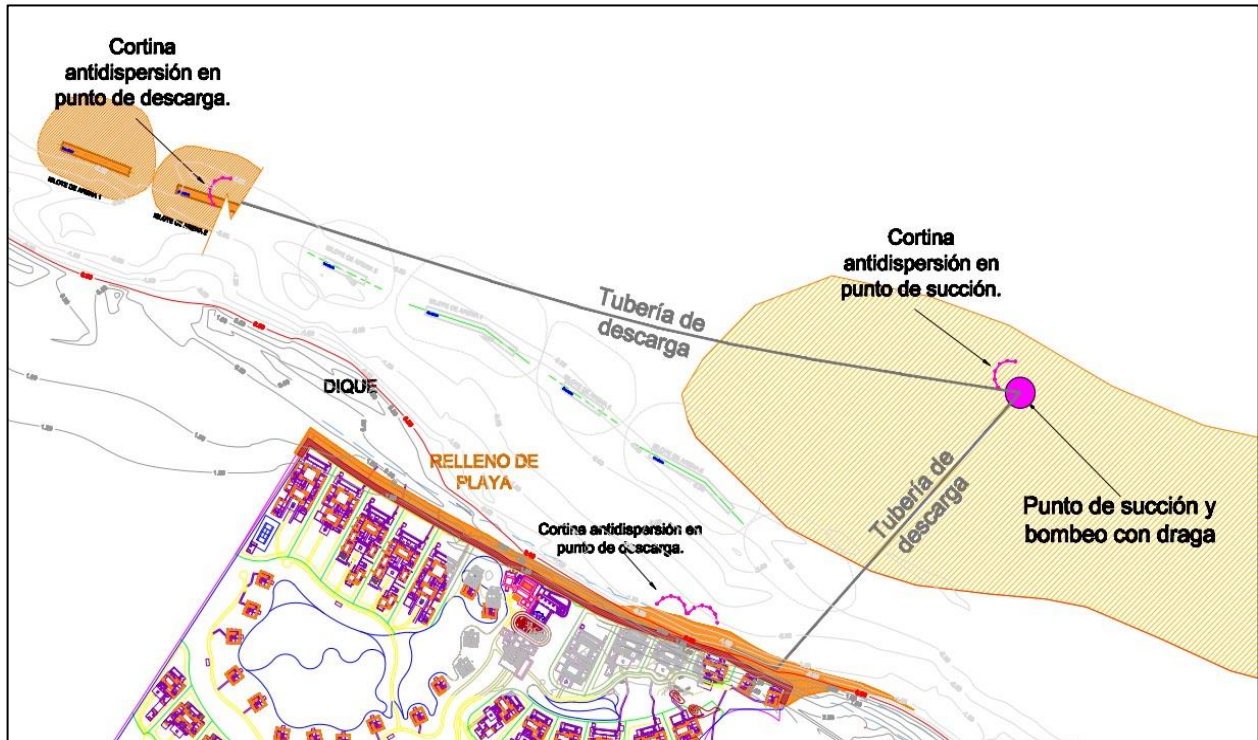


Imagen II.12. Ejemplo de la instalación de tubería flexible y de las cortinas anti-dispersión en zona AMAN/Mixta.

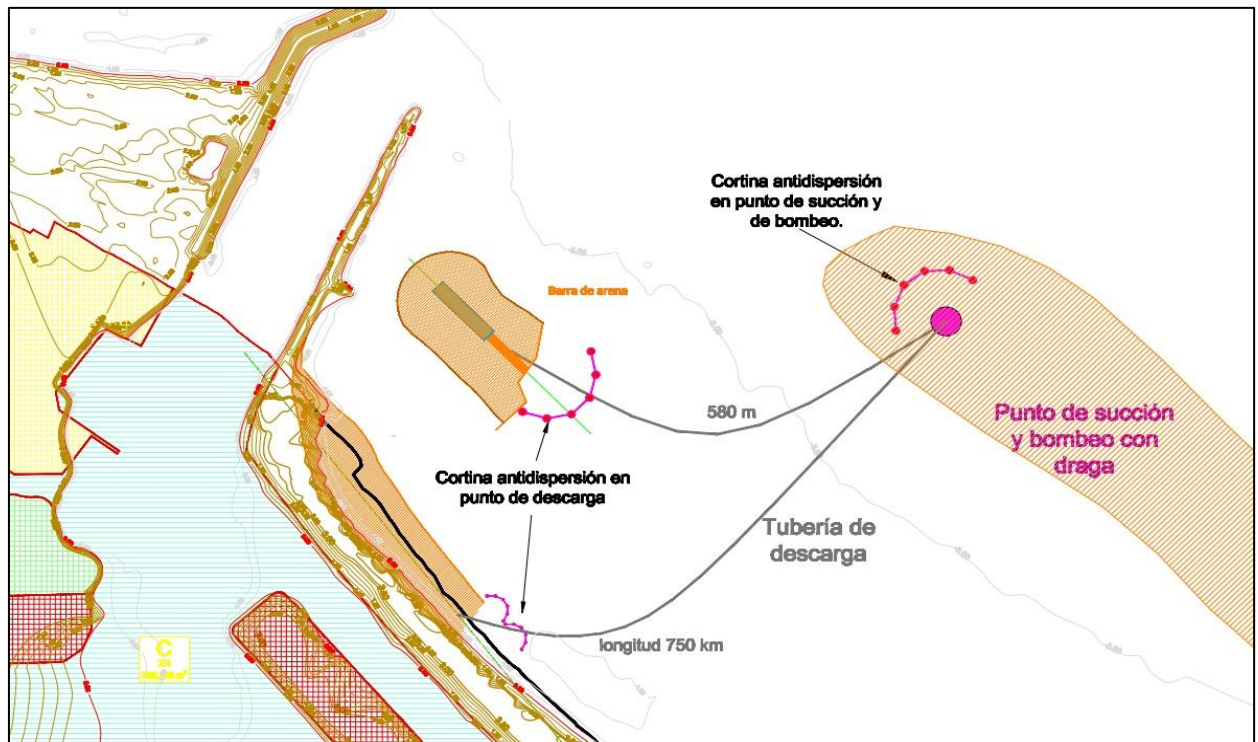


Imagen II.13. Ejemplo de la instalación de tubería flexible y de las cortinas anti-dispersión en zona M1.

Con la descripción general de las obras que integrarán el proyecto de **“Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas”**, se observa que las zonas de impacto directo estarán ubicadas en zona marina y en zona terrestre. En zona marina se impactará el fondo del mar, el cual está conformado por zonas de arenal; respecto a la zona terrestre, se impactará una franja del litoral de 100 m de ancho aproximadamente, solo en las zonas seleccionadas para el relleno de playa, construcción de diques y establecimiento de patios de maniobras. Cabe señalar que, para los caminos de acceso a los sitios de trabajo, se utilizarán vías internas del **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, las cuales ya se encuentran establecidas como parte del complejo, por lo tanto, no se construirán nuevos caminos y tampoco se afectarán espacios naturales originales de la zona.

En cuanto a los recursos naturales que se aprovecharán para el desarrollo del proyecto, se identifica que el recurso más demandado será la arena, la cual provendrá de dos bancos marinos cercanos a las zonas de construcción; los bancos de arena propuestos son ideales para su aprovechamiento, ya que cuentan con un volumen adecuado para cubrir el requerimiento de arena para los proyectos parciales, además, en muestreos en campo, se observó que dichos bancos no cuentan con poblaciones de elementos bióticos que puedan ser afectados significativamente ante el aprovechamiento de los mismos. En el banco de arena 1 se observó un fondo compuesto por arenal y se identificaron escasas especies que transitaban por el sitio; en cuanto al banco de arena 2, se observó un fondo arenoso con algunos individuos de una especie sésil (octocoral que no está en categoría de riesgo y que puede ser reubicado en sitios colindantes) y 3 organismos del grupo de los peces que transitaban por el sitio.

Otro recurso que se requerirá durante el desarrollo del proyecto, es la roca. Para la construcción de ejes de rompeolas, el núcleo y el recubrimiento de diques, así como para el establecimiento temporal de dos pedraplén, se requerirán rocas, las cuales se obtendrán de bancos de materiales de la región, autorizados para la extracción y comercio de dicho recurso. Por lo tanto, para el desarrollo del proyecto, la promotora no realizará la extracción de roca del subsuelo. La empresa proveedora de rocas será seleccionada después de analizar las opciones de mercado y de asegurarse de que cuenta con autorización emitida por las autoridades correspondientes de la región. Asimismo, los residuos que deriven de las obras, serán reutilizados en otras obras dentro del complejo Costa Palmas o, en su caso, se enviarán a sitios autorizados para su disposición final, con el objetivo de no dispersar residuos en el ambiente.

Por último, el proyecto general estará conformado de obras y actividades que causarán impactos permanentes y temporales, positivos y negativos, por lo que se propondrán medidas de mitigación adecuadas para prevenir, reducir o minimizar la magnitud del impacto generado por el establecimiento del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa

El proyecto “**Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**”, se establecerá en superficie de zona marina y zona terrestre (litoral) frente a Costa Palmas, complejo turístico que se ubica en la franja costera de Los Barriles-Los Frailes, localidad de La Ribera, al noroeste del Municipio de Los Cabos, Baja California Sur. El proyecto general, integrado por dos proyectos parciales (“Sección AMAN” y “Sección M1”), consiste en la construcción de obras nuevas para la protección de la costa, asimismo, se ejecutará por primera vez actividades de relleno de la playa en zonas específicas en donde se ha erosionado dicho sistema natural y que ha ocasionado la pérdida de Zona Federal Marítimo Terrestre, de esta forma, se recuperará superficie de playa y se estabilizará la línea de costa, lo cual beneficiará al ecosistema costero y especies silvestres, además de evitar que la promovente pierda patrimonio (propiedad privada).

Las obras de protección en la zona marina se construirán sobre el fondo marino, en superficies de arenal, en las que no se registraron parches de pastos marinos, de arrecifes de coral ni de algas marinas, observando únicamente la presencia de escasas especies de fauna marina que transitaban por el sitio; los puntos de mayor riqueza encontrados en la zona fueron sitios colindantes, como las escolleras y una zona con presencia de rocas sumergidas en el mar. Las obras de protección a construir (islotos de arenas en “Sección AMAN” y rompeolas en “Sección M1”), contribuirán a reducir la energía con la que el oleaje llega actualmente a la línea de costa, así, disminuirá el proceso erosivo y permitirá la acumulación de sedimentos en la costa.

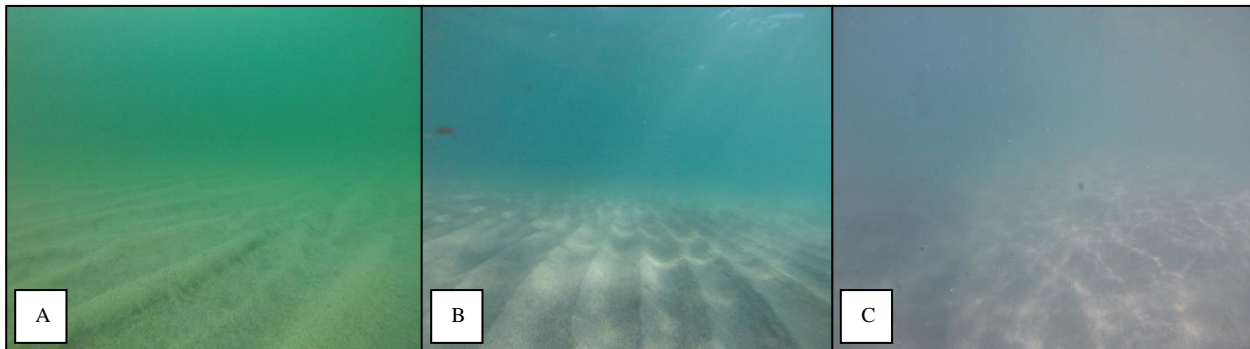


Imagen II.14. Superficies en zona marina para el desplante de obras: A- Islote 3, de “Sección AMAN”; B- Islote 6, de “Sección AMAN”; C- Barra de arena del Rompeolas 1, de “Sección M1”.

En cuanto a las actividades de relleno y la construcción de diques, se realizarán en la costa frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, en la cual se observan zonas erosionadas, por lo tanto, las playas actuales están conformadas por franjas de arena con algunas superficies estrechas; de forma general, en toda la zona de playa frente al complejo, no se aprecian dunas costeras ni comunidades estables de vegetación de duna, sin embargo, es posible observar algunas especies de fauna silvestre que transitan por dichas franjas, como aves marinas y crustáceos, asimismo, existen algunos troncos en la orilla, los cuales han sido

arrastrados por la corriente. Es importante señalar que, hacia el oeste del área de relleno de la zona AMAN/Mixta, existe un humedal de 1.08 km de extensión, de los cuales solo 449 m quedarán frente a los islotes de arena del proyecto parcial “Sección AMAN”, no obstante, dicho sistema natural no será afectado con las obras a desplantar, ya que el relleno de arena en la costa no se realizará en el humedal, además, con la presencia de estructuras marinas (islotes de arena 1, 2 y 3), se contribuirá a la protección de la playa existente frente a dicho humedal, lo cual favorecerá la permanencia del mismo en el sitio actual.

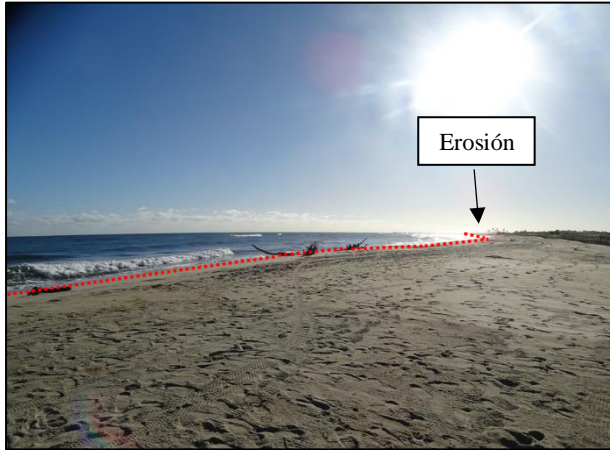


Imagen II.15. Sitio erosionado de la playa en zona AMAN/Mixta.



Imagen II.16. Playa erosionada en zona M1.

Las actividades de relleno con arena contribuirán a una rápida recuperación de las playas, beneficiando a la estabilización de la línea de costa. Cabe señalar que, con la presencia de las estructuras de protección (islotes y rompeolas), se mantendrán las zonas rellenadas, pues disminuirá el proceso erosivo de la zona al reducir la energía del oleaje que rompe en la costa. En zona terrestre también se construirán diques (los cuales estarán conformados por geotubos y roca coraza), lo cual ayudará a retener los sedimentos de las playas recuperadas y evitará que el mar gane terrenos, manteniendo la Zona Federal Marítimo Terrestre y evitando la pérdida de propiedad privada del **Desarrollo Turístico Costa Palmas**.

II.1.2 Justificación

Las zonas costeras son amplias eco-regiones en las que existen distintas interacciones físicas, biológicas y socioeconómicas, lo que produce un intercambio de energía y materiales entre ecosistemas terrestres, los cuerpos de agua dulce, el mar y la atmósfera. Debido a la abundancia de recursos naturales, las costas son escenarios de distintas actividades humanas, entre las que destacan las de servicios turísticos, pesqueras e industriales, generando un flujo humano hacia la zona. Si bien, el desarrollo de actividades en la costa representa una gran fuente de ingresos que beneficia al sector socioeconómico de una región, también generan impactos sobre el ambiente, los cuales, de no atenderse de forma adecuada, podrían derivar en

desequilibrio ecológico, por lo tanto, es importante aplicar medidas de mitigación de impactos, con la finalidad de proteger los recursos naturales y realizar un aprovechamiento responsable de los mismos.

Las zonas costeras de Baja California Sur se componen de una variedad de ecosistemas terrestres y acuáticos que encantan tanto al turismo nacional como internacional, por ello, en los últimos años, ha incrementado la inversión en el estado, apostando por complejos turísticos con una gran oferta de servicios que cubren la demanda de los visitantes. No obstante, las empresas contemplan nuevos modelos de desarrollo, con la finalidad de aprovechar de una forma más responsable los recursos naturales de los sitios seleccionados para desplantar sus proyectos, promoviendo la protección de dichos recursos, lo cual deriva en la conservación de los mismos y, a la vez, se mantienen las fuentes de ingreso de los proyectos.

El **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, es un proyecto que se ubica en una franja costera en la zona denominada Cabo del Este, en la localidad La Ribera, del municipio de Los Cabos, al sur del estado de Baja California Sur; el proyecto promueve el turismo en la zona, ofertando hospedaje, servicios de calidad y permitiendo el desarrollo de actividades en la playa y el mar, lo cual incentiva el crecimiento financiero del municipio de Los Cabos y, en general, de la entidad. Sin embargo, como toda obra humana, genera un impacto sobre el ambiente, en mayor o menor magnitud, temporal o permanente, por ello, fue de gran relevancia analizar los factores ambientales que pudieran ser afectados con el establecimiento del proyecto, dando como resultado la propuesta de distintas medidas de prevención, reducción, mitigación y compensación de impactos, asimismo, los promoventes tienen la responsabilidad de evaluar la eficiencia de dichas medidas, con el fin de darles continuidad, modificarlas, sustituirlas o adicionar nuevas medidas.

Aunado a lo anterior, con el establecimiento de un proyecto, se ejecutan programas ambientales y se establecen monitoreos periódicos de distintos factores ambientales, con la finalidad de conocer la evolución de los mismos a través del tiempo, derivado de la presencia del proyecto en el sistema natural. Con los resultados de los monitoreos se efectúan comparaciones y análisis para realizar la propuesta de nuevas medidas de mitigación y, aún más interesante, cuando es necesario y posible, los promoventes proponen el desarrollo de nuevos proyectos para solucionar o revertir las afectaciones producto de las obras de los proyectos originales, de este modo, se contribuye a continuar la conservación del medio ambiental.

Lo señalado en el párrafo anterior, si bien es importante aplicarlo en todos los sistemas naturales con afectaciones antropogénicas, en escenarios vulnerables como lo son las zonas costeras resulta de gran relevancia desarrollar programas que permitan conocer las condiciones de sus elementos naturales, en especial, monitorear la evolución de la línea de costa, debido a la erosión de las playas, algo que en los últimos años ha tenido un gran impacto en la comunidad científica y la sociedad en general, tanto a nivel nacional como internacional, pues las modificaciones en la línea de costa generan consecuencias medio

ambientales y socioeconómicas. La erosión de playas se debe a factores naturales y antropogénicos, aunado al incremento mundial del nivel del mar a causa del cambio climático, no obstante, en la actualidad se puede establecer soluciones que ayuden a revertir la pérdida y reducir la velocidad de erosión de las playas. Por todo ello, y recordando que el **Desarrollo Turístico Costa Palmas** se encuentra en zona costera, la promotora del mismo ha ejecutado programas de monitoreo y evaluado las condiciones de las zonas de playa frente al predio del proyecto turístico, encontrando que existen puntos de erosión que están modificando la línea de costa, lo cual, de no atenderse, producirían impactos negativos de gran magnitud sobre los ecosistemas terrestres colindantes a la playa, se afectarían nichos de especies biológicas, se generarían pérdidas económicas, pérdida de Zona Federal Marítimo Terrestre y pérdida de patrimonio (propiedad privada), por lo tanto, es prioritario frenar los procesos que están provocando la erosión en dichos sitios, a través del establecimiento de un proyecto integral en el que se ejecuten actividades de recuperación de playa y se construyan obras de protección de la costa.

Erosión de playas y el panorama de las playas frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas

La erosión costera es el avance del mar sobre la tierra, por ende, se genera una reducción de las playas (pérdida de sedimento), el retroceso de dunas, humedales y acantilados, modificando la línea de costa. La erosión de la costa, así como la sedimentación (acumulación), son procesos naturales que han existido siempre, los cuales han contribuido a lo largo de la historia a modelar la gran diversidad de paisajes costeros a nivel mundial. La acción de las olas, corrientes y vientos, aunado al cambio en las mareas y el aumento del nivel del mar, son factores naturales que determinan los sitios de erosión y acumulación, así como el grado de afectación; no obstante, existen sitios en los que la erosión es causa de una suma de factores naturales y de origen humano como la construcción de obras costeras, la ganancia de tierra al mar, operaciones de dragado y aclarados de vegetación (EUROSION, 2005; CORIMAT, 2020).

En las costas con sedimentos blandos (de arena o gravas), el equilibrio dependerá de la cantidad de material sedimentario que se deposite en la orilla, proveniente de otras fuentes como bancos naturales de arena, otras playas, acantilados erosionados, etc.; el depósito y la frecuencia dependerá de las corrientes, la energía del oleaje, la presencia de barreras e incluso por causas de eventos meteorológicos. Cuando existe una acreción en la playa, es decir, la orilla avanza hacia el mar, se considerará como un balance de sedimentos positivos, en cambio, cuando la costa retrocede, es decir, se erosiona, existe un balance negativo (CORIMAT, 2020).

A pesar de que la erosión de la costa es parte de un proceso natural a nivel mundial, es muy importante considerarlo y tomar medidas que regulen dicho proceso, debido a que la pérdida de costa conlleva a impactos o riesgos que afectan al medio ambiental, económico y social: existe pérdida de superficie con un valor económico (privado y de aprovechamiento para el turismo), social (zona federal y de acceso público)

y/o ecológico (modificación de ecosistemas costeros y pérdida de biodiversidad); se destruyen las defensas naturales (como dunas y humedales); y producen el deterioro de las obras de protección, lo cual favorece el riesgo de inundación (EUROSION, 2005). Cabe recordar que la erosión costera es el resultado del impacto acumulado de varios factores, por lo que no se debe atribuir únicamente a las actividades humanas.

También, es importante considerar que actualmente la erosión costera es una situación exacerbada por el cambio climático, el cual genera cambios en el nivel del mar a nivel mundial, lo que derivaría en la pérdida irreversible de las costas. Respecto a las playas, éstas ocupan más de un tercio de las costas del mundo, y más de la mitad de dichas playas están en riesgo de desaparecer a finales del siglo, como consecuencia de la erosión costera por el factor del incremento del nivel del mar; se contempla que en un aproximado de 30 años, el mar ganará un promedio de 100 metros a las playas, siendo de los más afectados países como Chile, México y Argentina. Es por ello que los investigadores señalan que intentar mitigar el cambio climático, a través de la moderación de la emisión de gases de efecto invernadero, produciría un retroceso de casi el 40% de la pérdida de la línea de costa, asimismo, las medidas deben reforzarse con el diseño e implementación de medidas adaptativas que permitan proteger la costa (Vousdoukas, y otros, 2020).

Respecto a Baja California Sur, se ha encontrado que existen varias zonas con erosión de playas, resultado de causas naturales y antropogénicas, o la suma de estas. En 2018, Nava-Sánchez y coautores, realizaron un estudio con el objetivo de determinar y entender los factores responsables de la erosión de 106 playas en el estado, tanto en sitios frente a la costa del Océano Pacífico, como frente a la costa del Golfo de California; encontraron que entre los factores de erosión de las playas de Baja California Sur está el ascenso a nivel global del mar, cambio climático, impacto de huracanes y reducción en la producción de sedimento biógeno (causas naturales) y la presencia de infraestructura costera, extracción de material sedimentario de las playas y de los arroyos que descargan al mar (causas antropogénicas). De las 106 playas estudiadas, 85 presentaron erosión entre muy alta, alta, moderada y baja, mientras que solo 21 con estabilidad y acreción. Nava-Sánchez, señala que la erosión alta y muy alta está asociada a factores antropogénicos, ya que los factores naturales provocan erosión lenta y moderada, excepcionalmente erosión alta.

De las playas consideradas en el estudio, se incluyeron la Ribera Norte y la Ribera Sur, en las que se determinó existe erosión costera, sin embargo, no se especificaron las superficie de muestreo. No obstante, lo anterior es un indicio de la existencia de erosión en la costa colindante a la localidad de La Ribera, lugar en el que se encuentra el **Desarrollo Turístico Costa Palmas**. Las playas frente a dicho complejo de lujo se distribuyen en dos zonas, divididas por un canal de navegación y dos escolleras, denominadas como AMAN/Mixta (de 1.6 km aproximadamente) y M1 (de 1.3 km aproximadamente): en la primera se identificó un punto de acreción (colindante a la escollera norte) y un punto de erosión parcial (hacia el norte, frente al

lote AMAN); en el segundo se identificó una zona de erosión (frente al lote M1) a causa de la suma de factores naturales y factores antropogénicos, este último por la presencia de las escolleras, que modifican puntualmente la energía del oleaje y las corrientes del área adyacente a la escollera sur.

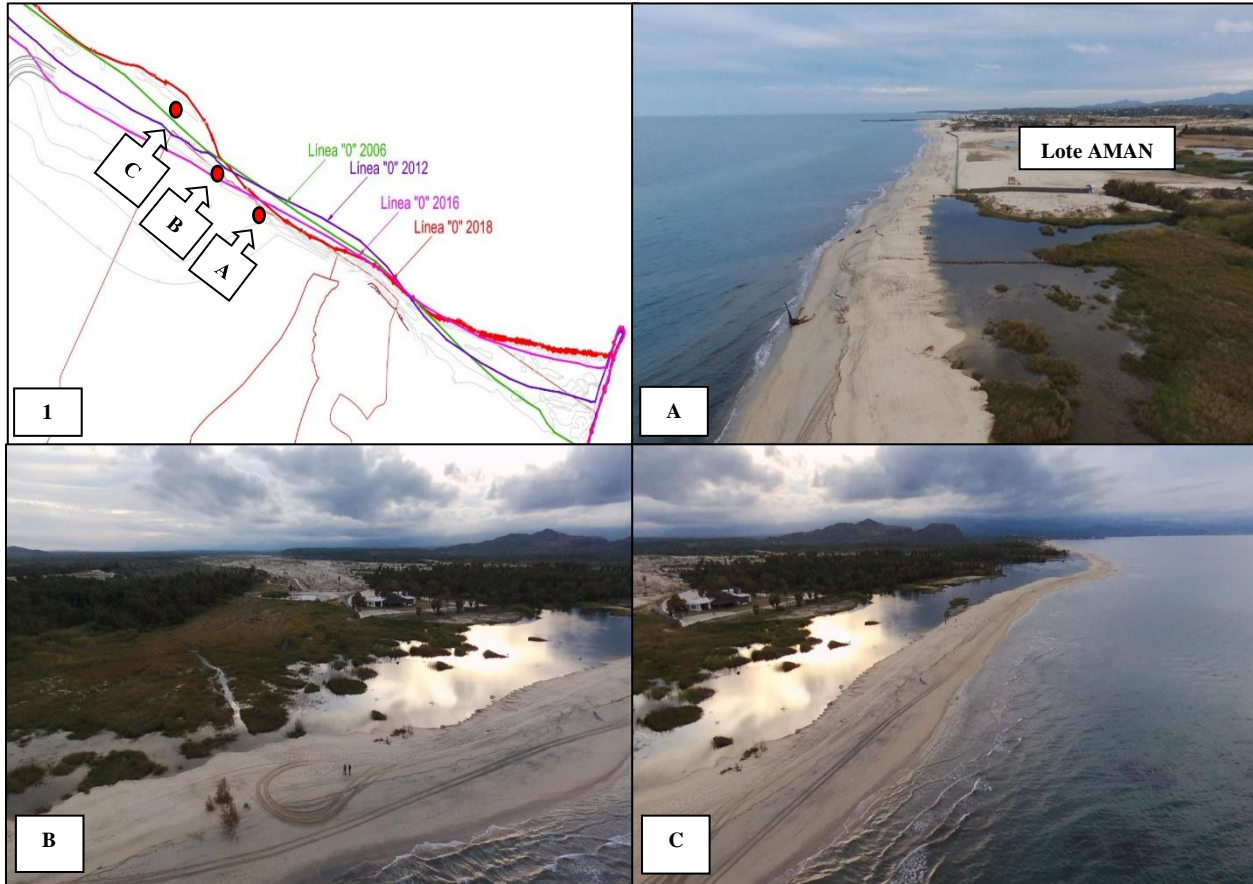


Imagen II.17. Erosión en zona AMAN/Mixta. 1.-Comparación de la línea de costa en zona AMAN/Mixta; A) Punto de erosión frente al lote AMAN (2020); B) Punto de transición entre zona de erosión y de acreción (2020); C) Punto de acreción (2020), que en la actualidad ha reducido la franja de playa en comparación con el 2018.



Imagen II.18 Erosión en zona M1. Izquierda) Comparación de la línea de costa. Derecha) Playa erosionada (2019).

A pesar de que la presencia de las escolleras ha contribuido a la erosión de la playa en la zona M1, este no es el único factor causante de dicha afectación, ya que, como se ha mencionado, la pérdida de playa puede derivar de una suma de factores naturales y antropogénicos, como es el caso en la zona M1. Es importante recordar que en la región se presentan temporadas en las que se manifiestan fenómenos naturales que acentúan la pérdida de playas, sin embargo, esto es temporal. Ejemplo de lo anterior es la llegada de los nortes, los cuales producen cambios en la energía del oleaje y las mareas, algo observado cada año por los locales en distintas zonas de Baja California Sur; con el cambio de temporada, las zonas afectadas vuelven a ganar terreno al mar debido a la acumulación de sedimentos, recuperando las franjas de playa, no obstante, esto no es significativo para recuperar la línea de costa original. Asimismo, cuando se presentan eventos meteorológicos como huracanes y tormentas, se generan afectaciones drásticas en la costa.



Imagen II.19. Erosión en zona M1. A) Playa erosionada con presencia de franja arenosa de entre 10 a 16 m, sin nortes (mayo, 2019); B) Playa erosionada aún con franja arenosa de entre 10 a 16 m, sin nortes (noviembre, 2019); C) Playa con erosión acentuada y con pérdida de franja arenosa, en temporada de nortes (febrero, 2020). De acuerdo a experiencia y con datos obtenidos de locales y personal del Desarrollo, con el término de nortes se recupera la franja arenosa, sin embargo, se considera que la costa aún presenta erosión ya que no se recupera a un estado de años previos.

Derivado de las condiciones observadas en las zonas de playa frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, y consciente de la importancia de las zonas costeras, la promovente solicitó la propuesta y diseño de un proyecto de rehabilitación y estabilización de playa, a fin de revertir la erosión de sitios afectados por este proceso. Por lo anterior, se presentaron los proyectos parciales “Sección AMAN” y “Sección M1”, los cuales contemplan la construcción de obras de protección de la costa y actividades de recuperación de playas (relleno con arena). Las obras y actividades contempladas, fueron seleccionadas con base en la experiencia y en los resultados obtenidos en zonas en condiciones similares, ya que los proyectos de recuperación de playa se han desarrollado en otros estados de la república mexicana, como Quintana Roo, entidad en la que los sectores, público y privado, han invertido en varios proyectos de esta índole los cuales se han ejecutado en distintos puntos de su zona costera, manteniendo una línea de costa estable.

Las playas poseen funciones importantes en los ecosistemas costeros, además de ser atractivos para el turismo, en especial las de Baja California Sur por su posición geográfica y extrema belleza, lo cual beneficia el aspecto socio-económico de la entidad debido a que el turismo de playa constituye una de las fuentes principales de empleo y de la economía estatal, promoviendo la llegada de inversionistas para el desarrollo de infraestructura y complejos turísticos que atraerán al turismo nacional e internacional, así como brindar oportunidades a la población local, siendo un claro ejemplo el **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, el cual ha beneficiado directamente a la localidad de La Ribera, no solo por la oferta de trabajo, sino por los programas sociales brindados.

Por lo tanto, el recuperar y estabilizar las playas frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas** representa un beneficio medio ambiental, permite el desarrollo de nuevos nichos para especies de fauna silvestre, contribuye a mantener la Zona Federal Marítimo Terrestre y evita la pérdida de patrimonio, asimismo, se continúa promoviendo el aprovechamiento regulado de los recursos naturales y se mantiene la oferta turística, proporcionando espacios para actividades de descanso, relajación y deportes acuáticos, como lo es la playa, impulsando el desarrollo socio-económico de Cabo del Este, a través de diversos programas de colaboración con la comunidad y los sectores público y privado.

Rehabilitación y estabilización de playa

La rehabilitación de ecosistemas con algún grado de degradación, es una acción que se realiza con el objetivo de recuperar sus funciones e incrementar su capacidad de proveer bienes y servicios ecosistémicos; la rehabilitación no considera necesario recuperar la estructura, composición y diversidad del ecosistema histórico (estado original), sin embargo, se pueden usar especies que realicen funciones similares a las del ecosistema histórico de referencia, a diferencia, la restauración es una acción que contempla recuperar las condiciones de ecosistemas históricos del área, acelerando la sucesión ecológica y estimulando la regeneración natural, disminuyendo la intervención del hombre (McDonald, Gann, Jonson, & Dixon, 2016).

Para rehabilitar un área se consideran varias acciones, que van desde simples e inmediatas, como la remoción de los factores que generan la degradación, hasta acciones complejas, como regular la velocidad de los procesos del ecosistema y la entrada de energía. Considerando lo anterior, resulta más factible realizar acciones de rehabilitación en zonas costeras, en especial en aquellas zonas impactadas por el humano, debido a que es difícil que los ecosistemas retornen a las condiciones originales que alguna vez tuvieron. Es por ello que, para la recuperación de la playa frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, se diseñaron obras de protección para rehabilitar el área y actividades para estabilizar la playa; las obras seleccionadas mitigan la energía de las olas y regulan el proceso de erosión en los sitios seleccionados.

Actualmente, los proyectos de rehabilitación de playa también contemplan actividades de estabilización a fin de incrementar la eficiencia de las obras y actividades consideradas para rehabilitar la zona seleccionada. La estabilización de la playa, es un término que hace referencia a dar estabilidad al sustrato (arena) fijándolo y garantizando la permanencia de su compactación en un área determinada. Al estabilizar el suelo, éste tendrá cambios, el cual mejorará de forma duradera, reduciendo su mantenimiento y generando la posibilidad de obtener control sobre los procesos de erosión, permitiendo la protección de los sistemas naturales. Es por ello, que en las zonas costeras suelen desarrollarse proyectos que contemplen en conjunto la rehabilitación y la estabilización de la playa. Para lo anterior, se ha observado una preferencia por la construcción de diques con geotubos y roca coraza, los cuales, después son cubiertos con la arena durante las actividades de relleno, de esta forma se crea una barrera que da firmeza y previene la erosión del suelo a proteger en el sitio seleccionado.

Diseño de obras para el proyecto

De acuerdo con la experiencia y casos similares, se ha observado que las protecciones perpendiculares u oblicuas a la costa permiten reducir la erosión costera al interrumpir parcialmente la energía del oleaje y modificando el transporte litoral, reteniendo sedimentos aguas arriba. Cuando dichas protecciones se diseñan con secciones paralelas a la costa, se busca refractar la energía del oleaje, disminuyendo su intensidad y cambiando su dirección, logrando que choquen entre ellas detrás de la protección, esto provocará un acarreo de sedimentos que será depositado en la parte posterior de la estructura, generando una costa curvada.

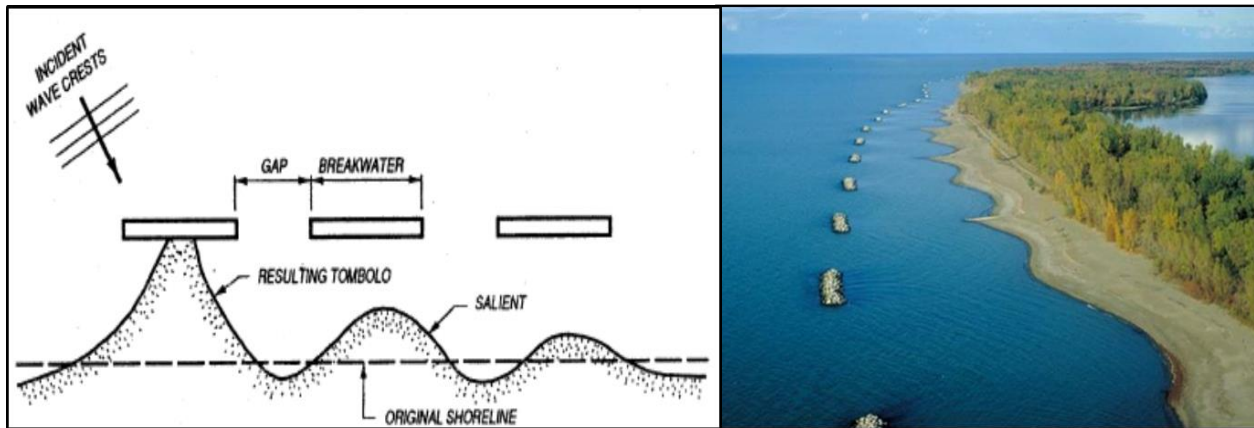


Imagen II.20. Izquierda) Esquema de la formación típica de una playa con estructuras de protección paralelas a línea de costa. Derecha) Ejemplo del efecto que provoca este tipo de estructuras.

“Sección AMAN”

Para el proyecto parcial “Sección AMAN” se eligieron islotes paralelos a la costa, con la finalidad de una mayor probabilidad de capturar arena y contener los sedimentos ganados, sin interrumpir el movimiento longitudinal de los sedimentos. Es importante que posterior a la construcción de las obras se realicen

monitoreos de la playa, con el objetivo de determinar los efectos después de períodos de oleaje fuerte, esto permitirá conocer las condiciones posteriores de la línea de costa para realizar el mantenimiento según se requiera, el cual consistirá en mover la arena excedente, acomodándola con maquinaria en donde sea mejor para la dinámica costera o, de ser necesario, alimentar la playa con nueva arena.

Aunado a la construcción de los islotes de arena, también se realizarán otras actividades que contribuyan a la rehabilitación y estabilización de la playa:

- Se inyectará arena a la playa para acelerar el proceso de recuperación de la línea de costa, ya que parte de la propiedad está invadida por el mar.
- Se construirá una protección impermeable, un dique, que formará una barrera que proteja las instalaciones del desarrollo en caso de tormenta extraordinaria, asimismo, protegerá la arena detrás de la obra, lo cual contribuirá a reducir la erosión a lo largo de la línea de costa.
- El dique se conformará de geotubos con relleno de arena, un tapete antisocavación acorazado con tapete antipunzonamiento y rocas masivas capaces de soportar oleaje alto sin ser movidas.

Entre los criterios para determinar las obras a construir, se consideraron los siguientes:

- En el proceso de diseño se tomó en cuenta la distancia a la costa del eje del rompeolas, el procedimiento constructivo que se adoptará y la profundidad de desplante
- Que la superficie sea plana con un talud muy ligero para que la colocación de la estructura sea estable.
- Que se encuentre a una distancia considerable de la línea “cero” actual para que la playa pueda ensanchar. La longitud está relacionada con los efectos que se esperan obtener.
- Cuidar la relación Volumen-Costo, proyectando la estructura en profundidades relativamente someras, a fin de evitar el incremento de los volúmenes de construcción y, en consecuencia, los costos.
- Que no esté situado sobre arrecifes naturales o conformaciones naturales prioritarias, derivando en menor impacto sobre la vida marina existente.
- Adicionalmente, y con motivos de estética, se determinó que sea una protección poco invasiva e imperceptible a la vista de los usuarios o huéspedes del desarrollo turístico.

Con base en dichas consideraciones se decidió que se colocarán Islotes de arena paralelos a la costa, este acomodo es resultado de trazar varias opciones y modelarlas en un software de simulación matemática. En el plano *14-AMAN-Secciones en Planta con Obra (N° de Plano-8A)*, presentado en el Anexo 1 de esta MIA-R, se pueden ver las curvas de profundidad referidas a Nivel de Marea Media y la posición de las estructuras. Con las obras establecidas, se espera rehabilitar y estabilizar la playa erosionada, sobre la cual influirán las condiciones de las corrientes y oleajes, tal como se aprecia en la siguiente imagen.

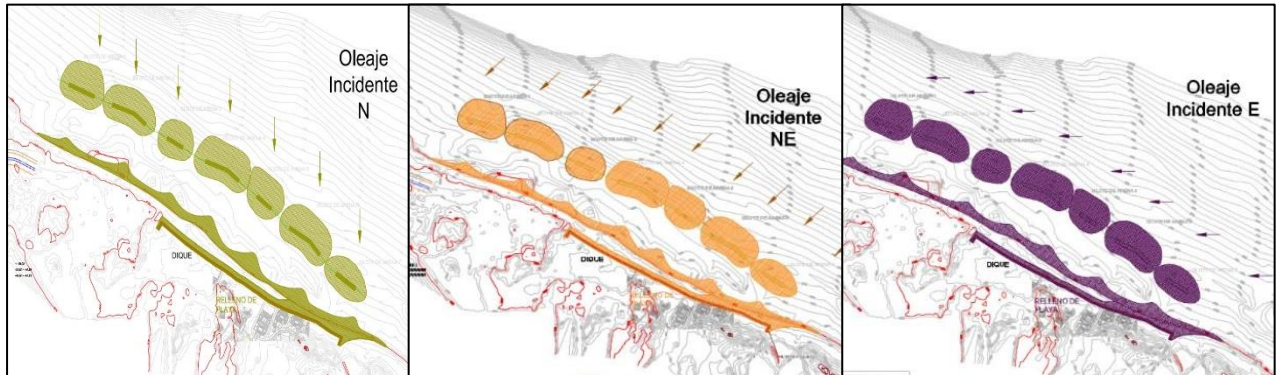


Imagen II.21. Posibles escenarios posteriores al establecimiento de las obras de “Sección AMAN”.

Se optó por el diseño compuesto por 7 islotes de arena, a lo largo de todo el frente de playa; estos islotes tendrán longitudes diferentes, con la corona de 10 m de ancho y elevada a “Nivel Medio del Mar”, y los taludes, para brindarle estabilidad a la arena, deberán de ser de 15:1. Con estas obras se espera que en un mes la playa presente el nuevo perfil. Cabe señalar que en condiciones de bajar los islotes podrán ser visibles, quedando 1.6 m al descubierto en condiciones de máxima bajamar. A continuación, se muestra la sección transversal de los islotes:

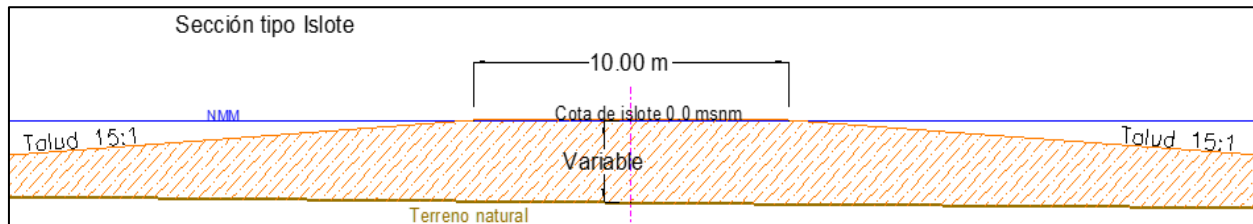


Figura II.1. Sección tipo de los islotes conformados con arena.

El diseño del Dique, surge de la necesidad de proteger propiedad privada y las instalaciones del **Desarrollo Turístico**, ante el efecto erosivo del oleaje incidente. Se proyectó la colocación de una franja de geotubos acorazados con roca sobre la línea del límite de propiedad actual, hasta alcanzar una altura de aprox 3.0 msnm. Esta estructura (dique) tendrá una longitud de 697 m y estará compuesta con una línea de geotubos de 1.2 m de alto, acorazado de una capa de roca de coraza de 5.7 ton de peso y 1.60 m de diámetro mínimo. La altura del dique será de aprox 2.7 m y deberá ser cubierta en su totalidad con arena al rellenar la playa.



Figura II.2. Sección tipo del Relleno de playa y del Dique con geotubos y roca.

De acuerdo con las proyecciones, desde el punto de vista físico, no se detectaron efectos negativos en el análisis del proyecto parcial y en la construcción de los islotes de arena para proteger y estabilizar la playa frente a al lote AMAN, del **Desarrollo Turístico Costa Palmas**; los islotes no generarán erosión en los lotes vecinos, por el contrario, al generar un ensanchamiento frente al predio AMAN, también generarán cierto ensanchamiento al lote vecino del Noroeste.

“Sección M1”

Para el proyecto parcial “Sección M1” se eligieron estructuras paralelas a la costa, con el fin de tener una mayor probabilidad de capturar arena y contener los sedimentos ganados sin interrumpir por completo el paso del sedimento. Las obras consisten en 1 rompeolas híbrido y 2 rompeolas más, de menor tamaño. Es importante que posterior a la construcción de las obras se realicen monitoreos de la playa para determinar los efectos después de períodos de oleaje fuerte, determinar el mantenimiento según se requiera, moviendo la arena hacia sitios donde sea mejor para la dinámica costera o de ser necesario alimentar con nueva arena.

Aunado a la construcción de las obras, también se realizarán otras actividades que contribuyan a la rehabilitación y estabilización de la playa:

- Se inyectará arena a la playa para acelerar el proceso de recuperación de la línea de costa, ya que parte de la propiedad está invadida por el mar.
- Se construirá una protección impermeable, un dique, que formará una barrera que proteja las instalaciones del desarrollo en caso de tormenta extraordinaria, asimismo, protegerá la arena detrás de la obra, lo cual contribuirá a reducir la erosión a lo largo de la línea de costa.
- El dique se conformará de geotubos con relleno de arena, un tapete antisocavación acorazado con tapete antipunzonamiento y rocas masivas capaces de soportar oleaje alto sin ser movidas.

Entre los criterios para determinar las obras a construir, se consideraron los siguientes:

- En el proceso de diseño se consideró la distancia a la costa del eje del rompeolas, el procedimiento constructivo que se adoptará y la profundidad de desplante.
- Que la superficie sea plana con un talud muy ligero para que la colocación de las estructuras sea estable.
- Que se encuentre a una distancia considerable de la línea “cero” actual para que la playa pueda ensanchar; la longitud está relacionado con los efectos que se esperan obtener.
- Cuidar la relación Volumen-Costo, proyectando la estructura en profundidades relativamente someras, esto para evitar el incremento de los volúmenes de construcción y en consecuencia los costos.
- Que no esté situado sobre arrecifes naturales o ecosistemas marinos prioritarios, procurando así causar el menor impacto posible sobre la vida marina existente.

- Adicionalmente y con motivos de estética y de espacio de esparcimiento para el huésped, se pretende construir un puente Andador para cruzar de la costa al rompeolas 3 y del rompeolas 3 al 2, de manera que los huéspedes puedan caminar y apreciar el mar y la costa, vista desde los rompeolas.

Con base en dichas consideraciones se decidió que se colocarán rompeolas y la barra de arena, paralelos a la costa; este acomodo es resultado de trazar varias opciones y modelarlas en un software de simulación matemática. En el plano *17-MI-Secciones en Planta con Obra (N°dePlano-9A)*, presentado en el Anexo 1 de esta MIA-R, se pueden ver las curvas de profundidad referidas a Nivel de Marea Media y la posición de las estructuras. Con las obras establecidas, se espera rehabilitar y estabilizar la playa erosionada, sobre la cual influirán las condiciones de las corrientes y oleajes, tal como se aprecia en la siguiente imagen.

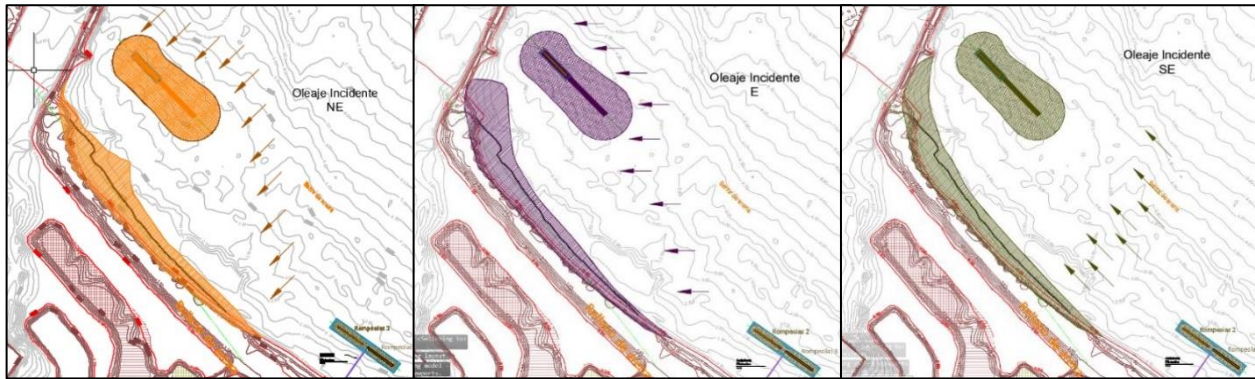


Imagen II.22. Posibles escenarios posteriores al establecimiento de las obras “Sección AMAN”.

Las obras consistirán en construir un rompeolas paralelo a la costa, el cual será híbrido, ya que tendrá un núcleo de roca con elevación a -1 m snmm y talud 2:1 en ambos lados, y estará cubierto por arena, la cual llegará a la superficie del agua a nivel “cero” con respecto al NMM, el núcleo de roca tendrá una corona de 5 m de ancho con 75 m de largo y la barra de arena tendrá 100 m de ancho con 200 m de largo. La finalidad es utilizar la barra de arena como rompeolas y además como fuente de arena para la playa, ya que el acarreo es hacia el Sureste, sin embargo, si una tormenta se presenta y mueve de forma dramática la arena, el rompeolas de roca permanecerá en el sitio, disipando oleaje y conteniendo el escape de arena de la playa hacia el mar. A continuación, se muestra la sección transversal del rompeolas:

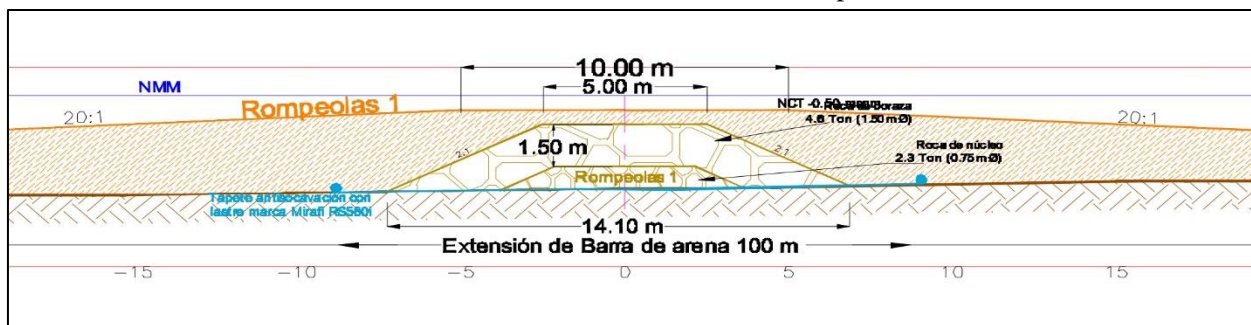


Figura II.3. Sección tipo del Rompeolas 1 con núcleo de roca.

También se construirán en el Sureste de la zona, 2 Rompeolas paralelos a la costa, con una corona elevada a +2 msnm, estos tendrán un ancho de corona de 5 m y una longitud de 75 m. Los taludes de los rompeolas tanto exterior como interior deberán ser 2(H) a 1(V). Los Rompeolas deberán ser hechos de roca con dimensiones adecuadas para ser estable en condiciones de oleaje normal y de tormenta estacional. Con estas obras (todos los rompeolas) se espera que en un mes la playa presente el nuevo perfil. A continuación, se muestra la sección transversal de los rompeolas:

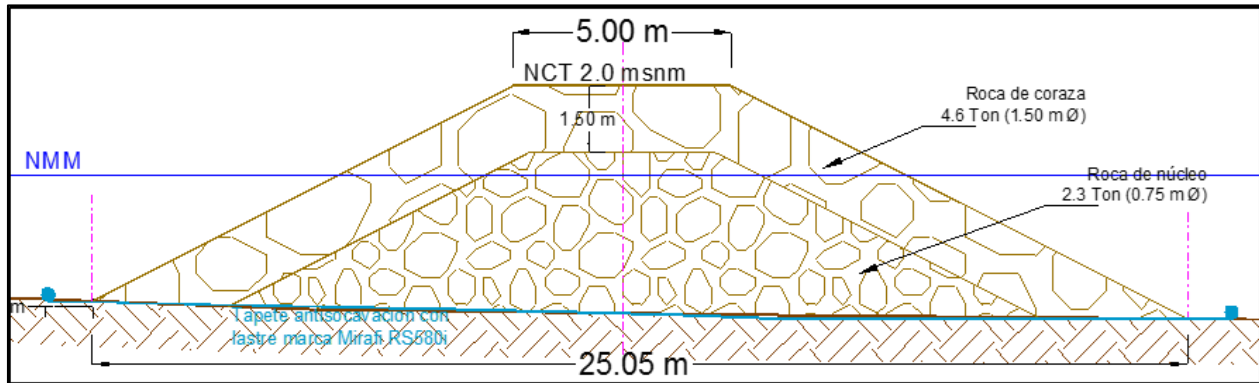


Figura II.4. Sección tipo de los Rompeolas 2 y 3.

El relleno de arena es indispensable para este proyecto parcial, debido a que, por la presencia de las dos escolleras colindantes, aunado a procesos naturales de la zona, se interrumpen el oleaje y la arena no puede llegar a la costa, derivando en su erosión, afectando al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, el cual ha perdido aproximadamente hasta 55 m de propiedad. La erosión continua de las costas y playas, se deriva principalmente del aumento en el nivel del mar, la acción natural del oleaje y por la interrupción del movimiento longitudinal de los sedimentos; por ello se determinó un plan de acción para inyectar arena a la playa, lo cual, actualmente, es considerado el método de protección de costa más efectivo.

El diseño y construcción del Dique, surge de la necesidad por proteger y recuperar zona de playa a corto y mediano plazo antes de la construcción de las estructuras en el agua (rompeolas), para ello, se ha proyectado la colocación de una franja de geotubos acorazados con roca sobre la línea del límite de propiedad actual, tratando de emular la altura actual de la duna de aprox 3.5 msnm. Esta estructura tendrá una longitud de 596 m y estará compuesta con una línea de geotubos de 1.8 m de alto, seguido de una capa de roca de coraza de 4.6 ton de peso mínimo. La altura del dique será de aprox 3.3 m y deberá ser cubierta en su totalidad con la arena del relleno de playa.

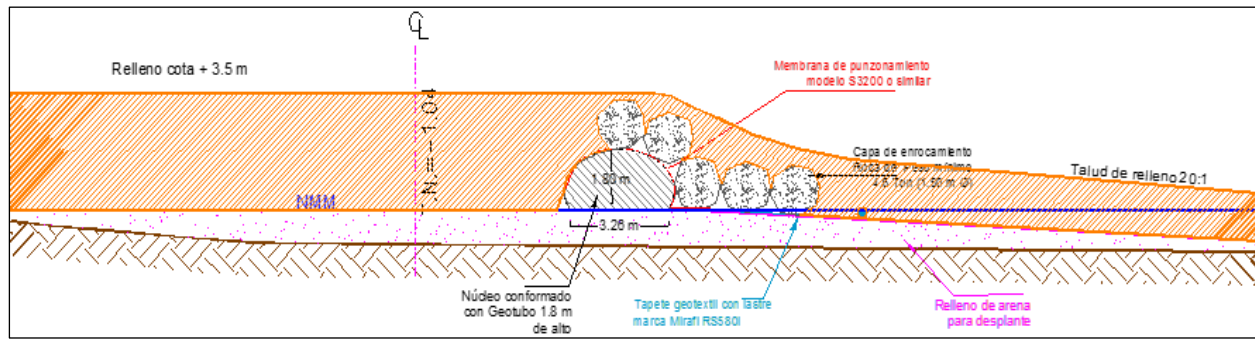


Figura II.5. Sección tipo del Relleno de playa y del Dique con Geotubos y roca.

De acuerdo con las proyecciones, desde el punto de vista físico, no se detectaron efectos negativos en el análisis del proyecto parcial y en la construcción de los rompeolas para proteger y estabilizar la playa frente a al lote M1, del **Desarrollo Turístico Costa Palmas**; los rompeolas no generarán erosión en los lotes vecinos, por el contrario, al generar un ensanchamiento frente al predio M1, también generarán cierto ensanchamiento al lote vecino del Sureste.

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto

Ubicación física

El proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa, se ejecutará frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, el cual está ubicado en la franja costera de Los Barriles-Los Frailes, localidad de La Ribera, al noroeste del Municipio de Los Cabos, Baja California Sur. El Desarrollo Turístico cuenta con un frente litoral dividido por dos escolleras y un canal de navegación de acceso:

- Hacia el oeste de la escollera norte se aprecia una franja de litoral de 1.6 km aproximadamente, denominada Zona AMAN/Mixta, con una playa con erosión parcial a causa de factores naturales y con una zona tendiente a la acumulación de arena, colindante a la escollera. En dicha zona se desplantará el proyecto parcial “Sección AMAN”, el cual contempla proteger un frente de playa de 1.2 km.
- Hacia el este de la escollera sur se observa una franja de litoral de 1.3 km aproximadamente, denominada Zona M1, con una playa erosionada a causa de la suma de factores naturales y antropogénicos. En dicha zona se desplantará el proyecto parcial “Sección M1”, para proteger un frente de playa de 1 km.

A continuación, se presentarán las coordenadas de las obras de protección a construir, de las zonas en donde se realizará el relleno de playa y de los diques a desplantar. Para mayores detalles, se podrán observar los planos *21-AMAN-Cuadros de construcción (N°dePlano-16)* y *22-M1-Cuadros de construcción (N°dePlano-17)*, que se encuentran en el anexo 1 de la presente MIA-R.

“SECCIÓN AMAN”

Tabla II.1. Coordenadas “Sección AMAN”.

Coordenadas de los ejes de los islotes					
Islote 1: 88 m	Inicio	X	642569.98	Y	2612798.49
	Fin	X	642652.38	Y	2612767.59
Islote 2: 121 m	Inicio	X	642710.65	Y	2612747.82
	Centro	X	642782.11	Y	2612725.05
	Fin	X	642819.22	Y	2612697.87
Islote 3: 56 m	Inicio	X	642890.04	Y	2612663.18
	Fin	X	642940.52	Y	2612638.95
Islote 4: 121 m	Inicio	X	643014.80	Y	2612604.63
	Centro	X	643086.26	Y	2612581.86
	Fin	X	643123.37	Y	2612554.68
Islote 5: 56 m	Inicio	X	643182.59	Y	2612515.86
	Fin	X	643228.99	Y	2612484.51
Islote 6: 121 m	Inicio	X	643288.92	Y	2612436.47
	Centro	X	643355.33	Y	2612401.60
	Fin	X	643387.14	Y	2612368.38
Islote 7: 72 m	Inicio	X	643441.96	Y	2612320.60
	Fin	X	643503.07	Y	2612282.54

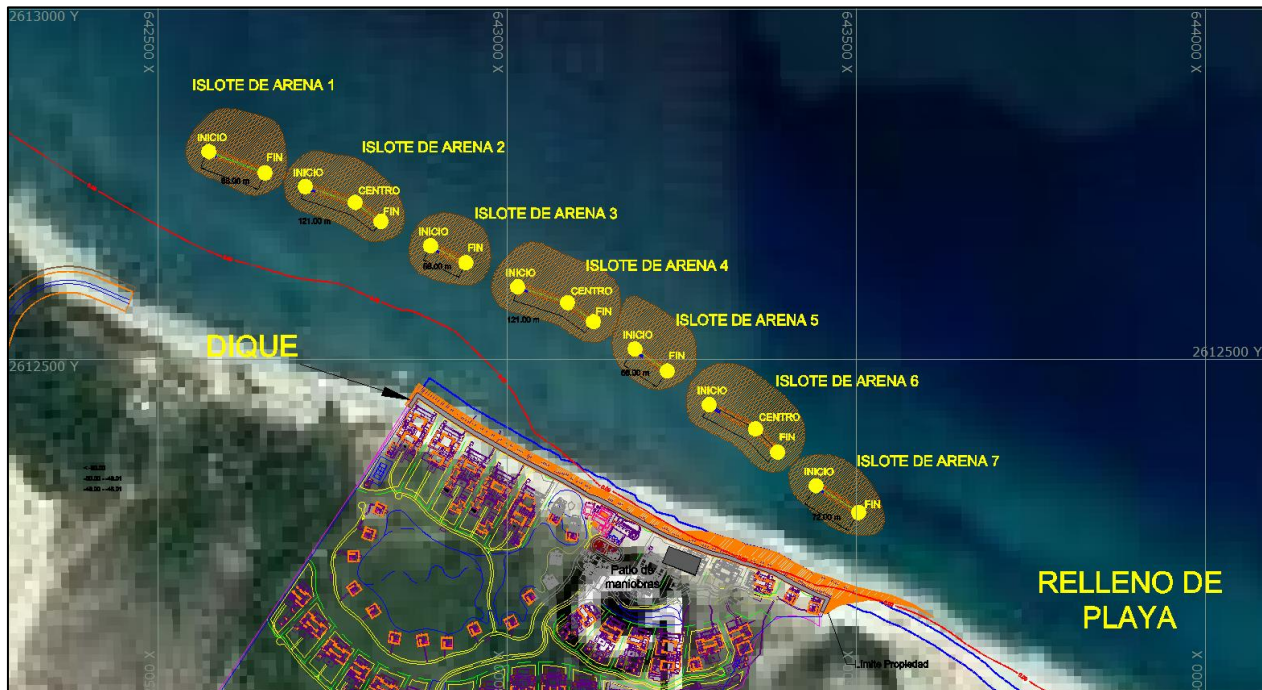


Imagen II.23. Ubicación de las coordenadas de inicio y fin en el eje de los islotes.

Tablas de coordenadas de las obras de “Sección AMAN”

A continuación, se presentan las tablas con las coordenadas UTM de los polígonos en donde se desplantarán las obras contempladas para el proyecto parcial “Sección AMAN”.

Posterior a ello, se presentarán imágenes en el que se señalan las ubicaciones de los polígonos para las obras, tanto a nivel gráfico como en el terreno natural. Para mayor detalle, consultar el plano *21-AMAN-Cuadros de Construcción (N°dePlano-16)*, del anexo I de la presente MIA-R.

Tabla II.2. Coordenadas “Sección AMAN”.

CUADRO DE CONSTRUCCION ISLOTE 1						
LADO EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
					Y	X
				1	2,612,754.6361	642,588.7997
1	2	S 63°43'23.19" E	13.563	2	2,612,748.6318	642,600.9609
2	3	S 63°34'14.39" E	24.201	3	2,612,737.8600	642,622.6326
3	4	S 77°57'51.61" E	14.576	4	2,612,734.8207	642,636.8879
4	5	N 81°15'47.73" E	10.951	5	2,612,736.4811	642,647.6923
5	6	N 69°44'34.21" E	11.534	6	2,612,740.4747	642,658.5133
6	7	N 63°50'33.16" E	15.280	7	2,612,747.2108	642,672.2285
7	8	N 37°20'32.10" E	12.009	8	2,612,756.7585	642,679.5131
8	9	N 17°44'48.04" E	11.110	9	2,612,787.3395	642,682.8994
9	10	N 08°08'34.48" E	9.137	10	2,612,776.3840	642,684.1936
10	11	N 00°00'23.55" E	15.399	11	2,612,791.7832	642,684.1953
11	12	N 09°40'34.38" W	26.556	12	2,612,817.9612	642,679.7318
12	13	N 21°38'23.89" W	16.396	13	2,612,833.2014	642,673.6855
13	14	N 42°54'04.50" W	10.806	14	2,612,841.1171	642,666.3294
14	15	N 62°59'41.07" W	9.865	15	2,612,845.5965	642,657.5402
15	16	N 73°48'38.11" W	11.164	16	2,612,848.7091	642,646.8190
16	17	N 77°13'45.23" W	14.642	17	2,612,851.9457	642,632.5395
17	18	N 74°44'16.99" W	13.484	18	2,612,855.4950	642,619.5315
18	19	N 76°46'35.94" W	12.887	19	2,612,858.4426	642,606.9885
19	20	N 84°53'15.37" W	8.958	20	2,612,859.2410	642,598.0640
20	21	S 82°09'28.39" W	10.254	21	2,612,857.8420	642,587.9060
21	22	S 68°51'06.09" W	8.679	22	2,612,854.7108	642,579.8118
22	23	S 57°26'46.76" W	13.038	23	2,612,847.8951	642,568.8221
23	24	S 45°25'17.57" W	15.856	24	2,612,836.7067	642,557.6708
24	25	S 34°19'52.37" W	14.620	25	2,612,824.6336	642,549.4255
25	26	S 26°55'36.35" W	11.924	26	2,612,814.0025	642,544.0257
26	27	S 16°59'49.77" W	11.994	27	2,612,802.5325	642,540.5196
27	28	S 00°57'55.52" E	12.433	28	2,612,790.1015	642,540.7291
28	29	S 20°35'41.27" E	9.388	29	2,612,781.3137	642,544.0313
29	30	S 41°25'13.17" E	15.810	30	2,612,789.4584	642,554.4907
30	31	S 64°46'40.89" E	14.735	31	2,612,763.1794	642,567.8208
31	1	S 67°50'31.75" E	22.652	1	2,612,754.6361	642,588.7997
SUPERFICIE = 13,451.189 m2						

Tabla II.3. Coordenadas “Sección AMAN”.

CUADRO DE CONSTRUCCION ISLOTE 2						
LADO EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
					Y	X
				32	2,612,716.7196	642,695.1659
32	33	S 68°50'25.77" E	11.403	33	2,612,712.6036	642,705.7998
33	34	S 72°09'02.49" E	31.677	34	2,612,702.8941	642,735.9521
34	35	S 73°04'58.79" E	19.155	35	2,612,697.3202	642,754.2784
35	36	S 65°53'18.24" E	18.154	36	2,612,689.9041	642,770.8483
36	37	S 54°07'53.75" E	15.896	37	2,612,680.5902	642,783.7300
37	38	S 54°50'53.14" E	12.820	38	2,612,673.2092	642,794.2118
38	39	S 72°36'35.59" E	12.912	39	2,612,669.3500	642,806.5339
39	40	N 86°40'21.05" E	14.378	40	2,612,670.1846	642,820.8880
40	41	N 74°14'44.19" E	16.807	41	2,612,674.6936	642,836.8709
41	42	N 53°33'12.99" E	13.209	42	2,612,682.5406	642,847.4964
42	43	N 20°10'16.53" E	14.059	43	2,612,695.7373	642,852.3443
43	44	N 01°10'40.79" W	16.809	44	2,612,712.3431	642,852.0028
44	45	N 14°00'13.84" W	16.202	45	2,612,728.0635	642,848.0822
45	46	N 27°38'03.64" W	12.997	46	2,612,739.5775	642,842.0540
46	47	N 39°59'54.16" W	18.327	47	2,612,753.6173	642,830.2739
47	48	N 47°32'20.77" W	26.704	48	2,612,771.6451	642,810.5730
48	49	N 54°59'42.20" W	16.841	49	2,612,781.3061	642,796.7782
49	50	N 64°03'43.37" W	13.949	50	2,612,787.4075	642,784.2342
50	51	N 75°22'07.78" W	14.090	51	2,612,790.9665	642,770.6011
51	52	N 82°10'19.72" W	12.230	52	2,612,792.6322	642,758.4849
52	53	N 78°52'19.55" W	13.600	53	2,612,795.2571	642,745.1402
53	54	N 77°58'02.95" W	13.421	54	2,612,798.0550	642,732.0136
54	55	N 89°59'32.70" W	10.719	55	2,612,798.0565	642,721.2945
55	56	S 69°21'17.76" W	13.636	56	2,612,793.2486	642,708.5338
56	57	S 50°45'23.31" W	16.796	57	2,612,782.6230	642,695.5257
57	58	S 36°58'49.98" W	14.376	58	2,612,771.1390	642,686.8780
58	59	S 23°48'15.43" W	12.824	59	2,612,759.4059	642,681.7021
59	60	S 06°00'16.18" W	13.900	60	2,612,745.5821	642,680.2480
60	61	S 15°09'03.03" E	17.142	61	2,612,729.0363	642,684.7282
61	32	S 40°16'44.99" E	16.145	32	2,612,716.7196	642,695.1659
SUPERFICIE = 14,774.336 m2						

Tabla II.4. Coordenadas “Sección AMAN”.

CUADRO DE CONSTRUCCION ISLOTE 3						
LADO EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
					Y	X
				82	2,612,615.4760	642,892.7401
62	63	S 74°04'02.12" E	10.275	63	2,612,612.6554	642,902.6203
63	64	S 79°42'07.62" E	32.768	64	2,612,606.7976	642,934.8608
64	65	S 89°44'01.62" E	12.698	65	2,612,606.7386	642,947.5590
65	66	N 63°53'22.98" E	17.554	66	2,612,614.4639	642,963.3213
66	67	N 35°40'33.28" E	15.574	67	2,612,627.1155	642,972.4043
67	68	N 12°27'01.00" E	18.559	68	2,612,645.2384	642,976.4055
68	69	N 04°48'12.97" W	20.523	69	2,612,665.8898	642,974.6869
69	70	N 20°12'33.16" W	23.175	70	2,612,687.4379	642,966.6811
70	71	N 54°59'02.98" W	22.109	71	2,612,700.1244	642,948.5737
71	72	N 70°57'20.73" W	20.484	72	2,612,706.8063	642,929.2108
72	73	N 77°50'19.90" W	20.850	73	2,612,711.2005	642,908.8269
73	74	S 75°33'24.69" W	23.798	74	2,612,705.2649	642,885.7831
74	75	S 51°23'42.64" W	16.406	75	2,612,695.0287	642,872.9627
75	76	S 31°58'54.51" W	18.037	76	2,612,679.7295	642,863.4095
76	77	S 12°29'29.58" W	21.958	77	2,612,658.2916	642,858.6601
77	78	S 07°03'11.75" E	17.626	78	2,612,640.7995	642,860.8244
78	79	S 36°19'03.22" E	19.630	79	2,612,624.9826	642,872.4505
79	62	S 64°53'40.89" E	22.406	62	2,612,615.4760	642,892.7401
SUPERFICIE = 9,833.015 m²						

Tabla II.5. Coordenadas “Sección AMAN”.

CUADRO DE CONSTRUCCION ISLOTE 4						
LADO EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
					Y	X
				80	2,612,551.7279	643,068.7749
80	81	S 61°18'30.99" E	9.585	81	2,612,547.1263	643,077.1829
81	82	S 54°54'28.55" E	16.546	82	2,612,537.6140	643,090.7215
82	83	S 58°01'53.14" E	14.832	83	2,612,529.7613	643,103.3038
83	84	S 70°02'07.16" E	10.211	84	2,612,526.2750	643,112.9009
84	85	S 85°53'39.44" E	10.772	85	2,612,525.5037	643,123.6453
85	86	N 80°38'46.03" E	8.242	86	2,612,526.8434	643,131.7781
86	87	N 68°28'20.75" E	9.828	87	2,612,530.4496	643,140.9201
87	88	N 53°39'41.27" E	9.292	88	2,612,535.9558	643,148.4052
88	89	N 38°50'23.20" E	6.685	89	2,612,541.1627	643,152.5977
89	90	N 18°36'38.17" E	25.026	90	2,612,564.8798	643,160.5843
90	91	N 06°08'27.48" E	18.928	91	2,612,583.6993	643,162.6091
91	92	N 07°46'11.15" W	19.520	92	2,612,603.0403	643,159.9701
92	93	N 32°40'05.17" W	16.554	93	2,612,616.9756	643,151.0347
93	94	N 52°53'43.58" W	16.925	94	2,612,627.1858	643,137.5368
94	95	N 63°39'42.42" W	18.820	95	2,612,635.5356	643,120.6705
95	96	N 68°14'40.66" W	22.829	96	2,612,643.9971	643,099.4674
96	97	N 67°01'45.02" W	22.690	97	2,612,652.8521	643,078.5767
97	98	N 63°35'21.00" W	19.659	98	2,612,661.5964	643,060.9697
98	99	N 68°06'01.07" W	14.573	99	2,612,667.0319	643,047.4483
99	100	N 82°27'38.08" W	13.957	100	2,612,668.8632	643,033.6123
100	101	S 76°14'11.18" W	11.150	101	2,612,666.2105	643,022.7827
101	102	S 60°10'52.76" W	12.420	102	2,612,660.0343	643,012.0067
102	103	S 48°03'09.23" W	17.062	103	2,612,648.6292	642,999.3167
103	104	S 39°13'29.44" W	19.874	104	2,612,633.2332	642,986.7489
104	105	S 29°20'05.65" W	16.236	105	2,612,619.0787	642,978.7944
105	106	S 06°50'02.24" W	16.599	106	2,612,602.5976	642,976.8193
106	107	S 16°59'54.26" E	12.991	107	2,612,590.1746	642,980.6170
107	108	S 35°07'03.46" E	15.469	108	2,612,577.5216	642,969.5155
108	109	S 55°44'38.07" E	12.297	109	2,612,570.6000	642,999.6789
109	110	S 75°12'04.74" E	10.786	110	2,612,567.8450	643,010.1072
110	111	S 74°51'25.95" E	24.878	111	2,612,561.3463	643,034.1211
111	112	S 77°14'23.50" E	20.781	112	2,612,556.7563	643,054.3893
112	80	S 70°44'00.07" E	15.239	80	2,612,551.7279	643,068.7749
SUPERFICIE = 17,460.855 m²						

Tabla II.6. Coordenadas “Sección AMAN”.

CUADRO DE CONSTRUCCION ISLOTE 5						
LADO EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
					Y	X
				113	2,612,457.6929	643,216.8065
113	114	N 80°22'22.58" E	14.803	114	2,612,460.1684	643,231.4010
114	115	N 64°20'48.41" E	20.172	115	2,612,468.9013	643,249.5845
115	116	N 51°13'03.92" E	17.880	116	2,612,480.1007	643,263.5226
116	117	N 28°07'16.65" E	15.363	117	2,612,493.6499	643,270.7637
117	118	N 00°08'29.74" E	16.272	118	2,612,509.9222	643,270.7944
118	119	N 04°21'15.09" W	17.412	119	2,612,527.2837	643,269.4725
119	120	N 24°11'58.80" W	15.805	120	2,612,541.5177	643,263.0758
120	121	N 50°15'22.77" W	21.172	121	2,612,555.0540	643,246.7963
121	122	N 58°01'56.62" W	23.932	122	2,612,567.7247	643,226.4934
122	123	N 56°50'07.49" W	14.025	123	2,612,575.3972	643,214.7527
123	124	N 58°18'34.57" W	16.651	124	2,612,584.1446	643,200.5843
124	125	N 64°57'02.62" W	14.187	125	2,612,590.1514	643,187.7315
125	126	N 86°42'01.79" W	12.948	126	2,612,590.8966	643,174.8049
126	127	S 48°27'28.23" W	7.726	127	2,612,585.7732	643,169.0226
127	128	S 20°57'04.94" W	14.469	128	2,612,572.2610	643,163.8489
128	129	S 18°46'56.36" W	37.839	129	2,612,536.4365	643,151.6655
129	130	S 08°22'16.76" W	12.974	130	2,612,523.6004	643,149.7766
130	131	S 09°19'14.59" E	18.718	131	2,612,505.1300	643,152.8081
131	132	S 29°27'12.64" E	16.836	132	2,612,490.4701	643,161.0867
132	133	S 45°29'18.63" E	25.365	133	2,612,472.6880	643,179.1745
133	134	S 56°38'58.82" E	17.666	134	2,612,462.9758	643,193.9317
134	135	S 71°53'05.84" E	15.398	135	2,612,458.1881	643,208.5667
135	113	S 86°33'36.88" E	8.255	113	2,612,457.6929	643,216.8065
SUPERFICIE = 11,576.868 m²						

Tabla II.7. Coordenadas "Sección AMAN".

CUADRO DE CONSTRUCCION ISLOTE 6						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				136	2,612,384.6456	643,316.8129
136	137	S 55°14'10.15" E	16.269	137	2,612,375.3691	643,330.1781
137	138	S 43°52'33.20" E	17.142	138	2,612,363.0124	643,342.0592
138	139	S 42°32'12.29" E	9.728	139	2,612,355.8442	643,348.6361
139	140	S 50°49'14.53" E	15.620	140	2,612,345.9762	643,360.7444
140	141	S 69°18'17.95" E	16.214	141	2,612,340.2463	643,375.9122
141	142	N 87°47'14.49" E	15.751	142	2,612,340.8544	643,391.6513
142	143	N 59°19'11.12" E	9.724	143	2,612,345.8161	643,400.0143
143	144	N 48°48'54.99" E	10.211	144	2,612,352.5399	643,407.8990
144	145	N 47°13'46.33" E	10.596	145	2,612,359.7354	643,415.4775
145	146	N 32°30'17.73" E	11.699	146	2,612,369.6019	643,421.7644
146	147	N 15°44'36.81" E	16.754	147	2,612,385.7272	643,426.3102
147	148	N 00°25'53.60" E	15.321	148	2,612,401.0477	643,426.4256
148	149	N 14°18'50.68" W	15.431	149	2,612,416.0001	643,422.6104
149	150	N 31°15'04.12" W	19.648	150	2,612,432.7972	643,412.4172
150	151	N 44°31'45.52" W	21.249	151	2,612,447.9456	643,397.5157
151	152	N 50°31'13.10" W	21.801	152	2,612,461.8065	643,380.6889
152	153	N 51°42'48.11" W	21.454	153	2,612,475.0990	643,363.8496
153	154	N 55°06'26.88" W	14.643	154	2,612,483.4751	643,351.8394
154	155	N 61°53'20.47" W	15.639	155	2,612,490.8440	643,338.0450
155	156	N 74°01'38.03" W	16.967	156	2,612,495.5131	643,321.7327
156	157	S 87°46'18.36" W	20.814	157	2,612,494.7038	643,300.9346
157	158	S 71°19'56.05" W	14.888	158	2,612,489.9384	643,286.8296
158	159	S 58°39'02.46" W	12.594	159	2,612,483.3863	643,276.0741
159	160	S 44°27'54.03" W	15.492	160	2,612,472.3300	643,265.2224
160	161	S 27°31'09.75" W	12.167	161	2,612,461.5393	643,259.6005
161	162	S 11°54'05.76" W	13.910	162	2,612,447.9285	643,256.7318
162	163	S 00°27'52.90" W	13.546	163	2,612,434.3829	643,256.6220
163	164	S 09°24'06.87" E	10.693	164	2,612,423.8338	643,258.3687
164	165	S 22°15'06.49" E	10.727	165	2,612,413.9059	643,262.4307
165	166	S 46°21'16.48" E	12.969	166	2,612,404.9550	643,271.8151
166	167	S 65°44'54.13" E	14.026	167	2,612,399.1938	643,284.6035
167	168	S 67°19'32.57" E	17.922	168	2,612,392.2850	643,301.1405
168	136	S 84°00'48.58" E	17.435	136	2,612,384.6456	643,316.8129
SUPERFICIE = 17,060.311 m²						

Tabla II.8. Coordenadas "Sección AMAN".

CUADRO DE CONSTRUCCION ISLOTE 7						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				169	2,612,360.5818	643,422.6043
169	170	S 60°36'19.25" W	10.515	170	2,612,355.4206	643,413.4427
170	171	S 42°23'41.56" W	11.360	171	2,612,347.0313	643,405.7835
171	172	S 18°51'33.23" W	10.628	172	2,612,336.8599	643,402.7011
172	173	S 08°18'38.10" E	13.515	173	2,612,323.4031	643,403.9520
173	174	S 21°29'08.27" E	12.134	174	2,612,312.1121	643,408.3964
174	175	S 36°22'46.04" E	13.464	175	2,612,301.2718	643,416.3825
175	176	S 50°13'02.71" E	12.577	176	2,612,293.2243	643,426.0474
176	177	S 48°31'46.83" E	23.861	177	2,612,277.4227	643,443.9266
177	178	S 52°01'51.30" E	19.579	178	2,612,265.3770	643,459.3615
178	179	S 60°21'06.42" E	15.093	179	2,612,257.9107	643,472.4789
179	180	S 68°05'04.79" E	9.610	180	2,612,254.3239	643,481.3944
180	181	S 75°18'47.36" E	13.130	181	2,612,250.9950	643,494.0950
181	182	S 85°42'22.94" E	20.043	182	2,612,249.4944	643,514.0820
182	183	N 80°16'29.75" E	11.700	183	2,612,251.4707	643,525.6134
183	184	N 80°44'42.87" E	10.345	184	2,612,256.5264	643,534.6392
184	185	N 29°03'31.70" E	9.584	185	2,612,264.9040	643,539.2943
185	186	N 01°15'46.95" E	13.059	186	2,612,277.9599	643,539.5821
186	187	N 15°56'32.82" W	25.015	187	2,612,302.0123	643,532.7113
187	188	N 28°35'49.84" W	25.350	188	2,612,324.2694	643,520.5778
188	189	N 41°09'46.56" W	24.799	189	2,612,342.9395	643,504.2547
189	190	N 55°55'59.30" W	27.271	190	2,612,358.2158	643,481.6636
190	191	N 71°52'00.78" W	20.215	191	2,612,364.5073	643,462.4523
191	192	N 86°53'34.32" W	18.900	192	2,612,365.5317	643,443.5802
192	193	S 79°19'38.07" W	15.555	193	2,612,362.6510	643,428.2946
193	169	S 70°01'01.19" W	6.055	169	2,612,360.5818	643,422.6043
SUPERFICIE = 10,768.751 m²						

Tabla II.9. Coordenadas “Sección AMAN”, relleno de arena.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN RELLENO DE ARENA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				248	2,612,253.77	643,289.68
248	249	N 86°36'27.88" W	20.244	249	2,612,254.97	643,269.47
249	250	N 89°42'52.05" W	17.963	250	2,612,255.06	643,251.51
250	251	N 66°56'35.63" W	24.019	251	2,612,264.46	643,229.41
251	252	N 60°56'41.40" W	27.795	252	2,612,277.96	643,205.11
252	253	N 61°58'38.52" W	35.015	253	2,612,294.41	643,174.20
253	254	N 61°21'25.65" W	33.418	254	2,612,310.43	643,144.87
254	255	N 66°48'57.82" W	24.225	255	2,612,319.97	643,122.61
255	256	N 59°06'12.28" W	35.687	256	2,612,338.29	643,091.98
256	257	N 63°11'34.47" W	18.89	257	2,612,346.81	643,075.12
257	258	N 63°20'04.57" W	22.024	258	2,612,356.70	643,055.44
258	259	N 62°39'06.65" W	18.465	259	2,612,365.18	643,039.04
259	260	N 61°23'46.21" W	28.801	260	2,612,378.97	643,013.75
260	261	N 60°43'30.83" W	15.05	261	2,612,386.33	643,000.63
261	262	N 60°34'02.41" W	16.84	262	2,612,394.60	642,985.96
262	263	N 60°31'21.04" W	10.364	263	2,612,399.70	642,976.94
263	264	N 60°31'21.04" W	20.62	264	2,612,409.85	642,958.99
264	265	N 57°38'16.60" W	6.917	265	2,612,413.55	642,953.14
265	266	N 57°38'16.60" W	14.036	266	2,612,421.06	642,941.29
266	267	N 57°38'16.60" W	11.892	267	2,612,427.43	642,931.24
267	268	N 57°07'05.66" W	12.615	268	2,612,434.28	642,920.65
268	269	N 55°47'35.91" W	17.643	269	2,612,444.20	642,906.06
269	270	N 55°47'35.91" W	14.814	270	2,612,452.52	642,893.81
270	271	N 56°07'25.30" W	24.268	271	2,612,466.05	642,873.66
271	272	S 33°39'05.34" W	35.16	272	2,612,436.78	642,854.18
272	273	S 50°53'10.07" E	10.977	273	2,612,429.86	642,862.69
273	274	N 37°00'24.73" E	17.458	274	2,612,443.80	642,873.20
274	275	S 56°31'52.09" E	91.131	275	2,612,393.54	642,949.22
275	313	S 60°31'21.04" E	33.788	313	2,612,376.92	642,978.63
313	314	S 60°39'28.16" E	32.554	314	2,612,360.97	643,007.01
314	315	S 61°40'02.66" E	31.643	315	2,612,345.95	643,034.86
315	279	S 63°13'25.80" E	51.969	279	2,612,322.54	643,081.26
279	280	S 60°17'43.31" E	23.304	280	2,612,310.99	643,101.50
280	281	S 57°06'47.97" E	14.813	281	2,612,302.94	643,113.94
281	282	S 68°56'10.43" E	12.357	282	2,612,298.50	643,125.47
282	283	S 65°02'39.11" E	18.124	283	2,612,290.86	643,141.90
283	284	S 60°29'53.78" E	14.93	284	2,612,283.50	643,154.90
284	285	S 60°39'37.92" E	16.199	285	2,612,275.57	643,169.02
285	286	S 62°34'06.92" E	17.075	286	2,612,267.70	643,184.18
286	287	S 61°17'40.82" E	22.577	287	2,612,256.86	643,203.98
287	288	S 60°56'41.40" E	14.134	288	2,612,249.99	643,216.33
288	289	S 60°56'41.40" E	5.4	289	2,612,247.37	643,221.05
289	290	S 66°56'35.63" E	12.911	290	2,612,242.31	643,232.93
290	291	S 66°56'35.63" E	12.911	291	2,612,237.26	643,244.81
291	292	S 70°13'24.03" E	7.116	292	2,612,234.85	643,251.51
292	293	S 70°13'24.03" E	15.02	293	2,612,229.77	643,265.64
293	294	S 71°06'32.54" E	11.672	294	2,612,225.99	643,276.69
294	295	S 71°21'10.56" E	14.434	295	2,612,221.37	643,290.36
295	296	S 74°23'06.07" E	12.764	296	2,612,217.94	643,302.66
296	297	S 73°56'17.46" E	15.029	297	2,612,213.78	643,317.10
297	298	S 70°00'46.49" E	12.396	298	2,612,209.54	643,328.75
298	299	S 70°00'46.49" E	6.368	299	2,612,207.37	643,334.73
299	300	S 74°42'29.03" E	20.72	300	2,612,201.90	643,354.72
300	301	S 72°05'17.90" E	24.818	301	2,612,194.27	643,378.33
301	302	S 60°38'53.26" E	41.915	302	2,612,173.72	643,414.87
302	303	S 66°50'44.08" E	41.912	303	2,612,157.24	643,453.40
303	304	S 24°36'23.92" W	17.338	304	2,612,141.48	643,446.19
304	305	S 64°27'11.46" E	8.829	305	2,612,137.67	643,454.15
305	306	N 60°09'05.85" E	23.819	306	2,612,149.53	643,474.81
306	307	N 77°34'06.46" E	23.908	307	2,612,154.67	643,498.16
307	308	N 82°59'32.69" E	11.819	308	2,612,156.12	643,509.89
308	309	N 71°33'50.23" E	2.578	309	2,612,156.93	643,512.33
309	310	N 80°15'59.79" E	2.229	310	2,612,157.31	643,514.53
310	311	N 83°38'48.47" E	1.703	311	2,612,157.50	643,516.22
311	312	S 84°28'56.34" E	8.359	312	2,612,156.69	643,524.54
312	313	S 82°34'40.27" E	26.923	313	2,612,153.21	643,551.24
313	314	S 81°09'02.00" E	19.034	314	2,612,150.29	643,570.05
314	315	S 72°24'44.09" E	13.777	315	2,612,146.12	643,583.18
315	316	S 64°39'39.81" E	30.303	316	2,612,133.15	643,610.57
316	317	N 59°40'16.80" W	35.833	317	2,612,151.25	643,579.64
317	318	N 67°35'46.54" W	33.608	318	2,612,164.06	643,548.57
318	319	N 76°03'23.59" W	51.161	319	2,612,176.39	643,498.92
319	320	N 71°45'49.80" W	14.841	320	2,612,181.03	643,484.82
320	321	N 71°02'55.75" W	22.182	321	2,612,188.23	643,463.84
321	322	N 71°20'09.14" W	19.078	322	2,612,194.34	643,445.77
322	323	N 72°27'28.62" W	8.389	323	2,612,196.87	643,437.77
323	324	N 68°55'16.03" W	5.58	324	2,612,198.87	643,432.56
324	325	N 62°04'35.77" W	26.449	325	2,612,211.26	643,409.19
325	326	N 59°06'55.45" W	25.074	326	2,612,224.13	643,387.67
326	327	N 72°28'00.22" W	19.412	327	2,612,229.98	643,369.16
327	328	N 76°19'55.56" W	30.03	328	2,612,237.08	643,339.98
328	329	N 65°56'00.76" W	16.003	329	2,612,243.60	643,325.37
329	330	N 77°59'20.03" W	15.834	330	2,612,246.90	643,309.88
330	331	N 71°12'42.47" W	10.999	331	2,612,250.44	643,299.47
331	248	N 71°12'42.47" W	10.338	248	2,612,253.77	643,289.68
SUPERFICIE = 17,547.205 m2						

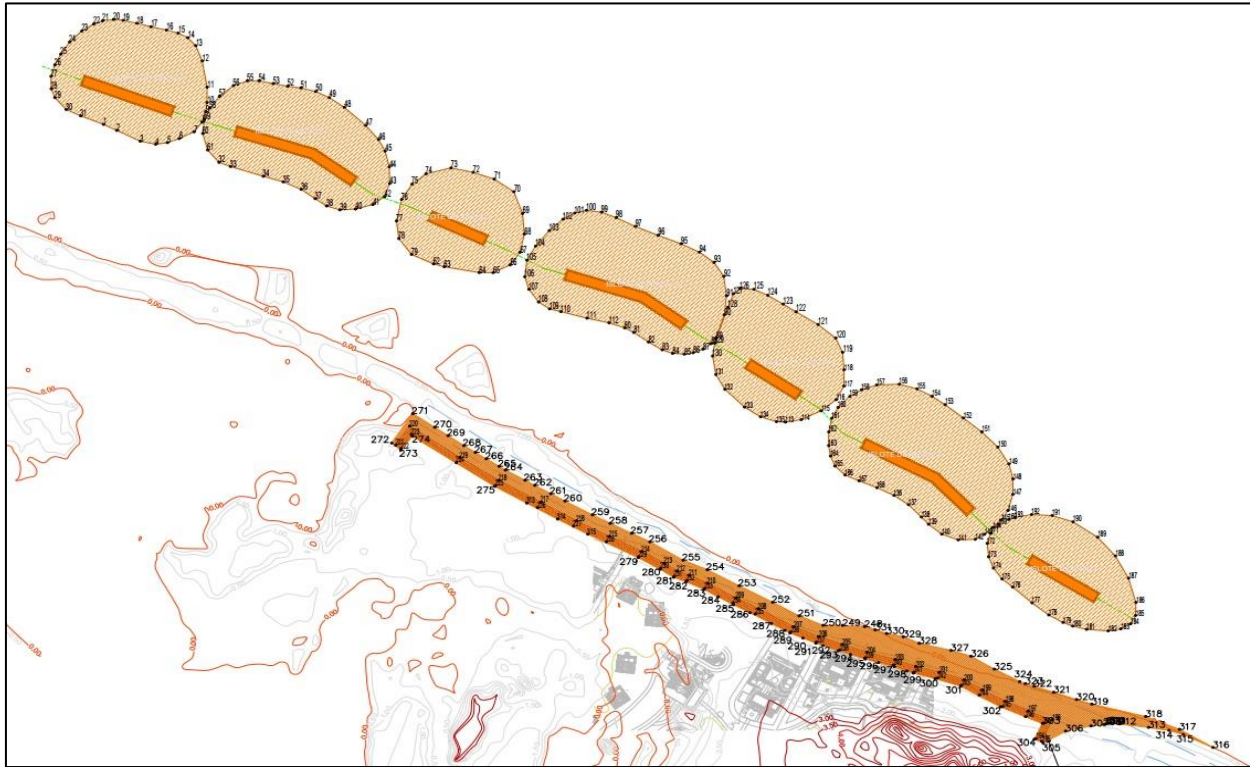


Imagen II.24. Vértices de los polígonos donde se desplantarán las obras que conformarán “Sección AMAN”.



Imagen II.25. Sitios donde se desplantarán las obras de “Sección AMAN”. Los islotes de arena son paralelos a la costa, sin embargo, en la imagen asemeja una distribución en diagonal pronunciada por la perspectiva de la misma.

Respecto al polígono del dique, es importante considerar lo siguiente:

La superficie total de desplante del dique de “Sección AMAN” ocupará 4, 946.24 m². Ésta estructura estará conformada de diferentes elementos: geotubos, roca coraza y tapete antisocavación; cada elemento ocupará una “superficie de construcción” específica en m², la cual se dividió con el fin de que la autoridad pueda visualizar de forma clara los elementos que integrarán el dique, no obstante, para estimar el desplante total del mismo no se realizó la suma de cada elemento, ya que, por ejemplo, los geotubos se colocarán sobre el tapete y, a su vez, las rocas de coraza se colocarán sobre los geotubos, sobre el tapete y sobre superficie terrestre. En este sentido, realizar la suma de todos los elementos incrementaría la superficie real de desplante, por lo tanto, para calcular los 4, 946.24 m² de desplante, solo se consideró la superficie en la que estarán asentados directamente en el suelo los elementos o parte de ellos.

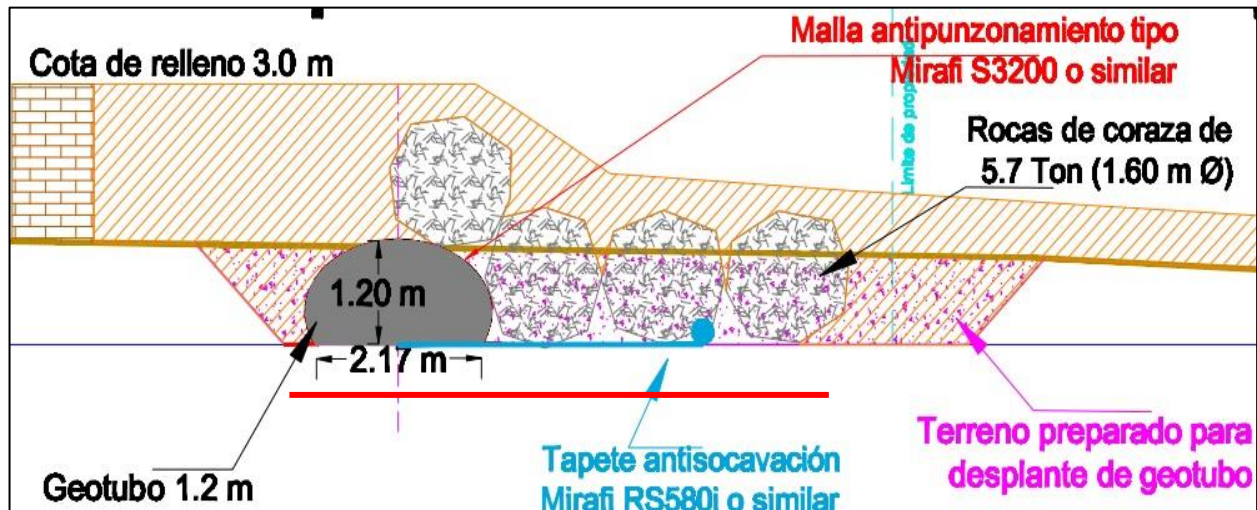


Imagen II.26. Se visualizan los elementos que conformarán el dique, los cuales ocuparán una “superficie de construcción” específica, sin embargo, la superficie de desplante total del dique es aquella donde directamente se asientan los elementos en conjunto (línea roja).

A continuación, se presentan las coordenadas de los polígonos de cada elemento que conformará el dique y se señalará la “superficie de construcción”, con el fin de que la autoridad identifique la “ubicación espacial” de cada elemento, no obstante, el desplante real solo se referirá a aquella superficie donde se asientan los materiales a usar para conformar el mismo. Más adelante del capítulo se retomará este punto.

Tabla II.10. Coordenadas "Sección AMAN".

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN GEOTUBOS DIQUE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
332	333	N 34°04'33.23" E	21.203	332	2,612,433.60	642,859.38
333	334	S 55°47'35.91" E	54.114	333	2,612,451.16	642,871.26
334	335	S 57°38'16.60" E	42.476	334	2,612,420.74	642,916.01
335	336	S 60°31'21.04" E	44.473	335	2,612,398.01	642,951.89
336	337	S 60°43'30.83" E	37.803	336	2,612,376.12	642,990.61
337	338	S 62°39'06.65" E	34.013	337	2,612,357.64	643,023.58
338	339	S 63°32'39.70" E	33.413	338	2,612,342.01	643,053.80
339	340	S 60°17'43.31" E	23.596	339	2,612,327.13	643,083.71
340	341	S 57°06'47.97" E	14.419	340	2,612,315.43	643,104.20
341	342	S 68°56'10.43" E	11.995	341	2,612,307.60	643,116.31
342	343	S 65°02'39.11" E	18.507	342	2,612,303.29	643,127.51
343	344	S 60°29'53.78" E	29.973	343	2,612,296.48	643,144.29
344	345	S 62°34'06.92" E	23.19	344	2,612,280.72	643,170.37
345	346	S 60°56'41.40" E	37.048	345	2,612,270.04	643,190.95
346	347	S 66°56'35.63" E	25.4	346	2,612,252.05	643,223.34
347	348	S 70°13'24.03" E	22.936	347	2,612,242.10	643,246.71
348	349	S 71°11'28.65" E	24.196	348	2,612,234.34	643,268.29
349	350	S 74°23'06.07" E	27.044	349	2,612,226.54	643,291.20
350	351	S 70°00'46.49" E	20.287	350	2,612,219.26	643,317.24
351	352	S 74°42'29.03" E	22.359	351	2,612,212.33	643,336.31
352	353	S 71°53'34.07" E	23.787	352	2,612,206.43	643,357.88
353	354	S 59°31'13.91" E	19.573	353	2,612,199.04	643,380.49
354	355	S 61°35'31.59" E	23.952	354	2,612,189.11	643,397.35
355	356	S 65°02'32.48" E	23.334	355	2,612,177.71	643,418.42
356	357	S 67°53'12.36" E	21.999	356	2,612,167.87	643,439.58
357	358	S 24°29'16.92" W	21.251	357	2,612,159.59	643,459.96
358	359	N 65°30'43.08" W	2.4	358	2,612,140.25	643,451.15
359	360	N 24°29'16.92" E	18.75	359	2,612,141.24	643,448.96
360	361	N 67°53'12.36" W	19.557	360	2,612,158.30	643,456.74
361	362	N 65°02'32.48" W	23.466	361	2,612,165.67	643,438.62
362	363	N 61°35'31.59" W	24.067	362	2,612,175.57	643,417.34
363	364	N 59°31'13.91" W	19.356	363	2,612,187.02	643,396.17
364	365	N 71°53'34.07" W	23.468	364	2,612,196.83	643,379.49
365	366	N 74°42'29.03" W	22.398	365	2,612,204.13	643,357.19
366	367	N 70°00'46.49" W	20.294	366	2,612,210.04	643,335.58
367	368	N 74°23'06.07" W	27.019	367	2,612,216.97	643,316.51
368	369	N 71°11'28.65" W	24.283	368	2,612,224.25	643,290.49
369	370	N 70°13'24.03" W	23.025	369	2,612,232.07	643,267.50
370	371	N 66°56'35.63" W	25.595	370	2,612,239.86	643,245.83
371	372	N 60°56'41.40" W	37.14	371	2,612,249.89	643,222.28
372	373	N 62°34'06.92" W	23.199	372	2,612,267.93	643,189.82
373	374	N 60°29'53.78" W	29.921	373	2,612,278.61	643,169.23
374	375	N 65°02'39.11" W	18.33	374	2,612,293.35	643,143.19
375	376	N 68°56'10.43" W	12.162	375	2,612,301.08	643,126.57
376	377	N 57°06'47.97" W	14.601	376	2,612,305.45	643,115.22
377	378	N 60°17'43.31" W	23.461	377	2,612,313.38	643,102.96
378	379	N 63°32'39.70" W	33.364	378	2,612,325.01	643,082.58
379	380	N 62°39'06.65" W	34.072	379	2,612,339.87	643,052.71
380	381	N 60°43'30.83" W	37.848	380	2,612,355.52	643,022.45
381	382	N 60°31'21.04" W	44.538	381	2,612,374.03	642,989.43
382	383	N 57°38'16.60" W	42.575	382	2,612,395.95	642,950.66
383	384	N 55°47'35.91" W	51.747	383	2,612,418.74	642,914.70
384	385	S 34°04'33.23" W	18.797	384	2,612,447.83	642,871.90
385	332	N 55°55'26.77" W	2.4	385	2,612,432.26	642,861.37
385	332	N 55°55'26.77" W	2.4	332	2,612,433.60	642,859.38

SUPERFICIE = 1,674.446 m2

Tabla II.11. Coordenadas “Sección AMAN”.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN TAPETE DIQUE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				386	2,612,435.17	642,857.06
386	387	N 34°04'33.23" E	24.009	387	2,612,455.06	642,870.51
387	388	S 55°47'35.91" E	56.875	388	2,612,423.08	642,917.55
388	389	S 57°38'16.60" E	42.36	389	2,612,400.41	642,953.33
389	390	S 60°31'21.04" E	44.397	390	2,612,378.56	642,991.98
390	391	S 60°43'30.83" E	37.751	391	2,612,360.10	643,024.91
391	392	S 62°39'06.65" E	33.944	392	2,612,344.51	643,055.06
392	393	S 63°32'39.70" E	33.471	393	2,612,329.60	643,085.03
393	394	S 60°17'43.31" E	23.753	394	2,612,317.83	643,105.66
394	395	S 57°06'47.97" E	14.207	395	2,612,310.11	643,117.59
395	396	S 68°56'10.43" E	11.8	396	2,612,305.87	643,128.60
396	397	S 65°02'39.11" E	18.713	397	2,612,297.98	643,145.57
397	398	S 60°29'53.78" E	30.033	398	2,612,283.19	643,171.71
398	399	S 62°34'06.92" E	23.179	399	2,612,272.51	643,192.28
399	400	S 60°56'41.40" E	36.941	400	2,612,254.57	643,224.57
400	401	S 66°56'35.63" E	25.174	401	2,612,244.71	643,247.73
401	402	S 70°13'24.03" E	22.832	402	2,612,236.98	643,269.22
402	403	S 71°11'28.65" E	24.094	403	2,612,229.21	643,292.03
403	404	S 74°23'06.07" E	27.073	404	2,612,221.93	643,318.10
404	405	S 70°00'46.49" E	20.279	405	2,612,215.00	643,337.16
405	406	S 74°42'29.03" E	22.313	406	2,612,209.11	643,358.68
406	407	S 71°53'34.07" E	24.16	407	2,612,201.60	643,381.64
407	408	S 59°31'13.91" E	19.826	408	2,612,191.55	643,398.73
408	409	S 61°35'31.59" E	23.817	409	2,612,180.22	643,419.68
409	410	S 65°02'32.48" E	23.18	410	2,612,170.43	643,440.69
410	411	S 67°53'12.36" E	24.848	411	2,612,161.08	643,463.71
411	412	S 24°29'16.92" W	24.17	412	2,612,139.09	643,453.70
412	413	N 65°30'43.08" W	4	413	2,612,140.74	643,450.06
413	414	N 24°29'16.92" E	20.001	414	2,612,158.94	643,458.35
414	415	N 67°53'12.36" W	20.778	415	2,612,166.77	643,439.10
415	416	N 65°02'32.48" W	23.4	416	2,612,176.64	643,417.88
416	417	N 61°35'31.59" W	24.009	417	2,612,188.06	643,396.76
417	418	N 59°31'13.91" W	19.464	418	2,612,197.94	643,379.99
418	419	N 71°53'34.07" W	23.628	419	2,612,205.28	643,357.53
419	420	N 74°42'29.03" W	22.379	420	2,612,211.18	643,335.95
420	421	N 70°00'46.49" W	20.29	421	2,612,218.12	643,316.88
421	422	N 74°23'06.07" W	27.032	422	2,612,225.39	643,290.84
422	423	N 71°11'28.65" W	24.239	423	2,612,233.21	643,267.90
423	424	N 70°13'24.03" W	22.98	424	2,612,240.98	643,246.27
424	425	N 66°56'35.63" W	25.498	425	2,612,250.97	643,222.81
425	426	N 60°56'41.40" W	37.094	426	2,612,268.98	643,190.39
426	427	N 62°34'06.92" W	23.194	427	2,612,279.67	643,169.80
427	428	N 60°29'53.78" W	29.947	428	2,612,294.42	643,143.74
428	429	N 65°02'39.11" W	18.419	429	2,612,302.19	643,127.04
429	430	N 68°56'10.43" W	12.079	430	2,612,306.53	643,115.77
430	431	N 57°06'47.97" W	14.51	431	2,612,314.41	643,103.58
431	432	N 60°17'43.31" W	23.528	432	2,612,326.07	643,083.14
432	433	N 63°32'39.70" W	33.388	433	2,612,340.94	643,053.25
433	434	N 62°39'06.65" W	34.042	434	2,612,356.58	643,023.01
434	435	N 60°43'30.83" W	37.825	435	2,612,375.08	642,990.02
435	436	N 60°31'21.04" W	44.505	436	2,612,396.98	642,951.28
436	437	N 57°38'16.60" W	42.525	437	2,612,419.74	642,915.36
437	438	N 55°47'35.91" W	52.93	438	2,612,449.50	642,871.58
438	439	S 34°04'33.23" W	20	439	2,612,432.93	642,860.38
439	386	N 55°55'26.77" W	4	386	2,612,435.17	642,857.06

SUPERFICIE = 2,821.769 m2

Tabla II.12. Coordenadas “Sección AMAN”.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN CORAZA DIQUE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
440	441	N 34°04'33.23" E	25.813	440	2,612,436.18	642,855.57
441	442	S 55°47'35.91" E	58.65	442	2,612,457.56	642,870.03
442	443	S 57°38'16.60" E	42.286	443	2,612,424.59	642,918.54
443	444	S 60°31'21.04" E	44.349	444	2,612,401.95	642,954.26
444	445	S 60°43'30.83" E	37.717	445	2,612,380.13	642,992.87
445	446	S 62°39'06.65" E	33.899	446	2,612,361.69	643,025.77
446	447	S 63°32'39.70" E	33.508	447	2,612,346.11	643,055.88
447	448	S 60°17'43.31" E	23.854	448	2,612,331.19	643,085.88
448	449	S 57°06'47.97" E	14.071	449	2,612,319.37	643,106.59
449	450	S 68°56'10.43" E	11.675	450	2,612,311.72	643,118.41
450	451	S 65°02'39.11" E	18.846	451	2,612,307.53	643,129.31
451	452	S 60°29'53.78" E	30.072	452	2,612,307.53	643,129.31
452	453	S 62°34'06.92" E	23.172	453	2,612,299.58	643,146.39
453	454	S 60°56'41.40" E	36.872	454	2,612,284.77	643,172.57
454	455	S 66°56'35.63" E	25.028	455	2,612,274.09	643,193.13
455	456	S 70°13'24.03" E	22.765	456	2,612,256.19	643,225.36
456	457	S 71°11'28.65" E	24.029	457	2,612,246.38	643,248.39
457	458	S 74°23'06.07" E	27.091	458	2,612,238.68	643,269.81
458	459	S 70°00'46.49" E	20.274	459	2,612,223.64	643,318.65
459	460	S 74°42'29.03" E	22.283	460	2,612,216.71	643,337.70
460	461	S 71°53'34.07" E	24.399	461	2,612,210.84	643,359.20
461	462	S 59°31'13.91" E	19.988	462	2,612,203.25	643,382.39
462	463	S 61°35'31.59" E	23.73	463	2,612,193.11	643,399.62
463	464	S 65°02'32.48" E	23.081	464	2,612,181.82	643,420.49
464	465	S 67°53'12.36" E	26.679	465	2,612,172.09	643,441.41
465	466	S 24°29'16.92" W	26.046	466	2,612,162.04	643,466.13
466	413	N 65°30'43.08" W	5.8	466	2,612,138.34	643,455.33
				413	2,612,140.74	643,450.06

466	413	N 65°30'43.08" W	5.8	413	2,612,140.74	643,450.06
413	414	N 24°29'16.92" E	20.001	414	2,612,158.94	643,458.35
414	415	N 67°53'12.36" W	20.778	415	2,612,166.77	643,439.10
415	416	N 65°02'32.48" W	23.4	416	2,612,176.64	643,417.88
416	417	N 61°35'31.59" W	24.009	417	2,612,188.06	643,396.76
417	418	N 59°31'13.91" W	19.464	418	2,612,197.94	643,379.99
418	419	N 71°53'34.07" W	23.628	419	2,612,205.28	643,357.53
419	420	N 74°42'29.03" W	22.379	420	2,612,211.18	643,335.95
420	421	N 70°00'46.49" W	20.29	421	2,612,218.12	643,316.88
421	422	N 74°23'06.07" W	27.032	422	2,612,225.39	643,290.84
422	423	N 71°11'28.65" W	24.239	423	2,612,233.21	643,267.90
423	424	N 70°13'24.03" W	22.98	424	2,612,240.98	643,246.27
424	425	N 66°56'35.63" W	25.498	425	2,612,240.98	643,246.27
425	426	N 60°56'41.40" W	37.094	426	2,612,250.97	643,222.81
426	427	N 62°34'06.92" W	23.194	427	2,612,268.98	643,190.39
427	428	N 60°29'53.78" W	29.947	428	2,612,279.67	643,169.80
428	429	N 65°02'39.11" W	18.419	429	2,612,294.42	643,143.74
429	430	N 68°56'10.43" W	12.079	430	2,612,302.19	643,127.04
430	431	N 57°06'47.97" W	14.51	431	2,612,306.53	643,115.77
431	432	N 60°17'43.31" W	23.528	432	2,612,314.41	643,103.58
432	433	N 63°32'39.70" W	33.388	433	2,612,326.07	643,083.14
433	434	N 62°39'06.65" W	34.042	434	2,612,340.94	643,053.25
434	435	N 60°43'30.83" W	37.825	435	2,612,356.58	643,023.01
435	436	N 60°31'21.04" W	44.505	436	2,612,375.08	642,990.02
436	437	N 57°38'16.60" W	42.525	437	2,612,396.98	642,951.28
437	438	N 55°47'35.91" W	52.93	438	2,612,419.74	642,915.36
438	439	S 34°04'33.23" W	20	439	2,612,449.50	642,871.58
439	440	N 55°55'26.77" W	5.8	440	2,612,432.93	642,860.38
				440	2,612,436.18	642,855.57

SUPERFICIE = 4,111.809 m²

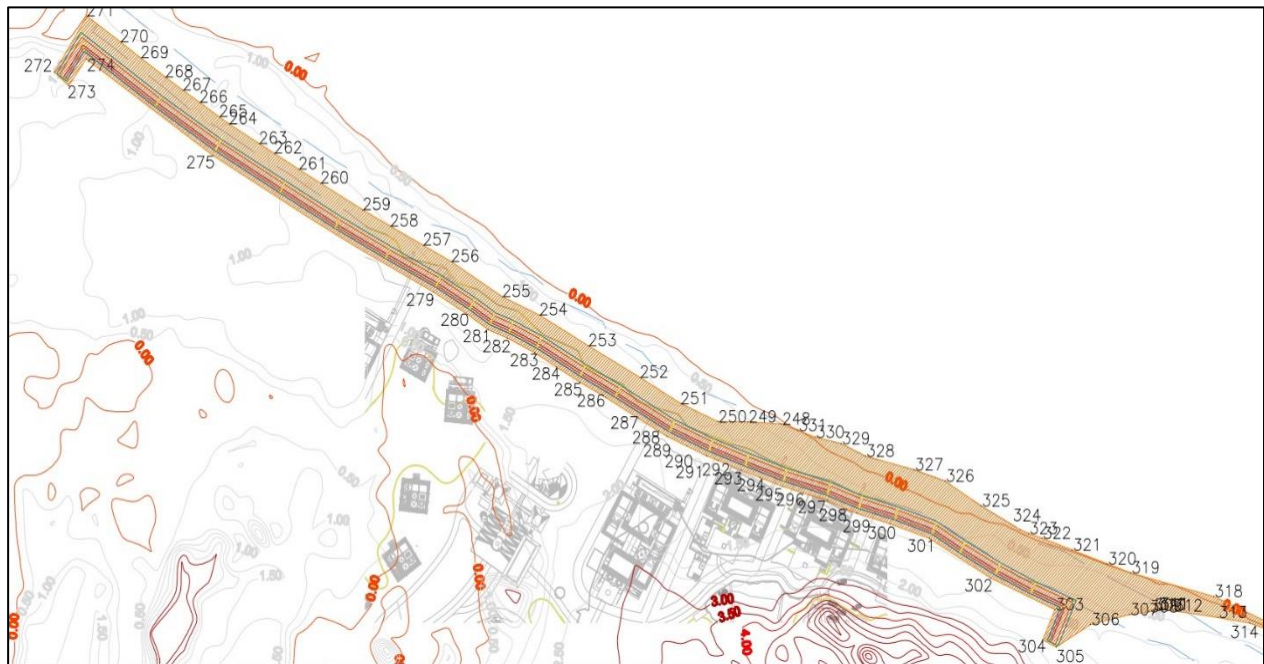


Imagen II.27. Las líneas de colores señalan la ubicación de los elementos del dique. El sombreado en color naranja indica la zona de relleno con arena, por lo tanto, con la arena se cubrirá el dique a instalar.

“SECCIÓN M1”

Tabla II.13. Coordenadas “Sección M1”.

Coordenadas de los ejes de los rompeolas					
Núcleo de roca 1: 75 m	Inicio	X	644614.53	Y	2611666.29
	Fin	X	644666.99	Y	2611612.69
Rompeolas 1: 200 m	Inicio	X	644614.53	Y	2611666.29
	Fin	X	644754.42	Y	2611523.35
Rompeolas 2: 75 m	Inicio	X	645088.75	Y	2611032.82
	Fin	X	645150.01	Y	2610989.55
Rompeolas 3: 75 m	Inicio	X	645158.18	Y	2610983.78
	Fin	X	645219.43	Y	2610940.5
Andador 1: 135 m	Inicio	X	645080.82	Y	2610872.54
	Fin	X	645158.99	Y	2610983.20
Andador 2: 10 m	Inicio	X	645158.18	Y	2610983.78
	Fin	X	645150.01	Y	2610989.55

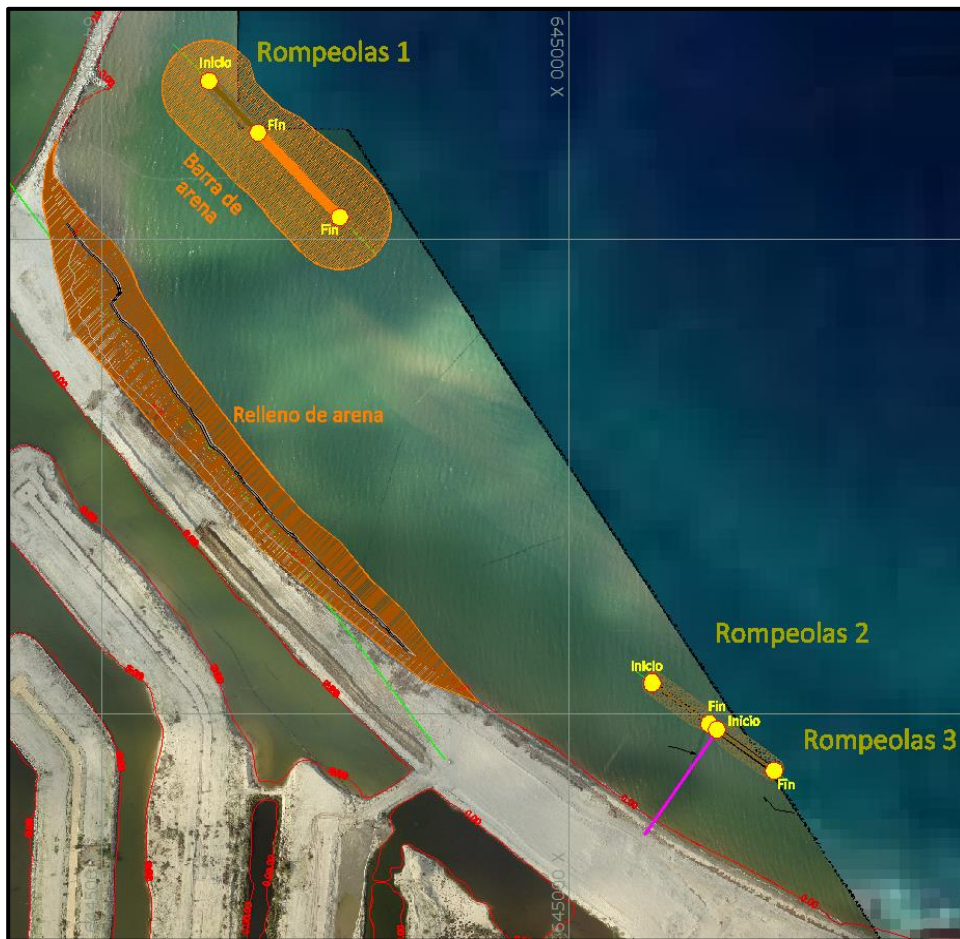


Imagen II.28. Ubicación de las coordenadas de inicio y fin en el eje de las estructuras.

Tablas de coordenadas de las obras de "Sección M1"

A continuación, se presentan las tablas con las coordenadas UTM de los polígonos en donde se desplantarán las obras contempladas para el proyecto parcial "Sección M1". Posterior a ello, se presentan imágenes en señalando las ubicaciones de los polígonos para las obras, tanto a nivel gráfico como en el terreno natural. Para mayor detalle, consultar el plano 22-MI-Cuadros de Construcción (Nº de Plano-17), del anexo I.

Tabla II.14. Coordenadas "Sección M1".

CUADRO DE CONSTRUCCION ROMPEOLAS 1						
LADO EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
					Y	X
				1	2,611,478.9329	644,709.0331
1	3	N 45°37'03.68" E CENTRO DE CURVA DELTA = 18116°3.72" RADIO = 65.706	129.661	3 2	2,611,569.6233 2,611,531.9205	644,801.7002 644,747.8873
					LONG. CURVA = 154.941 SUB.TAN. = 398.361	
3	4	N 24°47'48.40" W	5.307	4	2,611,574.4410	644,799.4745
4	5	N 46°22'08.91" W	20.012	5	2,611,588.2495	644,784.9897
5	6	N 55°18'33.22" W	20.369	6	2,611,599.8427	644,768.2414
6	7	N 55°38'31.01" W	20.393	7	2,611,611.3514	644,751.4068
7	8	N 51°27'44.74" W	20.154	8	2,611,623.9077	644,735.6426
8	9	N 51°07'33.68" W	20.139	9	2,611,636.5474	644,719.9636
9	10	N 56°27'45.24" W	20.453	10	2,611,647.8472	644,702.9155
10	11	N 54°31'31.34" W	20.318	11	2,611,659.6384	644,686.3695
11	12	N 33°54'03.94" W	20.339	12	2,611,676.5201	644,675.0250
12	13	N 25°20'26.09" W	21.158	13	2,611,695.6420	644,665.9695
13	14	N 46°23'24.07" W	15.009	14	2,611,705.9945	644,655.1021
14	16	S 45°38'28.95" W CENTRO DE CURVA DELTA = 147°33'32.47" RADIO = 62.529	120.079	16 15	2,611,622.0415 2,611,651.5300	644,569.2482 644,624.3867
					LONG. CURVA = 161.036 SUB.TAN. = 214.938	
16	17	S 22°13'29.38" E	0.054	17	2,611,621.9919	644,569.2685
17	18	S 41°48'58.25" E	15.015	18	2,611,610.8014	644,579.2796
18	19	S 49°58'21.47" E	20.096	19	2,611,597.8768	644,594.6676
19	20	S 46°28'50.14" E	20.013	20	2,611,584.0956	644,609.1801
20	21	S 43°35'46.80" E	20.002	21	2,611,569.6099	644,622.9729
21	22	S 42°51'44.51" E	20.007	22	2,611,554.9450	644,636.5825
22	23	S 47°13'46.92" E	20.025	23	2,611,541.3470	644,651.2822
23	24	S 41°36'20.05" E	20.024	24	2,611,526.3747	644,664.5778
24	25	S 37°39'58.36" E	20.138	25	2,611,510.4336	644,676.8835
25	26	S 42°50'08.24" E	20.007	26	2,611,495.7621	644,690.4864
26	27	S 44°28'59.83" E	20.000	27	2,611,481.4930	644,704.5004
27	1	S 60°32'29.74" E	5.206	1	2,611,478.9329	644,709.0331
SUPERFICIE = 33,351.417 m ²						

Tabla II.15. Coordenadas "Sección M1".

CUADRO DE CONSTRUCCION NUCLEO ROMPEOLAS 1						
LADO EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
					Y	X
				28	2,611,617.7253	644,672.1370
28	29	N 46°57'42.19" W	20.020	29	2,611,631.3889	644,657.5042
29	30	N 44°01'56.53" W	20.000	30	2,611,645.7681	644,643.6027
30	31	N 42°34'08.98" W	20.010	31	2,611,660.5047	644,630.0663
31	32	N 45°07'55.12" W	15.001	32	2,611,671.0877	644,619.4344
32	35	S 45°37'03.68" W CENTRO DE CURVA DELTA = 141°25'12.27" RADIO = 7.471	14.103	35 34	2,611,661.2232 2,611,664.3915	644,609.3548 644,616.1209
					LONG. CURVA = 18.441 SUB.TAN. = 21.346	
35	37	S 43°26'24.51" E	15.002	37	2,611,650.3303	644,619.6702
37	38	S 44°22'56.32" E	20.000	38	2,611,636.0365	644,633.6590
38	39	S 44°22'56.32" E	20.000	39	2,611,621.7427	644,647.6479
39	40	S 44°22'56.32" E	20.000	40	2,611,607.4490	644,661.6366
40	28	N 45°37'05.27" E CENTRO DE CURVA DELTA = 136°41'25.65" RADIO = 7.904	14.692	28 41	2,611,617.7253 2,611,614.6717	644,672.1370 644,664.8468
					LONG. CURVA = 18.856 SUB.TAN. = 19.907	
SUPERFICIE = 1,165.924 m ²						

Tabla II.16. Coordenadas "Sección M1".

CUADRO DE CONSTRUCCION ROMPEOLAS 2 Y 3						
LADO EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
					Y	X
				42	2,611,023.0938	645,081.8822
42	43	S 54°19'45.75" E	20.001	43	2,611,011.4310	645,098.1303
43	44	S 54°12'31.52" E	20.001	44	2,610,999.7338	645,114.3542
44	45	S 55°08'20.98" E	20.000	45	2,610,988.3018	645,130.7654
45	46	S 69°12'17.96" E	20.653	46	2,610,980.9696	645,150.0727
46	47	S 40°53'10.66" E	20.601	47	2,610,965.3949	645,163.5574
47	48	S 55°17'19.96" E	20.001	48	2,610,954.0056	645,179.9988
48	49	S 55°23'16.44" E	20.001	49	2,610,942.6446	645,196.4601
49	50	S 54°55'37.41" E	20.000	50	2,610,931.1522	645,212.8286
50	52	N 35°14'16.37" E CENTRO DE CURVA DELTA = 148°5'7.55" RADIO = 12.426	23.894	52 51	2,610,950.6680 2,610,942.8811	645,226.6148 645,216.9315
					LONG. CURVA = 32.116 SUB.TAN. = 43.456	
52	53	N 54°15'22.98" W	20.001	53	2,610,962.3517	645,210.3814
53	54	N 54°28'01.09" W	20.000	54	2,610,973.9753	645,194.1056
54	55	N 54°24'31.38" W	20.000	55	2,610,985.6155	645,177.8415
55	56	N 69°32'48.06" W	20.685	56	2,610,992.8437	645,158.4607
56	57	N 39°44'37.12" W	20.707	57	2,611,008.7658	645,145.2214
57	58	N 54°26'42.89" W	20.000	58	2,611,020.3956	645,128.9499
58	59	N 55°15'32.07" W	20.001	59	2,611,031.7934	645,112.5146
59	60	N 55°22'45.62" W	20.001	60	2,611,043.1568	645,096.0550
60	42	S 35°14'16.37" W CENTRO DE CURVA DELTA = 156°40'14.11" RADIO = 12.541	24.564	42 61	2,611,023.0938 2,611,031.6624	645,081.8822 645,091.0396
					LONG. CURVA = 34.292 SUB.TAN. = 60.747	
SUPERFICIE = 4,090.301 m ²						

Tabla II.17. Coordenadas "Sección M1".

CUADRO DE CONSTRUCCION ANDADOR						
LADO EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
					Y	X
				62	2,610,873.1181	645,080.0067
62	63	S 54°45'43.63" E	2.000	63	2,610,871.9641	645,081.6402
63	64	N 35°14'16.37" E	135.490	64	2,610,982.6272	645,159.8141
64	65	N 54°45'43.63" W	2.000	65	2,610,983.7812	645,158.1805
65	62	S 35°14'16.37" W	135.490	62	2,610,873.1181	645,080.0067
SUPERFICIE = 270.980 m ²						

Tabla II.18. Coordenadas “Sección M1”.

CUADRO DE CONSTRUCCION RELLENO DE ARENA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				66	2,611,012.2600	644,903.2610
66	67	N 66°35'02.39" W	193.165	67	2,611,089.0246	644,726.0043
67	68	N 54°45'20.52" W	53.893	68	2,611,120.1244	644,681.9898
68	69	N 42°20'08.05" W	57.166	69	2,611,162.3820	644,643.4904
69	70	N 43°28'43.06" W	73.055	70	2,611,215.3928	644,593.2225
70	71	N 36°29'22.42" W	77.434	71	2,611,277.6473	644,547.1742
71	72	N 35°50'53.30" W	50.271	72	2,611,318.3956	644,517.7335
72	73	N 42°08'53.94" W	65.342	73	2,611,366.8409	644,473.8856
73	74	N 38°15'25.67" W	40.842	74	2,611,398.9114	644,448.5968
74	75	N 31°27'42.72" W	45.560	75	2,611,437.7732	644,424.8178
75	76	N 16°23'43.78" W	13.372	76	2,611,450.6014	644,421.0434
76	77	N 10°40'25.87" W	26.492	77	2,611,476.6351	644,416.1366
77	78	N 03°34'39.98" E	18.146	78	2,611,494.7454	644,417.2689
78	79	N 17°28'14.43" E	37.725	79	2,611,530.7304	644,428.5947
79	80	N 25°31'20.84" E	18.396	80	2,611,547.3316	644,436.5210
80	81	N 05°42'45.92" E	30.335	81	2,611,577.5156	644,439.5406
81	82	N 19°30'56.65" E	13.410	82	2,611,590.1551	644,444.0204
82	83	N 28°14'21.92" E	8.751	83	2,611,597.8647	644,448.1610
83	84	N 34°48'00.43" E	8.650	84	2,611,604.9680	644,453.0980
84	85	S 17°17'40.14" W	16.451	85	2,611,589.2610	644,448.2075
85	86	S 01°33'19.52" W	21.053	86	2,611,568.2155	644,447.6360
86	87	S 39°27'52.17" E	23.670	87	2,611,549.9420	644,462.6805
87	89	S 37°52'42.21" E	55.305	89	2,611,506.2890	644,496.6370
89	91	S 44°23'16.27" E	28.493	91	2,611,485.9275	644,516.5680
91	93	S 39°06'03.71" E	23.829	93	2,611,467.4350	644,531.5970
93	94	S 28°46'12.19" E	8.811	94	2,611,459.7120	644,535.8375
94	95	S 14°00'51.69" E	9.524	95	2,611,450.4710	644,538.1440
95	96	S 09°44'42.43" E	11.958	96	2,611,438.6860	644,540.1680
96	97	S 33°49'09.40" E	10.100	97	2,611,430.2951	644,545.7893
97	98	S 27°07'21.93" E	25.880	98	2,611,407.2610	644,557.5880
98	99	S 32°07'42.75" E	12.895	99	2,611,396.3405	644,564.4460
99	100	S 31°08'45.26" E	10.884	100	2,611,387.0256	644,570.0753
100	102	S 31°56'51.71" E	20.671	102	2,611,369.4860	644,581.0130
102	103	S 36°02'21.70" E	24.805	103	2,611,349.4285	644,595.6067
103	104	S 39°53'50.22" E	22.082	104	2,611,332.4876	644,609.7701
104	106	S 35°51'47.88" E	27.254	106	2,611,310.4007	644,625.7368
106	107	S 37°28'52.62" E	30.432	107	2,611,286.2510	644,644.2550
107	109	S 36°52'07.56" E	40.574	109	2,611,253.7910	644,668.5990
109	110	S 43°32'11.78" E	28.616	110	2,611,233.0465	644,688.3100
110	111	S 41°53'21.00" E	26.562	111	2,611,213.2730	644,706.0450
111	112	S 44°56'31.52" E	33.131	112	2,611,189.8223	644,729.4484
112	114	S 46°10'38.99" E	50.113	114	2,611,155.1230	644,765.6040
114	115	S 46°13'58.33" E	72.121	115	2,611,105.2350	644,817.6865
115	116	S 43°34'18.41" E	60.187	116	2,611,061.6290	644,859.1710
116	66	S 41°46'01.57" E	66.191	66	2,611,012.2600	644,903.2610

SUPERFICIE = 52,554.221 m²

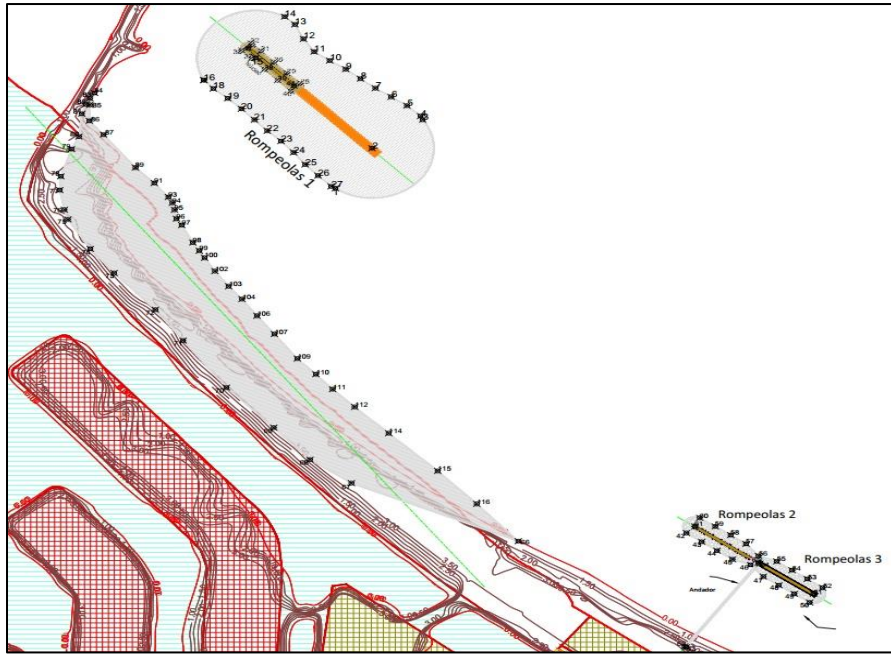


Imagen II.29. Vértices de las obras que conformarán “Sección M1”.



Imagen II.30. Sitios donde se desplantarán las obras de “Sección M1”.

Respecto al polígono del dique, al igual que para “Sección AMAN”, se presentan los elementos que integrarán el dique y su “superficie de construcción” para visualizar de forma clara los elementos del dique de “Sección M1”, el cual, tendrá una superficie de desplante total de 4, 947.807 m². A continuación se presentan las coordenadas para la ubicación espacial de los elementos.

Tabla II.19. Coordenadas “Sección M1”.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN GEOTUBOS DIQUE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
132	133	N 41°49'51.65" W	5.017	132	2,611,065.29	644,825.63
133	134	N 42°55'48.94" W	6.054	133	2,611,069.03	644,822.28
134	135	N 45°18'26.07" W	6.679	135	2,611,078.16	644,813.41
135	136	N 48°01'20.92" W	7.313	136	2,611,083.05	644,807.97
136	137	N 36°55'52.08" W	6.253	137	2,611,088.05	644,804.22
137	138	N 48°35'33.42" W	6.047	138	2,611,092.05	644,799.68
138	139	N 41°49'52.67" W	6.01	139	2,611,096.52	644,795.67
139	140	N 48°42'54.81" W	11.087	140	2,611,103.84	644,787.34
140	141	N 50°42'36.10" W	6.67	141	2,611,108.06	644,782.18
141	142	N 49°59'33.12" W	9.573	142	2,611,114.22	644,774.85
142	143	N 34°28'56.98" W	5.285	143	2,611,118.57	644,771.86
143	144	N 51°23'05.20" W	4.198	144	2,611,121.19	644,768.58
144	145	N 46°03'10.16" W	6.919	145	2,611,126.00	644,763.99
145	146	N 44°45'19.40" W	6.038	146	2,611,130.28	644,759.34
146	147	N 48°15'59.27" W	9.547	147	2,611,136.64	644,752.22
147	148	N 36°52'38.66" W	3.37	148	2,611,139.33	644,750.20
148	149	N 54°31'15.61" W	4.038	149	2,611,141.68	644,746.91
149	150	N 44°46'02.48" W	5.999	150	2,611,145.94	644,742.68
150	151	N 45°53'55.17" W	6.43	151	2,611,150.41	644,738.07
151	152	N 44°23'00.26" W	8.582	152	2,611,156.54	644,732.06
152	153	N 43°37'06.12" W	7.917	153	2,611,162.28	644,726.60
153	154	N 44°51'02.53" W	6.238	154	2,611,166.70	644,722.20
154	155	N 47°55'01.45" W	8.795	155	2,611,172.59	644,715.67
155	156	N 42°35'26.40" W	9.512	156	2,611,179.60	644,709.24
156	157	N 36°12'41.96" W	6.127	157	2,611,184.54	644,705.62
157	158	N 51°44'51.45" W	3.155	158	2,611,186.49	644,703.14
158	159	N 55°05'12.52" W	9.11	159	2,611,191.71	644,695.67
159	160	N 39°56'24.69" W	7.95	160	2,611,197.80	644,690.57
160	161	N 50°01'25.92" W	8.88	161	2,611,203.51	644,683.76
161	162	N 38°16'15.71" W	8.689	162	2,611,210.33	644,678.38
162	163	N 39°55'22.22" W	15.205	163	2,611,221.99	644,668.62
163	164	N 32°34'33.51" W	4.104	164	2,611,225.45	644,666.41
164	165	N 38°53'59.25" W	3.9	165	2,611,228.48	644,663.96
165	166	N 48°24'55.10" W	5.868	166	2,611,232.38	644,659.57
166	167	N 46°53'16.35" W	10.262	167	2,611,239.39	644,652.08
167	168	N 35°16'47.76" W	10.643	168	2,611,248.08	644,645.94
168	169	N 36°21'27.46" W	15.119	169	2,611,260.26	644,636.97
169	170	N 38°21'57.12" W	14.813	170	2,611,271.87	644,627.78
170	171	N 45°42'16.75" W	4.189	171	2,611,274.80	644,624.78
171	172	N 51°57'23.47" W	12.242	172	2,611,282.34	644,615.14
172	173	N 25°43'35.37" W	23.291	173	2,611,303.32	644,605.03
173	174	N 38°59'55.77" W	3.634	174	2,611,306.15	644,602.74
174	175	N 43°28'59.25" W	9.91	175	2,611,313.34	644,595.92
175	176	N 31°27'43.09" W	8.441	176	2,611,320.54	644,591.52
176	177	N 37°55'27.10" W	4.418	177	2,611,324.02	644,588.80
177	178	N 46°19'43.99" W	7.753	178	2,611,329.37	644,583.19
178	179	N 35°48'45.33" W	11.75	179	2,611,338.90	644,576.32
179	180	N 32°13'25.78" W	6.254	180	2,611,344.19	644,572.98
180	181	N 35°31'47.73" W	7.951	181	2,611,350.66	644,568.36
181	182	N 40°06'19.60" W	8.518	182	2,611,357.18	644,562.88
182	183	N 28°13'05.85" W	9.411	183	2,611,365.47	644,558.43
183	184	N 32°13'55.18" W	5.246	184	2,611,369.91	644,555.63
184	185	N 36°33'52.50" W	8.743	185	2,611,376.93	644,550.42
185	186	N 31°11'14.83" W	12.7	186	2,611,387.79	644,543.84
186	187	N 30°57'45.57" W	7.675	187	2,611,394.38	644,539.90
187	188	N 41°18'22.99" W	8.373	188	2,611,400.67	644,534.37
188	189	N 46°20'39.73" W	11.817	189	2,611,408.82	644,525.82
189	190	N 52°46'09.99" W	8.286	190	2,611,413.84	644,519.22
190	191	N 31°52'54.82" W	22.358	191	2,611,432.82	644,507.41
191	192	N 41°36'02.14" E	14.968	192	2,611,444.01	644,517.35
192	193	N 12°07'15.33" W	6.907	193	2,611,450.77	644,515.90
193	194	N 30°46'23.75" W	9.925	194	2,611,459.29	644,510.82
194	195	N 39°44'10.21" W	6.653	195	2,611,464.41	644,506.57
195	196	N 41°12'21.74" W	6.303	196	2,611,469.15	644,502.42
196	197	N 43°06'07.68" W	10.885	197	2,611,477.10	644,494.98
197	198	N 50°06'24.41" W	4.615	198	2,611,480.06	644,491.44
198	199	N 49°03'43.61" W	7.85	199	2,611,485.20	644,485.51
199	200	N 42°30'44.43" W	11.601	200	2,611,493.76	644,477.67
200	201	N 43°10'59.24" W	9.101	201	2,611,500.39	644,471.44
201	202	N 32°28'26.62" W	9.1	202	2,611,508.07	644,466.56
202	203	N 37°17'31.55" W	8.784	203	2,611,515.06	644,461.23
203	204	N 52°42'28.45" E	3.6	204	2,611,517.24	644,464.10
204	205	S 37°17'31.55" E	8.935	205	2,611,510.13	644,469.51
205	206	S 32°28'26.62" E	8.914	206	2,611,502.61	644,474.30
206	207	S 43°10'59.24" E	8.785	207	2,611,496.20	644,480.31
207	208	S 42°30'44.43" E	11.416	208	2,611,487.79	644,488.02
208	209	S 49°03'43.61" E	7.611	209	2,611,482.80	644,493.77
209	210	S 50°06'24.41" E	4.803	210	2,611,479.72	644,497.46
210	211	S 43°06'07.68" E	11.165	211	2,611,471.57	644,505.09
211	212	S 41°12'21.74" E	6.409	212	2,611,466.75	644,509.31
212	213	S 39°44'10.21" E	6.982	213	2,611,461.38	644,513.77
213	214	S 30°46'23.75" E	10.798	214	2,611,452.10	644,519.30
214	215	S 12°07'15.33" E	9.322	215	2,611,442.99	644,521.25
215	216	S 41°36'02.14" W	14.104	216	2,611,432.44	644,511.89
216	217	S 31°52'54.82" E	19.007	217	2,611,416.30	644,521.93
217	218	S 52°46'09.99" E	7.824	218	2,611,411.57	644,528.16
218	219	S 46°20'39.73" E	12.177	219	2,611,403.16	644,536.97
219	220	S 41°18'22.99" E	8.858	220	2,611,396.51	644,542.82
220	221	S 30°57'45.57" E	7.994	221	2,611,389.65	644,546.93
221	222	S 31°11'14.83" E	12.523	222	2,611,378.94	644,553.41
222	223	S 36°33'52.50" E	8.71	223	2,611,371.94	644,558.60
223	224	S 32°13'55.18" E	5.508	224	2,611,367.28	644,561.54
224	225	S 28°13'05.85" E	9.163	225	2,611,359.21	644,565.87
225	226	S 40°06'19.60" E	8.287	226	2,611,352.87	644,571.21
226	227	S 35°31'47.73" E	8.198	227	2,611,346.20	644,575.97
227	228	S 32°13'25.78" E	6.245	228	2,611,340.92	644,579.30
228	229	S 35°48'45.33" E	11.306	229	2,611,331.75	644,585.92
229	230	S 46°19'43.99" E	7.686	230	2,611,326.44	644,591.48

230	231	S 37°55'27.10" E	4.885	231	2,611,322.59	644,594.48
231	232	S 31°27'43.09" E	8.265	232	2,611,315.54	644,598.80
232	233	S 43°28'59.25" E	9.671	233	2,611,308.52	644,605.45
233	234	S 38°59'55.77" E	4.194	234	2,611,305.26	644,608.09
234	235	S 25°43'35.37" E	22.871	235	2,611,284.66	644,618.02
235	236	S 51°57'23.47" E	11.6	236	2,611,277.51	644,627.15
236	237	S 45°42'16.75" E	4.617	237	2,611,274.29	644,630.46
237	238	S 38°21'57.12" E	15.107	238	2,611,262.44	644,639.83
238	239	S 36°21'27.46" E	15.216	239	2,611,250.19	644,648.85
239	240	S 35°16'47.76" E	10.311	240	2,611,241.77	644,654.81
240	241	S 46°53'16.35" E	9.848	241	2,611,235.04	644,662.00
241	242	S 48°24'55.10" E	6.119	242	2,611,230.98	644,666.58
242	243	S 38°53'59.25" E	4.399	243	2,611,227.55	644,669.34
243	244	S 32°34'33.51" E	4.071	244	2,611,224.12	644,671.53
244	245	S 39°55'22.22" E	15.025	245	2,611,212.60	644,681.17
245	246	S 38°16'15.71" E	8.37	246	2,611,206.03	644,686.36
246	247	S 50°01'25.92" E	8.827	247	2,611,200.36	644,693.12
247	248	S 39°56'24.69" E	7.789	248	2,611,194.39	644,698.12
248	249	S 55°05'12.52" E	8.737	249	2,611,189.39	644,705.29
249	250	S 51°44'51.45" E	3.751	250	2,611,187.06	644,708.23
250	251	S 36°12'41.96" E	6.418	251	2,611,181.88	644,712.02
251	252	S 42°35'26.40" E	9.144	252	2,611,175.15	644,718.21
252	253	S 47°55'01.45" E	8.724	253	2,611,169.31	644,724.69
253	254	S 44°51'02.53" E	6.373	254	2,611,164.79	644,729.18
254	255	S 43°37'06.12" E	7.932	255	2,611,159.05	644,734.65
255	256	S 44°23'00.26" E	8.51	256	2,611,152.96	644,740.61
256	257	S 45°53'55.17" E	6.418	257	2,611,148.50	644,745.21
257	258	S 44°46'02.48" E	5.727	258	2,611,144.43	644,749.25
258	259	S 54°31'15.61" E	4.29	259	2,611,141.94	644,752.74
259	260	S 36°52'38.66" E	3.569	260	2,611,139.09	644,754.88
260	261	S 48°15'59.27" E	9.299	261	2,611,132.90	644,761.82
261	262	S 44°45'19.40" E	6.108	262	2,611,128.56	644,766.12
262	263	S 46°03'10.16" E	6.711	263	2,611,123.90	644,770.95
263	264	S 51°23'05.20" E	4.565	264	2,611,121.05	644,774.52
264	265	S 34°28'56.96" E	5.329	265	2,611,116.66	644,777.54
265	266	S 49°59'33.12" E	9.06	266	2,611,110.84	644,784.48
266	267	S 50°42'36.10" E	6.71	267	2,611,106.59	644,789.67
267	268	S 48°42'54.81" E	11.366	268	2,611,099.09	644,798.21
268	269	S 41°49'52.87" E	6.014	269	2,611,094.61	644,802.22
269	270	S 48°35'33.42" E	6.202	270	2,611,090.50	644,806.87
270	271	S 36°55'52.08" E	6.271	271	2,611,085.49	644,810.64
271	272	S 48°01'20.92" E	7.049	272	2,611,080.78	644,815.88
272	273	S 45°18'26.07" E	6.839	273	2,611,075.97	644,820.74
273	274	S 42°55'48.94" E	6.163	274	2,611,071.45	644,824.94
274	275	S 41°49'51.65" E	5.052	275	2,611,067.69	644,828.31
275	132	S 48°10'08.35" W	3.6	132	2,611,065.29	644,825.63

SUPERFICIE = 2,147.916 m2

Tabla II.20. Coordenadas “Sección M1”.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN TAPETE DIQUE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
276	277	N 52°42'28.45" E	4	276	2,611,516.15	644,482.67
277	278	S 37°17'31.55" E	9.028	277	2,611,518.57	644,465.85
278	279	S 32°28'26.62" E	8.8	279	2,611,511.39	644,471.32
279	280	S 43°10'59.24" E	8.591	280	2,611,503.96	644,476.04
280	281	S 42°30'44.43" E	11.303	281	2,611,497.70	644,481.92
281	282	S 49°03'43.61" E	7.465	282	2,611,489.37	644,489.56
282	283	S 50°06'24.41" E	4.917	283	2,611,484.48	644,495.20
283	284	S 43°06'07.68" E	11.336	284	2,611,481.32	644,498.97
284	285	S 41°12'21.74" E	6.473	285	2,611,473.05	644,506.72
285	286	S 39°44'10.21" E	7.182	286	2,611,468.18	644,510.98
286	287	S 30°46'23.75" E	11.332	287	2,611,462.65	644,515.57
287	288	S 12°07'15.33" E	10.797	288	2,611,452.92	644,521.37
288	289	S 41°36'02.14" W	13.576	289	2,611,442.36	644,523.64
289	290	S 31°52'54.82" E	16.959	289	2,611,432.21	644,514.63
290	291	S 52°46'09.99" E	7.542	290	2,611,417.81	644,523.58
291	292	S 46°20'39.73" E	12.397	291	2,611,413.24	644,529.59
292	293	S 41°18'22.99" E	9.154	292	2,611,404.69	644,538.56
293	294	S 30°57'45.57" E	8.189	293	2,611,397.81	644,544.60
294	295	S 31°11'14.83" E	12.416	294	2,611,390.79	644,548.81
295	296	S 36°33'52.50" E	8.69	295	2,611,380.17	644,555.24
296	297	S 32°13'55.18" E	5.668	296	2,611,373.19	644,560.42
297	298	S 28°13'05.85" E	9.011	297	2,611,368.39	644,563.44
298	299	S 40°06'19.60" E	8.145	298	2,611,360.45	644,567.70
299	300	S 35°31'47.73" E	8.35	299	2,611,354.22	644,572.95
300	301	S 32°13'25.78" E	6.239	300	2,611,347.43	644,577.80
301	302	S 35°48'45.33" E	11.035	301	2,611,342.15	644,581.13
302	303	S 46°19'43.99" E	7.645	302	2,611,333.20	644,587.59
303	304	S 37°55'27.10" E	5.171	303	2,611,327.92	644,593.12
304	305	S 31°27'43.09" E	8.158	304	2,611,323.84	644,596.29
305	306	S 43°28'59.25" E	9.526	305	2,611,316.88	644,600.55
306	307	S 36°59'55.77" E	4.536	306	2,611,309.97	644,607.11
307	308	S 25°43'35.37" E	22.615	307	2,611,306.45	644,609.96
308	309	S 51°57'23.47" E	11.207	308	2,611,286.07	644,619.78
309	310	S 45°42'16.75" E	4.878	309	2,611,279.17	644,628.60
310	311	S 38°21'57.12" E	15.287	310	2,611,275.76	644,632.10
311	312	S 36°21'27.46" E	15.275	311	2,611,263.78	644,641.58
312	313	S 35°16'47.76" E	10.108	312	2,611,251.47	644,650.64
313	314	S 46°53'16.35" E	9.595	313	2,611,243.22	644,656.48
314	315	S 48°24'55.10" E	6.273	314	2,611,236.66	644,663.48
315	316	S 36°53'59.25" E	4.703	315	2,611,232.50	644,668.17
316	317	S 32°34'33.51" E	4.052	316	2,611,228.84	644,671.13
317	318	S 39°55'22.22" E	14.916	317	2,611,225.43	644,673.31
318	319	S 38°16'15.71" E	8.175	318	2,611,213.99	644,682.88
319	320	S 50°01'25.92" E	8.794	319	2,611,207.57	644,687.94
320	321	S 39°56'24.69" E	7.691	320	2,611,201.92	644,694.68
321	322	S 55°05'12.52" E	8.508	321	2,611,196.02	644,699.62
322	323	S 51°44'51.45" E	4.115	322	2,611,191.15	644,706.60
323	324	S 36°12'41.96" E	6.595	323	2,611,188.60	644,709.83
324	325	S 48°10'08.35" W	3.6	324	2,611,183.28	644,713.73

324	325	S 42°38'26.40" E	8.919	325	2,611,176.72	644,719.76	376	377	N 39°56'24.69" W	7.87	377	2,611,199.08	644,691.84
325	326	S 47°55'01.45" E	8.681	326	2,611,170.90	644,726.20	377	378	N 50°01'25.92" W	8.853	378	2,611,204.77	644,685.06
326	327	S 44°51'02.53" E	6.455	327	2,611,166.32	644,730.76	378	379	N 38°16'15.71" W	8.529	379	2,611,211.46	644,679.78
327	328	S 43°37'06.12" E	7.941	328	2,611,160.57	644,736.24	379	380	N 39°55'22.22" W	15.115	380	2,611,223.06	644,670.08
328	329	S 44°23'00.26" E	8.466	329	2,611,154.52	644,742.16	380	381	N 32°34'33.51" W	4.087	381	2,611,226.50	644,667.88
329	330	S 45°53'55.17" E	8.411	330	2,611,150.06	644,746.76	381	382	N 38°53'59.25" W	4.149	382	2,611,229.73	644,665.27
330	331	S 44°46'02.48" E	5.561	331	2,611,146.11	644,750.68	382	383	N 48°24'55.10" W	5.994	383	2,611,233.71	644,660.79
331	332	S 54°31'15.61" E	4.444	332	2,611,143.54	644,754.30	383	384	N 46°53'16.35" W	10.055	384	2,611,240.58	644,653.45
332	333	S 36°52'38.66" E	3.692	333	2,611,140.58	644,756.51	384	385	N 35°16'47.76" W	10.477	385	2,611,249.13	644,647.40
333	334	S 48°15'59.27" E	9.147	334	2,611,134.49	644,763.34	385	386	N 36°21'27.46" W	15.168	386	2,611,261.35	644,638.40
334	335	S 44°45'19.40" E	6.15	335	2,611,130.13	644,767.67	386	387	N 38°21'57.12" W	14.96	387	2,611,273.08	644,629.12
335	336	S 46°03'10.16" E	6.583	336	2,611,125.56	644,772.41	387	388	N 45°42'16.75" W	4.403	388	2,611,276.15	644,625.97
336	337	S 51°23'05.20" E	4.79	337	2,611,122.57	644,776.15	388	389	N 51°57'23.47" W	11.921	389	2,611,283.50	644,616.58
337	338	S 34°28'56.98" E	5.357	338	2,611,118.15	644,779.18	389	390	N 25°43'35.37" W	23.081	390	2,611,304.29	644,606.56
338	339	S 49°59'33.12" E	8.747	339	2,611,112.53	644,785.88	390	391	N 38°59'55.77" W	3.914	391	2,611,307.33	644,604.10
339	340	S 50°42'36.10" E	6.735	340	2,611,108.26	644,791.09	391	392	N 43°28'59.25" W	9.791	392	2,611,314.44	644,597.36
340	341	S 48°42'54.81" E	11.537	341	2,611,100.65	644,799.76	392	393	N 31°27'43.09" W	8.353	393	2,611,321.56	644,593.00
341	342	S 41°49'52.87" E	6.016	342	2,611,096.17	644,803.78	393	394	N 37°55'27.10" W	4.651	394	2,611,325.23	644,590.14
342	343	S 48°38'33.42" E	6.296	343	2,611,092.01	644,808.50	394	395	N 46°19'43.99" W	7.719	395	2,611,330.56	644,584.56
343	344	S 36°55'52.08" E	6.282	344	2,611,086.98	644,812.27	395	396	N 35°48'45.33" W	11.528	396	2,611,339.91	644,577.81
344	345	S 48°01'20.92" E	6.887	345	2,611,082.38	644,817.39	396	397	N 32°13'25.78" W	6.249	397	2,611,345.20	644,574.48
345	346	S 45°18'26.07" E	6.937	346	2,611,077.50	644,822.32	397	398	N 35°31'47.73" W	8.074	398	2,611,351.77	644,569.79
346	347	S 42°55'48.94" E	6.23	347	2,611,072.94	644,826.57	398	399	N 40°06'19.60" W	8.402	399	2,611,358.19	644,564.37
347	348	S 41°49'51.65" E	5.073	348	2,611,069.16	644,829.95	399	400	N 28°13'05.85" W	9.287	400	2,611,366.38	644,559.98
348	349	S 48°10'08.35" W	4	349	2,611,066.49	644,826.97	400	401	N 32°13'55.18" W	5.377	401	2,611,370.93	644,557.12
349	350	N 41°49'51.65" W	5.034	350	2,611,070.24	644,823.61	401	402	N 36°33'52.50" W	8.727	402	2,611,377.94	644,551.92
350	351	N 42°55'48.94" W	6.109	351	2,611,074.71	644,819.45	402	403	N 31°11'14.83" W	12.611	403	2,611,388.72	644,545.39
351	352	N 45°18'26.07" W	6.759	352	2,611,079.47	644,814.65	403	404	N 30°57'45.57" W	7.835	404	2,611,395.44	644,541.36
352	353	N 48°01'20.92" W	7.181	353	2,611,084.27	644,809.31	404	405	N 41°18'22.99" W	8.616	405	2,611,401.91	644,535.67
353	354	N 36°55'52.08" W	6.262	354	2,611,089.26	644,805.55	405	406	N 46°20'39.73" W	11.997	406	2,611,410.20	644,526.99
354	355	N 48°35'33.42" W	6.124	355	2,611,093.33	644,800.95	406	407	N 52°46'09.99" W	8.055	407	2,611,415.07	644,520.58
355	356	N 41°49'52.87" W	6.012	356	2,611,097.81	644,796.94	407	408	N 31°52'54.82" W	20.682	408	2,611,432.63	644,509.65
356	357	N 48°42'54.81" W	11.227	357	2,611,105.21	644,788.51	408	409	N 41°36'02.14" E	14.536	409	2,611,443.50	644,519.30
357	358	N 50°42'36.10" W	6.69	358	2,611,109.45	644,783.33	409	410	N 12°07'15.33" W	8.115	410	2,611,451.43	644,517.60
358	359	N 49°59'33.12" W	9.317	359	2,611,115.44	644,776.19	410	411	N 30°46'23.75" W	10.362	411	2,611,460.34	644,512.30
359	360	N 34°28'56.98" W	5.307	360	2,611,119.81	644,773.19	411	412	N 39°44'10.21" W	6.817	412	2,611,465.58	644,507.94
360	361	N 51°23'05.20" W	4.382	361	2,611,122.55	644,769.76	412	413	N 41°12'21.74" W	6.356	413	2,611,470.36	644,503.75
361	362	N 46°03'10.16" W	6.815	362	2,611,127.28	644,764.86	413	414	N 43°06'07.68" W	11.025	414	2,611,478.41	644,496.22
362	363	N 44°45'19.40" W	6.073	363	2,611,131.99	644,760.58	414	415	N 50°06'24.41" W	4.709	415	2,611,481.43	644,492.61
363	364	N 48°15'59.27" W	9.423	364	2,611,137.86	644,753.55	415	416	N 49°03'43.61" W	7.73	416	2,611,486.50	644,486.77
364	365	N 36°52'38.66" W	3.47	365	2,611,140.64	644,751.47	416	417	N 42°30'44.43" W	11.508	417	2,611,494.98	644,478.99
365	366	N 54°31'15.61" W	4.164	366	2,611,143.05	644,748.08	417	418	N 43°10'59.24" W	8.943	418	2,611,501.50	644,472.87
366	367	N 44°46'02.48" W	5.863	367	2,611,147.22	644,743.95	418	419	N 32°28'26.62" W	9.007	419	2,611,509.10	644,468.03
367	368	N 45°53'55.17" W	6.424	368	2,611,151.69	644,739.34	419	276	N 37°17'31.55" W	8.859	276	2,611,516.15	644,462.67
368	369	N 44°23'00.26" W	8.546	369	2,611,157.80	644,733.36	SUPERFICIE = 2,384.796 m2						
369	370	N 43°37'06.12" W	7.925	370	2,611,163.53	644,727.89							
370	371	N 44°51'02.53" W	6.305	371	2,611,168.00	644,723.44							
371	372	N 47°55'01.45" W	8.76	372	2,611,173.87	644,716.94							
372	373	N 42°35'26.40" W	9.328	373	2,611,180.74	644,710.63							
373	374	N 36°12'41.96" W	6.273	374	2,611,185.80	644,706.93							
374	375	N 51°44'51.45" W	3.453	375	2,611,187.94	644,704.21							
375	376	N 55°05'12.52" W	8.924	376	2,611,193.05	644,696.90							

Tabla II.21. Coordenadas “Sección M1”.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN CORAZA DIQUE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				276	2,611,516.15	644,462.67
276	421	N 52°42'28.45" E	6.5	421	2,611,520.09	644,467.84
421	422	S 37°17'31.55" E	9.133	422	2,611,512.82	644,473.37
422	423	S 32°28'26.62" E	8.671	423	2,611,505.50	644,478.03
423	424	S 43°10'59.24" E	8.372	424	2,611,499.40	644,483.76
424	425	S 42°30'44.43" E	11.174	425	2,611,491.16	644,491.31
425	426	S 49°03'43.61" E	7.299	426	2,611,486.38	644,496.82
426	427	S 50°06'24.41" E	5.048	427	2,611,483.14	644,500.69
427	428	S 43°06'07.66" E	11.53	428	2,611,474.72	644,508.57
428	429	S 41°12'21.74" E	6.547	429	2,611,469.80	644,512.88
429	430	S 39°44'10.21" E	7.41	430	2,611,464.10	644,517.62
430	431	S 30°46'23.75" E	11.939	431	2,611,453.84	644,523.73
431	432	S 12°07'15.33" E	12.474	432	2,611,441.65	644,526.35
432	433	S 41°36'02.14" W	12.975	433	2,611,431.94	644,517.73
433	434	S 31°52'54.82" E	14.632	434	2,611,419.52	644,525.46
434	435	S 52°46'09.99" E	7.222	435	2,611,415.15	644,531.21
435	436	S 46°20'39.73" E	12.648	436	2,611,406.42	644,540.36
436	437	S 41°18'22.99" E	9.49	437	2,611,399.29	644,546.63
437	438	S 30°57'45.57" E	8.41	438	2,611,392.08	644,550.95
438	439	S 31°11'14.83" E	12.293	439	2,611,381.56	644,557.32
439	440	S 36°33'52.50" E	8.667	440	2,611,374.60	644,562.48
440	441	S 32°13'55.18" E	5.85	441	2,611,369.65	644,565.60
441	442	S 28°13'05.83" E	8.838	442	2,611,361.86	644,569.78
442	443	S 40°06'19.60" E	7.985	443	2,611,355.76	644,574.93
443	444	S 35°31'47.73" E	8.522	444	2,611,348.82	644,579.88
444	445	S 32°13'25.78" E	6.233	445	2,611,343.55	644,583.20
445	446	S 35°48'45.33" E	10.726	446	2,611,334.85	644,589.48
446	447	S 46°19'43.99" E	7.599	447	2,611,329.60	644,594.97
447	448	S 37°55'27.10" E	5.496	448	2,611,325.27	644,598.35
448	449	S 31°27'43.09" E	8.036	449	2,611,318.41	644,602.55
449	450	S 43°28'59.25" E	9.361	450	2,611,311.62	644,608.99
450	451	S 38°59'55.77" E	4.924	451	2,611,307.79	644,612.09
451	452	S 25°43'35.37" E	22.323	452	2,611,287.68	644,621.78
452	453	S 51°57'23.47" E	10.761	453	2,611,281.05	644,630.25
453	454	S 45°42'16.75" E	5.175	454	2,611,277.44	644,633.96
454	455	S 38°21'57.12" E	15.491	455	2,611,265.29	644,643.57
455	456	S 36°21'27.46" E	15.343	456	2,611,252.94	644,652.67
456	457	S 35°16'47.76" E	9.878	457	2,611,244.87	644,658.37
457	458	S 46°53'16.35" E	9.308	458	2,611,238.51	644,665.17
458	459	S 48°24'55.10" E	6.448	459	2,611,234.23	644,669.99
459	460	S 38°53'59.25" E	5.049	460	2,611,230.30	644,673.16
460	461	S 32°34'33.51" E	4.029	461	2,611,226.91	644,675.33
461	462	S 39°55'22.22" E	14.791	462	2,611,215.56	644,684.82
462	463	S 38°16'15.71" E	7.954	463	2,611,209.32	644,689.75
463	464	S 50°01'25.92" E	8.758	464	2,611,203.69	644,696.46
464	465	S 39°56'24.69" E	7.579	465	2,611,197.88	644,701.32
465	466	S 55°05'12.52" E	8.249	466	2,611,193.16	644,708.09
466	467	S 51°44'51.45" E	4.529	467	2,611,190.36	644,711.65
467	468	S 36°12'41.96" E	6.797	468	2,611,184.87	644,715.66
468	469	S 42°35'26.40" E	8.664	469	2,611,178.49	644,721.52
469	470	S 47°55'01.45" E	8.631	470	2,611,172.71	644,727.93
470	471	S 44°51'02.53" E	6.549	471	2,611,168.07	644,732.55
471	472	S 43°37'06.12" E	7.951	472	2,611,162.31	644,738.03
472	473	S 44°23'00.26" E	8.416	473	2,611,156.30	644,743.92
473	474	S 45°53'55.17" E	6.402	474	2,611,151.84	644,748.52
474	475	S 44°46'02.46" E	5.372	475	2,611,148.03	644,752.30
475	476	S 54°31'15.61" E	4.618	476	2,611,145.35	644,756.06
476	477	S 36°52'38.66" E	3.83	477	2,611,142.28	644,758.36
477	478	S 48°15'59.27" E	8.974	478	2,611,136.31	644,765.06
478	479	S 44°45'19.40" E	6.199	479	2,611,131.91	644,769.42
479	480	S 46°03'10.16" E	6.439	480	2,611,127.44	644,774.06
480	481	S 51°23'05.20" E	5.045	481	2,611,124.29	644,778.00
481	482	S 34°28'56.98" E	5.388	482	2,611,119.85	644,781.05
482	483	S 49°59'33.12" E	8.391	483	2,611,114.45	644,787.48
483	484	S 50°42'36.10" E	6.762	484	2,611,110.17	644,792.71
484	485	S 48°42'54.81" E	11.731	485	2,611,102.43	644,801.53
485	486	S 41°49'52.87" E	6.019	486	2,611,097.95	644,805.54
486	487	S 48°35'33.42" E	6.404	487	2,611,093.71	644,810.34
487	488	S 36°55'52.08" E	6.295	488	2,611,088.68	644,814.13
488	489	S 48°01'20.92" E	6.704	489	2,611,084.20	644,819.11
489	490	S 45°18'26.07" E	7.048	490	2,611,079.24	644,824.12
490	491	S 42°55'48.94" E	6.306	491	2,611,074.62	644,828.41
491	492	S 41°49'51.65" E	5.097	492	2,611,070.82	644,831.81
492	349	S 48°10'08.35" W	6.5	349	2,611,066.49	644,826.97
349	350	N 41°49'51.65" W	5.034	350	2,611,070.24	644,823.61
350	351	N 42°55'48.94" W	6.109	351	2,611,074.71	644,819.45
351	352	N 45°18'26.07" W	6.759	352	2,611,079.47	644,814.65
352	353	N 48°01'20.92" W	7.181	353	2,611,084.27	644,809.31
353	354	N 36°55'52.08" W	6.262	354	2,611,089.28	644,805.55
354	355	N 48°35'33.42" W	6.124	355	2,611,093.33	644,800.95
355	356	N 41°49'52.87" W	6.012	356	2,611,097.81	644,796.94
356	357	N 48°42'54.81" W	11.227	357	2,611,105.21	644,788.51
357	358	N 50°42'36.10" W	6.69	358	2,611,109.45	644,783.33
358	359	N 49°59'33.12" W	9.317	359	2,611,115.44	644,776.19
359	360	N 34°28'56.98" W	5.307	360	2,611,119.81	644,773.19
360	361	N 51°23'05.20" W	4.382	361	2,611,122.55	644,769.76
361	362	N 46°03'10.16" W	6.815	362	2,611,127.28	644,764.86
362	363	N 44°45'19.40" W	6.073	363	2,611,131.59	644,760.58
363	364	N 48°15'59.27" W	9.423	364	2,611,137.86	644,753.55
364	365	N 36°52'38.66" W	3.47	365	2,611,140.64	644,751.47

365	366	N 54°31'15.61" W	4.164	366	2,611,143.05	644,748.08
366	367	N 44°46'02.48" W	5.863	367	2,611,147.22	644,743.95
367	368	N 45°53'55.17" W	6.424	368	2,611,151.69	644,739.34
368	369	N 44°23'00.26" W	8.546	369	2,611,157.80	644,733.36
369	370	N 43°37'06.12" W	7.925	370	2,611,163.53	644,727.89
370	371	N 44°51'02.53" W	6.305	371	2,611,168.00	644,723.44
371	372	N 47°55'01.45" W	8.76	372	2,611,173.87	644,716.94
372	373	N 42°35'26.40" W	9.328	373	2,611,180.74	644,710.63
373	374	N 36°12'41.96" W	6.273	374	2,611,185.80	644,706.93
374	375	N 51°44'51.45" W	3.453	375	2,611,187.94	644,704.21
375	376	N 55°05'12.52" W	8.924	376	2,611,193.05	644,696.90
376	377	N 39°56'24.69" W	7.87	377	2,611,199.08	644,691.84
377	378	N 50°01'25.92" W	8.853	378	2,611,204.77	644,685.06
378	379	N 38°16'15.71" W	8.529	379	2,611,211.46	644,679.78
379	380	N 39°55'22.22" W	15.115	380	2,611,223.06	644,670.08
380	381	N 32°34'33.51" W	4.087	381	2,611,226.50	644,667.88
381	382	N 38°53'59.25" W	4.149	382	2,611,229.73	644,665.27
382	383	N 46°24'55.10" W	5.994	383	2,611,233.71	644,660.79
383	384	N 46°53'16.35" W	10.055	384	2,611,240.58	644,653.45
384	385	N 35°16'47.76" W	10.477	385	2,611,249.13	644,647.40
385	386	N 36°21'27.46" W	15.168	386	2,611,251.35	644,638.40
386	387	N 38°21'57.12" W	14.96	387	2,611,273.08	644,629.12
387	388	N 45°42'16.75" W	4.403	388	2,611,276.15	644,625.97
388	389	N 51°57'23.47" W	11.921	389	2,611,283.50	644,616.58
389	390	N 25°43'35.37" W	23.081	390	2,611,304.29	644,606.56
390	391	N 38°59'55.77" W	3.914	391	2,611,307.33	644,604.10

390	391	N 38°59'55.77" W	3.914	391	2,611,307.33	644,604.10
391	392	N 43°28'59.25" W	9.791	392	2,611,314.44	644,597.36
392	393	N 31°27'43.09" W	8.353	393	2,611,321.56	644,593.00
393	394	N 37°55'27.10" W	4.651	394	2,611,325.23	644,590.14
394	395	N 46°19'43.99" W	7.719	395	2,611,330.56	644,584.56
395	396	N 35°48'45.33" W	11.528	396	2,611,339.91	644,577.81
396	397	N 32°13'25.78" W	6.249	397	2,611,345.20	644,574.48
397	398	N 35°31'47.73" W	8.074	398	2,611,351.77	644,569.79
398	399	N 40°06'19.60" W	8.402	399	2,611,358.19	644,564.37
399	400	N 28°13'05.85" W	9.287	400	2,611,366.38	644,559.98
400	401	N 32°13'55.18" W	5.377	401	2,611,370.93	644,557.12
401	402	N 36°33'52.50" W	8.727	402	2,611,377.94	644,551.92
402	403	N 31°11'14.83" W	12.611	403	2,611,388.72	644,545.39
403	404	N 30°57'45.57" W	7.835	404	2,611,395.44	644,541.36
404	405	N 41°18'22.99" W	8.616	405	2,611,401.91	644,535.67
405	406	N 46°20'39.73" W	11.997	406	2,611,410.20	644,526.99
406	407	N 52°46'09.99" W	8.055	407	2,611,415.07	644,520.58
407	408	N 31°52'54.82" W	20.682	408	2,611,432.63	644,509.65
408	409	N 41°36'02.14" E	14.536	409	2,611,443.50	644,519.30
409	410	N 12°07'15.33" W	8.115	410	2,611,451.43	644,517.60
410	411	N 30°46'23.75" W	10.362	411	2,611,460.34	644,512.30
411	412	N 39°44'10.21" W	6.817	412	2,611,465.58	644,507.94
412	413	N 41°12'21.74" W	6.356	413	2,611,470.36	644,503.75
413	414	N 43°06'07.68" W	11.025	414	2,611,478.41	644,496.22
414	415	N 50°06'24.41" W	4.709	415	2,611,481.43	644,492.61
415	416	N 49°03'43.61" W	7.73	416	2,611,486.50	644,486.77
416	417	N 42°30'44.43" W	11.508	417	2,611,494.98	644,478.99
417	418	N 43°10'59.24" W	8.943	418	2,611,501.50	644,472.87
418	419	N 32°28'26.62" W	9.007	419	2,611,509.10	644,468.03
419	276	N 37°17'31.55" W	8.859	276	2,611,516.15	644,462.67

SUPERFICIE = 3,873.489 m2

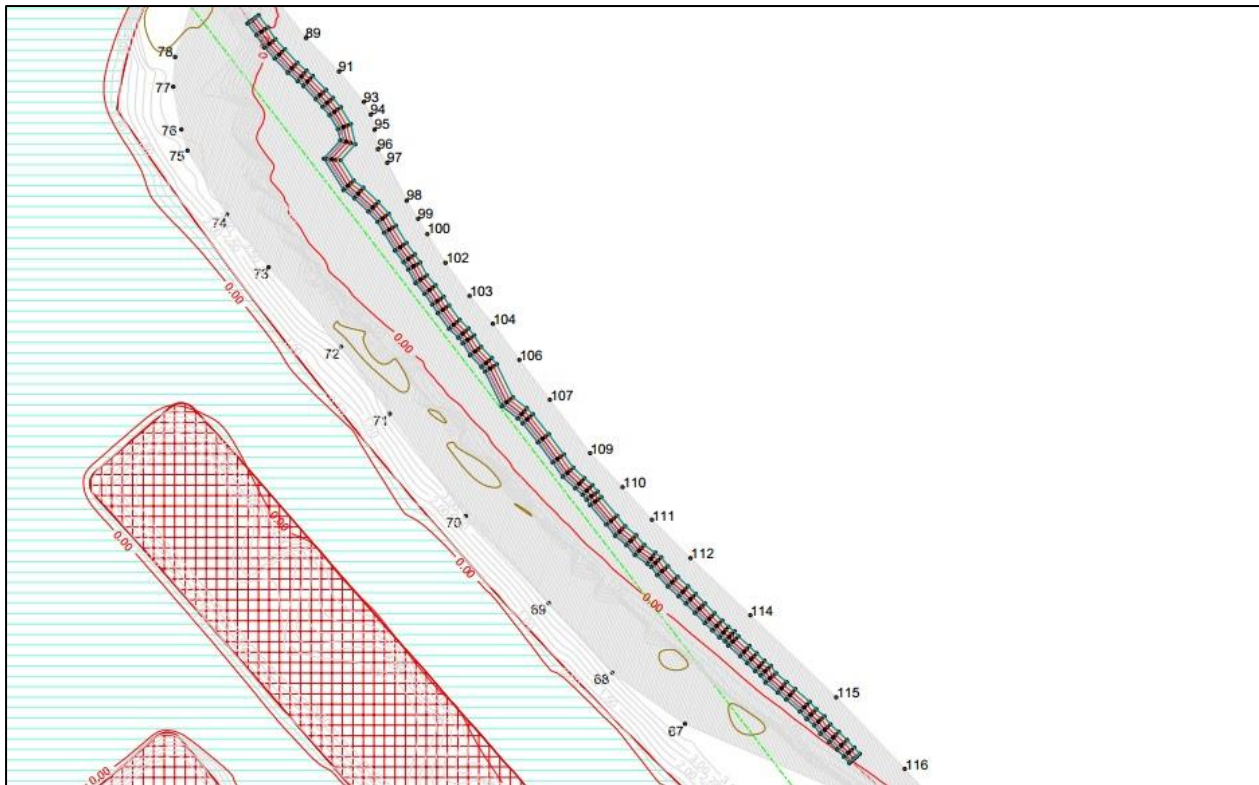


Imagen II.31. Las líneas de colores señalan la ubicación de los elementos del dique. El sombreado en color gris indica la zona de relleno con arena, por lo tanto, con la arena se cubrirá el dique a instalar.

Cabe señalar, que para “Sección M1” se contempla la construcción de un andador piloteado, el cual constará de dos partes: la primera se establecerá desde la costa hacia el rompeolas 3, y la segunda desde el rompeolas 3 hasta el rompeolas 2. En total, el andador se construirá sobre 61 pilotes. A continuación, se presentan las coordenadas de la ubicación de los pilotes.

Tabla II.22. Coordenadas “Sección M1”.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN PILOTES ANDADOR						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
493	494	N 35°14'16.37" E	5	493	2,610,873.12	645,080.01
494	495	N 35°14'16.37" E	5	494	2,610,877.20	645,082.89
495	496	N 35°14'16.37" E	5	495	2,610,881.29	645,085.78
496	497	N 35°14'16.37" E	5	496	2,610,885.37	645,088.66
497	498	N 35°14'16.37" E	5	497	2,610,889.45	645,091.55
498	499	N 35°14'16.37" E	5	498	2,610,893.54	645,094.43
499	500	N 35°14'16.37" E	5	499	2,610,897.62	645,097.32
500	501	N 35°14'16.37" E	5	500	2,610,901.70	645,100.20
501	502	N 35°14'16.37" E	5	501	2,610,905.79	645,103.09
502	503	N 35°14'16.37" E	5	502	2,610,909.87	645,105.97
503	504	N 35°14'16.37" E	5	503	2,610,913.96	645,108.86
504	505	N 35°14'16.37" E	5	504	2,610,918.04	645,111.74
505	506	N 35°14'16.37" E	5	505	2,610,922.12	645,114.63
506	507	N 35°14'16.37" E	5	506	2,610,926.21	645,117.51
507	508	N 35°14'16.37" E	5	507	2,610,930.29	645,120.39
508	509	N 35°14'16.37" E	5	508	2,610,934.38	645,123.28
509	510	N 35°14'16.37" E	5	509	2,610,938.46	645,126.16
510	511	N 35°14'16.37" E	5	510	2,610,942.54	645,129.05
511	512	N 35°14'16.37" E	5	511	2,610,946.63	645,131.93
512	513	N 35°14'16.37" E	5	512	2,610,950.71	645,134.82
513	514	N 35°14'16.37" E	5	513	2,610,954.79	645,137.70
514	515	N 35°14'16.37" E	5	514	2,610,958.88	645,140.59
515	516	N 35°14'16.37" E	5	515	2,610,962.96	645,143.47
516	517	N 35°14'16.37" E	5	516	2,610,967.05	645,146.36
517	518	N 35°14'16.37" E	5	517	2,610,971.13	645,149.24
518	519	N 35°14'16.37" E	5	518	2,610,975.21	645,152.13
519	520	N 35°14'16.37" E	4.49	519	2,610,979.30	645,155.01
520	521	N 54°45'43.63" W	5	520	2,610,982.96	645,157.60
521	522	N 54°45'43.63" W	5	521	2,610,985.85	645,153.52
522	523	N 35°14'16.37" E	5	522	2,610,988.73	645,149.44
523	524	N 35°14'16.37" E	2	523	2,610,990.37	645,150.59
524	525	S 54°45'43.63" E	5	524	2,610,987.48	645,154.67
525	526	S 09°45'43.63" E	5	525	2,610,984.60	645,158.76
526	527	S 35°14'16.37" W	2.828	526	2,610,981.81	645,159.24
527	528	S 35°14'16.37" W	4.49	527	2,610,978.14	645,156.65
528	529	S 35°14'16.37" W	5	528	2,610,974.06	645,153.76
529	530	S 35°14'16.37" W	5	529	2,610,969.98	645,150.88
530	531	S 35°14'16.37" W	5	530	2,610,965.89	645,147.99
531	532	S 35°14'16.37" W	5	531	2,610,961.81	645,145.11
532	533	S 35°14'16.37" W	5	532	2,610,957.72	645,142.22
533	534	S 35°14'16.37" W	5	533	2,610,953.64	645,139.34
534	535	S 35°14'16.37" W	5	534	2,610,949.56	645,136.45
535	536	S 35°14'16.37" W	5	535	2,610,945.47	645,133.57
536	537	S 35°14'16.37" W	5	536	2,610,941.39	645,130.68
537	538	S 35°14'16.37" W	5	537	2,610,937.31	645,127.80
538	539	S 35°14'16.37" W	5	538	2,610,933.22	645,124.91
539	540	S 35°14'16.37" W	5	539	2,610,929.14	645,122.03
540	541	S 35°14'16.37" W	5	540	2,610,925.05	645,119.14
541	542	S 35°14'16.37" W	5	541	2,610,920.97	645,116.26
542	543	S 35°14'16.37" W	5	542	2,610,916.89	645,113.37
543	544	S 35°14'16.37" W	5	543	2,610,912.80	645,110.49
544	545	S 35°14'16.37" W	5	544	2,610,908.72	645,107.60
545	546	S 35°14'16.37" W	5	545	2,610,904.63	645,104.72
546	547	S 35°14'16.37" W	5	546	2,610,900.55	645,101.83
547	548	S 35°14'16.37" W	5	547	2,610,896.47	645,098.95
548	549	S 35°14'16.37" W	5	548	2,610,892.38	645,096.06
549	550	S 35°14'16.37" W	5	549	2,610,888.30	645,093.18
550	551	S 35°14'16.37" W	5	550	2,610,884.22	645,090.29
551	552	S 35°14'16.37" W	5	551	2,610,880.13	645,087.41
552	553	S 35°14'16.37" W	5	552	2,610,876.05	645,084.53
553	493	N 54°45'43.63" W	2	553	2,610,871.96	645,081.64
553	493	N 54°45'43.63" W	2	493	2,610,873.12	645,080.01

SUPERFICIE = 290.980 m2

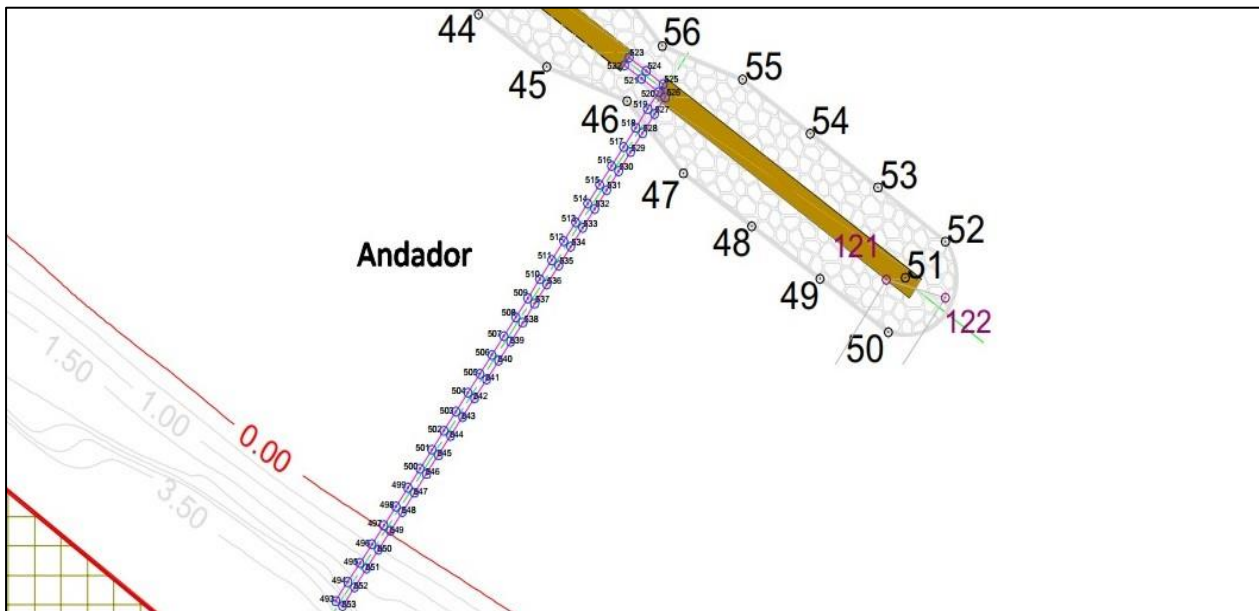


Imagen II.32. Coordenadas de los pilotes del andador de “Sección M1”.

OBRAS TEMPORALES

Tablas de coordenadas de los patios de maniobras

“Sección AMAN”

Tabla II.23. Coordenadas “Sección AMAN”.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN PATIO DE MANIOBRAS AMAN						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,612,210.39	643,222.01
1	2	S 69°24'00.54" E	50	2	2,612,192.80	643,268.82
2	3	N 20°35'59.46" E	25	3	2,612,216.20	643,277.61
3	4	N 69°24'00.54" W	50	4	2,612,233.79	643,230.81
4	1	S 20°35'59.46" W	25	1	2,612,210.39	643,222.01
SUPERFICIE = 1,250.00 m2						



Imagen II.33. Sitio donde se ubicará el patio de maniobras de “Sección AMAN”.

“Sección M1”

Tabla II.24. Coordenadas “Sección M1”.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN PATIO DE MANIOBRAS M1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,610,869.85	644,947.97
1	2	S 57°00'51.45" E	100	2	2,610,815.41	645,031.85
2	3	N 32°59'08.55" E	50	3	2,610,857.35	645,059.07
3	4	N 57°00'51.45" W	100	4	2,610,911.79	644,975.19
4	1	S 32°59'08.55" W	50	1	2,610,869.85	644,947.97
SUPERFICIE = 5,000.00 m2						

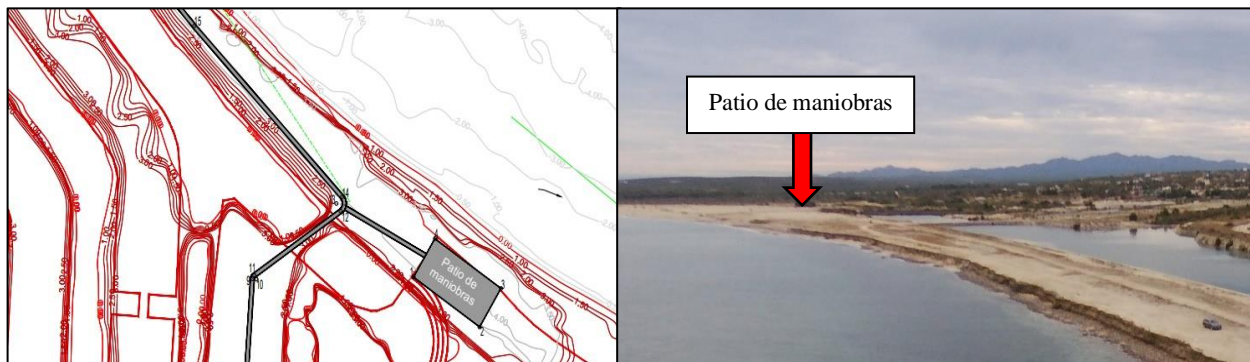


Imagen II.34. Sitio donde se ubicará el patio de maniobras de “Sección M1”.

Tablas de coordenadas de los pedraplén temporales de “Sección M1”

Tabla II.25. Coordenadas “Sección M1”.

CUADRO DE CONSTRUCCION PEDRAPLEN 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				126	2,611,667.2484	644,497.5767
126	127	N 77°04'45.54" E	20.453	127	2,611,671.8217	644,517.5121
127	128	N 88°53'38.15" E	100.486	128	2,611,673.7615	644,617.9794
128	129	S 24°38'23.69" W	16.740	129	2,611,658.5461	644,611.0004
129	130	S 89°33'53.42" W	93.287	130	2,611,657.8375	644,517.7161
130	131	N 78°44'49.46" W	20.454	131	2,611,661.8289	644,497.6557
131	126	N 00°50'08.03" W	5.420	126	2,611,667.2484	644,497.5767
SUPERFICIE = 1,603.941 m²						

Tabla II.26. Coordenadas “Sección M1”.

CUADRO DE CONSTRUCCION PEDRAPLEN 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				117	2,610,811.9883	645,133.8615
117	118	N 55°24'40.05" W	5.289	118	2,610,814.9911	645,129.5070
118	119	N 33°22'00.16" E	40.009	119	2,610,848.4054	645,151.5118
119	120	N 29°07'57.92" E	20.091	120	2,610,865.9548	645,161.2928
120	121	N 33°42'50.87" E	91.973	121	2,610,942.4596	645,212.3425
121	122	S 74°33'22.37" E	14.765	122	2,610,938.5279	645,226.5742
122	123	S 35°27'35.58" W	96.816	123	2,610,859.6692	645,170.4081
123	124	S 39°55'15.48" W	23.043	124	2,610,841.9971	645,155.6210
124	125	S 37°19'37.43" W	15.486	125	2,610,829.6827	645,146.2307
125	117	S 34°57'19.75" W	21.589	117	2,610,811.9883	645,133.8615
SUPERFICIE = 1,605.352 m²						

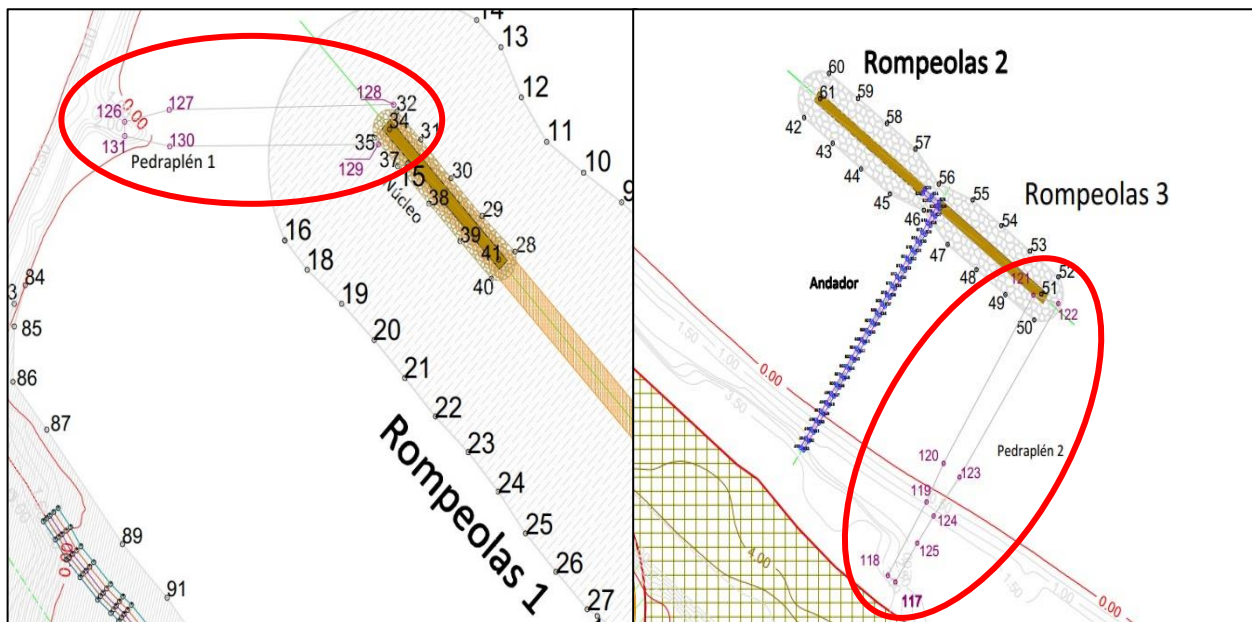


Imagen II.35. Sitios donde se ubicarán los pedraplén temporales para “Sección M1”.

Tablas de coordenadas de tarquinas temporales de "Sección AMAN"

Tabla II.27. Coordenadas "Sección AMAN".

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN TARQUINA 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				45	2,612,457.13	642,927.24
45	46	S 23°29'09.67" W	8	46	2,612,449.79	642,924.05
46	47	S 66°30'50.33" E	8	47	2,612,446.61	642,931.39
47	48	N 23°29'09.67" E	8	48	2,612,453.94	642,934.58
48	45	N 66°30'50.33" W	8	45	2,612,457.13	642,927.24
SUPERFICIE = 64.00 m2						

Tabla II.28. Coordenadas "Sección AMAN".

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN TARQUINA 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				53	2,612,402.45	643,010.96
53	54	S 23°29'09.67" W	8	54	2,612,395.11	643,007.77
54	55	S 66°30'50.33" E	8	55	2,612,391.92	643,015.11
55	56	N 23°29'09.67" E	8	56	2,612,399.26	643,018.30
56	53	N 66°30'50.33" W	8	53	2,612,402.45	643,010.96
SUPERFICIE = 64.00 m2						

Tabla II.29. Coordenadas "Sección AMAN".

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN TARQUINA 3						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				61	2,612,353.50	643,098.16
61	62	S 23°29'09.67" W	8	62	2,612,346.16	643,094.98
62	63	S 66°30'50.33" E	8	63	2,612,342.98	643,102.31
63	64	N 23°29'09.67" E	8	64	2,612,350.31	643,105.50
64	61	N 66°30'50.33" W	8	61	2,612,353.50	643,098.16
SUPERFICIE = 64.00 m2						

Tabla II.30. Coordenadas "Sección AMAN".

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN TARQUINA 4						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				69	2,612,303.34	643,184.68
69	70	S 23°29'09.67" W	8	70	2,612,296.01	643,181.49
70	71	S 66°30'50.33" E	8	71	2,612,292.82	643,188.82
71	72	N 23°29'09.67" E	8	72	2,612,300.16	643,192.01
72	69	N 66°30'50.33" W	8	69	2,612,303.34	643,184.68

Tabla II.31. Coordenadas "Sección AMAN".

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN TARQUINA 5						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				77	2,612,258.76	643,274.18
77	78	S 23°29'09.67" W	8	78	2,612,251.42	643,271.00
78	79	S 66°30'50.33" E	8	79	2,612,248.23	643,278.33
79	80	N 23°29'09.67" E	8	80	2,612,255.57	643,281.52
80	77	N 66°30'50.33" W	8	77	2,612,258.76	643,274.18
SUPERFICIE = 64.00 m2						

Tabla II.32. Coordenadas "Sección AMAN".

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN TARQUINA 6						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				85	2,612,216.96	643,365.03
85	86	S 23°29'09.67" W	8	86	2,612,209.62	643,361.84
86	87	S 66°30'50.33" E	8	87	2,612,206.43	643,369.18
87	88	N 23°29'09.67" E	8	88	2,612,213.77	643,372.37
88	85	N 66°30'50.33" W	8	85	2,612,216.96	643,365.03
SUPERFICIE = 64.00 m2						

Tabla II.33. Coordenadas "Sección AMAN".

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN TARQUINA 7						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				93	2,612,180.48	643,458.14
93	94	S 23°29'09.67" W	8	94	2,612,173.14	643,454.95
94	95	S 66°30'50.33" E	8	95	2,612,169.95	643,462.29
95	96	N 23°29'09.67" E	8	96	2,612,177.29	643,465.48
96	93	N 66°30'50.33" W	8	93	2,612,180.48	643,458.14
SUPERFICIE = 64.00 m2						

Tablas de coordenadas de tarquinas temporales de “Sección M1”

Tabla II.34. Coordenadas “Sección M1”.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN M1 TARQUINA 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,611,467.86	644,473.40
1	2	S 41°10'19.02" W	8	2	2,611,461.84	644,468.13
2	3	S 48°49'40.98" E	8	3	2,611,456.57	644,474.15
3	4	N 41°10'19.02" E	8	4	2,611,462.59	644,479.42
4	1	N 48°49'40.98" W	8	1	2,611,467.86	644,473.40
SUPERFICIE = 64.00 m2						

Tabla II.35. Coordenadas “Sección M1”.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN M1 TARQUINA 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				9	2,611,390.32	644,536.55
9	10	S 41°10'19.02" W	8	10	2,611,384.30	644,531.28
10	11	S 48°49'40.98" E	8	11	2,611,379.04	644,537.30
11	12	N 41°10'19.02" E	8	12	2,611,385.06	644,542.57
12	9	N 48°49'40.98" W	8	9	2,611,390.32	644,536.55
SUPERFICIE = 64.00 m2						

Tabla II.36. Coordenadas “Sección M1”.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN M1 TARQUINA 3						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				17	2,611,317.20	644,604.76
17	18	S 41°10'19.02" W	8	18	2,611,311.18	644,599.49
18	19	S 48°49'40.98" E	8	19	2,611,305.91	644,605.51
19	20	N 41°10'19.02" E	8	20	2,611,311.93	644,610.78
20	17	N 48°49'40.98" W	8	17	2,611,317.20	644,604.76
SUPERFICIE = 64.00 m2						

Tabla II.37. Coordenadas “Sección M1”.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN M1 TARQUINA 4						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				25	2,611,243.13	644,671.94
25	26	S 41°10'19.02" W	8	26	2,611,237.11	644,666.68
26	27	S 48°49'40.98" E	8	27	2,611,231.84	644,672.70
27	28	N 41°10'19.02" E	8	28	2,611,237.86	644,677.96
28	25	N 48°49'40.98" W	8	25	2,611,243.13	644,671.94
SUPERFICIE = 64.00 m2						

Tabla II.38. Coordenadas “Sección M1”.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN M1 TARQUINA 5						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				33	2,611,173.46	644,743.67
33	34	S 41°10'19.02" W	8	34	2,611,167.44	644,738.41
34	35	S 48°49'40.98" E	8	35	2,611,162.17	644,744.43
35	36	N 41°10'19.02" E	8	36	2,611,168.19	644,749.70
36	33	N 48°49'40.98" W	8	33	2,611,173.46	644,743.67
SUPERFICIE = 64.00 m2						

Tabla II.39. Coordenadas “Sección M1”.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN M1 TARQUINA 6						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				41	2,611,106.03	644,817.53
41	42	S 41°10'19.02" W	8	42	2,611,100.01	644,812.26
42	43	S 48°49'40.98" E	8	43	2,611,094.74	644,818.28
43	44	N 41°10'19.02" E	8	44	2,611,100.77	644,823.55
44	41	N 48°49'40.98" W	8	41	2,611,106.03	644,817.53
SUPERFICIE = 64.00 m2						

**Dimensiones y requerimientos para las obras y actividades contempladas para el proyecto
 “SECCIÓN AMAN”**

En esta zona se realizarán obras y actividades para rehabilitar la zona de playa erosionada frente al lote denominado AMAN. “Sección AMAN” consistirá en las siguientes obras y actividades:

Tabla II.40. Superficies de ocupación para las obras de “Sección AMAN”.

Concepto	Superficie en m ²
Obras permanentes	
7 Islotes de arena	94, 755.29
Dique	4, 946.24
Relleno de con arena	17, 547.20
Obras temporales	
Patio de maniobra	1, 250.00
7 tarquinas	448.00

Tabla II.41. Volumen de arena requerido por obra “Sección AMAN”.

Concepto	Volumen en m ³
La arena se obtendrá de un banco marino	
Conformación de 7 Islotes de arena	142, 383.55
Relleno con arena	29, 047.93
Hidrollenado de Geotubos	1, 707.65

A continuación, se presenta de forma desglosada, las superficies y requerimientos de cada obra a desplantar para el proyecto parcial “Sección AMAN”.

- **Construcción de 7 Islotes** de diferentes longitudes, con una corona de 10 m de ancho y elevación a “cero” metros sobre NMM y talud de 15:1 (H:V). Los 7 islotes se desplantarán en una superficie total de 94,755.29 m², para su construcción se requerirá un volumen total de 142,383.55 m³ de arena.

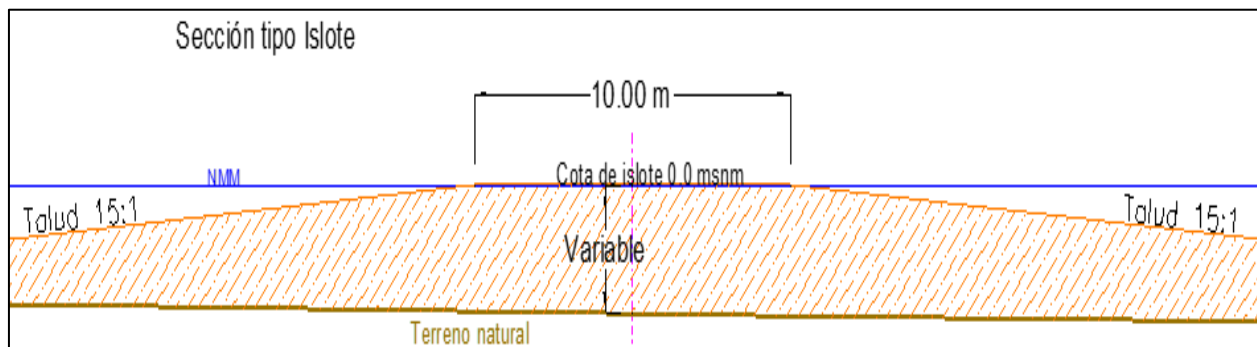


Figura II.6. Sección tipo de los islotes conformados con arena.

Tabla II.42. Medidas y requerimientos para los islotes de arena.

Descripción	Islote 1	Islote 2	Islote 3	Islote 4	Islote 5	Islote 6	Islote 7
Profundidad de desplante promedio (m)	3.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3	2.5
Longitud (m)	88	121	56	121	56	121	72
Ancho de Corona (m):	10	10	10	10	10	10	10
Nivel de Corona respecto a marea media (msnm):	0	0	0	0	0	0	0
Superficie de desplante total (m ²):	13,451.18	14,774.33	9,633.01	17,460.85	11,576.86	17,060.31	10,798.75
Volumen de arena para construcción (m ³):	23,983.09	21,288.17	10,871.36	24,950.16	14,215.90	26,496.27	20,578.60

Tabla II.43. Volumen de arena para islotes.

CÁLCULO DE VOLUMEN DE ARENA PARA ISLOTES					
	Nombre de la Sección	Sección transversal A1 (m ²)	Sección transversal promedio (m ²)	Longitud entre secciones (m)	Volumen de arena (m ³)
Islote 7	0+000	0.00	68.32	40.00	2732.68
	0+040	136.63	128.98	40.00	5159.23
	0+080	121.33	111.46	32.00	3566.82
	0+112	101.60	100.00	8.00	800.03
	0+120	98.41	51.33	40.00	2053.25
	0+160	4.25	60.42	25.12	1517.69
Islote 6	0+185.12	116.58	121.80	14.88	1812.40
	0+200	127.02	144.46	40.00	5778.23
	0+240	161.89	156.98	40.00	6279.39
	0+280	152.08	99.35	26.12	2595.13
	0+306.12	46.63	49.08	13.88	681.27
	0+320	51.54	35.33	40.00	1413.25
	0+360	19.13	75.92	24.00	1822.07
Islote 5	0+384	132.71	129.39	16.00	2070.21
	0+400	126.06	119.09	40.00	4763.70
	0+440	112.12	56.06	40.00	2242.44
	0+480	0.00	60.22	30.87	1858.96
Islote 4	0+510.87	120.44	121.59	9.13	1110.10
	0+520	122.74	127.34	40.00	5093.41
	0+560	131.93	130.05	40.00	5201.95
	0+600	128.16	124.37	31.87	3963.77
	0+631.87	120.58	92.78	8.13	754.29
	0+640	64.98	32.49	40.00	1299.52

CÁLCULO DE VOLUMEN DE ARENA PARA ISLOTES					
	Nombre de la Sección	Sección transversal A1 (m ²)	Sección transversal promedio (m ²)	Longitud entre secciones (m)	Volumen de arena (m ³)
	0+680	0.00	52.13	33.94	1769.40
Islote 3	0+713.94	104.27	102.66	6.06	622.11
	0+720	101.05	95.75	40.00	3830.12
	0+760	90.45	92.28	9.94	917.25
	0+769.94	94.10	47.05	30.06	1414.36
	0+800	0.00	23.32	40.00	932.60
	0+840	46.63	69.25	9.33	646.14
Islote 2	0+849.33	91.88	96.12	30.67	2947.88
	0+880	100.35	96.23	40.00	3849.38
	0+920	92.11	96.27	40.00	3850.95
	0+960	100.43	106.46	10.33	1099.69
	0+970.33	112.48	62.49	29.67	1854.17
	1+000	12.51	87.02	31.87	2773.45
Islote 1	1+031.87	161.54	164.48	8.12	1335.59
	1+040	167.42	172.49	40.00	6899.78
	1+080	177.57	172.18	40.00	6887.27
	1+120	166.80	83.40	39.88	3325.90
	1+159.88	0.00			
Sub Total					109,525.81
+ 30% extra por acomodo y pateo					32,857.74
Volumen total de arena para islotes					142,383.55

- **Construcción de un Dique** de protección de 697 m, desplantado cerca del actual límite de propiedad, constituido principalmente con geotubos de 1.20 m de alto y acorazados con roca de banco de 5.7 ton. Se destinará una superficie de 4, 946.24 m² para el dique, el cual estará conformado por 34 geotubos, rocas de coraza y tapete antisocavación; para el relleno de los geotubos se utilizará un volumen de 1,707.65 m³ de arena. Se utilizará roca de granito de 2,600 kg/m³ y roca de coraza de peso mínimo de 5,728 Kg, volumen mínimo de 2.2 m³ diámetro de 1.60 m.

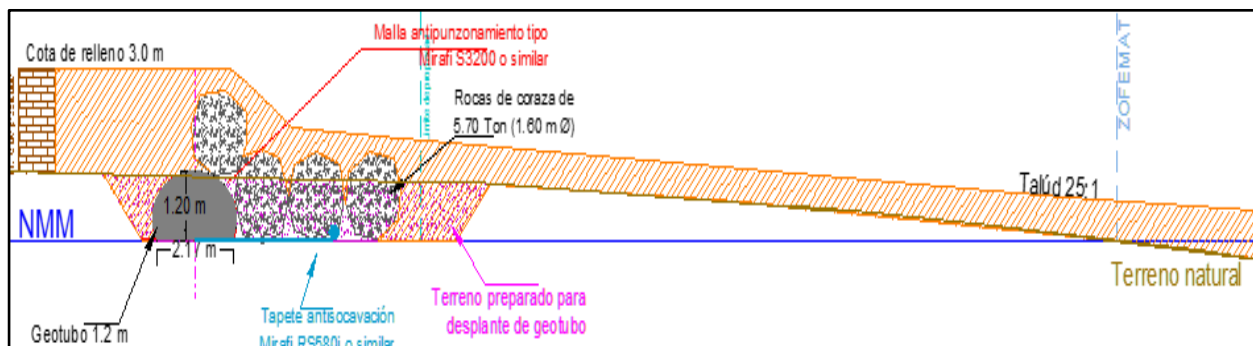


Figura II.7. Sección tipo del Relleno de playa y del Dique con geotubos y roca.

Tabla II.44. Elementos y superficies que conformarán el dique de “Sección AMAN”.

Elementos	Superficie en m ²
Geotubos	1, 674.446
Tapete antisocavación	2, 821.769
Rocas de coraza	4, 111.809

Cabe señalar, que para estimar el desplante total del dique, no se realiza la suma de todos los elementos, ya que algunos de ellos estarán encima de los otros. La presentación individual de las superficies de desplante es para tener una idea clara de la ocupación de cada elemento, sin embargo, para el desplante total del dique en conjunto, solo se consideró la superficie en la que se asentarán los elementos directamente sobre el suelo, ya sea de forma completa o de forma parcial.

Tabla II.45. Medidas y volumen de roca para dique.

ROCA PARA DIQUE			
Longitud del dique (m)	Área de roca en sección (m ²)	Área de roca en sección (m ³)	Superficie de desplante Roca (m ²)
697	7.56	5,269	4,111.80

GEOTUBOS Y GEOTEXILES					
Longitud del dique (m)	Longitud de un geotubo (m)	No. de geotubos*	Tapetes antisocavación (pza)	Tapetes antipunzonamiento (m ²)	Superficie de desplante Geo (m ²)
697	21.00	34*	34.00	3,275.90	1,674.44

*Se calcula un número exacto de 33.2 geotubos, redondeando a 34 elementos para la conformación del dique de **697 m**; durante la construcción el último elemento deberá ser ajustado.

CÁLCULO DE ARENA PARA GEOTUBOS DE DIQUE			
Zona	Sección transversal (m ²)	Longitud (m)	Volumen (m ³)
Geotubos Dique	2.45	697.00	1,707.65
		Volumen de arena	1,707.65

CÁLCULO DE VOLUMEN DE EXCAVACIÓN PARA DESPLANTE				
Nombre de la Sección	Sección transversal A1 (m ²)	Sección transversal promedio (m ²)	Longitud entre secciones (m)	Volumen de arena (m ³)
0+000	0.00	0.00	50.00	0.00
0+050	0.00	0.00	50.00	0.00
0+100	0.00	0.00	50.00	0.00
0+150	0.00	4.81	50.00	240.40
0+200	9.62	7.48	50.00	374.11
0+250	5.35	6.39	50.00	319.57
0+300	7.43	9.15	50.00	457.27
0+350	10.86	10.43	50.00	521.41

0+400	10.00	10.00	50.00	500.00
0+450	10.00	10.00	50.00	500.00
0+500	10.00	10.00	50.00	500.00
0+550	10.00	10.00	50.00	500.00
0+600	10.00	9.52	50.00	475.81
0+650	9.03	9.52	50.00	475.81
0+700	10.00	10.00	50.00	500.00
0+750	10.00	10.00	50.00	500.00
0+800	10.00	5.00	50.00	250.00
0+850	0.00	0.00	10.00	0.00
0+860	0.00			
Volumen total de excavación				6,114.39

- **Relleno de playa con arena** extraída de un banco marino, para recuperar zona de playa y Zona Federal Marítimo Terrestre, además, con el relleno se cubrirá el Dique de protección. La superficie de relleno será de 17,547.20 m² y se requerirá un volumen de 29,047.93 m³ de arena.

Tabla II.46. Medidas y requerimientos para el relleno de playa.

Descripción	Relleno de playa
Longitud de sección promedio (m)	15
Nivel de relleno con respecto a marea media (msnm):	3
Superficie de relleno (m ²):	17,547.20
Volumen de arena para construcción (m ³):	29,047.93

Tabla II.47. Medidas y requerimientos para el relleno de playa.

CÁLCULO DE VOLUMEN DE ARENA PARA PLAYA				
Nombre de la Sección	Sección transversal A1 (m ²)	Sección transversal promedio (m ²)	Longitud entre secciones (m)	Volumen de arena (m ³)
0+000	0.00	6.36	50.00	318.09
0+050	12.72	14.22	50.00	711.19
0+100	15.72	14.87	50.00	743.59
0+150	14.02	28.32	50.00	1416.01
0+200	42.62	52.57	50.00	2628.68
0+250	62.53	58.11	50.00	2905.36
0+300	53.69	53.77	50.00	2688.48
0+350	53.85	49.59	50.00	2479.25
0+400	45.32	31.78	50.00	1588.76
0+450	18.23	18.23	50.00	911.58

CÁLCULO DE VOLUMEN DE ARENA PARA PLAYA				
Nombre de la Sección	Sección transversal A1 (m²)	Sección transversal promedio (m²)	Longitud entre secciones (m)	Volumen de arena (m³)
0+500	18.23	18.23	50.00	911.58
0+550	18.23	18.23	50.00	911.58
0+600	18.23	18.51	50.00	925.74
0+650	18.80	18.51	50.00	925.74
0+700	18.23	18.23	50.00	911.58
0+750	18.23	18.23	50.00	911.58
0+800	18.23	9.12	50.00	455.79
0+850	0.00	0.00	10.00	0.00
0+860	0.00			
Sub Total				22,344.56
+ 30% extra por acomodo y pateo				6,703.37
Volumen total de arena el relleno				29,047.93

“SECCIÓN M1”

En esta zona se realizarán obras y actividades para rehabilitar la zona de playa erosionada frente al lote denominado M1. “Sección M1” consistirá en las siguientes obras y actividades:

Tabla II.48. Superficies de ocupación para las obras de “Sección M1”.

Concepto	Superficie en m²
Obras permanentes	
Rompeolas 1 híbrido	33, 351.41
Rompeolas 2	2, 045.15
Rompeolas 3	2, 045.15
Dique	4, 947.80
Relleno con arena	52, 554.22
Andador (polígono por encima del mar)	290.98
61 Pilotes de andador (desplante en fondo marino)	11.97
Obras temporales	
Patio de maniobra	5, 000.00
Pedraplén 1	1, 603.94
Pedraplén 2	1, 605.35
6 tarquinas	384.00

Tabla II.49. Volumen de arena requerido por obra “Sección M1”.

Concepto	Volumen en m ³
La arena se obtendrá de un banco marino	
Conformación de barra de arena del rompeolas 1	53, 768.69
Relleno con arena	132, 430.31
Hidrollenado de Geotubos	3, 278.00

A continuación, se presenta de forma desglosada, las superficies y requerimientos de cada obra a desplantar para el proyecto parcial “Sección M1”.

- **Construcción de 1 Rompeolas (R1) de 200 m** de largo, alineado de forma paralela a la misma que se construirá de forma híbrida con un núcleo de roca de 75 m de largo y un relleno de arena de 200 m de largo con una corona de 10 m de ancho y elevación a “cero” metros sobre NMM y talud de 20:1 (H:V). Para esta obra se ocupará una superficie total de 33,351.41 m² y se requerirá un volumen de 53,768.69 m³ de arena. Cabe señalar que para el rompeolas 1 se construirá un núcleo de roca, de 75 m de longitud y el cual ocupará una superficie de 1,165.924 m² de la superficie total del rompeolas 1.

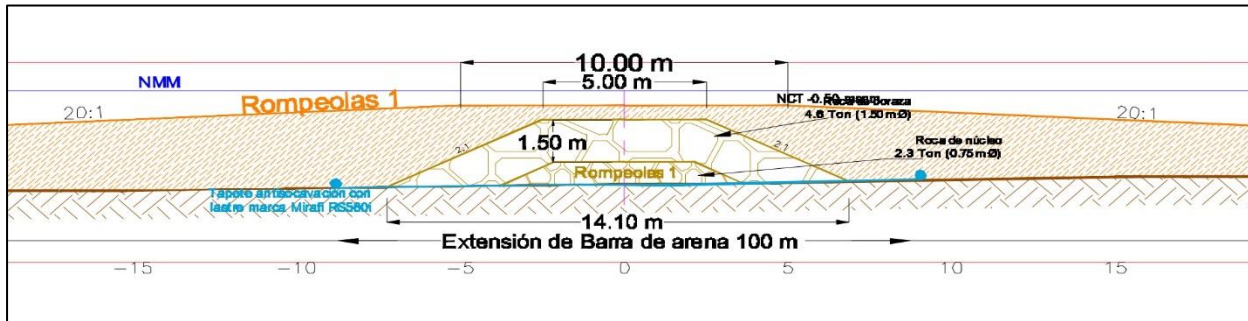


Figura II.8. Sección tipo del Rompeolas 1 con núcleo de roca.

- **La construcción de 2 Rompeolas (R2 y R3) de 75 m** de longitud cada uno, paralelos a la costa, ambos con una corona de 5 m de ancho, con una elevación de corona de +2.0 msnm, al igual que el R1, estos tendrán un talud de 2:1 para estabilización de la roca. La superficie para ambos rompeolas, será un total de 4,090.30 m², y estarán conformados de roca núcleo y roca de coraza.

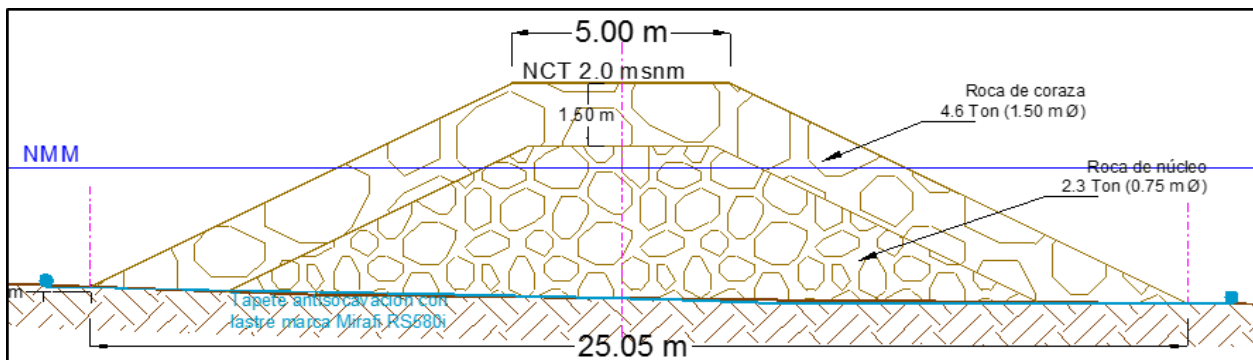


Figura II.9. Sección tipo de los Rompeolas 2 y 3.

Tabla II.50. Medidas y requerimientos para los rompeolas.

Descripción	Rompeolas 1	Rompeolas 2	Rompeolas 3
Profundidad de desplante promedio (m)	3.5	3	3
Longitud (m)	200	75	75
Ancho de Corona (m):	10	5	5
Nivel de Corona respecto a marea media (msnm):	0	2	2
Superficie de desplante total (m ²):	33,351.41	2,045.15	2,045.15
Volumen de arena (R1)/roca (R 2 y 3) para construcción (m ³):	53,768.69	5,582.75	5,582.75

Material a utilizar:

- Material: Roca de granito de 2,600 Kg/m³
- Roca de coraza: peso mínimo de 4.6 ton, volumen mínimo de 3.4 m³ diámetro de 1.5 m
- Roca de núcleo: peso mínimo de 2.3 ton, volumen mínimo de 0.5 m³ diámetro de 0.75 m

Tabla II.51. Medidas y volumen de roca para rompeolas 1.

CÁLCULO DE ROCA DE NÚCLEO PARA ROMPEOLAS 1				
Nombre de la Sección	Sección transversal A1 (m ²)	Sección transversal promedio (m ²)	Longitud entre secciones (m)	Volumen (m ³)
0+175	0.00	3.10	5.00	15.50
0+180	6.20	5.79	20.00	115.80
0+200	5.38	4.82	20.00	96.40
0+220	4.26	4.93	20.00	98.60
0+240	5.60	5.06	15.00	75.83
0+255	4.51	2.26	5.00	11.28
0+260	0.00			
Sub Total				413.40
CÁLCULO DE ROCA DE CORAZA PARA ROMPEOLAS 1				
Nombre de la Sección	Sección transversal A1 (m ²)	Sección transversal promedio (m ²)	Longitud entre secciones (m)	Volumen (m ³)
0+175	0.00	9.17	5.00	45.85
0+180	18.34	17.68	20.00	353.50
0+200	17.01	17.03	20.00	340.60
0+220	17.05	17.55	20.00	351.00
0+240	18.05	17.64	15.00	264.53
0+255	17.22	8.61	5.00	43.05
0+260	0.00			
Sub Total				1,398.53
CÁLCULO DE ROCA PARA PEDRAPLÉN TEMPORAL 1				
Nombre de la Sección	Sección transversal A1 (m ²)	Sección transversal promedio (m ²)	Longitud entre secciones (m)	Volumen (m ³)
0+000	0.00	21.11	20.00	422.20
0+020	42.22	46.24	20.00	924.80
0+040	50.26	52.47	20.00	1049.30
0+060	54.67	55.26	20.00	1105.20
0+080	55.85	54.68	20.00	1093.50

0+100	53.50	43.01	20.00	860.20
0+120	32.52	32.54	20.00	650.80
0+140	32.56	32.26	20.00	645.20
0+160	31.96	32.24	20.00	644.70
0+180	32.51	32.54	11.94	388.47
0+191.94	32.56	16.28	5.00	81.40
0+196.92	0.00			
Sub Total				7,865.77

Tabla II.52. Medidas y volumen de arena para rompeolas 1.

CÁLCULO DE VOLUMEN DE ARENA PARA ROMPEOLAS 1				
Nombre de la Sección	Sección transversal A1 (m ²)	Sección transversal promedio (m ²)	Longitud entre secciones (m)	Volumen de arena (m ³)
0+000	0.00	18.59	20.00	371.83
0+020	37.18	78.02	20.00	1560.31
0+040	118.85	159.73	20.00	3194.55
0+055	200.61	198.17	5.00	990.83
0+060	195.72	191.10	20.00	3822.00
0+080	186.48	185.49	20.00	3709.87
0+100	184.51	183.17	20.00	3663.31
0+120	181.82	181.83	20.00	3636.69
0+140	181.85	182.72	20.00	3654.44
0+160	183.60	166.25	20.00	3324.96
0+180	148.90	142.73	20.00	2854.54
0+200	136.55	138.48	20.00	2769.54
0+220	140.40	151.05	20.00	3020.91
0+240	161.69	160.74	5.00	803.71
0+255	159.79	153.72	10.00	1537.22
0+260	147.65	97.38	20.00	1947.53
0+280	47.10	24.46	20.00	489.21
0+300	1.82	0.91	10.00	9.09
0+310	0.00			
Sub Total				41,360.53
+ 30% extra por acomodo y pateo				12,408.16
Volumen total de arena para Rompeolas 1				53,768.69

Tabla II.53. Medidas y volumen de roca para rompeolas 2 y 3.

CÁLCULO DE ROCA DE NÚCLEO PARA ROMPEOLAS 2 Y 3				
Nombre de la Sección	Sección transversal A1 (m ²)	Sección transversal promedio (m ²)	Longitud entre secciones (m)	Volumen (m ³)
0+000	0.00	17.34	20.00	346.80
0+020	34.68	35.21	20.00	704.20
0+040	35.74	36.36	20.00	727.20
0+060	36.98	37.64	20.00	752.70
0+080	38.29	21.98	15.00	329.70
0+095	38.29	0.00	5.00	0.00
0+100	5.67	23.37	5.00	116.85
0+105	41.07	0.00	15.00	0.00
0+120	41.07	41.29	20.00	825.70
0+140	41.50	40.49	20.00	809.70
0+160	39.47	38.46	20.00	769.10
0+180	37.44	18.72	20.00	374.40
0+200	0.00			
Sub Total				5,756.35

Tabla II.54. Medidas y volumen de roca para rompeolas 2 y 3.

CÁLCULO DE ROCA DE CORAZA PARA ROMPEOLAS 2 Y 3				
Nombre de la Sección	Sección transversal A1 (m ²)	Sección transversal promedio (m ²)	Longitud entre secciones (m)	Volumen (m ³)
0+000	0.00	16.83	20.00	336.60
0+020	33.66	33.85	20.00	676.90
0+040	34.03	34.29	20.00	685.80
0+060	34.55	34.81	20.00	696.10
0+080	35.06	26.54	15.00	398.03
0+095	35.06	0.00	5.00	0.00
0+100	18.01	26.87	5.00	134.33
0+105	35.72	0.00	15.00	0.00
0+120	35.72	35.90	20.00	717.90
0+140	36.07	35.74	20.00	714.70
0+160	35.40	35.07	20.00	701.40
0+180	34.74	17.37	20.00	347.40
0+200	0.00			
Sub Total				5,409.15

Tabla II.55. Medidas y volumen de roca para pedraplén temporal 2.

CÁLCULO DE ROCA PARA PEDRAPLÉN TEMPORAL 2				
Nombre de la Sección	Sección transversal A1 (m ²)	Sección transversal promedio (m ²)	Longitud entre secciones (m)	Volumen (m ³)
0+000	0.00	0.00	20.00	0.00
0+020	0.00	3.27	20.00	65.30
0+040	6.53	15.47	20.00	309.40
0+060	24.41	25.46	20.00	509.20
0+080	26.51	27.54	20.00	550.80
0+100	28.57	30.47	20.00	609.40
0+120	32.37	36.86	20.00	737.20
0+140	41.35	42.05	14.40	605.45
0+154.40	42.74			
Sub Total				3,386.75

- **Construcción de un Dique** de protección de 596 m, desplantado sobre el actual límite de propiedad, en una superficie de 4, 947.80 m²; estará constituido principalmente con geotubos de 1.8 m de alto y acorazados con roca de banco de 4.6 ton. Para este dique se establecerán 29 geotubos para los cuales se requerirá un volumen de 3,278 m³ de arena para los mismos.

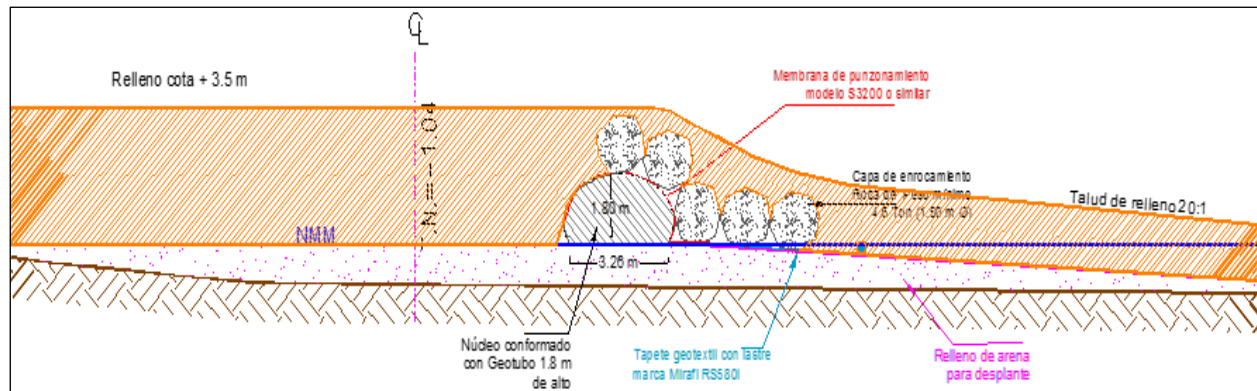


Figura II.10. Sección tipo del Relleno de playa y del Dique con Geotubos y roca.

Tabla II.56. Elementos y superficies que conformarán el dique de “Sección M1”.

Elementos	Superficie en m ²
Geotubos	2, 147.916
Tapete antisocavación	2, 384.796
Rocas de coraza	3, 873.489

Cabe señalar, que para estimar el desplante total del dique, no se realiza la suma de todos los elementos, ya que algunos de ellos estarán encima de los otros. La presentación individual de las superficies de desplante

es para tener una idea clara de la ocupación de cada elemento, sin embargo, para el desplante total del dique en conjunto, solo se consideró la superficie en la que se asentarán los elementos directamente sobre el suelo, ya sea de forma completa o de forma parcial.

Tabla II.57. Medidas y volumen de roca para dique.

ROCA PARA DIQUE			
Longitud del dique (m)	Área de roca en sección (m ²)	Área de roca en sección (m ³)	Superficie de desplante Roca (m ²)
596	9.46	5,636	3,873.48

GEOTUBOS Y GEOTEXTILES					
Longitud del dique (m)	Longitud de un geotubo (m)	No. de geotubos*	Tapetes antisocavación (pza)	Tapetes antipunzonamiento (m ²)	Superficie de desplante Geo (m ²)
596	21.00	29*	29.00	4,768.00	2,147.91

*Se calcula un número exacto de 28.4 geotubos, redondeando a 29 elementos para la conformación del dique de **596 m**; durante la construcción el último elemento deberá ser ajustado.

CÁLCULO DE ARENA PARA GEOTUBOS DE DIQUE			
Zona	Sección transversal (m ²)	Longitud (m)	Volumen (m ³)
Geotubos Dique	5.50	596.00	3,278.00
		Volumen de arena	3,278.00

CÁLCULO DE VOLUMEN DE ARENA PARA DESPLANTE DE GEOTUBOS				
Nombre de la Sección	Sección transversal A1 (m ²)	Sección transversal promedio (m ²)	Longitud entre secciones (m)	Volumen de arena (m ³)
0+000	0.00	0.00	0.00	0.00
0+050	0.00	6.20	0.00	0.00
0+115	12.39	12.39	35.00	433.65
0+150	12.39	14.04	50.00	701.75
0+200	15.68	20.48	50.00	1024.00
0+250	25.28	25.10	50.00	1255.00
0+300	24.92	28.43	50.00	1421.25
0+350	31.93	34.15	50.00	1707.50
0+400	36.37	41.93	50.00	2096.50
0+450	47.49	62.25	50.00	3112.25
0+500	77.00	84.95	50.00	4247.25
0+550	92.89	79.64	50.00	3981.75
0+600	66.38	63.24	50.00	3161.75
0+650	60.09	60.09	44.00	2643.96
0+694	60.09			
			Sub Total	25,786.61

- **Relleno de playa con arena** extraída de banco marino para recuperar el ancho de playa que existía anteriormente y la Zona Federal Marítimo Terrestre. La zona a rellenar tendrá una superficie de 52,554.22 m² y se requerirá un volumen total de 132,430.31 m³ de arena.

Tabla II.58. Medidas y requerimientos para el relleno de playa.

CÁLCULO DE VOLUMEN DE ARENA PARA PLAYA				
Nombre de la Sección	Sección transversal A1 (m ²)	Sección transversal promedio (m ²)	Longitud entre secciones (m)	Volumen de arena (m ³)
0+000	0.00	5.52	50.00	275.97
0+050	11.04	36.29	50.00	1814.28
0+100	61.53	79.71	50.00	3985.28
0+150	97.88	107.76	50.00	5388.06
0+200	117.64	135.37	50.00	6768.69
0+250	153.10	143.80	50.00	7189.80
0+300	134.49	145.23	50.00	7261.44
0+350	155.97	164.89	50.00	8244.45
0+400	173.81	186.77	50.00	9338.63
0+450	199.74	206.65	50.00	10332.66
0+500	213.57	228.77	50.00	11438.62
0+550	243.98	237.57	50.00	11878.38
0+600	231.16	205.50	50.00	10274.95
0+650	179.84	119.49	50.00	5974.54
0+700	59.14	34.07	50.00	1703.74
0+750	9.01			
Sub Total				101,869.47
+ 30% extra por acomodo y pateo				30,560.84
Volumen total de arena para el proyecto				132,430.31

MATERIALES

- Los diques serán construidos con roca que será obtenida de un banco de materiales o cantera, cercana al sitio del proyecto y que cuente con autorización para aprovechamiento de materiales.
- La arena a utilizar para el relleno de playa, los islotes y el rompeolas 1, se obtendrá de dos bancos de arena; para el relleno de tarquinas, se obtendrá de tarquinas a establecer temporalmente para dicha actividad. La descripción y el volumen de aprovechamiento de dichos bancos, así como la caracterización ambiental de los mismos, se manifiestan en la presente MIA-R, a fin de que la promovente obtenga la autorización de la Secretaría, para su aprovechamiento durante el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa.

- Los textiles usados para los geotubos y tapetes, deberán cumplir con las especificaciones señalados por la empresa especializada. Se aclara que la promotora no está limitada a usar la marca indicada, sin embargo, sí deben contar con las mismas especificaciones o superiores.

II.1.4 Inversión requerida

La inversión requerida para el desarrollo del proyecto de **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**, se estima en un monto total de \$367, 136,361.92 (son trescientos sesenta y siete millones, ciento treinta y seis mil, trescientos sesenta y un pesos M/N). Con el IVA puede incrementar el precio, aunado al cambio de precios de los materiales. La cantidad en dólares se estableció con una base de cambio de 22.31 pesos por dólar, por lo que variará según el cambio del dólar.

Tabla II.59. Inversión del proyecto parcial “Sección AMAN”.

Rubro	Monto (00/100 M.N.)
Preliminares	
Construcción de dique	
Islotes de arena	
Relleno de playa	
Actividades de mitigación (señalización, medidas de prevención, limpieza de sitios y rehabilitación de zonas impactadas temporales)	
Total	
Total en dólares	

Tabla II.60. Inversión del proyecto parcial “Sección M1”.

Rubro	Monto (00/100 M.N.)
Preliminares	
Construcción de dique	
Rompeolas	
Relleno de playa	
Actividades de mitigación (señalización, medidas de prevención, limpieza de sitios y rehabilitación de zonas impactadas temporales)	
Total	
Total en dólares	

Tabla II.61. Inversión total del proyecto de Rehabilitación y estabilización de zona de playa.

Rubro	Monto (00/100 M.N.)
-------	---------------------

Obras y actividades de “Sección AMAN”	
Obras y actividades de “Sección M1”	
Total	
Total en dólares	

II.1.5 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El proyecto de **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa se realizará frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**, éste último ubicado en la franja costera de Los Barriles-Los Frailes, localidad de La Ribera, al noroeste del Municipio de Los Cabos, Baja California Sur. Costa Palmas se encuentra en una zona regida por el Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos, el cual está dirigido a evaluar y programar el uso de suelo y el manejo de los recursos naturales; de acuerdo con este Plan, el **Desarrollo Turístico Costa Palmas** está en una zona clasificada como la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) T-1, en la cual está permitido el uso de suelo turístico y asentamientos humanos, además, de forma secundaria se permite el uso pesquero. La ficha descriptiva de la zonificación T1 se presenta a continuación.

Tabla II.62. Ficha descriptiva UGA T1.

Identificador de la Unidad de Gestión Ambiental:		T-1
Política:	Aprovechamiento.	
Vocación de Uso de Suelo	Apta para el uso turístico y asentamientos humanos. Secundariamente el uso pesquero.	
Criterios Ecológicos Generales.		
Abasto de Agua (AA).	A	1
Consumo de Agua (CA).	B	1, 2 y 3
Producción Agrícola (PA).	C	4, 5, 6, 10, 11 y 12
Producción Ganadera (PG).	D	1, 2, 3, 4, 8 y 9
Pesca Deportiva y Marinas Turísticas (PM)	E	1, 2, 3 y 4
Asentamientos Humanos (AH).	F	1, 2, 3 y 7
Desarrollo Turístico (TU).	I	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20
Criterios Ecológicos Intermedios.		
	J	1, 2, 3 y 4
Criterios Ecológicos Específicos.		
	K	1, 2, 21, 22 y 23

Asimismo, la zona frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, es decir, la zona marina, se encuentra regida por el Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, el cual regionaliza el golfo en unidades ambientales marinas, definidas por similitud de características, donde se considera que las actividades que ocurren en la tierra tienen una fuerte influencia sobre el mar; la zona en donde se desplantarán las obras de protección del presente proyecto de rehabilitación y estabilización, se ubica dentro

de la sub UGA 2.2.2.7.1.6b, de la UGC1 Los Cabos – La Paz, la cual limita con el litoral del estado de Baja California Sur que va de Los Cabos al norte de la Bahía de la Paz. En dicha UGA el turismo es un sector predominante con aptitud alta, identificando entre sus principales atributos ambientales las playas, por ello, es importante establecer medidas de protección que permitan el mantenimiento de las mismas.

El **Desarrollo Turístico Costa Palmas** es un complejo conformado por dos proyectos: el *Desarrollo Turístico*, en el que se establecerán hoteles, lotes unifamiliares, campo de golf, etc., y *La Marina*, en el que se contempla la construcción de un fraccionamiento náutico residencial, canales de navegación, escolleras, entre otros. Actualmente, Costa Palmas cuenta con lotes y obras en distintas etapas de desarrollo: preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento. Dicho megaproyecto tendrá un gran impacto positivo en el sector socioeconómico de la región, debido a que generará miles de empleos y demanda de servicios, lo cual beneficiará a la población La Ribera y, en general, a comunidades del Municipio de Los Cabos. El **Desarrollo Turístico Costa Palmas** está en un punto estratégico de la zona denominada Cabo del Este, la cual se ha posicionado como un importante destino turístico a nivel estatal, debido a sus ecosistemas ricos en recursos naturales, lo que permite el desarrollo de distintas actividades turísticas, destacando las actividades de sol y playa y, en especial, los torneos de pesca deportiva. Lo anterior derivó en el establecimiento de residencias privadas y hoteles a lo largo de la costa de Cabo del Este.

Al ser de gran importancia los ecosistemas naturales de la región, es importante que los promoventes de proyectos turísticos y los pobladores de comunidades cercanas promuevan la protección de dichos sistemas, tanto por los beneficios ecológicos, como por los socioeconómicos, que generan. Es así que, de detectarse afectaciones que pongan en riesgo o modifiquen considerablemente los ecosistemas, los promoventes y las poblaciones cercanas, deberán proponer medidas que mitiguen los impactos identificados, para reducir, atenuar o revertir los daños al ambiente, asimismo, podrán desarrollarse proyectos integrales que permitan restaurar o rehabilitar las zonas de interés, recuperando los servicios ambientales que proporcionan y permitiendo el aprovechamiento responsable de los recursos naturales que poseen.

El **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, se encuentra desplantado en la costa, por ello, las zonas de playa son importantes para el mismo, debido a que los turistas llegan al sitio en busca del goce de las zonas de playa para actividades de relajación y descanso, asimismo, la zona marina permite el desarrollo de actividades acuáticas. Debido a que se identificaron zonas de playa erosionadas, frente a Costa Palmas, se realizó la propuesta para la rehabilitación y estabilización de las mismas, a fin de mantener estable la línea de costa, de proteger el ecosistema costero y de evitar la pérdida de Zona Federal Marítimo Terrestre y, por ende, la pérdida de propiedad privada; todo lo anterior, generará en consecuencia beneficios directos al sector socioeconómico de la región, pues la presencia de playas es importante para la atracción del turismo.

II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La zona en donde se desarrollará el proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa, se ubica frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**; la presencia de dicho complejo derivó en el cambio de uso de suelo y la modificación del paisaje con la urbanización. Cabe señalar que, Costa Palmas, colinda con la comunidad de La Ribera, por lo tanto, el sistema natural de la zona se encontraba impactado desde años anteriores, previos a la construcción del proyecto turístico.

La Ribera es una localidad pequeña que cuenta con la infraestructura de servicios básicos municipales, instalaciones educativas, comercios pequeños de diversos giros, viviendas unifamiliares y sitios de hospedaje para el turismo como hoteles de baja densidad. La comunidad cuenta con una población cerca de los 2, 000 habitantes que históricamente se conformó de pescadores, trabajadores de centros turísticos cercanos, agricultores y ganaderos, sin embargo, la presencia de Costa Palmas derivará en el crecimiento y diversificación de la población, por la llegada de personal que laborará en el complejo turístico, por lo tanto, la demanda de vivienda y servicios básicos aumentará.

Por su parte, dentro del **Desarrollo Turístico Costa Palmas** existe infraestructura para el goce de servicios básicos municipales como agua potable y energía eléctrica; actualmente se observa en funcionamiento sitios de hospedaje de lujo, campo de golf, áreas verdes, oficinas, comedor de trabajadores y una Marina en la que se resguardan embarcaciones pequeñas y medianas. Este complejo aún se encuentra en etapas de desarrollo, pues se contempla que en un futuro estará integrado por diversos hoteles, residencias privadas y áreas comerciales, asimismo, se establecerá una planta de tratamiento de aguas residuales.

Con base en lo señalado, tanto en La Ribera, como en Costa Palmas, se aprecian los siguientes servicios:

- **Electricidad:** a razón de contratación del servicio a la Comisión Federal de Electricidad, generadores de electricidad y tecnología de energías limpias.
- **Red vial:** La Ribera cuenta con vialidades previamente establecidas. Costa Palmas cuenta con vialidad internas previamente establecidas, las cuales servirán para acceder hasta los sitios del proyecto.
- **Agua potable:** el abastecimiento del agua potable es a través de OOMSAPAS, Otorgar los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento con calidad y eficiencia al Municipio de Los Cabos.
- **Recolección de residuos sólidos:** a cargo del municipio de Los Cabos y de empresas particulares que otorgan este servicio de recolección y disposición final de residuos.
- **Alumbrado público y particular:** la localidad La Ribera cuenta con alumbrado público en sus vialidades principales. Costa Palmas cuenta con servicio de alumbrado al interior del complejo.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

El proyecto de **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**, consiste en la construcción de obras de protección de la costa, asimismo, contempla el establecimiento de obras como diques para estabilizar el suelo e incluye la actividad de relleno de playas erosionadas, a fin de recuperar superficie de Zona Federal Marítimo y Terrestre.

II.2.1 Programa de trabajo

Para el desarrollo del proyecto de **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**, se requerirá un tiempo estimado de 25 meses para la construcción de “Sección AMAN” y 33 meses para “Sección M1”, dando un total de 58 meses, por lo que **se le solicita a la Secretaría una autorización de 60 meses para desarrollar el proyecto en general**. Cada proyecto parcial cubrirá los requerimientos que cada zona de playa erosionada necesita para su rehabilitación. Con el fin de identificar los tiempos estimados para el desarrollo de cada proyecto parcial, se presentan dos programas de trabajo, los cuales representan un aproximado de los tiempos en los que se llevarán a cabo los trabajos de manera independiente, de acuerdo a experiencias previas, sin embargo, los constructores del proyecto deberán calcular los tiempos de forma apegada a sus procedimientos.

En los programas de trabajo se contempla el apartado “preliminares”, tiempo destinado para la obtención de permisos ambientales, materiales, mano de obra calificada y generación de contratos con las empresas necesarias; para dicho apartado se consideran 18 meses en cada programa. Posteriormente, en los programas se observan las etapas de preliminares de construcción y, en sí, la etapa de construcción en la que se contempla el desplante de los islotes de arena o los rompeolas, según sea el caso, así como la construcción de los diques, los rellenos de playas, la construcción del andador y, actividades finales, como el retiro de equipos y maquinaria; el tiempo de preliminares de obra y de construcción varían entre cada programa.

Para “Sección AMAN” se contemplan 25 meses, dividido en 18 de preliminares administrativos y, 7 de preliminares y construcción; para “Sección M1” se contemplan 33 meses, divididos en 18 de preliminares administrativos y, 15 de preliminares y construcción. Al finalizar las construcciones, iniciará la etapa de operación de las obras, la cual se considera de tiempo indefinido, ya que se espera que las estructuras se integren al sistema natural; cabe señalar que las obras recibirán mantenimiento adecuado cada que sea necesario, para ello, se establecerán programas de monitoreo de las estructuras y de la playa, para conocer la evolución de las condiciones y determinar las medidas de mantenimiento. No se contempla abandono del sitio, ya que se estima que las obras tendrán un tiempo de vida útil indefinido, a fin de beneficiar la protección de la línea de costa y crear nuevos espacios de aprovechamiento para la fauna de la zona.

A continuación, se presentan los programas de trabajo de cada proyecto parcial:

Tabla II.63. Programa de trabajo de “Sección AMAN”.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES COSTA PALMA AMAN									
#	ACTIVIDAD	18 meses	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24	MES 25
			Semanas	Semanas	Semanas	Semanas	Semanas	Semanas	Semanas
PRELIMINARES									
	Gestión de permisos y licencias que requieren autorización de la MIA.	18 meses							
PRELIMINARES									
	Preparación de patio de maniobras y caminos de acceso, colocación de señales preventivas. Instalación de materiales para cumplir con las medidas de mitigación.		1 sem						
	Preparación de equipo y maquinaria para transporte de elementos; grúas, plataformas, embarcaciones de apoyo		1 Sem						
	Recorridos en el área de trabajo para buscar organismos susceptibles de rescate , en caso de encontrarse se registrarán en bitácora y serán reubicados en zonas de conservación.		1 sem						
CONSTRUCCIÓN DE DIQUE CON GEOTUBOS Y ROCA									
	Trazo de eje de Dique. Colocación de cortinas antidispersión.		1 sem						
	Preparación de terreno de desplante para alcanzar cota de diseño		3 sem						
	Hidrolleñado de geotubos e instalación de malla antipunzonamiento			2 meses					
	Colocación de rocas de coraza					2 meses			
RELLENO DE PLAYA E ISLOTES									
	Preparación de equipo: tubería flotante y tubería flexible para bombeo de arena. Preparación de cortinas antidispersión en zona de playa y en zona de bombeo.						2 sem		
	Dragado de aproximadamente 171 mil m ³ de sedimento para conformación de playa e islotes y distribución de arena para conformación de secciones de proyecto							1 mes	
FINALES									
	Retiro de equipo y limpieza general								2 sem
	Reforestación de duna y espacios afectados.								2 sem

Tabla II.64. Programa de trabajo de “Sección M1”.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES COSTA PALMA M1																		
#	ACTIVIDAD	18 meses	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24	MES 25	MES 26	MES 27	MES 28	MES 29	MES 30	MES 31	MES 32	MES 33	
		Semanas	Semanas	Semanas	Semanas	Semanas	Semanas	Semanas	Semanas	Semanas	Semanas	Semanas	Semanas	Semanas	Semanas	Semanas	Semanas	
PRELIMINARES																		
	Gestión de permisos y licencias que requieren autorización de la MIA.	18 meses																
PRELIMINARES																		
	Preparación de patio de maniobras y caminos de acceso, colocación de señales preventivas. Instalación de materiales para cumplir con las medidas de mitigación.		1 sem															
	Preparación de equipo y maquinaria para transporte de elementos; grúas, plataformas, embarcaciones de apoyo		1 Sem															
	Recorridos en el área de trabajo para buscar organismos susceptibles de rescate, en caso de encontrarse se registrarán en bitácora y serán reubicados en zonas de conservación.		1 sem															
CONSTRUCCIÓN DE DIQUE CON GEOTUBOS Y ROCA																		
	Trazo de eje de Dique. Colocación de cortinas antidispersión.		1 sem															
	Preparación de terreno de desplante para alcanzar cota de diseño		3 sem															
	Hidrolleno de geotubos e instalación de malla antipunzonamiento			2 meses														
	Colocación de rocas de coraza				2 meses													
CONSTRUCCIÓN DE ROMPEOLAS 1																		
	Trazo de eje de estructuras							1 sem										
	Extendido de tapetes antisocavación y llenado de lastres							2 sem										
	Acomodo de rocas para Pedraplén temporal 1							1 mes										
	Conformación de Rompeolas 1 con rocas de núcleo y coraza								1 mes									
	Retiro de pedraplén temporal 1									2 sem								
CONSTRUCCIÓN DE ROMPEOLAS 2 y 3																		
	Trazo de eje de estructuras											1 sem						
	Extendido de tapetes antisocavación y llenado de lastres											2 sem						
	Acomodo de rocas para Pedraplén temporal 2											1 mes						
	Conformación de Rompeolas 2 y 3 con rocas de núcleo y coraza												2 meses					
	Retiro de pedraplén temporal 2													2 sem				
RELLENO DE PLAYA Y BARRA DE ARENA																		
	Preparación de equipo: tubería flotante y tubería flexible para bombeo de arena. Preparación de cortinas antidispersión en zona de playa y en zona de bombeo.													2 sem				
	Dragado de aproximadamente 100 mil m ³ de sedimento para conformación de playa y barra de arena y distribución de arena para conformación de secciones de proyecto														1 mes			
CONSTRUCCIÓN DE ANDADOR																		
	Trazo de eje de estructuras																1 sem	
	Hincado de pilotes y construcción de andador para turistas																1 mes	
FINALES																		
	Retiro de equipo y limpieza general																	2 se
	Reforestación de duna y espacios afectados.																	2 se

II.2.2 Representación gráfica regional

El proyecto de **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**, se ejecutará en una zona conformada por superficie marina y superficie terrestre. El área del proyecto se encuentra en el centro de una región que limita al norte con la localidad de Los Barriles y al sur con Punta Arena, cabe señalar, esta región conformará el Sistema Ambiental Regional (SAR), delimitada con base en los criterios señalados en el capítulo IV de la presente MIA-R, capítulo en donde también se presenta la descripción de los elementos biótico y abióticos que lo integran.

El SAR es un polígono que abarca un área aproximado de 9,415 ha y una extensión de 27 km; se integra de una franja costera ubicada en Cabo del Este, del Municipio de Los Cabos, en Baja California del Sur; el SAR se caracteriza por presentar ecosistemas homogéneos, constituido principalmente por zona marina, ya que para la zona terrestre se incluyó únicamente una franja litoral de 100 m de ancho (de la orilla de la playa hacia tierra adentro), considerando los elementos naturales de mayor interacción con la línea de costa.

A continuación, se presenta un mapa con la representación gráfica de las obras dentro de los límites del SAR. Cabe señalar que las obras se desplantarán abarcando un frente de playa de 2.2 km (1.2 km “Sección AMAN” y 1 km “Sección M1”), lo cual representa el 8.14% de la longitud total del SAR.

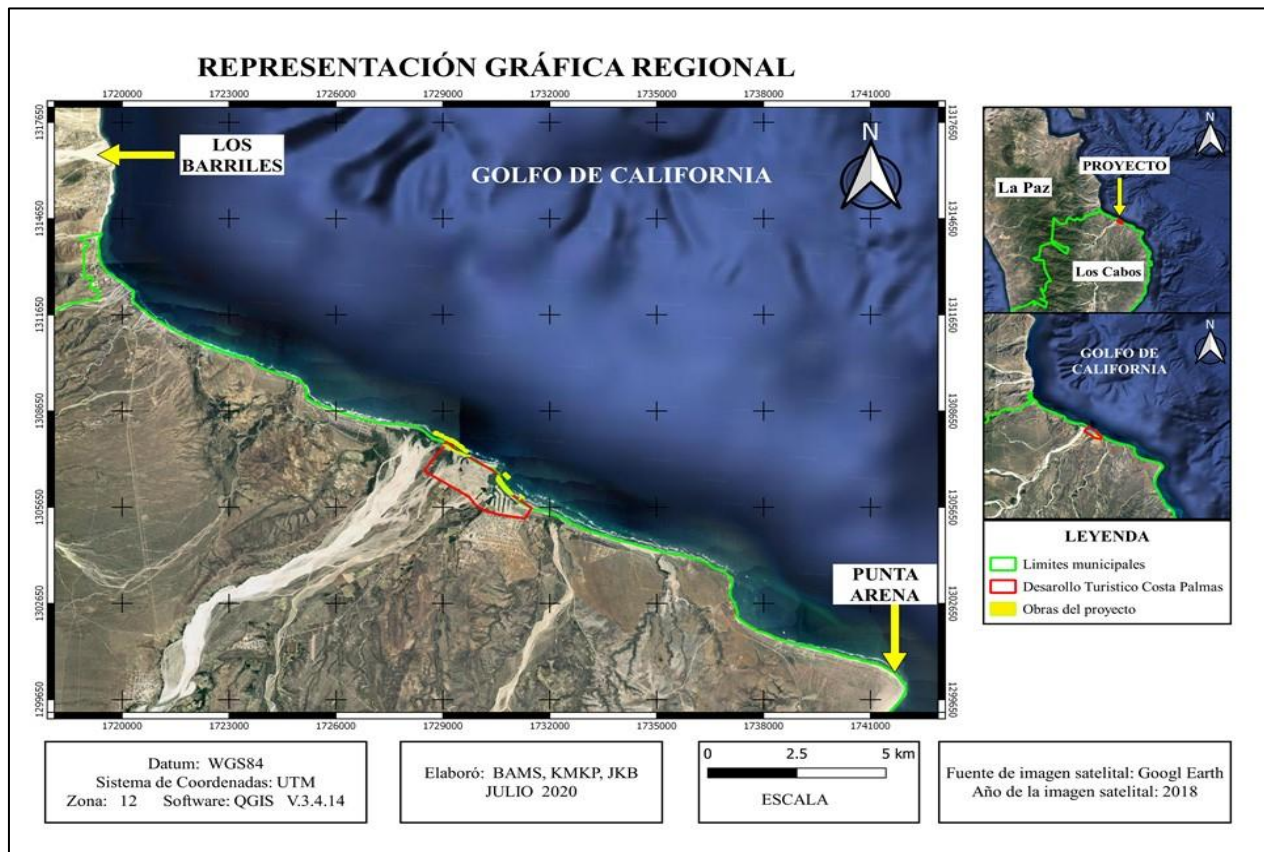


Lámina II.2. Representación gráfica del proyecto en el SAR.

Para el proyecto también se contempla el aprovechamiento de dos bancos de arena y el acondicionamiento de sitios provisionales: patios de maniobras, que serán desmantelados al concluir la construcción de cada proyecto parcial; y tarquinas, que serán rellenadas conforme se concluya su uso. A continuación, se presenta un mapa con las zonas de impacto directo con el desarrollo del proyecto, para lo cual se contemplaron las superficies de desplante de las obras, la superficie de aprovechamiento (bancos de arena) y la superficie de los sitios provisionales.

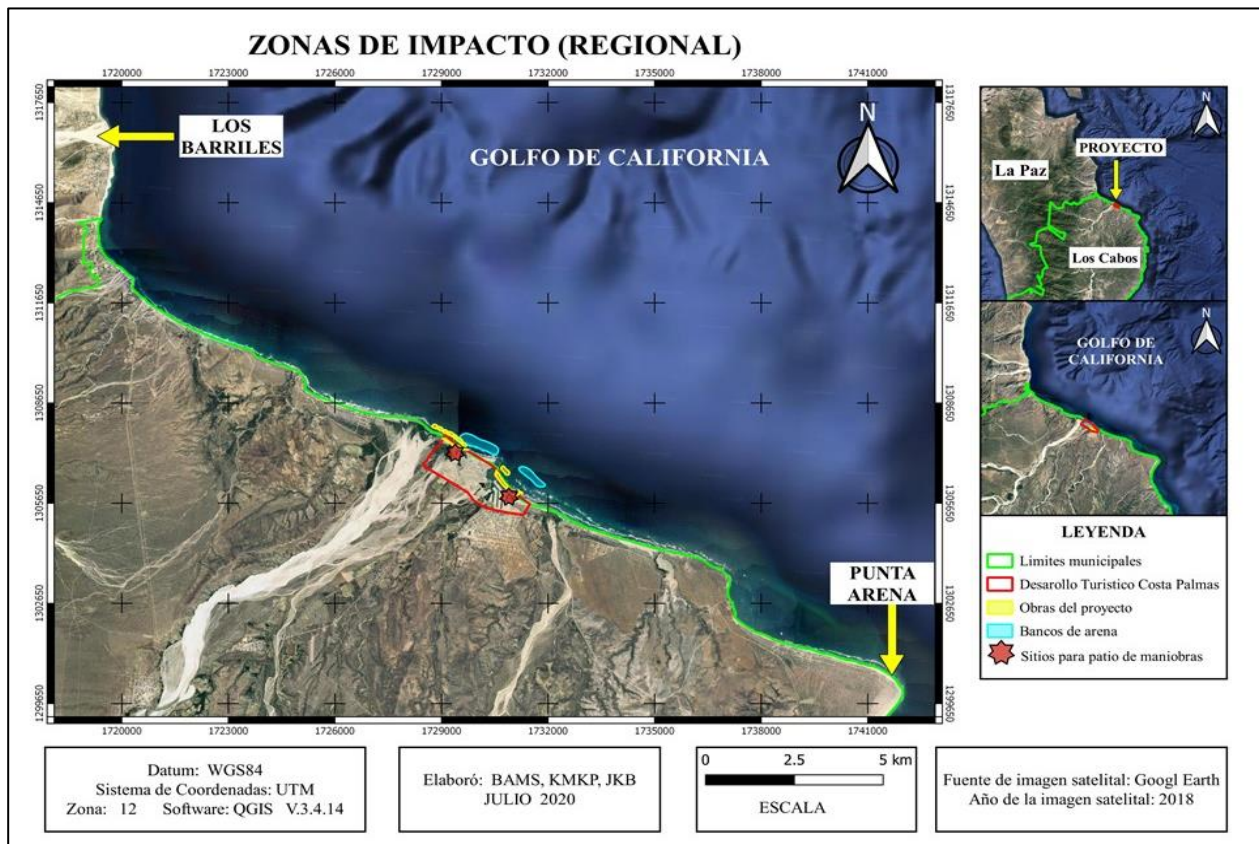


Lámina II.3. Zonas de impacto directo a generarse con el desarrollo del proyecto, representadas dentro del SAR. **Nota:** los sitios para patios de maniobras solo están señalados y no representan la superficie real de los polígonos a acondicionar, ya que estos últimos son muy pequeños y no se apreciarían en el mapa.

II.2.3 Representación gráfica local

Para la zona denominada como superficie “local”, se contempló un área que limita al noroeste con el cauce del arroyo Santiago y al sureste con el cauce del arroyo Los Tesos. La longitud aproximada de esta área es de 4.30 km; las obras del proyecto se desplantarán en un frente de playa con una longitud de 2.2 km, lo cual representa el 51.16% de la longitud total del área.

A continuación, se presentan dos mapas: uno con la representación gráfica local de las obras y otro con las zonas de impacto directo de las obras y de los sitios provisionales para el desarrollo del proyecto.

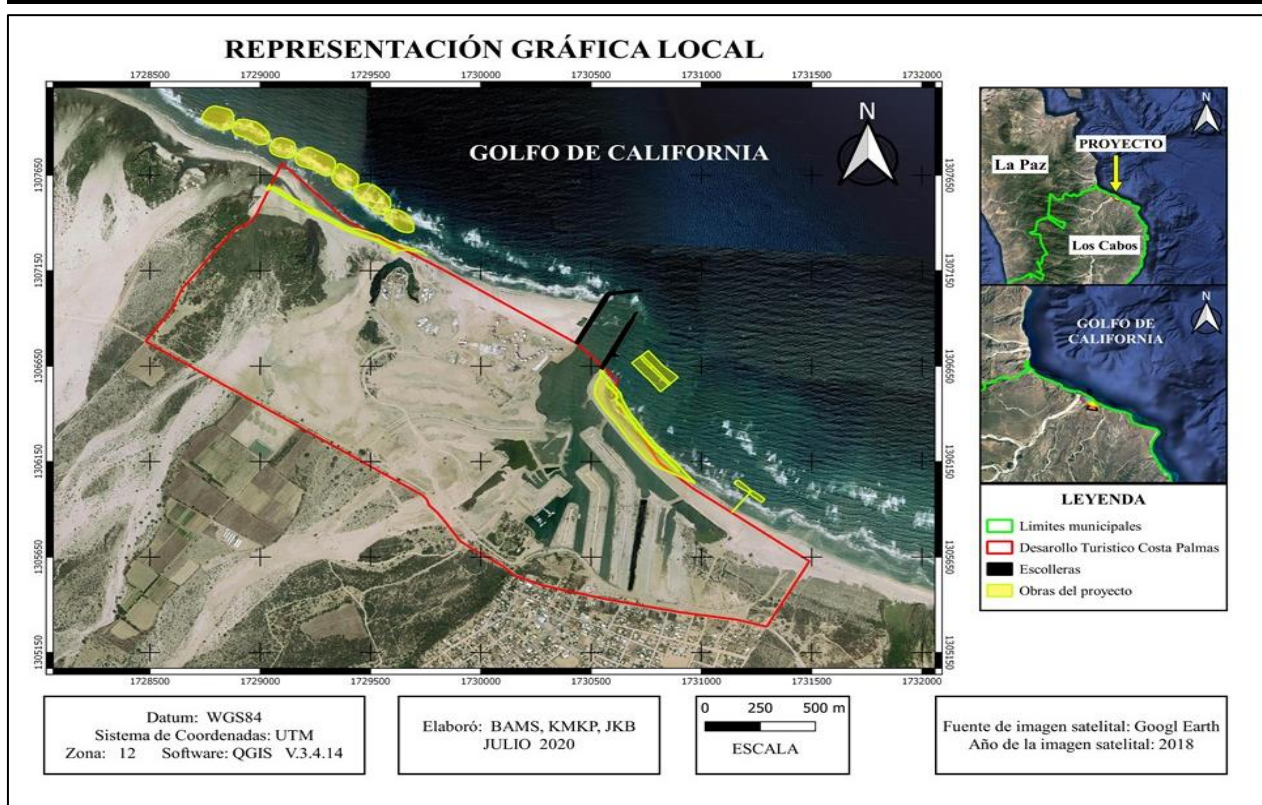


Lámina II.4. Representación gráfica del proyecto en el SAR.

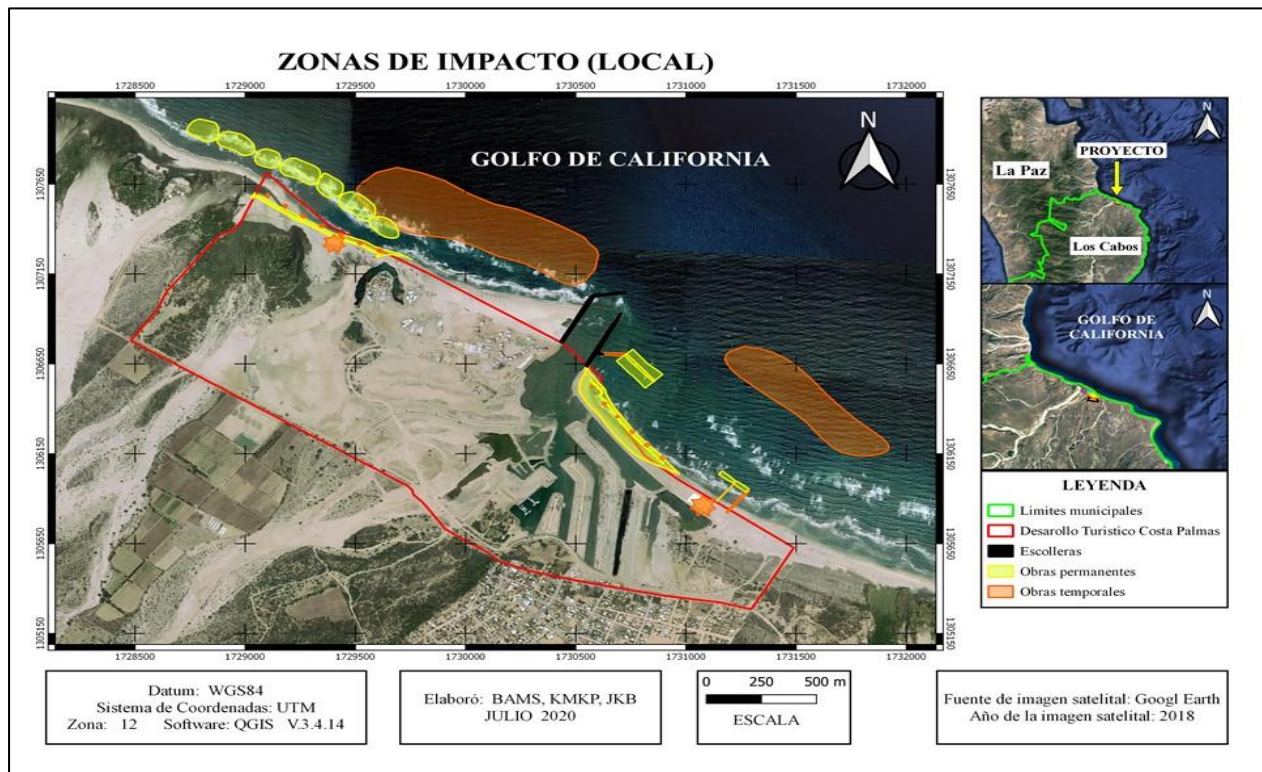


Lámina II.5. Zonas de impacto directo a generarse con el desarrollo del proyecto. **Nota:** los sitios para patios de maniobras solo están señalados y no representan la superficie real de los polígonos a acondicionar.

II.2.4 Preliminares de construcción

Para el desarrollo del proyecto de **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**, se contempla una etapa de preliminares de construcción, lo cual se equipara con la etapa de preparación del sitio. En los preliminares se contempla el acondicionamiento de sitios para obras provisionales (patio de maniobras e instalación de pedraplén, por ejemplo), asimismo, se incluye la preparación del equipo y maquinaria.

A continuación, se presentan las actividades contempladas en los preliminares:

“SECCIÓN AMAN”

- Se deberá ubicar un banco de rocas que cumplan con las dimensiones especificadas para el proyecto, las cuales serán de 1.6 m de diámetro mínimo y 5.7 Ton para las rocas de coraza del dique.
- **Preparación de caminos de acceso y patio de maniobras.** Para las maniobras durante la construcción del dique y los islotes, será necesaria la preparación de un camino de acceso que resista el tránsito constante de maquinaria pesada, tales como camiones de volteo, grúas, excavadoras con orugas y así como camionetas u otros transportes medianos. De igual forma, se habilitará cerca de la zona de trabajo un patio de maniobras para el almacenamiento de materiales, insumos y herramientas menores, donde se pueda dar mantenimiento a la maquinaria en caso de necesitarla.
- **Preparación de maquinaria y equipo.** Se deberán preparar en el patio de maniobras, la maquinaria necesaria para los trabajos, tales como una grúa de 20 ton o mayor, con orugas, una excavadora CAT 320, camiones de volteo, para el transporte de roca, una embarcación de apoyo, un tractor CAT D6 para el acomodo de arena, generadores de corriente de 400 v para suministrar energía a las bombas, una bomba sumergible e iluminación (de ser necesaria).
- **Trazo del eje de estructuras.** Usando GPS de alta precisión, una embarcación y equipo de buceo autónomo, se colocarán lastres (o muertos) en los vértices de los elementos del proyecto, a estos se le fijarán boyas pequeñas para señalarlos, posteriormente, con ayuda de un buzo, se atará un cabo en cada vértice, para delimitar el eje exacto de desplante. Los muertos se harán con cubos de concreto que pueden ser llevados en una embarcación de bajo calado. Al mismo tiempo se definirán las zonas de trabajo en agua, que es el área en donde estarán ubicados estratégicamente más lastres de los cuales serán ancladas las cortinas antidispersión, señalización temporal o las embarcaciones de apoyo. Esta zona es importante que esté delimitada debido a que los muertos utilizados tendrán que ser removidos posterior a los trabajos de construcción de los rompeolas.

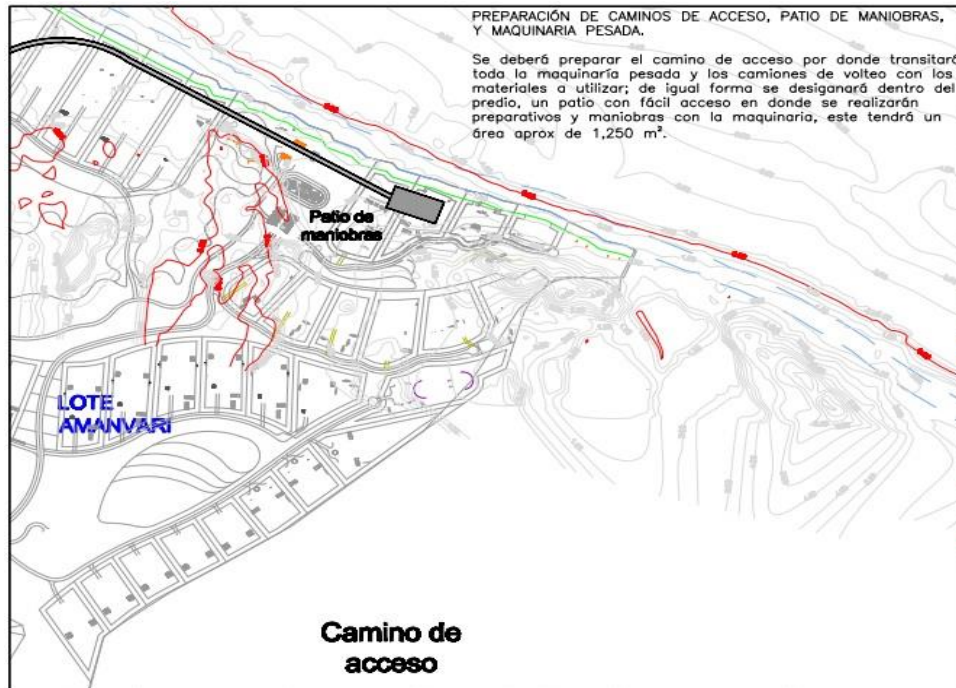


Imagen II.36. Camino de acceso y patio de maniobras dentro de la propiedad.

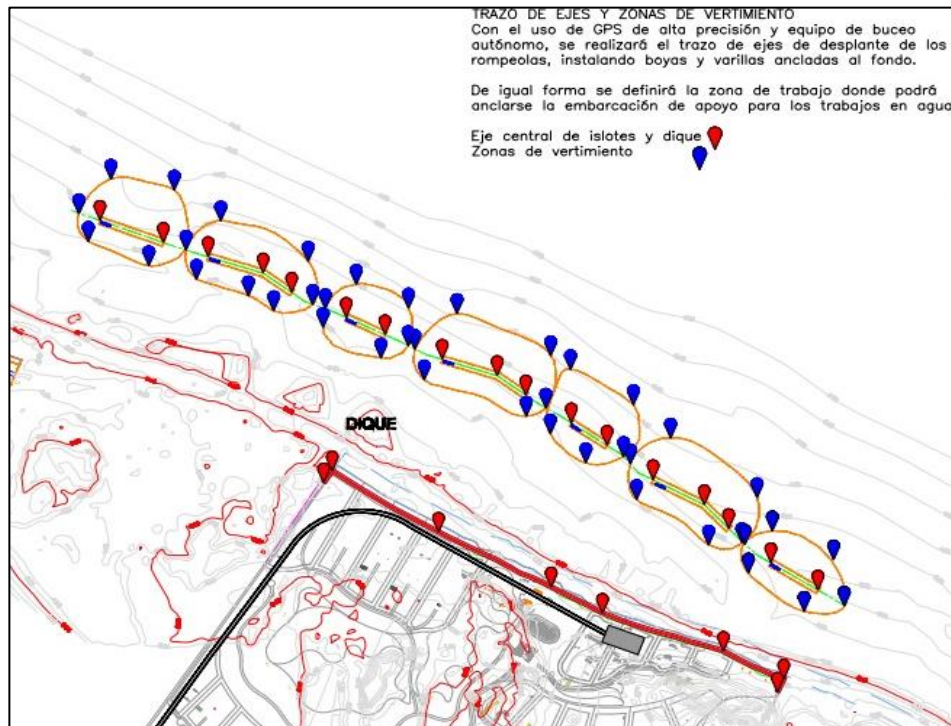


Imagen II.37. Trazo de estructuras y elementos del proyecto.

“SECCIÓN M1”

- Se deberá ubicar un banco de rocas que cumplan con las dimensiones especificadas para el proyecto, las cuales son 0.75 m para el núcleo y 2.30 Ton y 1.50 m de diámetro mínimo y 4.6 Ton para las rocas de coraza del dique, rompeolas (1, 2 y 3) y para los pedraplénos temporales.
- **Preparación caminos de acceso y patio de maniobras.** Para las maniobras durante la construcción los enrocamientos (pedraplénos y rompeolas), será necesaria la preparación de un camino de acceso que resista el tránsito constante de maquinaria pesada, tales como camiones de volteo, grúas, excavadoras con orugas y así como camionetas u otros transportes pequeños. De igual forma, se debe habilitar cerca de la zona de trabajo, un patio de maniobras para el almacenamiento de materiales, insumos y herramientas menores, donde se pueda dar mantenimiento a la maquinaria en caso de necesitarla; en este patio debe estar designado un espacio para contención de hidrocarburos donde estos se puedan almacenar y disminuir el riesgo de derrames, para tal caso también se deben preparar en el sitio cojines para absorción de contaminantes.
- **Preparación de maquinaria y equipo.** Se deberán preparar en el patio de maniobras, la maquinaria necesaria para los trabajos, tales como una grúa de 20 ton o mayor, con orugas, una excavadora CAT 375 L, camiones de volteo, para el transporte de roca, una embarcación de apoyo, un tractor CAT D6 para el acomodo de arena, generadores de corriente de 400 v para suministrar energía a la herramienta menor, una bomba sumergible e iluminación (de ser necesaria).
- **Trazo del eje de estructuras.** Usando GPS de alta precisión, una embarcación y equipo de buceo autónomo, se colocarán lastres (o muertos) en los vértices de las estructuras y elementos del proyecto, a estos se le fijarán boyas pequeñas para señalarlos, posteriormente, con ayuda de un buzo, se atará un cabo en cada vértice, para delimitar el eje exacto de desplante. Los muertos se harán con cubos de concreto que pueden ser llevados en una embarcación de bajo calado. Al mismo tiempo se definirá las zonas de trabajo en agua, que es el área en donde estarán ubicados estratégicamente más lastres de los cuales será ancladas las cortinas antidispersión, señalización temporal o las embarcaciones de apoyo. Esta zona es importante que esté delimitada debido a que los muertos utilizados tendrán que ser removidos posterior a los trabajos de construcción de los rompeolas.



Imagen II.38. Ejemplo de instalación de cortina antidispersión.



Imagen II.39. Camino de acceso y patio de maniobras.

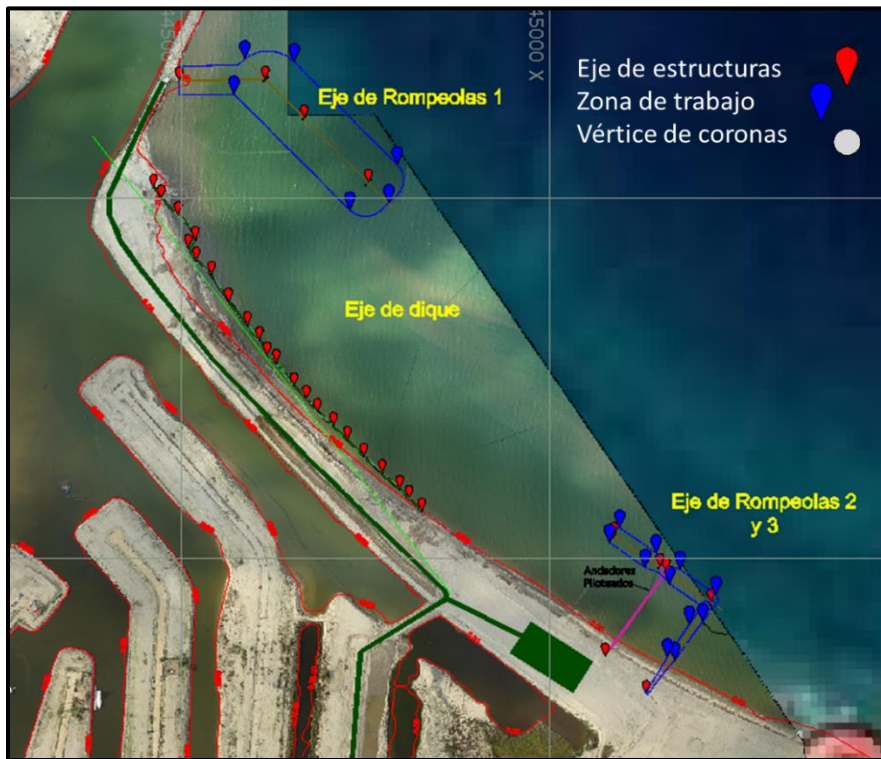


Imagen II.40. Trazo de estructuras y elementos del proyecto.

II.2.5 Construcción

El proceso constructivo constituye una serie de distintos procesos, sistemas y métodos disponibles para que se pueda llevar a cabo una obra, siguiendo para ello un conjunto ordenado de reglas o prácticas constructivas basadas en la experiencia, conocimientos técnicos y científicos disponibles en el momento. A continuación, se describe el procedimiento constructivo de cada una de las obras contempladas para el proyecto.

“SECCIÓN AMAN”

- Construcción de Dique con geotubos y roca.** El Dique de geotubos y roca, será construido cerca del límite de la propiedad en la costa con una longitud de 697 m, desplantado a nivel cero respecto al nivel medio del mar, para esto, será necesario preparar la superficie en el eje del dique donde se realizará un corte hasta alcanzar la cota, con el terreno listo, se procede a la instalación y extendido de los geotubos. Una vez que se haya alcanzado la cota de desplante, se haya nivelado y se cuente con el espacio suficiente para extender los geotubos y tapetes, se inicia el extendido de dichos materiales, el tapete requiere ser de material tipo Mirafi RS580 o similar, y el geotubo tipo Mirafi GT500 de tapas planas con 3 puertos de llenado, el tapete puede ir costurado al geotubo o puede colocarse debajo de, se recomienda que vaya costurado para mejor protección.
- Una vez que el geotubo está extendido y sujeto al terreno se inicia el hidrollenado, usando una bomba sumergible del tipo tragasólidos. Esta bomba se colocará sobre el fondo arenoso dentro de tarquinas hechas en la playa, desde donde se bombeará una mezcla aproximada de 80% de agua y 20% de arena.



Imagen II.41. Ejemplo del proceso de llenado de los geotubos. Arriba izquierda) tarquina para mezcla de agua y arena; arriba derecha) extendido de geotubo y tapete; abajo izquierda) proceso de hidrollenado usando el puerto de llenado y abajo derecha) llenado de tubo de anclaje del tapete antisocavación.

- Cabe señalar que, la tarquina, es una obra temporal para la cual se excavará una superficie de 8x8x2, ésta será acondicionada en el tramo que se requiera, es decir, que las tarquinas no funcionarán de forma simultánea. Para la mezcla de agua y arena, para el hidrolleado de los geotubos, se instalará un tubo flexible que suministrará constantemente agua de mar a la tarquina, a su vez, se bombeará arena desde el banco marino autorizado para su aprovechamiento (banco 1 o banco 2, dependiendo de la zona en la que se esté trabajando); posteriormente, en la tarquina se irá mezclando la arena con el agua de mar para bombearla hasta el geotubo. Dentro de la tarquina, se encontrará una bomba sumergible que será operada por un buzo capacitado.



Imagen II.42. Ejemplo de las maniobras que se desarrollarán en las tarquinas temporales.

- Una vez lleno el tubo de geotextil, se coloca un geotextil antipunzonamiento tipo Mirafi S3200 o similar sobre el tubo para cubrirlo y protegerlo de las rocas. El acorazamiento de los geotubos se realizará mediante el acomodo de rocas provenientes de una cantera local, con un peso mínimo de 5.7 ton y diámetro de 1.6 m; se debe buscar que las rocas tengan la forma esférica y no de placas. Una grúa con pinzas de almeja deberá acomodar las rocas en una sola capa a lo largo de toda la longitud del dique.
- Conformación de relleno de playa e islotes con arena.** El relleno de playa se llevará a cabo mediante el vertido de arena proveniente de un banco marino cercano, este será aprovechado con el uso de una draga (o de un sistema de bombeo sumergible) que extraerá la arena del fondo marino y la bombeará desde el banco hasta la playa en la zona de trabajo. En la playa se encontrará una cuadrilla de topógrafos y maquinaria pesada encargadas de distribuir la arena para conformarla de acuerdo a las secciones del

proyecto, donde se deberá cubrir el dique de geotubos con arena hasta alcanzar aproximadamente un Nivel de Relleno Terminado (NRT) de +3.0 msnm y verificar el talud de playa de aprox 20:1 (H:V).

- Después de la conformación del relleno de playa, la tubería del vertido será desplazada con ayuda de una embarcación de apoyo, sobre el eje de los islotes para proceder con la conformación de estos; en este punto la tubería debe ser acomodada para alcanzar los perfiles del proyecto, los islotes de arena (1 al 7) tendrán una corona de 10 m de ancho, elevada a 0 m sobre el nivel medio del mar con una pendiente de 15:1 (3°) para darle estabilidad a la arena. Se deberán colocar mallas antidispersión en la zona de vertimiento tanto en la playa, como en los islotes, así como en la zona de extracción para evitar que los sedimentos en suspensión puedan afectar de alguna manera la biota local.
- Señalización Marina.** Una vez construidas las estructuras de protección costera y siguiendo la normatividad de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT), se deberá ubicar señalización marina al inicio y al final de cada protección de manera que se puedan evitar accidentes con las embarcaciones locales, principalmente porque los islotes se encuentran cerca de la superficie del agua.

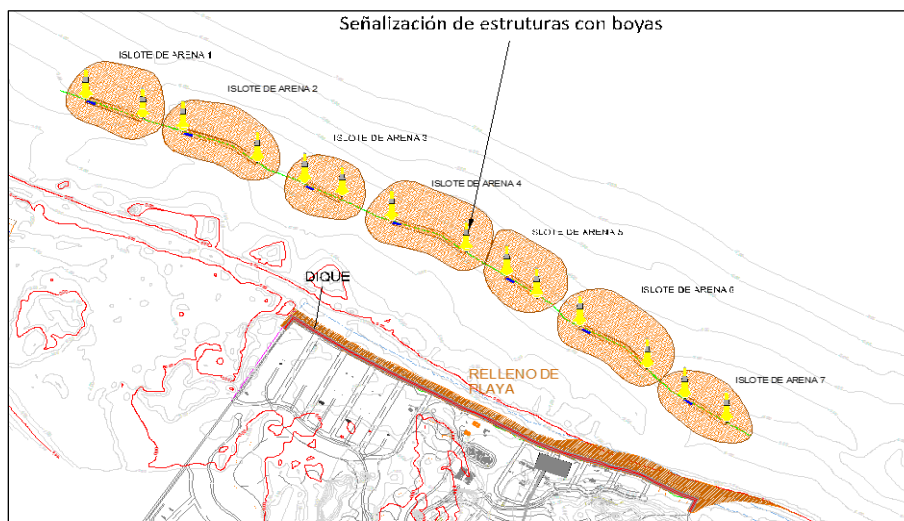


Imagen II.43. Ubicación de señales marítimas.

- Limpieza General.** Se deberán retirar todas las cortinas antidispersión de las zonas de bombeo y asegurarse que ninguna sufrió un desgarramiento para evitar residuos plásticos en el fondo del mar. Se deberá retirar todos los anclajes y bóya pequeñas de la zona de trabajo en agua.
- Se deberá retirar la maquinaria pesada revisando que no hubiere fugas de hidrocarburos, en caso de ser así, se removerá por completo la zona arenosa afectada y a los residuos peligrosos generados se les dará disposición final de acuerdo a la legislación. Todos los residuos sólidos urbanos serán removidos y ubicados en los contenedores previamente indicados por el promotor. De igual manera, se colocarán sanitarios portátiles en la zona que determine el Desarrollo para los trabajadores del proyecto, a razón de un sanitario por cada 10 trabajadores.

“SECCIÓN M1”

- **Construcción de Dique con geotubos y roca.** El Dique de geotubos y roca, será construido sobre el límite de la propiedad en la costa con una longitud de 596 m, desplantado sobre el nivel 0, para esto, será necesario preparar la superficie en el eje del dique con un relleno de arena para alcanzar la cota de diseño, con el terreno listo, se procede a la instalación e hidrollenado de los geotubos con arena.
- Una vez que se tenga la profundidad de diseño, se extiende el tapete antisocavación de material tipo Mirafi RS580 o similar, luego se extiende el tubo de geotextil sobre el tapete y se inicia el llenado del tubo con arena, usando una bomba sumergible de las llamadas tragasólidos. El material del tubo de geotextil es tipo Mirafi GT500 o similar. La bomba se colocará dentro de una tarquina temporal hecha en la playa. Una vez lleno el tubo de geotextil, se coloca un geotextil tipo Mirafi S3200 o similar sobre el tubo para cubrirlo y protegerlo de las rocas y así evitar que se desgarre.
- **Construcción de pedraplén temporal 1 y núcleo del Rompeolas 1.** Una vez señalizados los puntos, tanto del eje de desplante, como el polígono de anclaje; se extiende el tapete antisocavación tipo Mirafi S3200 con tubo de anclaje y se fija al fondo con varillas y lastres. Seguido de esto se llenan el tubo de anclaje a todo alrededor, y luego se colocan las rocas de núcleo de 0.75 m de diámetro y 2.33 ton (peso mínimo), estas serán transportadas con camiones de volteo y serán descargados sobre el eje de desplante del pedraplén, la excavadora irá conformando el talud de 1:1 a una cota de 2.0 msnm, este proceso se repetirá hasta alcanzar el extremo sur del Rompeolas 1, en este punto, la maquinaria deberá ir retirando el exceso de rocas y conformar las secciones tipo del Núcleo del Rompeolas 1 (R1), con una capa de rocas de coraza de 1.5 m de diámetro y 4.6 ton (peso mínimo), un Nivel de Corona Terminada (NCT) a -1.0 msnm y taludes de 2:1 por ambos lados. Al terminar de conformar el R1 y sus 75 m, se procede con el retiro de las rocas usadas para el pedraplén.

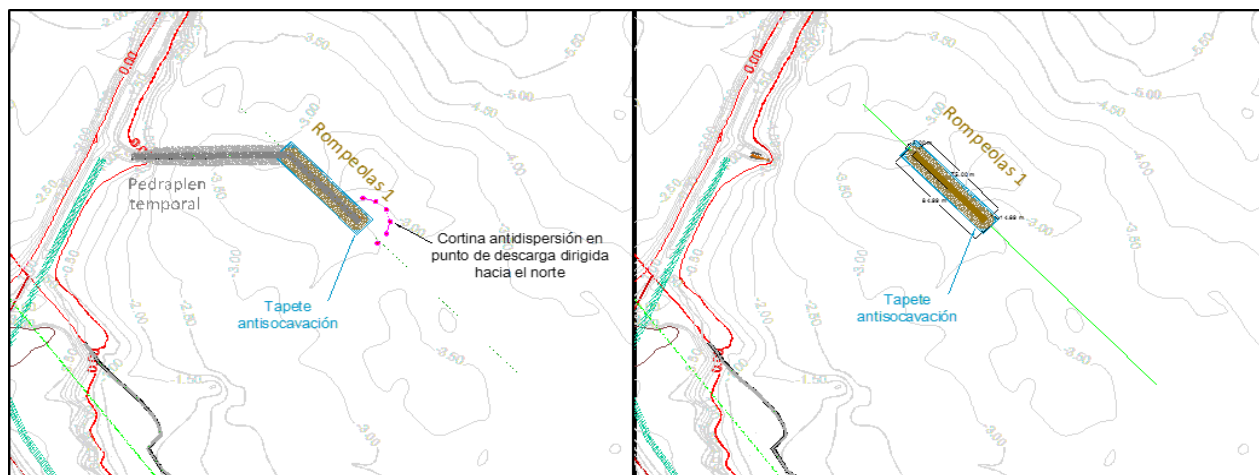


Imagen II.44. Construcción de núcleo del rompeolas. A la izquierda, el pedraplén construido hasta alcanzar el núcleo del Rompeolas 1; a la derecha, la estructura terminada.

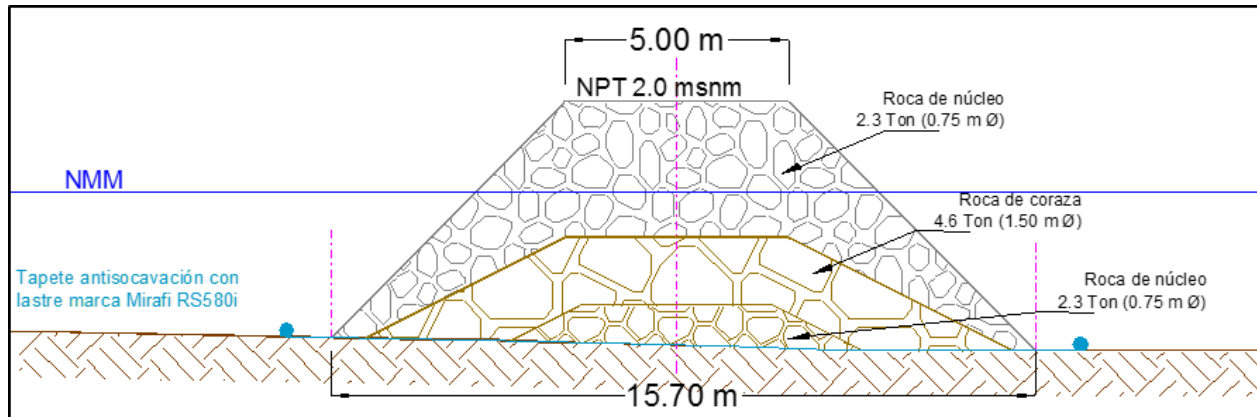


Figura II.11. Sección tipo pedraplén y núcleo de rompeolas 1.

- Construcción de pedraplén temporal 2 y Rompeolas 2 y 3.** El mismo material retirado del pedraplén 1, deberá ser utilizado en la construcción del pedraplén temporal 2, ubicado al este de la propiedad. Antes de colocar la roca de núcleo se extenderán los tapetes antisocavación al igual que en el rompeolas 2, y se llenará el tubo de anclaje alrededor del rompeolas, primero se colocarán las rocas de núcleo (2.66 ton) y luego las de coraza (4.66 ton), serán cargadas y vaciadas por camiones de volteo, la excavadora se encargará de distribuir y acomodar las rocas hasta formar las secciones de 2.0 msnm y taludes de 2:1, cuando se alcance el eje de los Rompeolas 2 y 3, la maquina debe empezar a conformar la estructura cuidando los taludes de 2:1 por ambas caras de la estructura y acorazando con roca de coraza de 1.50 m; el NCT de los R 2 y 3 será de +2.0 msnm y ancho de 5 m. Al alcanzar los 75 m del Rompeolas 2 y los 75 m del Rompeolas 3. Por último se retira el material excedente producto del pedraplén.

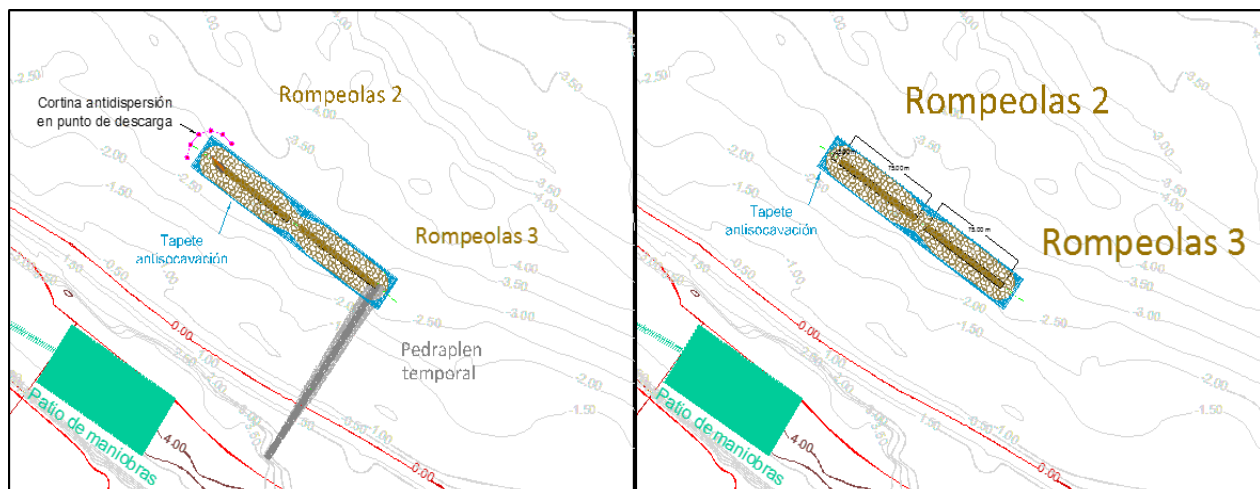


Imagen II.45. Construcción de rompeolas. A la izquierda, el pedraplén construido hasta alcanzar los Rompeolas 2 y 3; a la derecha, las estructuras terminadas.

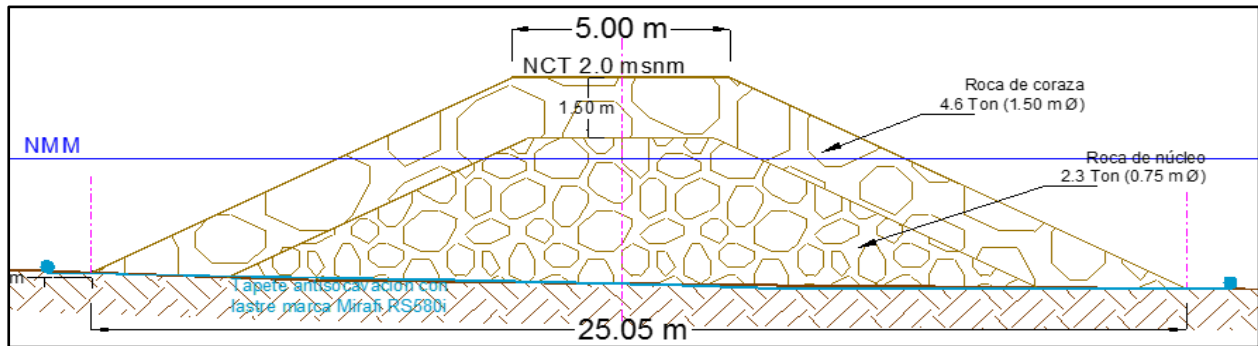


Figura II.12. Sección tipo pedraplén y núcleo de rompeolas 1.

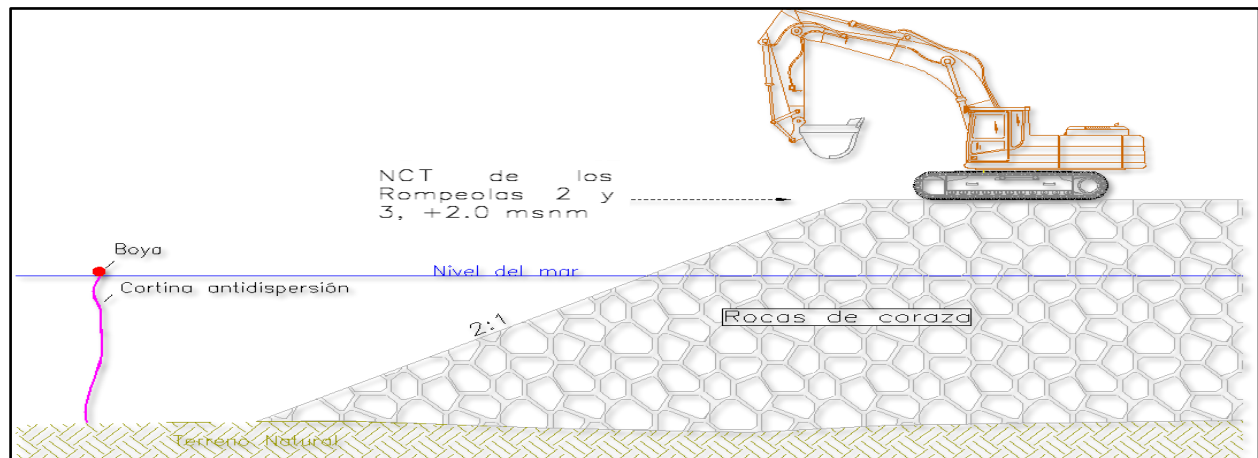


Figura II.13. Esquema de la construcción de los rompeolas y la posición de las cortinas antidispersión.



Imagen II.46. Procedimiento constructivo de los enrocamientos (pedaplén y rompeolas).

- **Relleno de playa con arena y Rompeolas 1.** El relleno de playa se llevará a cabo mediante el vertido de arena proveniente de un banco marino autorizado, este será aprovechado con el uso de una draga convencional (o de un sistema de bombeo sumergible) que extraerá la arena del fondo marino y la bombeará desde el banco marino hasta la playa en la zona de trabajo. En la playa se encontrará una cuadrilla de topógrafos y maquinaria pesada encargadas de distribuir la arena para conformar las secciones tipo del relleno, donde se deberá cubrir el dique de geotubos con arena hasta alcanzar aproximadamente un Nivel de Relleno Terminado (NRT) de +2.5 msnm y verificar el talud de playa de aprox 20:1 (H:V).



Imagen II.47. Ejemplo de la descarga de mezcla agua-arena en la playa con tubería rígida y maquinaria de apoyo para acomodar la arena vertida.

- Después de la conformación del Relleno de playa, la tubería del vertido será desplazada con ayuda de una embarcación de apoyo, sobre el eje del rompeolas para proceder con la construcción de la barra de arena; en este punto la tubería debe ser acomodada para alcanzar los perfiles del proyecto, la barra de arena tendrá una longitud de 200 m y corona de 10 m de ancho, el talud de la Barra será similar al del relleno de playa con una pendiente de 20:1 (4°) para darle estabilidad a la arena. La altura de la arena en el Rompeolas 1 será de -0.50 msnm, por lo que quedará 50 cm sobre la corona del núcleo de roca.
- Se deberán colocar mallas antidispersión en la zona de vertimiento tanto en la playa, como en la Barra, así como en la zona de extracción para evitar que los sedimentos en suspensión puedan afectar de alguna manera la biota local.

- **Construcción de Andador.** Después de finalizar la construcción de los Rompeolas 2 y 3, se proyecta la construcción de un andador para turistas que permita el acceso desde la orilla de la playa hasta la corona de los enrocamientos. La construcción del andador para huéspedes, consistirá en la conformación de dos andadores, uno de 135 m (desde la orilla hasta los rompeolas) y uno de 10 m de longitud (unión entre la boca de los rompeolas 2 y 3) y 2 m de ancho, construido con elementos prefabricados de concreto que ofrecerá una plataforma estable para soportar el peso de huéspedes y vehículos ligeros de 100 Kg máximo, a una altura de 3 msnm.
- Los andadores comprenden 30 tramos y cada uno consta de 2 pilotes de 0.50 m de diámetro unidos por una trabe de 2 m, sobre la cual se colocará una losa maciza de concreto armado de 20 cm de espesor que actuará como una losa nervada. Las trabes y los pilotes, serán unidos de forma monolítica a través de cabezales colados in situ.

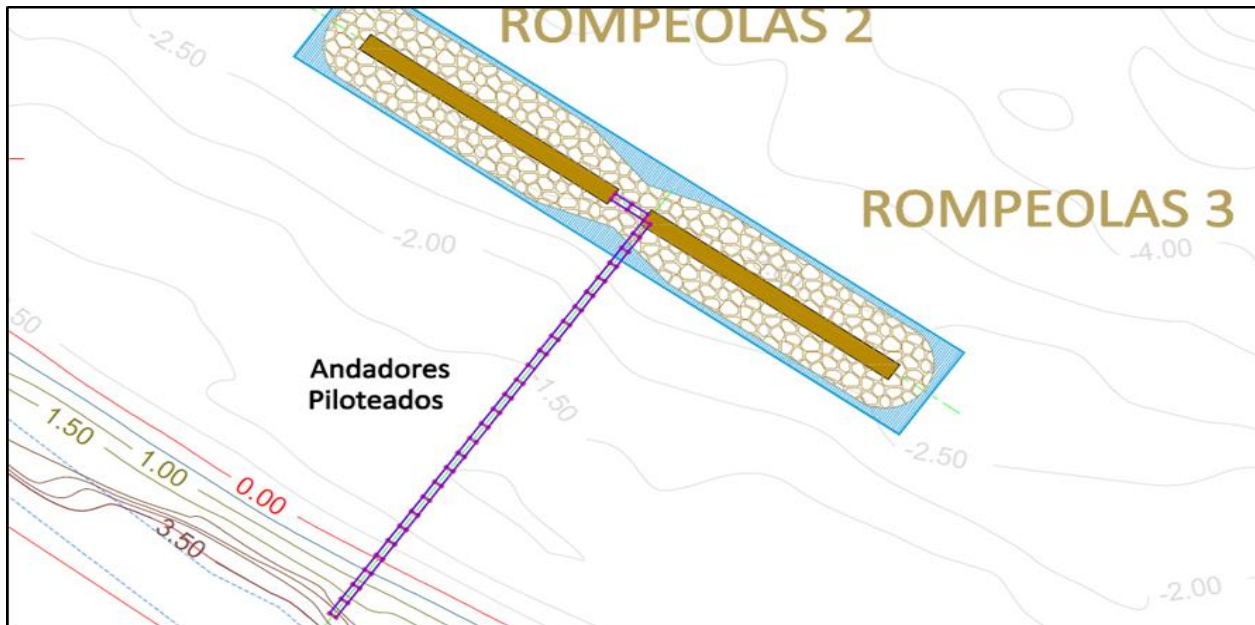


Imagen II.481. Vista en planta del Andador.

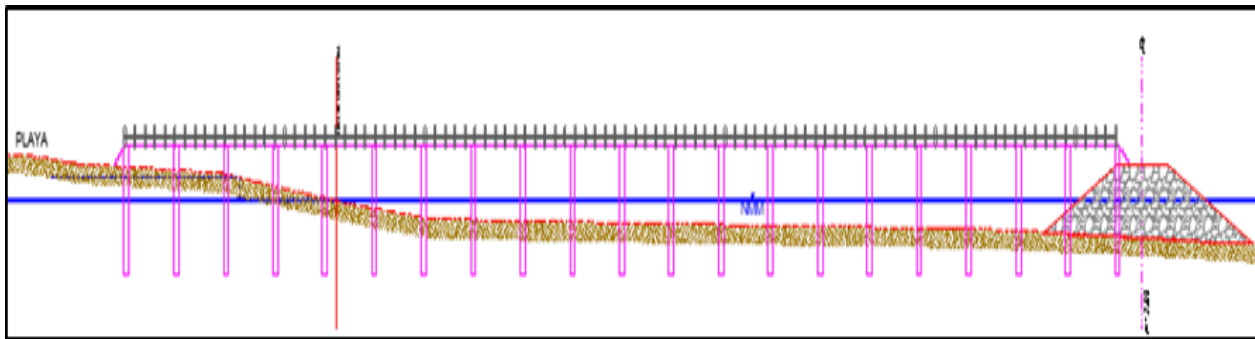


Imagen II.49. Perfil del andador a construir.

Tabla II. 65. Elementos que conformarán el andador.

Elementos del Andador de concreto			
Elemento	Cant	Uni	Observaciones
Pilotes	61	pzas	0.50 m de diámetro y 5 m de longitud
Trabes-1	58	pzas	0.50 m de peralte, 0.30 m de ancho y 5 m de longitud
Trabes-2	31	pzas	0.50 m de peralte, 0.30 m de ancho y 2 m de longitud
Cabezales	61	pzas	
Losa	290	m ²	Losa armada de 0.20 m de espesor.

A continuación se describe el procedimiento constructivo del andador:

- **Preparación de maquinaria y equipo.** Se traslada al sitio la maquinaria pesada necesaria para cimentaciones profundas; tales como una maquina piloteadora de orugas para hincado y descabece de pilotes, chalanes o pontones de 100 ton, camiones de plataforma, embarcación de apoyo, estructuras guías. Además se debe preparar un área para manejo de las piezas de pilotes prefabricados.
- **Trazo de los ejes de referencia de los andadores e instalación de cortinas antidispersión.** Se marcan los vértices de las estructuras con equipo de topografía convencional apoyados con buzos en el agua para sujetar balizas y marcar mediante lastres (muertos) y boyas el eje. En esta etapa también se colocarán dentro del agua, cortinas antidispersión de sedimentos.
- **Hincado y descabece de pilotes.** Se hará la instalación de 61 pilotes de concreto de $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$, de 0.50 m de diámetro y 5 m de longitud, en tramos de 5 m.

Para la instalación de cada pilote, se deben realizar las siguientes actividades:

- Colocar marcas separadas a todo lo largo del pilote con el fin de determinar con facilidad el número de golpes necesarios para cada metro de hincado.
- Levantar el pilote manejándolo con un estrobo, apoyado en el punto correcto.
- Colocar en la ubicación correcta de su instalación de acuerdo a los planos.
- Orientar las caras del pilote de ser necesario.
- Acoplar la cabeza del pilote al golpeador del martillo.
- Colocar en posición vertical.
- Para lograr la verticalidad del pilote se emplean plomadas o niveles.
- Accionar el disparador del martillo, con lo cual se inicia propiamente el hincado del pilote.
- El descabece de los pilotes se realizará cortándoles la parte superior para ser integrados posteriormente en la estructura del andador; generalmente se usa concreto más débil que el resto del pilote para facilitar su demolición.

- **Colocación de traveses y colado de cabezales y losa.** Al término de las obras de cimentación se construirán los elementos estructurales del andador (traveses y cabezales), Las traveses se construirán de dos tipos, Trabe-1 de 0.50 m de peralte, 0.30 m de ancho y 5 m de longitud y las Traveses-2 de 0.50 m de peralte, 0.30 m de ancho y 2 m de longitud. Las 2 traveses serán unificadas al pilote mediante el colado de un cabezal de concreto armado. La losa será de concreto armado y tendrá un espesor de 0.20 m.

Todos los elementos estructurales del andador a base de concreto reforzado serán construidos con los siguientes materiales: Concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ y Acero $Fy = 4,200 \text{ kg/cm}^2$

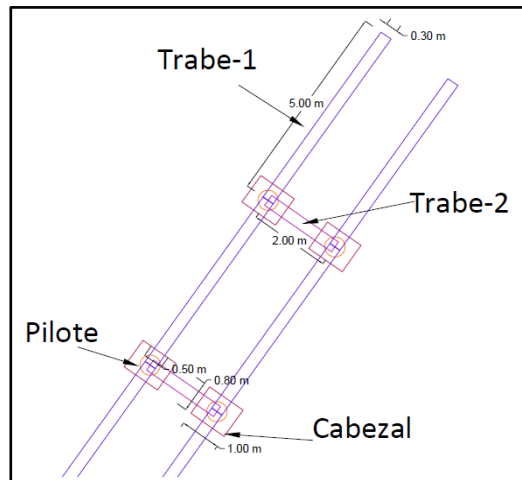


Figura II.14. Detalles de los elementos estructurales del proyecto.

Es importante mencionar que todos los elementos estructurales de la obra son en su mayoría, prefabricados.

- **Limpieza del sitio.** Las mallas antidispersión utilizadas durante todas las obras dentro del mar se retirarán solo hasta que se compruebe que el aspecto del agua es similar al del agua exterior. Se retirarán las herramientas, maquinaria y los materiales utilizados.

Tabla II.66. Relación de personal y equipo a emplear para la construcción del andador.

PERSONAL	CANT.	COMENTARIOS
Tripulación embarcaciones de apoyo	2	2 por cada embarcación.
Operadores de maquinaria pesada	1	-
Supervisor de obra	1	-
Personal de topografía para trazo y nivelación	2	3 por cuadrilla
Choféres	1	Camiones de Volteo
TOTAL	7	-

EQUIPO	CANT.	COMENTARIOS
Excavadoras serie 300	1	Para manipulación de materiales.
Embarcaciones entre 30 y 60ft de eslora	1	Embarcaciones de apoyo para obra marina
Maquina piloteadora	1	-
Estructuras guía	1	Soporte de pilotes de acero
Martillo hidráulico	1	Para hincado de pilotes
Flotadores absorbentes	1	Uno en cada embarcación
Cortinas antidispersión	2	Se instalarán en las áreas de construcción

- **Señalización Marina.** Una vez construidas las estructuras de protección costera y siguiendo la normatividad de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT), se deberá ubicar señalización marina al inicio y al final de cada protección de manera que se puedan evitar accidentes con las embarcaciones locales principalmente porque las estructura R1 y la Barra de arena se encuentran muy cerca de la superficie del agua.

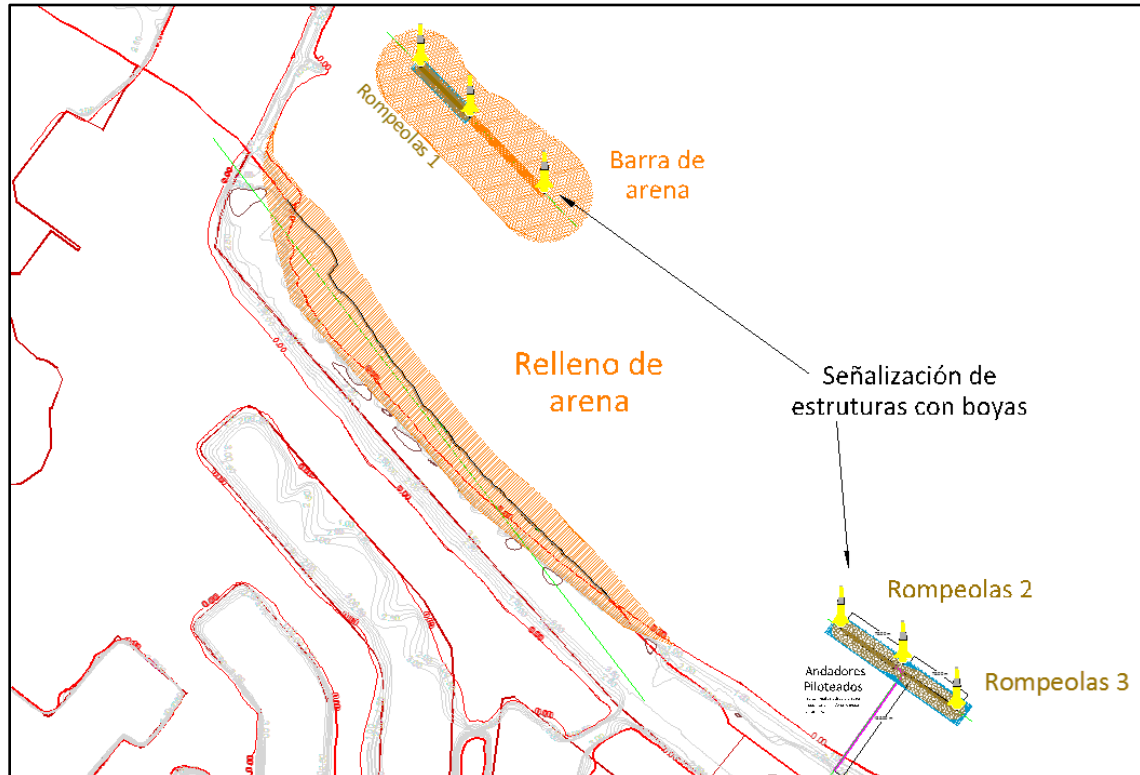


Imagen II.50. Ubicación de las señales marítimas.

- **Limpieza General.** Se deberán retirar todas las cortinas antidispersión de las zonas de bombeo y asegurarse que ninguna sufrió un desgarro o rompimiento para evitar residuos plásticos en el fondo del mar. Se deberá retirar todos los anclajes y boyas pequeñas de la zona de trabajo en agua.
- Se deberá retirar la maquinaria pesada revisando que no hubiere fugas de hidrocarburos, en caso de ser así, se removerá por completo la zona arenosa afectada y a los residuos peligrosos generados se les dará disposición final de acuerdo a la normatividad ambiental respectiva.
- Todos los residuos sólidos urbanos serán removidos y ubicados en los contenedores previamente indicados por el promotor. De igual manera, se colocarán sanitarios portátiles en la zona que determine el Desarrollo para los trabajadores del proyecto, a razón de un sanitario por cada 10 trabajadores.

EXTRACCIÓN Y BOMBEO DE ARENA CON DRAGA

Concluido el dique con geotubos y roca, se iniciará el vertido de arena para recuperar la playa erosionada y recupera la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), que se tiene oficialmente, para lo cual, además del equipo descrito previamente se utilizará una draga, para explotación de los bancos de arena cercanos a las zonas para el desplante de las obras.

El relleno de arena en la playa de “Sección AMAN”, será hecho con arena proveniente del Banco 1, ubicado a solo a menos de 500 m desde la zona de playa, del cual, se pretende extraer la cantidad aproximada de 173,139.13 m³ para cubrir la demanda de todas las obras que requieran arena en sección AMAN; la arena será bombeada a través de una tubería rígida flotante de 10”. El relleno de arena en la playa de “Sección M1”, será hecho con arena proveniente del Banco 2, ubicado a solo 600 m desde la zona de playa, del cual, se pretende extraer la cantidad aproximada de 189,477.00 m³ para cubrir la demanda de todas las obras que requieran arena para dicha sección; la arena será bombeada a través de una tubería rígida flotante de 10”.

A continuación, se describe el procedimiento para llevar a cabo las actividades de aprovechamiento de los bancos de arena seleccionados:

- **Selección de Draga.** Existen varios elementos a considerar para seleccionar la draga adecuada para un trabajo determinado, entre las cuales se encuentran las condiciones del sitio donde se extraerá la arena, sí es un lago o el mar, sí está protegido del oleaje o no, etc.; otro elemento es la profundidad máxima del sitio y el tamaño de la draga de acuerdo con la cantidad de arena que se requiere extraer, entre otros.
- Para el proyecto, se eligieron zonas que varían entre 3 m y 10 m de profundidad, de manera que se buscará una draga con un calado menor a esto, las condiciones en que se trabajará son las de un mar semiprotegido, ya que la zona se encuentra en el Mar de Cortés, y en general las condiciones de oleaje y viento se pueden considerar favorables, sin embargo, se pueden presentar condiciones de oleaje alto cuando se presenta una “Surada” (viento fuerte del Sur-Sureste) o un frente frío (viento del Noroeste).

- La distancia del banco de arena a los sitios de vertido varía de entre 450 m y hasta 1 km, por lo que la draga deberá ser capaz de alcanzar estas distancias.
- Una draga que puede ser utilizada para este trabajo es la draga estacionaria Shark Class construida por DSC Dredge y su procedimiento de trabajo consiste en utilizar un cortador, en este caso un agitador, para succionar los sedimentos del fondo, al mismo tiempo este material está siendo bombeado a través de la tubería flotante hasta el punto de vertido.
- Para fines de estimación de tiempo de trabajo, se considera que la draga propuesta tendrá una capacidad de bombeo de cerca de 1,000 m³/h.



Imagen II.51. Dragas DSC Shark Class propuesta para el proyecto.

- **Arribo y manejo de la draga.** La draga llegará a la zona de trabajo transportada mediante embarcaciones de carga ya que no es una embarcación capaz de navegar por sí sola y depende de una embarcación de apoyo o remolcador.
- La tubería que se usará para hacer llegar la arena desde la draga a la playa durante la operación de bombeo, se llevará hasta la costa por medio de vehículos pesados tipo tráiler con cama baja o plataforma. Las tuberías serán armadas en la playa, uniendo los segmentos de tubo con la ayuda de maquinaria pesada. Los segmentos unidos serán introducidos al agua para ser remolcados por las embarcaciones de apoyo. Se tendrán al menos 2 embarcaciones que ayudarán en todas las operaciones relacionadas con la tubería como colocarle flotadores, sujetarla al fondo con anclas, moverla de sitio según sea necesario, colocar mallas antidispersión donde se requiera según la operación que se vaya a realizar, etc.

La tubería utilizada tendrá las siguientes características:

- Tubería de polipropileno de alta densidad.
- Diámetro de 10 a 24 pulgadas.
- Bridas de conexión en extremos o preparaciones para soldadura.

- Conexión de bridas con tornillería de acero inoxidable (en caso de optar por tubería bridada).
- Tramos de 6 y 12 m
- **Colocación de cortinas antidispersión.** Se deben colocar tanto en la orilla de la playa, que es donde se va a depositar el sedimento, así como alrededor del punto de bombeo de la draga.
- **Extracción de arena.** La draga se posicionará y anclará sobre el banco de arena, a continuación, se desplegará uno de los dos zancos ubicados en popa, los cuales le funcionan como eje para lograr un movimiento semicircular o abaniquo, para este movimiento, la draga se vale de un par de cables (uno en cada lado de la draga), anclados al fondo. La succión se logra a través de un tubo con un cortador giratorio o en este caso, un agitador en el extremo que recoge el material del fondo, este tubo generalmente se encuentra sostenido mediante una estructura que le permite moverlo verticalmente y ajustar la profundidad de dragado requerida. La draga continuará realizando su movimiento hasta alcanzar la longitud del cable, en este punto, se eleva el zanco utilizado como eje y el siguiente utilizado para permitir dar el paso, se despliega mientras que los cables son reubicados en una posición adelantada para que la draga continúe succionando el material del fondo.
- **Bombeo y vertimiento de arena.** La draga tendrá conectada desde popa la tubería flotante durante todas las maniobras de dragado ya que el bombeo se realizará de manera simultánea a la succión y que la draga no cuenta con tolva de almacenamiento. Es importante que los primeros tramos de tubería desde la conexión sean flexibles y sí permita el movimiento natural de la draga durante la succión, los tramos de tubería de acero pueden ser utilizados en el extremo del vertimiento en la playa. En esta operación se colocará una malla geotextil alrededor del área de succión y maniobras entre la draga y la dirección de la corriente, para evitar que la pluma de dispersión del material removido en el fondo se extienda. También se colocará una malla geotextil cerca de la costa formando una media luna para contener los sedimentos y evitar se desplacen hacia aguas más profundas, dichas mallas tendrán una dimensión de 20 m de largo cada una y se extenderán hacia el fondo de acuerdo a la profundidad de cada punto.
- Si por alguna causa una tubería o conexión fallara y hubiera un derrame de arena, la acción a tomar es detener la bomba inmediatamente, retirar la pieza que presentó la falla si es posible en el sitio, reconectar la nueva parte y reiniciar el bombeo, ya que se tienen mallas geotextiles alrededor de la draga y cerca de la costa. La tubería de polipropileno por la que viajará la mezcla agua-arena hasta la playa es rígida después del punto de conexión y no tiene puntos débiles susceptibles a ruptura por lo que no se colocará malla geotextil alrededor de esta.
- La tubería se colocará de forma paralela a la línea de costa de manera que al verter la arena ésta se acumulará sobre la playa actual y hacia el mar, esto ensanchará la playa aproximadamente 30 m y dará espacio para mover la maquinaria y desplazar la arena sin mover la tubería.

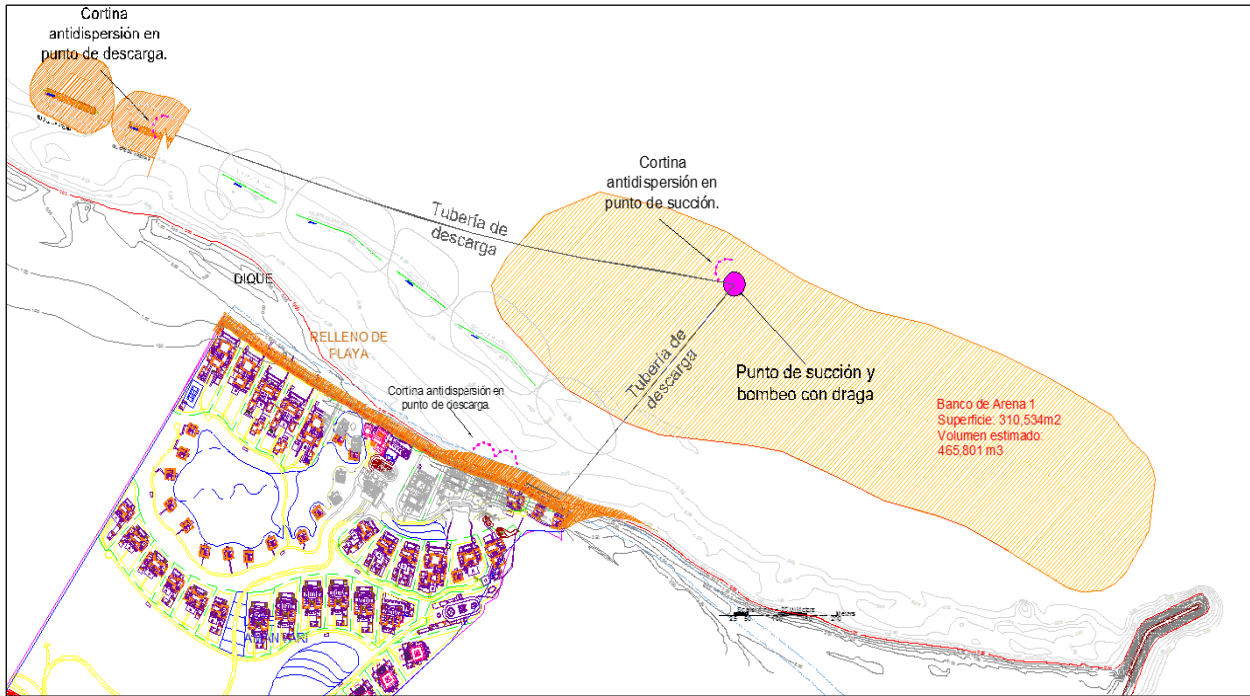


Imagen II.52. Ejemplo de la localización del banco de arena, las tuberías y los sitios para el desarrollo de las obras de “Sección AMAN”.

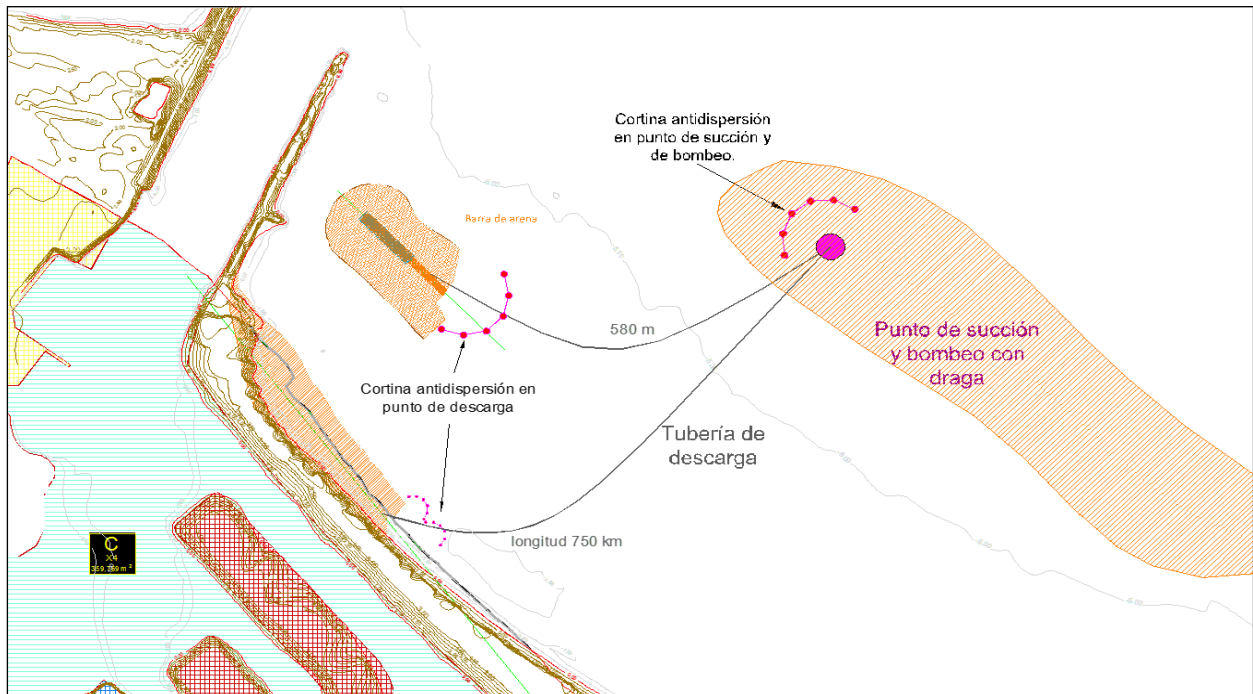


Imagen II.53. Ejemplo de la localización del banco de arena, las tuberías y los sitios para el desarrollo de las obras de “Sección M1”.

Tabla II.67. Tiempo estimado para el dragado de arena para “Sección AMAN”:

Rendimiento por día (m ³)	Volumen total del proyecto (m ³)	Días para el dragado completo
8,000	173,139.13	22

Tabla II.68. Tiempo estimado para el dragado de arena para “Sección M1”:

Rendimiento por día (m ³)	Volumen total del proyecto (m ³)	Días para el dragado completo
8,000	189,477.00	24

RELACIÓN DE EQUIPO Y PERSONAL

“Sección AMAN”

Tabla II.69. Tabla de la relación de equipo y personal para el desarrollo del proyecto parcial “Sección AMAN”:

MAQUINARÍA Y EQUIPO	CANT.	PERSONAL
Construcción de dique con geotubos		
Bomba sumergible tragasólidos de 40 hp	1	
Manguera flexible Heliflex de 4"	200 m	
Generador de corriente diésel de 440 v	1	
Grúa de 20 ton	1	1
Relleno de playa e Islotes		
Draga estacionaria	1	2
Embarcación de apoyo y remolcador	2	-
Excavadora CAT 320 similar o mayor	1	1
Tractor CAT D5 o similar o mayor	1	1
Cortinas antidispersión de 20 m de longitud	3	
Herramienta menor	1	
PERSONAL		
Cuadrilla de apoyo en tierra		4
Cuadrilla de topografía		3
Supervisión		1
TOTAL		13

“Sección M1”
Tabla II.70. Tabla de la relación de equipo y personal para el desarrollo del proyecto parcial “sección M1”:

MAQUINARÍA Y EQUIPO	CANT.	PERSONAL
Construcción de dique con geotubos		
Bomba sumergible tragasólidos de 40 hp	1	
Manguera flexible Heliflex de 4"	200 m	
Generador de corriente diésel de 440 v	1	
Grúa de 20 ton	1	1
Construcción de Rompeolas 1, 2 y 3.		
Excavadora CAT 375 L con bote	1	1
Camiones de volteo	4	4
Embarcaciones de apoyo	2	4
Relleno de playa y barra de arena		
Draga estacionaria	1	2
Embarcación de apoyo y remolcador	2	-
Excavadora CAT 320 similar o mayor	1	1
Tractor CAT D5 o similar o mayor	1	1
Cortinas antidispersión de 20 m de longitud	3	
Herramienta menor	1	
PERSONAL		
Cuadrilla de apoyo en tierra		4
Cuadrilla de topografía		3
Supervisión		1
TOTAL		22

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

Al concluir la construcción de las obras de protección y el relleno de las zonas de playa seleccionadas, se deberá proceder a desmantelar las obras temporales y sitios provisionales. En zona marina, el retiro de las obras temporales será suficiente, pues estas no afectarán comunidades de flora o fauna silvestre, por lo tanto, no se realizarán proyectos de restauración o rehabilitación; en zona terrestre, los sitios seleccionados para patios de maniobras no poseen elementos naturales que pudieran estar en riesgo por el uso provisional que se le dé a la superficie, sin embargo, dependerá de la promovente el destino que tendrán estas áreas posterior

a la conclusión de las obras, debido a que están en lotes de propiedad privada, por lo tanto, estas superficies puede que formen parte de áreas que serán destinadas a obras civiles o a áreas verdes.

Todos los residuos generados durante las etapas de construcción deberán ser retirados y trasladados a los sitios de transferencia, posteriormente, se les dará un manejo adecuado para finalmente disponerlos en los sitios autorizados por la Secretaría, ya sea en el tiradero de la localidad, en empresas privadas de disposición final y reciclaje, o dentro del mismo **Desarrollo Turístico Costa Palmas** en donde podrán ser reutilizados.

II.2.7 Operación y mantenimiento

La etapa de operación de las obras del proyecto inicia posterior al término de la construcción de las mismas. Para este proyecto, se considera operación al hecho de que las obras cumplan su función de protección de la costa, a fin de rehabilitar la zona de playa y mantener estable la línea de costa. Con el paso del tiempo, se espera que las obras se integren al medio natural como un elemento más que brinda beneficios medioambientales, tales como ser sitios para percha, refugio, alimentación y reproducción de diferentes especies de fauna silvestre, por mencionar un ejemplo.

El tiempo de vida útil de las obras se considera indefinido, pues la intención es que permanezcan en el medio natural para proteger la costa durante todo el tiempo que sea posible. No obstante, con frecuencia se realizará el monitoreo de todas las obras, para conocer la eficiencia de las mismas y observar si poseen alguna falla o si se genera un daño que afecte su funcionamiento, con los resultados, se propondrán medidas para reparar los daños. Entre las medidas debe contemplarse la posibilidad de reemplazar los materiales que conforman las obras, realizar rellenos con arena o, en caso de ser necesario, retirar las estructuras y proponer la construcción de nuevas que permitan lograr el objetivo de protección de las zonas de playa.

Los monitoreos de las estructuras de protección y de las zonas de playa, serán descritos en los programas ambientales respectivos, en los que se establecerán las medidas de seguimiento y se establecerá la frecuencia para la ejecución de dichos monitoreos.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Durante el desarrollo del proyecto de **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**, se generarán residuos sólidos no peligrosos, de manejo especial y residuos líquidos, asimismo, existe la posibilidad de que se generen residuos peligrosos. La generación de los diferentes tipos de residuos derivará de las actividades, materiales e insumos a utilizar durante el desarrollo del proyecto, aunque la fuente principal de los residuos serán los trabajadores, ya que, como parte de sus actividades diarias, generarán residuos durante la hora de comida, los tiempos de descanso y por el uso de los sanitarios portátiles. En el caso de los residuos peligrosos, estos podrían generarse por la fuga de

aceite de alguna maquinaria, sin embargo, se realizará monitoreo frecuente de los equipos y maquinarias, así como las correcciones preventivas y correctivas cuando se requiera.

Todos los residuos tendrán un manejo adecuado desde su generación hasta su disposición final, para evitar su dispersión y la contaminación del ambiente. Entre las actividades de manejo se incluye la separación y clasificación de los residuos, el almacenamiento temporal en contenedores o acopio en sitios seleccionados, la valorización de los residuos susceptibles a reciclaje y reúso con la finalidad de reducir la generación de residuos, entre otros.

A continuación, se presentan los residuos potenciales que se generarán con el desarrollo del proyecto:

Residuos no peligrosos

◆ Residuos orgánicos.

- Tipo: Residuos de alimentos y productos de rápida degradación.
- Generación: Etapas de preparación del sitio y construcción.
- Actividades que generarán residuos:

-En etapas preparación del sitio y de construcción por actividades cotidianas del personal (consumo de alimentos y aseo personal).

- Manejo: Valoración de residuos susceptibles a reúso y reciclaje; separación y clasificación; los residuos que no sean reusados serán temporalmente almacenados en el **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, en contenedores con tapa.
- Disposición final: Los residuos serán trasladados, en sus respectivos contenedores o medios de almacén, a los sitios de disposición final autorizados.

◆ Residuos inorgánicos

- Tipo: Plásticos, metálicos, papeles, cartón, entre otros.
- Generación: Etapas de preparación del sitio y construcción.
- Actividades que generarán residuos:

-En etapa de preparación por las actividades de los trabajadores y por las envolturas o contenedores de los materiales a utilizar en las obras del proyecto.

-En etapa de construcción por el uso de diversos materiales de construcción, por las actividades cotidianas de los trabajadores (como consumo de alimentos y aseo personal).

- Manejo: Valoración de residuos susceptibles a reúso y reciclaje; separación y clasificación; los residuos inorgánicos deberán ser separados de los residuos orgánicos, no deberán mezclarse; los residuos que no sean reusados serán temporalmente almacenados en el **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, en contenedores con tapa o; los residuos destinados a reciclaje deberán estar separados de los que no.
- Restricción: Se prohíbe la quema o dispersión de los residuos en la zona o áreas colindantes.
- Disposición final: Los residuos serán trasladados, en sus respectivos contenedores o medios de almacén, a los sitios de disposición final autorizados.

◆ **Residuos de manejo especial**

- Tipo: Residuos de roca y escombros.
- Generación: Etapa de construcción.
- Actividades que generarán residuos:

-En etapa de construcción por el desmantelamiento de las obras provisionales como los pedraplén.

- Manejo: Valoración de residuos susceptibles a reúso y reciclaje; separación y clasificación; reúso de residuos de roca y escombros dentro del **Desarrollo Turístico Costa Palmas**. Los residuos que no sean susceptibles de reúso serán temporalmente dispuestos dentro del predio en sitios específicos hasta que sean trasladados a los sitios de disposición final autorizados.
- Restricción: Se prohíbe dispersar los residuos en el Desarrollo, zona marina o áreas colindantes.
- Disposición final: Los residuos que no se reutilicen, serán trasladados a los sitios de disposición final autorizados por la Secretaría.

◆ **Residuos líquidos**

- Tipo: Aguas residuales.
- Generación: Etapas de preparación y construcción.
- Actividades que generarán residuos:

-En ambas etapas se generarán residuos líquidos por el uso de los sanitarios portátiles.

- Manejo: El manejo y disposición final de los residuos líquidos estarán a cargo de la empresa arrendadora de los sanitarios portátiles.

- **Restricción:** Se prohíbe la disposición final de los residuos líquidos en cuerpos de agua o zona marina. Previo a la disposición final, la empresa arrendadora deberá darles un tratamiento adecuado a las aguas residuales, para disminuir la cantidad de contaminantes.
- **Disposición final:** En donde la empresa arrendadora de los sanitarios portátiles disponga.

Residuos peligrosos

Con el desarrollo del proyecto no se contempla el generar residuos peligrosos, sin embargo, de ser el caso, por alguna fuga de la maquinaria a utilizar en la construcción de las obras, se deberá observar lo dispuesto en la NOM-052-SEMARNAT-2005, para que a los residuos generados se les dé un manejo adecuado basándose en los criterios establecidos en dicha norma, la cual establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Emisiones a la atmósfera.

Se pondrá especial énfasis en cumplir con la normatividad ambiental relativa a los niveles máximos permitidos para la emisión de partículas y sustancias al ambiente: NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-NOM-045-SEMARNAT-2017, las cuales regulan las emisiones de fuentes fijas y la de vehículos que usan combustible de gasolina y diésel respectivamente. Para cumplir con lo manifestado, los vehículos utilizados para el transporte de materiales del proyecto deberán estar en buenas condiciones, lo cual deberá observarse al recibir los materiales, en caso contrario, deberá notificársele al dueño o proveedor de dicha condición para que realice los mantenimientos correspondientes, con lo cual se evitará que rebasen los límites máximos permitidos por la autoridad ambiental.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Todos los residuos sólidos no peligrosos que se generen en las diversas etapas de la obra se dispondrán en costales, recipientes de plástico o madera con tapa, para evitar su dispersión en el ambiente. En etapa de construcción tendrán dentro del **Desarrollo Turístico Costa Palmas** un lugar de acopio y almacenamiento provisional, hasta que sean trasladados a los sitios de disposición final autorizados.

Los residuos peligrosos, en caso de generarse, tendrán un manejo adecuado para evitar afectar al ambiente. Estos residuos se almacenarán en recipientes con las características establecidas en la normatividad aplicable, como es el caso de la NOM-052-SEMARNAT-2005. Será un almacenamiento temporal, y se contratará a una empresa autorizada, para que traslade dichos residuos a los sitios de disposición final autorizados por las autoridades correspondientes.

Descripción de infraestructura y contenedores de almacenamiento.

- Para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos no peligrosos, se instalarán:
 - Contenedores de plástico o madera con tapa y en buen estado, para evitar dispersión de residuos y fugas de lixiviados.
 - Tambores o contenedores de aluminio con tapa para acopio de residuos previo a su traslado a los sitios de disposición final.
 - Los contenedores deberán estar bien cerrados para que no les entre agua y así se evite generar lixiviados, asimismo, deberán estar fuera del alcance de la fauna o estar bien sujetos para que la fauna no voltee los contenedores.

- Para los residuos de las rocas y escombros, se instalarán e identificarán:
 - Tambores de aluminio con malla usada como tapa para almacén de residuos.
 - Sitios para acumular temporalmente los residuos, posteriormente se deberán depositar en costales para su transporte hasta los sitios de disposición final.
 - Sitios dentro del predio para dispersar los residuos que puedan ser reutilizados.

- Para los residuos peligrosos, en caso de generarlos, se considerará:
 - Realizar el almacenamiento temporal en recipientes con las características establecidas en la normatividad aplicable, como es el caso de la NOM-052-SEMARNAT-2005.
 - El almacenamiento de estos residuos en el predio deberá ser el menor tiempo posible.
 - En los contenedores de almacenamiento no se podrá depositar ningún otro tipo que no sea peligroso. Los residuos deberán estar depositados en los contenedores de acuerdo a su clasificación.

II.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL PROYECTO QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS AMBIENTALES

Como parte de la evaluación en materia de impacto ambiental, es importante que dentro del proyecto se identifiquen los componentes que serán fuentes potenciales de impactos, tanto positivo como negativo, sobre el ambiente y los elementos naturales que lo integran. El conocer de forma oportuna las fuentes generadoras facilitará la identificación y descripción de los impactos ambientales (capítulo V), lo cual, a su vez, permitirá establecer las medidas adecuadas para prevenir, manejar, reducir, mitigar y/o compensar los impactos negativos que pudieran generarse sobre el ambiente y, también, las medidas apropiadas para reforzar los impactos positivos que se generarán con el establecimiento de las obras.

Por lo antes descrito, se presenta a continuación, la tabla II.71 en la que se señalarán los componentes (obra o actividad) del proyecto, que se consideran posibles fuentes de impactos, el tipo de impacto potencial (negativo o positivo, temporal o permanente, puntual, acumulativo, sinérgico o residual) y el elemento ambiental que pudiera afectar. La información contenida en la tabla siguiente, se retomará en el capítulo V para establecer y describir el tipo de impacto a generar, en este sentido, en la siguiente tabla solo se señalará si generará un impacto o no y en el capítulo V se especificará la posible afectación a causar.

Tabla II.71. Identificación de componentes como posibles fuentes de impactos ambientales.

Componente	Impacto potencial	Elemento a impactar
Acondicionamiento de sitios provisionales y de caminos	-Negativo -Temporal -Puntual	-Suelo -Paisaje
Trazos y señalización	-Negativo -Temporal -Puntual	-Fondo marino
Instalación de mallas antidispersión	-Positivo -Temporal -Puntual	-Fondo marino -Columna de agua -Zona marina
Construcción de pedraplén	-Negativo -Temporal -Puntual	-Fondo marino -Fauna marina -Columna de agua
Instalación de tarquinas	-Negativo -Temporal -Puntual	-Playa sumergida

Componente	Impacto potencial	Elemento a impactar
Instalación de tuberías	-Negativo -Temporal -Puntual	-Fondo marino
Aprovechamiento de bancos de arena (dragado)	-Negativo -Temporal -Puntual	-Fondo marino (barra de arena) -Columna de agua
Construcción de islotes de arena	-Negativo durante construcción -Temporal -Puntual *Positivo en operación *Permanente *Acumulativo y sinérgico	-Fondo marino -Fauna marina -Columna de agua -Ecosistema marino -Suelo (playa)
Construcción de rompeolas	-Negativo durante construcción -Temporal -Puntual *Positivo en operación *Permanente *Acumulativo y sinérgico	-Fondo marino -Fauna marina -Columna de agua -Ecosistema marino -Suelo (playa)
Construcción de diques	-Negativo y positivo -Permanente -Acumulativo y sinérgico	-Suelo -Fauna silvestre -Flora silvestre
Relleno de playa con arena	-Positivo -Permanente -Acumulativo y sinérgico	-Suelo -Fauna silvestre -Flora silvestre
Construcción de andador	-Negativo y positivo -Permanente -Puntual	-Fondo marino -Fauna marina
Uso de maquinaria	-Negativo -Temporal y permanente -Acumulativo	-Suelo -Atmósfera
Uso de material	-Negativo -Temporal	-Generación de residuos

Componente	Impacto potencial	Elemento a impactar
	-Puntual	
Actividades cotidianas de trabajadores	-Negativo -Temporal -Puntual	-Generación de residuos
Uso de sanitarios portátiles	-Negativo -Temporal -Puntual	-Generación de residuos
Desmantelamiento de obras provisionales	-Positivo -Permanente -Puntual	-Suelo -Paisaje -Playa sumergida

FUENTES COSULTADAS

- CORIMAT. (2020). *CORIMAT*. Obtenido de <https://corimat.net/es/erosion/>
- EUROSION. (2005). *Vivir con la erosión costera en Europa. Sedimentos y espacio para la sostenibilidad*. Países bajos: Comisión Europea.
- McDonald, T., Gann, G., Jonson, J., & Dixon, K. (2016). *International standards for the practice of ecological restoration- Including principles and key concepts*. Washington, D.C.: Society For Ecological Restoration.
- Nava-Sánchez, E., Martínez-Flores, G., & Murillo-Jiménez, J. (2018). *Factores que provocan la erosión de playas en Baja California Sur, México*. Rev. COMUN. Cient. Tecnol., 4(1), 305-316.
- Vousdoukas, M., Ranasinghe, R., Mentaschi, L., Plomaritis, T., Athanasiou, P., Luijendijk, A., & Feyen, L. (2020). *Sandy coastlines under threat of erosion*. Nature Climate Change, 10, 260-278.



COSTA PALMAS

EAST CAPE

CAPÍTULO III

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL, DEL PROYECTO “REHABILITACIÓN Y ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA FRENTE AL DESARROLLO TURÍSTICO COSTA PALMAS”



CONTENIDO DEL CAPÍTULO III

	Página
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.....	131
III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).....	136
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....	136
III.1.2 Programa Estatal de Ordenamiento Territorial del Estado de Baja California Sur	145
III.1.3 Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos	146
III.1.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de La Paz.....	167
III.1.5 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California	179
III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	192
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas	192
III.2.2 Regiones Terrestres Prioritarias	194
III.2.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	195
III.2.4 Regiones Marinas Prioritarias	198
III.2.5 Sitios Ramsar	199
III.2.6 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)	201
III.2.7 Sitios marinos prioritarios para la conservación de la biodiversidad	202
III.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO	203
III.3.1 Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (PEACC-BCS)	203
III.3.2 Estrategia Nacional de Cambio Climático en México.....	205
III.4 LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES.....	207
III.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	207
III.4.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	208
III.4.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de Impacto Ambiental.....	210
III.4.4 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	212

III.4.5 Ley de Aguas Nacionales	213
III.4.6 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.....	214
III.4.7 Ley General de Bienes Nacionales.....	215
III.4.8 Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.....	216
III.4.9 Ley General de Vida Silvestre	216
III.4.10 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.....	217
III.4.11 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).....	218
III.4.12 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	220
III.4.13 Ley Federal del Mar	221
III.4.14 Ley de Vertimientos en las Zonas Marina Mexicanas.....	221
III.4.15 Ley de Navegación y Comercio Marítimos	223
III.4.16 Ley General de Cambio Climático	224
III.5 LEYES Y REGLAMENTOS ESTATALES Y MUNICIPALES.....	226
III.5.1 Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur	226
III.5.2 Reglamento Municipal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Municipio de Los Cabos del Estado de Baja California Sur	227
III.6 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	228
III.7 CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO III.....	243

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

Como parte de la elaboración de la MIA-R, se deben identificar los instrumentos jurídicos que regulan un proyecto y su desarrollo, determinar la congruencia y cómo se ajustan las obras y actividades a realizar, con lo dispuesto en dichos instrumentos. Lo anterior permite reconocer si el proyecto en cuestión es viable legalmente, lo cual complementa la evaluación en materia de impacto ambiental realizada por la Secretaría, con el fin de otorgar la autorización para el desarrollo del proyecto y sus actividades.

Durante este capítulo, se presenta la vinculación del proyecto “**Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**” en el municipio de Los Cabos, Baja California Sur, con los distintos instrumentos normativos y de planeación que regulan las obras y actividades que lo integrarán. Para el análisis se consideró el tipo de proyecto, la zona y superficie en la que se ejecutará, las actividades a realizar y los elementos naturales que conforman el área. El proyecto se vinculó con instrumentos normativos de diferentes niveles de especificidad, como leyes y reglamentos (federales, estatales y municipales), programas o planes de ordenamiento ecológico del territorio y normas oficiales mexicanas aplicables al tipo de obra a desarrollar.

Justificación del proyecto

El proyecto de Rehabilitación y estabilización, contempla la realización de actividades en zona de playa y zona marina, frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, ubicado en la zona Cabo del Este, en el municipio de Los Cabos, al sur del estado de Baja California Sur. El proyecto se realizará debido a que, de forma parcial, el litoral del área señalada se encuentra deteriorada, a causa de procesos naturales y antropogénicos; por lo anterior, la línea de costa se ha modificado ante la pérdida de arena en las playas.

Las playas frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas** se distribuyen en dos zonas, divididas por un canal de navegación y dos escolleras, encontrando hacia el oeste de la escollera norte la zona denominada como AMAN/Mixta (de 1.6 km aproximadamente) y, al este de la escollera sur, la zona denominada M1 (de 1.3 km aproximadamente): en la primera se identificó un punto de acreción (colindante a la escollera norte) y un punto de erosión parcial (hacia el norte, frente al lote AMAN) por factores naturales; en el segundo se identificó una zona de erosión (frente al lote M1) a causa de la suma de factores naturales y factores antropogénicos, este último debido a la presencia de las escolleras, las cuales contribuyen con los procesos naturales a modificar de forma puntual la energía del oleaje y las corrientes del área adyacente.

Derivado de las condiciones observadas en las zonas de playa frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, y consciente de la importancia de las zonas costeras, la promovente realizó la propuesta de un proyecto integral, con el interés de establecer una zona de playa para modificar de forma favorable la línea de costa, compensando de este modo el deterioro. Por lo anterior, se desarrollará un proyecto integral que contempla la construcción de obras de protección, dentro de la zona marina, y la construcción de diques y el relleno con arena en zona terrestre para la estabilización de la zona de playa.

El proyecto integral se conforma de dos proyectos parciales, los denominados “Sección AMAN” y “Sección M1”, los cuales consisten en la construcción de obras de protección de la costa y actividades de recuperación de playas (relleno). Las obras y actividades contempladas, fueron seleccionadas con base en la experiencia y en los resultados obtenidos en zonas con condiciones similares, ya que los proyectos de recuperación de playa se han desarrollado en otros estados de la república mexicana, donde los sectores, público y privado, han invertido en varios proyectos de esta índole, a fin de mantener la línea de costa estable, pues genera un beneficio medio ambiental, al permitir el establecimiento de nuevos nichos para especies de fauna silvestre, a mantener la zona federal y evitar la pérdida de patrimonio, asimismo, permitirá la continuación del aprovechamiento regulado de los recursos naturales, lo que mantendrá la oferta turística de la zona, proporcionando espacios para actividades de descanso, relajación y deportes acuáticos, como lo es la playa, impulsando el desarrollo socio-económico de Cabo del Este, a través de diversos programas de colaboración con la comunidad y los sectores público y privado.

Las obras a desarrollar son las siguientes:

“Sección AMAN”

- La construcción de 7 Islotes de diferentes longitudes a una distancia de la línea de costa de aproximadamente 150 m.
- La construcción de un Dique de protección de 697 m, desplantado cerca del actual límite de propiedad, constituido principalmente con geotubos de 1.20 m de alto.
- Un Relleno de playa con arena extraída de un banco marino, para recuperar zona de playa y Zona Federal Marítimo Terrestre.

“Sección M1”

- La construcción de 1 Rompeolas (R1) híbrido de 200 m de largo a una distancia de la línea de costa de aproximadamente 200 m.
- La construcción de 2 Rompeolas (R2 y R3) de 75 m de longitud cada uno, paralelos a la costa a una distancia aproximada de 100 m.

- La construcción de un Dique de protección de 596 m, desplantado sobre el actual límite de propiedad, constituido principalmente con geotubos de 1.8 m de alto.
- Un Relleno de playa con arena extraída de banco marino para recuperar la el ancho de playa que existía anteriormente y la Zona Federal Marítimo Terrestre.
- Un Puente Andador (de dos partes) que tendrán fines totalmente estéticos y de recreación, que se construirán entre la costa y el rompeolas 3 y del rompeolas 3 al rompeolas 2.

Para dichas obras se desarrollarán actividades como:

- Extracción de material desde bancos de arena y el transporte hasta los sitios seleccionados.
- Instalación de bombas de extracción del material desde el banco de arena y tuberías de transporte.
- Uso de embarcación pequeña para desarrollo y monitoreo de actividades.
- Uso de vehículos de transporte de materiales.
- Limpieza de línea de costa, previo a relleno de zona de playa.
- Establecimiento temporal de patios de maniobras y zonas de tarquinas.
- Instalación de estructuras rompeolas e islotes de arena.
- Construcción de andador.
- Construcción de diques.
- Relleno de zona de playa.
- Uso de sanitarios portátiles por parte de los trabajadores.
- Generación de residuos sólidos y líquidos.
- Supervisión de la ejecución de la obra y supervisión ambiental.

Todas las actividades mencionadas fueron analizadas junto con la normatividad ambiental aplicable para realizar la adecuada vinculación, con el objeto de garantizar el cumplimiento de lo dispuesto en las normas o, en su caso, de satisfacer el requerimiento establecido en las mismas.

A continuación, se presenta un listado de los instrumentos normativos a vincular con el proyecto:

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
- Programa Estatal de Ordenamiento Territorial del Estado de Baja California Sur.
- Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos.
- Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de La Paz.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.
- Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.
- Ley General de Bienes Nacionales.
- Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar,
- Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.
- Ley Federal del Mar.
- Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas.
- Ley de Navegación y Comercio Marítimos.
- Ley General de Cambio Climático.
- Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de Baja California Sur.
- Reglamento Municipal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Municipio de Los Cabos del Estado de Baja California Sur.
- Áreas Naturales Protegidas.
- Regiones Terrestres Prioritarias.
- Regiones Hidrológicas Prioritarias.
- Regiones Marinas Prioritarias.
- Sitios Ramsar.
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.
- Sitios RAMSAR.
- Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur.

- Estrategia Nacional de Cambio Climático en México.
- Normas Oficiales Mexicanas

Cada instrumento será analizado y, en el presente capítulo, se realizará la vinculación con aquellas disposiciones jurídicas o supuestos jurídicos que se relacionan directamente con el proyecto, y de qué manera se cumple con lo señalado en las mismas. Cabe señalar que, en caso de que el proyecto no se ajuste estrictamente a lo señalado en la normativa, se presentarán propuestas de modificación de las obras, consideraciones o medidas complementarias, con la finalidad de satisfacer el requerimiento establecido en la norma, esto de acuerdo con lo señalado en la *Guía de la MIA modalidad regional*, brindado por la Secretaría, y que a la letra dice:

Cabe señalar que, de acuerdo con la Guía de la MIA-R, proporcionada por la SEMARNAT, en el evento de que el proyecto no se ajuste a lo que dispone literalmente el instrumento aplicable respectivo, el consultor podrá presentar las propuestas (de modificación del diseño, ubicación o de corrección de algún proceso) cuyo objetivo sea el de ajustar el proyecto para que satisfaga el requerimiento de la disposición correspondiente. Se reitera que lo antes señalado aplica, sobre todo, cuando la aplicación literal de la norma o de la disposición respectiva pudiera no cumplirse con el diseño o el proceso propuesto en el proyecto. Si existieran consideraciones o medidas complementarias, congruentes y objetivas, que cumplan el mismo objetivo de la norma, el promotor del proyecto puede incorporarlas como una alternativa de cumplimiento al objetivo de la disposición correspondiente.

III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) tiene sustento legal en la LGEEPA y su Reglamento de la LGEEPA en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPAOE). El objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Este instrumento es de observancia obligatoria para la Administración Pública Federal (APF) y tiene el propósito de establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural, todo ello, analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

Con el POEGT se establecen lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; Promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); Orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; Fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; Promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; Fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; Apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los Sectores de la Administración Pública Federal (APF).

Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. A cada UAB se le asignaron lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Lineamientos y estrategias ecológicas

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional. Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos,

objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial.

Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional. Los lineamientos ecológicos aplicables para el presente proyecto son los siguientes:

Tabla III.1. Lineamientos ecológicos del Programa.

N°	LINEAMIENTO	VINCULACIÓN
1	Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.	Los patrimonios naturales y culturales son un conjunto de bienes y riquezas naturales o culturales, que la sociedad ha heredado. Los patrimonios naturales y culturales son señalados y delimitados por la autoridad correspondiente. En México encontramos varios patrimonios naturales (parques y reservas) y culturales (colecciones y sitios). Con el proyecto no se afectará ningún patrimonio natural o cultural. El proyecto contemplado se desarrollará para proteger un sistema natural: la playa. Por lo anterior, se aplicarán las estrategias y, se dará cumplimiento a las disposiciones de los instrumentos jurídicos aplicables, así como las de los Programas de Ordenamiento Territorial que rigen la zona.
2	Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.	La promovente, Desarrolladora La Ribera S. de R.L. de C.V., es una empresa activa y responsable en el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales de los sitios donde desarrollan los proyectos que promueve. Al observar un deterioro de la costa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, la promovente tomó la iniciativa de elaborar una propuesta que permita recuperar las zonas de playa erosionadas y, a la vez, establecer estructuras que permitan la protección de la línea de costa. Con las actividades a implementar, se contribuye a cumplir lineamientos de los programas de ordenamiento territorial de la región, asimismo, el mantener los sistemas naturales, permitirá que en un futuro se establezcan nuevas estrategias con la actualización de los Programas, señalando nuevos instrumentos de planeación y protección ambiental.
3	Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de	El establecimiento del Desarrollo Turístico Costa Palmas en la localidad La Ribera, ha generado beneficios socioeconómicos en la comunidad, asimismo, se han implementado programas educativos y ambientales que contribuyen al fomento de la conciencia ambiental y la

	comunicación y sistemas de educación y salud.	protección de los recursos naturales de la zona. Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de playa, la promovente contribuye con la conservación de los elementos costeros, esto genera una enseñanza y promueve la conciencia respecto al cuidado de las costas y en específico, las playas. Con lo anterior, la promovente, de forma responsable, emite un mensaje a la comunidad de La Ribera, en pro de la protección ambiental.
4	Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.	Con el desarrollo del proyecto y, en general, de los proyectos que promueve la empresa Desarrolladora La Ribera S. de R.L. de C.V., se da cumplimiento a distintas disposiciones y estrategias establecidas en las normas jurídicas aplicables, aunado a las recomendaciones y estrategias que señalan los distintos niveles de gobierno de la zona donde se encuentra Costa Palmas.
5	Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.	Durante el desarrollo de las obras que integran Costa Palmas, se han implementado programas ambientales para la protección de la flora y fauna de la zona, entre las que destacan actividades de rescate y reubicación, de reforestación y monitoreo. Para el desarrollo del proyecto de rehabilitación y estabilización de playa, se implementarán programas de rescate y recuperación de fauna silvestre, en el cual se incluirán acciones de manejo, reubicación, para ahuyentar y para su protección.
6	Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.	La promovente, Desarrolladora La Ribera S. de R.L. de C.V., se ha encargado de realizar un aprovechamiento responsable de los recursos naturales del sitio donde se encuentra Costa Palmas. Con el desarrollo del proyecto de rehabilitación y estabilización de la zona de playa, contribuirá a mantener la línea de costa, beneficiando al ecosistema costero y a la fauna y flora silvestre que se establecen en la zona. Entre la fauna que se beneficiará, se encuentran aves marinas (uso de playa), peces y crustáceos (uso de bordes de los islotes de arena y los rompeolas).
7	Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.	El establecimiento de un Desarrollo Turístico, como lo es Costa Palmas, permite, de forma indirecta, aportar datos sobre las condiciones medio-ambientales de la zona en la que se encuentra. Con el monitoreo de distintos elementos ambientales, se generan bases de datos que reflejan la situación de los ecosistemas y los recursos naturales presentes, dicha información es útil para la toma de decisiones de protección ambiental. Con el desarrollo del proyecto de rehabilitación y estabilización de la zona de playa, se mantendrá la línea de costa beneficiando al ecosistema costero de la región. En un futuro, con el panorama de la zona y con el conocimiento del estado de sus elementos (derivado de los monitoreos y estudios realizados por la promovente), serán considerados por las autoridades durante la generación de

		nuevas estrategias para la actualización de los programas de ordenamiento territorial.
8	Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.	La coordinación y participación activa entre la comunidad La Ribera y el proyecto Costa Palmas, contribuye de manera positiva al sector socioeconómico de la región y, por ende, del estado. Mantener los recursos y sistemas naturales, como la playa, permite continuar con la oferta de espacios y actividades que demandan los turistas, entonces, la preservación de los recursos naturales es importante para mantener el turismo, una actividad de gran relevancia para el sustento económico de la región.
9	Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.	A pesar de que el Desarrollo Turístico Costa Palmas no se encuentra en un área natural prioritaria para la conservación, es importante que la promotora implemente estrategias y medidas, aunado al establecimiento de proyectos, que contribuyan a la protección del ambiente; lo anterior previene el deterioro del ecosistema costero. En la superficie del SAR del proyecto, no se identifican regiones prioritarias, sin embargo, en el estado de Baja California Sur existen áreas naturales protegidas, las cuales no serán afectadas con el desarrollo del proyecto de rehabilitación y estabilización de la zona de playa.
10	Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	Ante la presencia de zonas erosionadas en las playas frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, la promotora, responsable en el manejo de recursos naturales del sitio, ha decidido desarrollar un proyecto de rehabilitación y estabilización de la playa para reducir el deterioro del sistema natural costero, además, con el establecimiento de las obras del proyecto, se mantendrá estable la línea de costa, esperando resultados favorables desde el primer mes posterior a la construcción de las obras.

La propuesta del programa de ordenamiento ecológico general del territorio está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial), los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización. De acuerdo con la naturaleza del proyecto y conforme a lo que establece el POEGT se identificó que las obras y/o actividades que propone el proyecto se ubican en la UAB 5 “Sierras y Pie de montes el Cabo”.

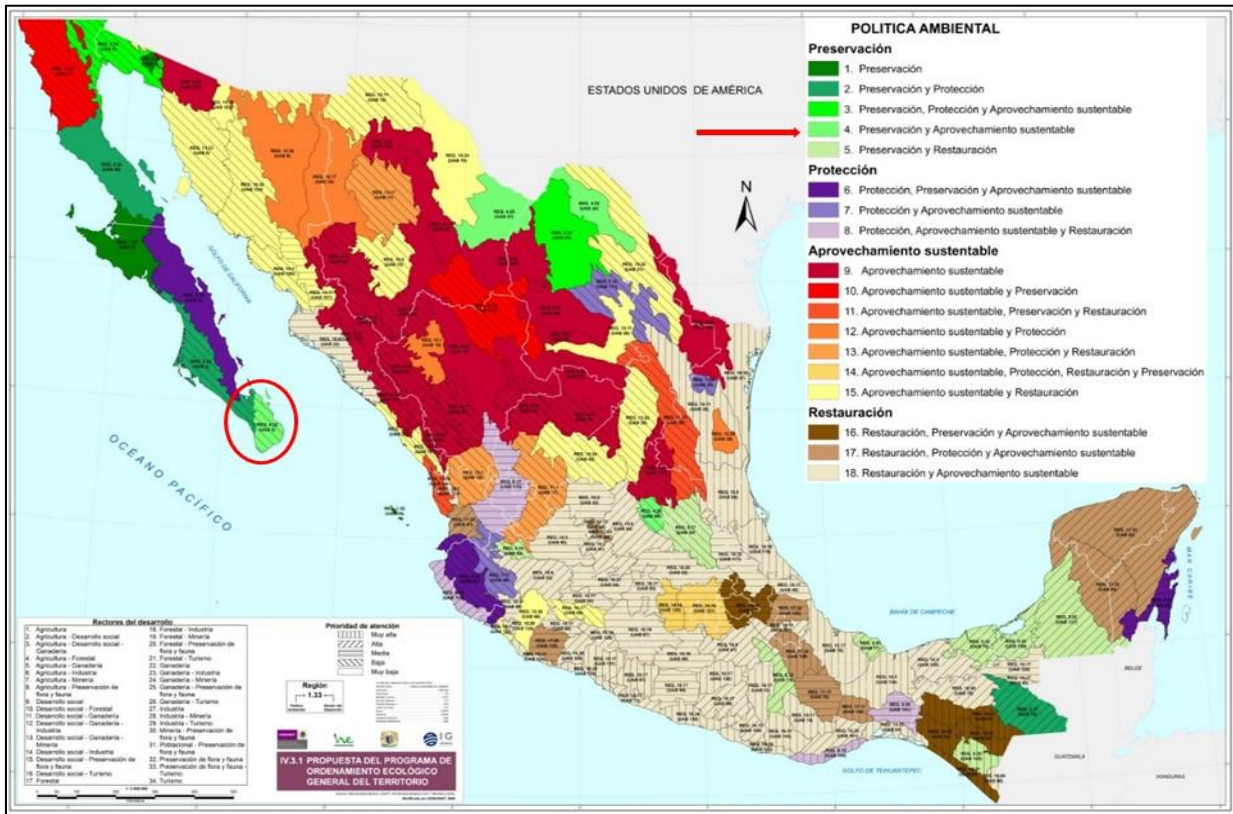


Imagen III.1. Ubicación de la UAB 5 en la que se ubicará el Proyecto, de acuerdo con el POEGT.

Tabla III.2. Descripción de las UAB 5 en la que se ubica el Proyecto de acuerdo con el POEGT.

Clave región	U A B	Nombre de la UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Política ambiental	Prioridad de atención	Estrategias
4.32	5	Sierras y Pie de montes El Cabo	Preservación de Flora y Fauna	Turismo	Forestal-Minería	CFE-Ganadería - SCT	Preservación y aprovechamiento sustentable	Baja	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 33, 37, 43, 44

Con base en lo anterior, las políticas que rigen el área de influencia del proyecto son Preservación y Aprovechamiento Sustentable. Tomando en cuenta las características del proyecto, se considera que éste no se contraponen a las mismas ya que se desarrollarán obras y actividades que contribuirán a la rehabilitación de la zona de playa y a su estabilización, lo cual permitirá el mantenimiento estable de la línea de costa, beneficiando al ecosistema costero, por ello, el proyecto es compatible con el ordenamiento. A continuación, se presentan las estrategias aplicables al proyecto, y su vinculación:

Tabla III.3. Vinculación con las Estrategias definidas para las UAB 5 afectada por el Proyecto.

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio	
<p>A) Preservación</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. 	<p>Derivado del análisis y conocimiento del estado de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se observó un deterioro, manifestado en erosión de la playa y modificación de la línea de costa, lo cual afecta al ecosistema costero al perder superficie, modificándose la distribución de los elementos bióticos terrestres, asimismo, afecta a la promotente por la posible pérdida de propiedad privada. Por ello, el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa, permitirá conservar in situ el ecosistema costero presente: franja de playa y zona de humedal colindante a la zona AMAN/Mixta, el cual tiene una extensión de 1.08 km de largo.</p> <p>Con la playa estable, se mantendrán nichos importantes para especies de fauna silvestre, asimismo, con la construcción de obras de protección en el mar (islotas y rompeolas) se crearán nuevas superficies de refugio y descanso de animales como aves marinas, entre los que se encuentran los pelícanos pardos y las garzas morenas, especies en categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, contribuyendo a su protección y proliferación en la zona. Por último, como parte de este proyecto, se aplicarán programas ambientales de monitoreo de la playa, así como de sus elementos bióticos y abióticos, lo que permitirá evaluar la eficiencia de las obras y modificar alguna medida de ser necesario.</p>
<p>B) Aprovechamiento sustentable</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de recursos forestales 8. Valoración de los servicios ambientales 	<p>Con la presencia del Desarrollo Turístico Costa Palmas, se realiza el aprovechamiento responsable de los recursos naturales de la zona, principalmente, con el complejo se ha realizado el uso y ocupación de ecosistemas costeros, por ello, se han implementado medidas de mitigación de impactos, así como medidas de atención ante situaciones que pudieran poner en riesgo los elementos del sistema natural.</p> <p>Con el establecimiento del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa, se recuperará el sistema natural que se ha erosionado, esto favorecerá la permanencia de los recursos naturales del área, lo cual permitirá el continuar con el uso responsable de las áreas naturales para actividades turísticas, beneficiando la economía local y de la región, lo que se traduce en un aumento en la calidad de vida de las poblaciones cercanas a Costa Palmas, debido al aumento de trabajo y demanda indirecta de materiales que se producen en la zona.</p>
<p>C) Protección de los recursos naturales</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. Protección de los ecosistemas 	<p>Con el desarrollo del proyecto de rehabilitación y estabilización de la zona de playa, se contribuirá a la protección del ecosistema costero, ya que con las actividades de relleno, por ejemplo, se recuperará la</p>

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	<p>franja de arena y se estabilizará, asimismo, con las estructuras de protección se reducirá la erosión de los sitios previamente deteriorados. En general, con el proyecto integral, se garantiza el mantenimiento estable de la línea de costa, así, el mar no ganará terrenos a la zona terrestre, manteniendo sistemas naturales tales como el humedal colindante a la zona AMAN/Mixta, un ecosistema clave para la conservación de la biodiversidad de la zona.</p>
<p>D) Dirigidas a la Restauración</p> <p>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>	<p>Con el desarrollo del proyecto de rehabilitación y estabilización de la zona de playa, no se contemplan obras y actividades en ecosistemas forestales ni en suelos agrícolas.</p> <p>Tanto en la zona M1, como en la zona AMAN/Mixta, las playas colindan principalmente con lotes privados, sin embargo, tres de los islotes de arena de sección AMAN serán construidos frente a un predio en el que se encuentra vegetación de galería, y frente una zona de humedal (449 m de 1.08 km de extensión total del sistema) por lo tanto, con el establecimiento del proyecto se contribuirá a la protección de la línea de costa, lo que derivará en mantener en buen estado el humedal colindante, asimismo, al evitar que el mar gane terrenos, se evitará la pérdida de superficie terrestre en donde se encuentra la vegetación de galería, protegiendo la biodiversidad de la zona.</p>
<p>E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.</p> <p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.</p> <p>20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p>	<p>Con el Desarrollo Turístico Costa Palmas, se realizan actividades económicas de servicios, lo cual contribuye positivamente a la economía de la región en la que se ubica el complejo, al atraer turismo que demanda distintos servicios tanto del propio desarrollo turístico como de las comunidades cercanas. A fin de que Costa Palmas sea una obra compatible con la sustentabilidad, se han establecido tres ejes de desarrollo: ecológico, económico y social.</p> <p>Con ayuda de los ejes de desarrollo, el proyecto Costa Palmas contribuye a un aprovechamiento responsable de los recursos naturales, asimismo, implementa estrategias de ahorro y consumo responsable de energía, asimismo, fomenta la protección de elementos naturales como el acuífero costero, las playas y las áreas de vegetación.</p> <p>Con el desarrollo del proyecto de rehabilitación y estabilización de la zona de playa, se contribuye a mantener el ecosistema costero, un sistema clave para prevenir y atender el cambio climático, pues la presencia de humedales y vegetación costera son los principales amortiguadores de los cambios derivados del cambio climático, como el incremento de temperaturas y aumento del nivel del mar, es por ello, que resulta importante conservar los ecosistemas costeros que proveen de servicios ambientales</p>

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>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).</p>	<p>indispensables para la preservación de la biodiversidad e, inclusive, de los humanos.</p> <p>Por último, cabe destacar el interés que tiene la promotora de posicionar a Costa Palmas como un modelo de proyecto amigable con el ambiente, en el que se considera, desde el diseño de las obras, los elementos naturales del sistema, para potencializar sus atributos y aprovechar los beneficios que estos otorgan, es por ello, que también promueve el desarrollo de proyectos de rehabilitación y protección del sistema natural y sus elementos.</p>
<p>GRUPO II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</p>	
<p>C) Agua y Saneamiento.</p> <p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región</p>	<p>El Desarrollo Turístico Costa Palmas, cuenta con un sistema de aprovechamiento responsable del agua potable al que tiene acceso, asimismo, monitorea las condiciones de la calidad del agua subterránea y marina para evitar la contaminación del acuífero, el sistema que provee de agua dulce a la región. Cabe señalar, que la promotora ha contribuido a mejorar la infraestructura de agua potable de la comunidad La Ribera, promoviendo una mejor calidad de vida de los pobladores.</p> <p>Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la playa, se mantendrá la línea de costa estable, esto evitará que el mar gane terrenos a la superficie terrestre, esto beneficia directamente al acuífero, ya que se evita la generación de procesos naturales como la intrusión salina, este último es un proceso que afecta a los acuíferos proveedores de agua dulce a las comunidades asentadas en zonas costeras, pues la deja inaccesibles por la alta concentración de sales y por la carencia de tecnología que transforme agua salada en agua de consumo humano. Si bien, la intrusión salina inicia en sitios puntuales, por la conexión del acuífero, podría extenderse a otras zonas de la región, es por ello que resulta importante atender los problemas de deterioro ambiental, previo a que se vuelva un evento que ponga en riesgo a toda una región.</p>
<p>D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional</p> <p>30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.</p>	<p>Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se prevé la construcción de nuevas vías de comunicación, sin embargo, para el proyecto se utilizarán las vías existentes para el transporte de materiales, a través de vehículos de carga, es por ello que se tomarán medidas que eviten el deterioro de las vías (uso adecuado de las calles) y la contaminación de las áreas colindantes de las mismas (no verter residuos no peligrosos y peligrosos).</p>
<p>E) Desarrollo Social</p>	<p>La presencia del Desarrollo Turístico Costa Palmas ha beneficiado en la comunidad La Ribera: se ha generado</p>

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p> <p>35- Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p>	<p>una gran oferta de trabajo, se ha promovido programas sociales, tanto ambientales como culturales, se ha brindado apoyo para aprendizaje del idioma inglés, se han establecido campamentos tortugueros temporales en pro de la conservación de las tortugas marinas que anidan en la zona, se han dado becas a estudiantes, entre otros.</p> <p>Asimismo, la presencia de Costa Palmas en Cabo del Este, ha impulsado la economía de la región este del municipio de Los Cabos. Si bien, la región ya era importante por la oferta de actividades para el turismo como la pesca deportiva, la presencia del complejo ha incrementado la demanda de servicios en la zona, durante todo el año, lo cual beneficia a las comunidades cercanas, tanto por la derrama económica por el paso de turistas, como por la demanda de insumos de la región, indispensables para el funcionamiento de Costa Palmas.</p> <p>Con el desarrollo del proyecto de rehabilitación y estabilización de la playa frente al complejo, se ofertarán nuevos trabajos para los locales, lo que influye directamente en una mejora de su calidad de vida. Aunado a lo anterior, el desarrollo de proyectos para recuperar sistemas naturales deteriorados, contribuye a la protección de los ecosistemas costeros y sus recursos, de los cuales también dependen los pobladores de las comunidades cercanas; además, un ecosistema saludable influye en la calidad de vida de las personas, quienes tienen derecho a gozar de un ambiente seguro y sano.</p>
GRUPO III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	
<p>B) Planeación del ordenamiento territorial.</p> <p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>	<p>La presencia del Desarrollo Turístico Costa Palmas ha impulsado el desarrollo regional, al: ofertar nuevos servicios turísticos que inciden directamente en el sector económico: ha integrado nuevas tecnologías de aprovechamiento responsable de los recursos naturales; y desarrolla programas sociales que incluyen a la comunidad La Ribera, con temáticas ambientales y culturales.</p>

Con el análisis previo, se observa que el proyecto de Rehabilitación y estabilización de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no contraviene ningún lineamiento del POEGT. Por el contrario, el desarrollo del proyecto y, en general, del complejo Costa Palmas, permite contribuir a la aplicación de las estrategias señaladas para realizar un aprovechamiento responsable de los recursos naturales, promoviendo la protección y conservación de los sistemas naturales de la zona, sin comprometer el desarrollo socio-económico de la región.

III.1.2 Programa Estatal de Ordenamiento Territorial del Estado de Baja California Sur

Durante la consulta de documentos, leyes, instrumentos jurídicos y planes o programas de ordenamiento territorial, se identificó el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial del Estado de Baja California Sur, 2015. El documento cuenta con información importante que señala la caracterización ambiental del estado e identifica zonas de fragilidad o vulnerabilidad, es por ello, que se consideró el documento, de forma general, para señalar que el proyecto de Rehabilitación y estabilización no contraviene las estrategias señaladas en dicho Programa. Cabe señalar que no se identificó un cuadro de lineamientos o criterios ecológicos con los cuales pueda vincularse el proyecto, por lo tanto, solo se retomarán aquellos puntos que aporten estrategias de desarrollo al proyecto.

El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Baja California Sur (PEOT-BCS), es un instrumento que se considera como un componente fundamental para establecer las políticas que orientarán el aprovechamiento del territorio y la actuación de los tres órdenes de gobierno, así como las inversiones privadas en los diversos sectores de la economía. El programa tiene como objetivo establecer las bases para lograr el desarrollo ordenado, equilibrado y sustentable de Baja California Sur, así, se intenta garantizar el bienestar, progreso y sustentabilidad de la población dentro de espacios ordenados y seguros, lo anterior, bajo la misión de lograr una calidad superior de vida para la sociedad en su concepción más amplia e integral a través del mejoramiento de la calidad de vida en Baja California Sur.

Las actividades económicas del sector terciario componen en Baja California Sur el principal motor económico y esto se verifica en su nivel de concentración donde 23.3 % de la producción bruta corresponde con Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas, seguido de comercio al por menor, y al por mayor; La Paz y Los Cabos son los municipios con mayor concentración de las actividades turísticas, específicamente en la zona donde se ubica Costa Palmas, existe baja concentración del sector turístico, sin embargo, se aprecia que a lo largo de toda la franja desde Los Barriles hasta Punta Arena, se encuentra el desarrollo de actividades turísticas.

De acuerdo con el documento, Baja California Sur cuenta en casi todo su territorio estatal (70%) una fragilidad ambiental baja. La fragilidad ambiental, al representar zonas de inestabilidad física, define áreas donde la ocupación e impacto asociado al desarrollo de actividades económicas se ve contraproducente en un mediano plazo, pues no se refiere a zonas con inestabilidad actual sino a zonas donde el uso del territorio implica una degradación que puede derivar en situaciones de inestabilidad severas, es decir, la capacidad de carga del territorio es inversamente proporcional a su grado de fragilidad ambiental (PEOT-BCS, 2015). De acuerdo con la evaluación para el documento, la zona donde se desarrollará el proyecto, no cuenta con conflicto por fragilidad ambiental, a excepción de un conflicto en la zona de Los Barriles.

Respecto a la degradación ecológica, la zona desde Los Barriles hasta Punta Arena, pasando por La Ribera, no cuenta con conflicto de degradación, esto quiere decir que, a mediano plazo, el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias, industriales y en general para cualquier actividad, no generarán degradación ecológica significativa, no obstante, para el desarrollo de cualquier proyecto se requiere establecer medidas de mitigación que reduzcan el impacto sobre el ambiente.

Con el PEOT-BCS, también consideraron la erosión del suelo, con lo cual, se identificó que la zona de Los Barriles hasta Punta Arena, existe un conflicto de dicho proceso, sin embargo, la zona de La Ribera y algunos predios hacia el oeste, no cuenta con conflicto de erosión, esto puede deberse a la presencia del cauce del arroyo Santiago, con el cual existe un aporte sedimentario frecuente sobre el suelo, aunado a que no existe explotación para asentamientos humanos en el mismo, lo cual contribuye al mantenimiento de las características del suelo. Debido al conflicto que genera la erosión en la costa, la promovente desarrolló un proyecto de rehabilitación y estabilización de la zona de playa erosionada ubicada frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, pues de esta forma se contribuye a no modificar la línea de costa y por ende, no fragmentar el ecosistema asentado en el litoral.

Por último, con el Programa se estableció que la zona entre Los Barriles hasta Punta Arena, es apta para desarrollo Agropecuario, con el objetivo de desarrollar ganadería intensiva de estabulación con cultivos forrajeros, y con política de Aprovechamiento sustentable, este último definido como toda acción que fomente la explotación de recursos naturales en un grado que permita su restablecimiento natural. Si bien, con el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la playa, no se contemplan actividades agropecuarias, sí incluyen actividades para recuperar parte de un sistema natural erosionado, es decir, la playa, por lo tanto, no contraviene la política establecida para la zona, pues la intención de construir estructuras de protección del litoral es que se reestablezca la línea de costa, que aunque incluye obras humanas, éstas en conjunto con los procesos naturales, como el aporte natural de sedimentos, se contribuirá a la rehabilitación de la zona y se reducirá el proceso erosivo de las playas.

III.1.3 Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos

El Plan de Ordenamiento Ecológico del municipio de Los Cabos está dirigido a evaluar y programar el uso de suelo y el manejo de los recursos naturales, con el fin de lograr el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales y la preservación de la naturaleza. De acuerdo con este Plan, el área en donde se desarrollará el Proyecto está clasificada como T-3, la cual cuenta con una superficie en la que se permite el uso turístico y asentamientos humanos y, secundariamente, el uso pesquero. La ficha descriptiva de la zonificación T3 se presenta a continuación.

Tabla III.4. Ficha descriptiva UGA T3.

Identificador de la Unidad de Gestión Ambiental:		T-3
Localidad de referencia:		La Ribera
Política:	Aprovechamiento.	
Vocación de Uso de Suelo	Apta para el uso turístico y asentamientos humanos. Secundariamente el uso pesquero.	
Criterios Ecológicos Generales.		
Abasto de Agua (AA).	A	1
Consumo de Agua (CA).	B	1, 2 y 3
Producción Agrícola (PA).	C	4, 5, 6, 10 y 12
Producción Ganadera (PG).	D	1, 2, 3, 4, 8 y 9
Pesca Deportiva y Marinas Turísticas (PM)	E	1, 2, 3 y 4
Asentamientos Humanos (AH).	F	1, 2, 3, 4, 6 y 7
Desarrollo Turístico (TU).	I	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20
Criterios Ecológicos Intermedios.		
Criterios ecológicos intermedios	J	1, 2, 3 y 4
Criterios Ecológicos Específicos.		
Criterios ecológicos específicos	K	1, 2, 21, 22 y 23

A pesar de que el proyecto se desarrollará en superficie regida por una UGA específica, se deben considerar las otras UGA's que rigen las zonas que conforman el Sistema Ambiental Regional delimitado para el proyecto, pues éste último, aunque no provoque impactos negativos significativos en algún elemento de dicho Sistema, a excepción de la zona de influencia directa, se debe vincular su desarrollo con los instrumentos jurídicos de la región, a fin de señalar que no se contravendrán criterios de regulación establecidos para las UGA's identificadas.

El SAR, donde se desarrollará el proyecto, incluye superficie regida por la UGA T7 al oeste de Costa Palmas (después de Buenavista), UGA T2 al oeste (hacia Buenavista), UGA T1 (al este de Costa Palmas) y UGA T13 al este de Costa Palmas (hacia Punta Arena). Cabe señalar que la UGA T7 se considera únicamente hasta el límite de municipio de Los Cabos, ya que actualmente existe un POEL de La Paz, municipio donde se encuentra Los Barriles; será vinculado en su respectivo apartado. El proyecto de Rehabilitación y estabilización de playa será vinculado con los criterios de todas las UGA's del POEL de Los Cabos, a fin de señalar que jurídicamente es viable establecer el proyecto.

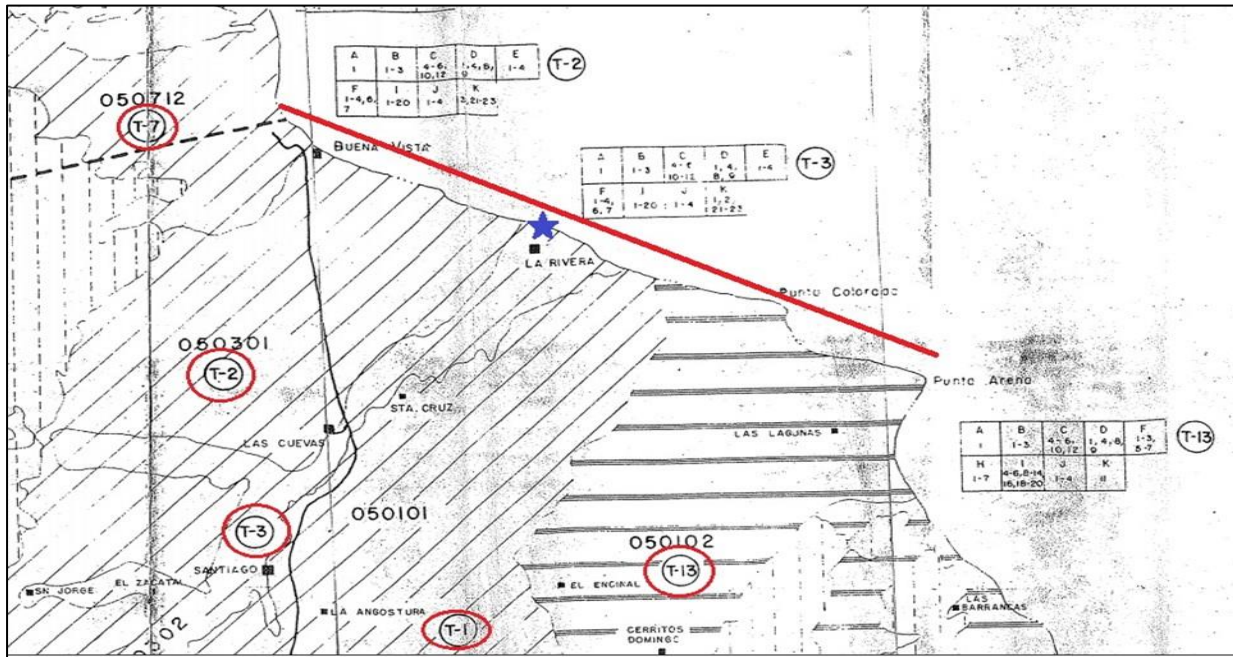


Imagen III.2. Ubicación de Costa Palmas (estrella azul); ubicación del SAR (línea roja); UGA's que rigen la zona.

A continuación se presentan las fichas descriptivas de las UGA's. Como observación, los criterios de las UGA's T7, T2, T3 y T1, son los mismos, debido a que se encuentran en una misma región; la política de aprovechamiento se señala conforme a la localidad de referencia, de acuerdo al POEL de Los Cabos. Por lo anterior, se presentará una tabla para las UGA's T7, T2 y T1, ya que la T3 ya fue presentada. Respecto a la T13, se presentará su tabla de criterios.

Tabla III.5. Ficha descriptiva UGA T7, T2 y T1.

Identificador de la Unidad de Gestión Ambiental:		T7, T2 y T1
Localidad de referencia UGA T7:		Franja Costera
Localidad de referencia UGA T2:		Buena vista
Localidad de referencia UGA T1:		Franja Costera
Política:	Aprovechamiento.	
Vocación de Uso de Suelo	Apta para el uso turístico y asentamientos humanos.	
Criterios Ecológicos Generales.		
Abasto de Agua (AA).	A	1
Consumo de Agua (CA).	B	1, 2 y 3
Producción Agrícola (PA).	C	4, 5, 6, 10, 11 y 12
Producción Ganadera (PG).	D	1, 2, 3, 4, 8 y 9
Pesca Deportiva y Marinas Turísticas (PM)	E	1, 2, 3 y 4
Asentamientos Humanos (AH).	F	1, 2, 3, 4, 6 y 7
Desarrollo Turístico (TU).	I	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20
Criterios Ecológicos Intermedios.		
Criterios ecológicos intermedios	J	1, 2, 3 y 4
Criterios Ecológicos Específicos.		
Criterios ecológicos específicos	K	1, 2, 21, 22 y 23

Tabla III.6. Ficha descriptiva UGA T13.

Identificador de la Unidad de Gestión Ambiental:		T-13
Localidad de referencia:		Punta Colorada y Punta Arena
Política:	Aprovechamiento.	
Vocación de Uso de Suelo	Apta para el uso turístico y asentamientos humanos.	
Criterios Ecológicos Generales.		
Abasto de Agua (AA).	A	1
Consumo de Agua (CA).	B	1, 2 y 3
Producción Agrícola (PA).	C	4, 5, 6, 10 y 12
Producción Ganadera (PG).	D	1, 4, 8 y 9
Asentamientos Humanos (AH).	F	1, 2, 3, 4, 6 y 7
Conservación (CS).	H	1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7
Desarrollo Turístico (TU).	I	4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19 y 20
Criterios Ecológicos Intermedios.		
Criterios ecológicos intermedios	J	1, 2, 3 y 4
Criterios Ecológicos Específicos.		
Criterios ecológicos específicos	K	11

A continuación, se presenta la vinculación con cada uno de los criterios señalados en las tablas previas. Cabe señalar, que la primera tabla contendrá la vinculación de las UGA’s T7, T2, T3 y T1, posteriormente, en la tabla subsecuente, se vincularán los criterios de la T13, sin embargo, solo se vinculará con aquellos que no estén repetidos con las UGA’s anteriores y que sean nuevos.

Tabla III.7. Vinculación del proyecto con los criterios aplicables del Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos.

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Abasto		
A1	Los desarrollos turísticos proyectados en las Unidades T-1, T-2, T-3, T-4, T-5, T-6, T-7, T-13, T-14, T-15, T-16, T-17 y T-18, deberán asegurar su propio abasto de agua y el de los núcleos de población que generen, sin menoscabo del recurso para las comunidades aledañas, preferentemente para ellos el establecimiento de plantas desalinizadoras u otras tecnologías de aprovechamiento de agua.	El Desarrollo Turístico Costa Palmas, cuenta con autorización para desarrollar estrategias para su propio abasto de agua, entre las cuales se incluye el aprovechamiento de agua subterránea a través de pozos profundos de extracción y con el establecimiento de una planta desalinizadora. Asimismo, Costa Palmas se encuentra sobre el acuífero Santiago, que de acuerdo con CONAGUA, dicho acuífero es una alternativa para abastecer en el futuro la demanda del crecimiento turístico de Los Cabos. Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa, no se contempla el aprovechamiento permanente de agua potable; el agua a utilizar será para consumo de los trabajadores, la cual se obtendrá a través de la compra de garrafones de agua, proporcionado por un proveedor local. En caso de requerir agua para otros servicios, por ejemplo, para algún tipo de limpieza de la maquinaria y equipo, el recurso podrá obtenerse del Desarrollo Turístico Costa Palmas, y podrá transportarse en tambos hasta los patios de

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		<p>maniobras. En la etapa de operación y mantenimiento no se prevé el uso de agua potable, debido a que las estructuras de protección estarán en zona marina y, para el caso de la zona rellenada de la playa, no se requerirá el uso de agua potable para su mantenimiento. Por lo anterior, para este proyecto en particular, no será necesario establecer o solicitar autorización para sistemas de autoabastecimiento nuevos, asimismo, no se interrumpirá el abastecimiento de agua de ninguna comunidad en el SAR.</p>
Consumo de agua		
B1	<p>Incluir dentro de las normas para los permisos de construcción del municipio, el requisito de utilizar técnicas de generación y ahorro de agua potable.</p>	<p>Como parte del Desarrollo Turístico Costa Palmas, se aplican estrategias de ahorro de agua y consumo responsable, para evitar el desperdicio del recurso, tanto en actividades en áreas exteriores, como en las actividades cotidianas de los empleados del complejo (uso de sanitarios, por ejemplo). Asimismo, para el Desarrollo Turístico se contempla una planta de tratamiento de aguas residuales, con el fin de reducir los contaminantes y reusar el agua en sistemas de riego. Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa, solo se hará uso para consumo de los trabajadores y se obtendrá de proveedores locales. En caso de utilizar agua para otro servicio, se aprovechará únicamente la cantidad necesaria para la actividad específica, por ejemplo, algún tipo de limpieza de los equipos y maquinarias, sin embargo éstas serán responsabilidad de las empresas arrendadoras y su mantenimiento total será fuera del Desarrollo Turístico.</p>
B2	<p>Aplicar un sistema tarifario preferencial por categoría de usuario y volumen de consumo, que fomente el ahorro y el uso eficiente del recurso con base en la normatividad municipal.</p>	<p>Esto compete al sector público, es decir, al gobierno municipal. Se recalca que para el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se realizará aprovechamiento permanente de agua potable. El agua a utilizar, se obtendrá del complejo turístico y de proveedores locales.</p>
B3	<p>Arroyos, Oasis y Manantiales: El Microclima que se desarrolla a lo largo de arroyos, oasis y manantiales, es de importancia para especies animales y vegetales endémicas de estas micro-regiones, además de abastecer permanentemente a varias comunidades. Estos cuerpos de agua superficial son la única fuente de abasto de agua que perdura a veces hasta varios años, por lo que se deberá:</p> <p>A) Justificar la construcción de represas en Arroyos.</p> <p>B) Conservar los cauces de los arroyos sin asentamientos humanos, que puedan</p>	<p>Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se contempla el relleno de la playa, construcción de diques y construcción de estructuras de protección desplantadas en zona marina, por lo tanto, no se construirán obras que afecten manantiales, oasis o arroyos. Con el establecimiento del proyecto se estabilizará la línea de costa, contribuyendo a la protección del ecosistema costero, en el que se incluyen sistemas naturales como los humedales. Cabe señalar que colindante a la playa erosionada de la zona AMAN/Mixta, se encuentra un humedal de 1.08 km</p>

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	representar una amenaza de contaminación para los mantos de agua subterránea. C) La explotación de los recursos hídricos superficiales deberá ser controlada en base a estudios que evalúen la extracción, bombeo o encauzamiento del flujo natural de manantiales u ojos de agua.	de extensión, el cual no será afectado por el desarrollo del proyecto, por el contrario, con la recuperación de la playa se evitará que el mar desaparezca la franja de arena existente, permitiendo la conservación del humedal, un sistema importante para aves marinas de la región, como garzas, playeros, patos y chorlitos. Con el desarrollo del proyecto no se contempla la explotación de recursos hídricos superficiales de la región.
Producción Agrícola (PA)		
C4	Se procurará la permanencia de las zonas de producción agrícola, y su aprovechamiento agroindustrial, desalentando el cambio de uso del suelo y procurando el abasto de agua.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla el cambio de uso de suelo ni la producción agrícola.
C5	Se deberá evitar la conducción de agua de las zonas de producción agrícola de alto rendimiento para destinarlos a otros aprovechamientos, entre ellos a los asentamientos humanos y desarrollos turísticos.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la conducción de agua de las zonas de producción agrícola hacia otras zonas.
C6	En todos los paisajes terrestres se deberán considerar las áreas actuales de uso agrícola.	El proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, consiste en la construcción de obras de protección de la costa, las cuales se desplantarán en la zona marina; en la zona terrestre, se rellenará la playa y se construirán diques para su estabilización. Cabe señalar que el relleno se realizará en sitios erosionados, los cuales no han tenido un uso diferente al original, es decir, que solo se han desarrollado actividades de sol y playa en su superficie. Por lo anterior, no se afectarán paisajes de uso agrícola, tampoco se le dará un uso diferente al histórico.
C10	Se deberá fomentar entre los sectores turístico, agrícola, pecuario y forestal, el establecimiento de convenios para estimular la producción y el consumo local de productos del campo.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas no se requerirán insumos del campo. Respecto a la alimentación de los trabajadores en etapa de preliminares y de construcción, cada uno será responsable de adquirir o llevar sus alimentos.
C11	Se deberán implementar actividades y prácticas que protejan y mantengan la cubierta vegetal original, en beneficio de la recarga de acuíferos.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se afectarán zonas de vegetación terrestre. Sin embargo, el mantenimiento de la línea de costa, a raíz del establecimiento del proyecto, contribuirá a la protección de los ecosistemas costeros, entre los cuales se identifica zona de humedal y superficies con cubierta vegetal original de la región, los cual beneficia a la recarga del acuífero.
C12	Los paisajes aptos para la actividad agrícola y áreas ya establecidas de este aprovechamiento, deberán fomentar el uso de	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	infraestructura que haga eficiente el uso del agua.	Costa Palmas, no se contempla desarrollar actividades agrícolas.
Producción Ganadera (PG)		
D1	En zonas de desarrollo turístico y urbano, los predios ganaderos deberán estar cercados y los accesos deberán contar con “Guardaganados”.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla establecer predios ganaderos.
D2	Las carreteras pavimentadas deberán estar cercadas y los accesos deberán contar con guardaganados.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla pavimentar carreteras. El acceso a las zonas de trabajo será a través de las vialidades internas de Costa Palmas; los accesos al complejo turístico cuentan con vigilancia todo el día, para evitar el ingreso de extraños y de ganado bovino. Cabe señalar que algunos accesos de Costa Palmas cuentan con guardaganados, en especial los que están abiertos gran parte del tiempo.
D3	Se procurará la permanencia de las zonas de producción pecuaria y su aprovechamiento industrial pecuario, desalentando el cambio de uso del suelo y procurando el abasto de agua.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla el cambio de uso de suelo; tampoco se considera desarrollar actividades pecuarias.
D4	En todos los paisajes terrestres se deberán considerar las áreas actuales de uso pecuario.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contemplan actividades pecuarias.
D8	Se fomentará el establecimiento de convenios entre el sector pecuario y los sectores agrícola y turístico, para estimular la producción y el consumo local de los productos del campo.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se requerirá insumos del campo. En cuanto a la alimentación de los trabajadores, cada uno será responsable de obtener o llevar sus alimentos.
D9	En los paisajes aptos para la actividad pecuaria y en las áreas ya establecidas de este aprovechamiento, deberán fomentar el uso de infraestructura que haga eficiente el uso del agua.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se desarrollarán actividades del sector pecuario.
Pesca Deportiva y Marinas Turísticas (PM)		
E1	La construcción para el manejo y recepción de los productos de la pesca deportiva se realizará bajo los siguientes criterios: A) La elección del sitio para la construcción de infraestructura deberá estar, preferentemente en lugares donde existía la disponibilidad de agua adecuada y no exista demanda substancial del recurso en su defecto, se deberán efectuar medidas técnicas alternativas, como por ejemplo la desalinización de agua de mar. B) El sitio debe ser escogido donde se minimice el riesgo de aumentar la erosión, la cantidad de sedimento en suspensión, la	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la construcción de infraestructura para el manejo y recepción de los productos de la pesca deportiva.

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	concentración de compuestos tóxicos y la concentración de compuestos con alta demanda bioquímica de oxígeno.	
E2	<p>En las evaluaciones de impacto ambiental para efectuar obras de infraestructura de marinas o muelles para la pesca deportiva, se deberán predecir y evaluar, para el área de influencia del proyecto, los efectos de los dragados, excavaciones, rellenos, las disposiciones de residuos, los cierres de canal, los desmontes y las construcciones de obras auxiliares sobre:</p> <p>A) Los patrones de la erosión, la composición del sedimento y la cantidad de sedimentos en suspensión tomando en consideración los patrones generales de sedimentación, la composición y estructura del sedimento, la liberación de compuestos tóxicos y la liberación de compuestos con alta demanda bioquímica de oxígeno.</p> <p>B) Los cambios batimétricos, tomando en consideración los patrones de circulación.</p> <p>C) La salinidad del agua y del suelo y el oxígeno disuelto en el agua.</p> <p>D) La concentración de la materia orgánica del suelo y del agua.</p> <p>E) La transparencia del agua.</p> <p>F) La temperatura y pH del agua.</p> <p>G) La alteración de los patrones estacionales de escurrimiento</p>	<p>Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la construcción de marinas o muelles para la pesca deportiva.</p> <p>El proyecto a desarrollar consiste en la construcción de estructuras de protección del litoral (islotas de arena y rompeolas), a desplantar en zona marina; también contempla la construcción de diques y el relleno de las zonas de playas seleccionadas, para esto, se realizará el aprovechamiento de dos bancos de arena, localizados cerca de los sitios para el desplante de las obras de protección en zona marina.</p> <p>A) Para el diseño de las obras se consideraron criterios como: cambios en la línea de costa desde el 2006, erosión de las playas por factores naturales y antropogénicos, se modelaron las corrientes marinas y el oleaje para conocer su dirección en distintas temporadas del año, y se consideró el patrón de transporte de sedimentos en la región (capítulo IV). Derivado del análisis de los componentes ambientales, abióticos y bióticos, así como de las condiciones actuales de las playas frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se decidió construir islotas de arenas frente al lote AMAN y rompeolas frente al lote M1, dichas estructuras al estar paralelas a la costa, reducirán la energía del oleaje que rompen en la costa, al obstaculizar su paso evitará la erosión de la playa por pérdida de sedimentos (arena), asimismo, la modificación puntual de la dirección de las olas beneficiará a la acumulación de sedimentos, aunque poco significativo, es por ello que se complementa el proyecto con el relleno de playa, para ayudar a estabilizar de forma más rápida la línea de costa. Se espera que a partir del primer mes posterior a la construcción total de las obras, se observe la estabilización de la línea de costa.</p> <p>A nivel regional (SAR), no se modificarán corrientes marinas ni el transporte de sedimentos, ya que el proyecto es pequeño y el sedimento de aguas intermedias rodeará las estructuras para seguir circulando.</p> <p>Con el desarrollo del proyecto no se liberarán sustancias tóxicas, ya que para las obras de protección a construir, se empleará arena de los bancos de arena cercanos (a los cuales se les realizó estudios de granulometría para conocer la compatibilidad de su arena con la presente en la costa, resultando compatibles) y se hará uso de roca</p>

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		<p>de la región, por lo tanto, no se liberarán sustancias tóxicas ni que demanden oxígeno disuelto.</p> <p>B) Con la presencia de las obras en zona marina, se modificarán condiciones de la columna de agua, específicamente en la zona donde se desplanten, pues la columna de agua desaparecerá al ser sustituida por un cuerpo, que en este caso son los islotes de arena y los rompeolas, sin embargo, la presencia de dichas obras no modificará de forma negativa y significativa el ecosistema marino, por el contrario, contribuirá a la creación de nuevos nichos para especies de fauna silvestre como aves y fauna marina como crustáceos; cabe señalar, que ante la presencia de las estructuras de protección, se crearán zonas someras entre estas y la playa, sitio que podrá ser aprovechado por peces para su reproducción, en consecuencia, esto atraerá aves que se alimentarán de dichos animales, beneficiando la cadena trófica y la salud del ecosistema costero.</p> <p>Actualmente, la zona para los islotes y rompeolas, tienen profundidades de entre 2 a 4 metros; las zonas intermedias entre estas y la playa registraron profundidades desde los 2.5 metros, lo cual reduce conforme se acerca a la costa. Con la presencia de las estructuras, es probable que reduzca la profundidad las zonas intermedias, sin embargo, deberán realizarse monitoreos posterior a la construcción del proyecto, para conocer la evolución de la línea de costa, las zonas intermedias y en sí, de las estructuras de protección.</p> <p>Respecto al aprovechamiento de los bancos de arena, se realizará la extracción de una capa de 1.5 m. Actualmente, los bancos se encuentran a una profundidad de entre 5 a 10 metros, por lo tanto, posterior a su aprovechamiento, se observarán zonas de entre 6.5 a 11.5 metros. Los cambios en la batimetría no modificarán las corrientes de la zona ni de la región; en cuanto a las olas, de acuerdo con el modelaje realizado por la empresa TECNOCEANO, se espera que éstas sean 0.10 m más altas, siendo poco significativo el cambio y que no afectará significativamente el ecosistema marino: en la zona de bancos no se identificaron comunidades prioritarias de especies marinas, en la superficie predomina el arenal y las olas serán mitigadas por la presencia de las estructuras de protección; cabe aclarar que no se afectará la altura de las olas en el SAR.</p> <p>C) La salinidad en la zona marina no variará significativamente, debido a que continuará existiendo circulación del agua, sin haber un obstáculo que aisle definitivamente el agua entre la</p>

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		<p>playa y las estructuras de protección, evitando así la acumulación de sales. Respecto al oxígeno disuelto en el agua marina, tampoco habrá cambios significativos, sin embargo, se realizarán monitoreos de parámetros fisicoquímicos del agua para conocer si existe algún cambio ante la presencia del proyecto</p> <p>D) Actualmente la zona de playa no cuenta con vegetación, son franjas de arena sin comunidades de flora, por lo que el relleno no modificará el aporte de la materia orgánica del suelo, pues no existe; en el agua, no se afectará ningún proceso de aporte de materia orgánica, ni local ni regional.</p> <p>E) La transparencia del agua marina tendrá cambios temporales durante el proceso de construcción de las estructuras de protección y el relleno de playa, debido a que durante la extracción de arena del banco y su vertimiento en los sitios de las obras se generará levantamiento de sedimentos, por lo tanto, la turbidez aumentará. Por lo anterior, como medida de mitigación se instalarán cortinas antidispersión de 20 m de longitud. Posterior a la construcción de las obras el relleno de playa, la turbidez solo se presentará en las zonas intermedias entre la playa y las estructuras, debido a la acumulación de sedimentos que ayudarán a estabilizar la línea de costa, sin embargo, esto no afectará comunidades de flora ni fauna marina.</p> <p>F) La temperatura del agua variará un poco entre temporadas y entre zonas, ya que las zonas someras suelen ser más cálidas que las zonas más profundas, sin embargo, esto no afectará de forma significativa al ecosistema marino, por el contrario, las zonas someras representarán nuevos sitios de reproducción de especies marinas como peces; en el SAR no existirá modificación de dicho parámetro. El pH del agua no tendrá cambios significativos, pues no existirán aislamientos de cuerpos de agua, permaneciendo la circulación del agua marina.</p> <p>G) El relleno de playa no afectará los patrones estacionales de escurrimiento. No se construirán estructuras en superficie terrestre que pudieran obstaculizar el escurrimiento de arroyos o cauces.</p> <p>Con todo lo anterior, se manifiesta que el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no generará impactos significativos ni en la zona de influencia ni en el SAR, por el contrario, representará un impacto positivo en el ambiente con la rehabilitación de un sistema natural, la playa, y con la generación de nuevos nichos de aprovechamiento para especies marinas de la región. Se espera que la naturaleza absorba dichas</p>

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		obras, las cuales serán monitoreadas para su mantenimiento oportuno, evitando así generar daños sobre el ambiente.
E3	Para la operación de marinas e infraestructura para la pesca deportiva se deberán considerar los siguientes aspectos: A) Cumplir con las normas técnicas ecológicas en materia de calidad de agua y suelo vigentes. B) Contar con planes de contingencia para el derrame accidental de combustibles, lubricantes y demás residuos líquidos (como los provenientes de las plantas de tratamiento de aguas).	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se operarán marinas ni infraestructura para la pesca. No obstante, durante el proceso constructivo se vigilará que no existan derrames de residuos líquidos y/o peligrosos, tanto en el mar como en la zona de playa. En caso de presentarse un derrame, se aplicarán medidas de atención para su control: se retirará la zona afectada en el suelo, se utilizarán esponjas de absorción, se repararán las fugas de los equipos, etc. A manera de prevención, los responsables de las maquinarias deberán revisar que éstas se encuentren en buenas condiciones y sin fugas, previo al inicio de las obras diarias.
E4	Respecto a las actividades ribereñas, se deberá: A) Garantizar y reservar espacios para la actividad. B) Reglamentar la actividad y los campamentos. C) Respetar la ubicación de los campamentos actuales.	Posterior al desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, existirán zonas para el desarrollo de actividades de sol y playa, así como actividades en zona marina. Sin embargo, controlará el paso de embarcaciones entre las estructuras de protección y la playa recuperada, a fin de conocer la evolución de las condiciones entre éstas y no afectar el proceso de estabilización de la línea de costa.
Asentamientos Humanos (AH)		
F1	Las construcciones y obras de urbanización deberán respetar los cauces de los arroyos y escurrimientos.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se construirán obras que obstaculicen el cauce del arroyo Santiago ni zonas de escurrimiento.
F2	La vegetación nativa deberá conservarse selectivamente y usarse preferentemente en las áreas verdes de las construcciones.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se afectarán comunidades de vegetación nativa. Con el establecimiento de patios de maniobras tampoco se afectará vegetación de la región, ya que actualmente los polígonos seleccionados cuentan con una superficie de arena sin flora. Posterior a la construcción de las obras, los patios de maniobras se dismantelarán, dichos polígonos conforman lotes privados, por lo tanto, dependerá de cada particular el destino que le dé a cada polígono en un futuro, ya sea como área verdes o sitio para construcción de alguna obra en específico, conforme a la autorización que obtenga de forma particular para su proyecto Cabe señalar que dentro del Desarrollo Turístico Costa Palmas existen áreas verdes de protección,

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		<p>con presencia de especies de flora nativa de la región. Asimismo, con la presencia de las obras del proyecto, se estabilizará la línea de costa, evitando que el mar gane terrenos a la zona terrestre y de este modo, se contribuirá a mantener las áreas verdes existentes en zona terrestre.</p>
<p>F3</p>	<p>Se deberá completar la regulación de uso de la zona federal (principalmente en zonas de playa). Esta regulación deberá especificar tipo y ubicación de accesos bajo los siguientes criterios:</p> <p>A) Se deberán prohibir las construcciones y divisiones físicas en los arroyos que desemboquen al mar.</p> <p>B) Se deberá respetar el derecho de vía de los caminos actuales hacia la zona federal de playa bajo la normativa vigente.</p> <p>C) Salvo justificación contraria, el ancho de vía de los accesos a la playa será de 7.0 m. mínimo.</p> <p>D) Se deberán establecer áreas de estacionamiento adyacentes al derecho de vía y cercanas al acceso peatonal a la zona federal marítimo-terrestre y terrenos ganados al mar.</p>	<p>Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se construirán obras en el arroyo Santiago, ni se crearán divisiones físicas. Además, con el proyecto no se afectará el derecho de vía de caminos existentes.</p> <p>Cabe señalar que uno de los intereses para desarrollar el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, es recuperar la franja de arena que se ha erosionado, acción que al mismo tiempo permitirá restablecer la zona federal marítimo terrestre que se ha modificado, de este modo se evitará que la franja se continúe perdiendo y se prevendrá la afectación de particulares ante la posible pérdida de terrenos privados.</p> <p>Actualmente el público en general puede acceder a las zonas de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas; originalmente estas áreas no cuentan con estacionamientos; esto se mantendrá igual, ya que no se construirán obras de este tipo debido a la ubicación de las zonas a recuperar, una frente al lote M1 y otra frente al lote AMAN.</p>
<p>F4</p>	<p>Para las unidades T-1, T-2, T-3, T-4, T-5, T-6 y T-7 deberán realizarse los programas de desarrollo urbano que establezcan los umbrales de crecimiento de todos los centros de población, en especial del corredor turístico, orientados bajo una política de consolidación y los poblados de: Miraflores, La Ribera, Buenavista y Santiago, contemplados con una política de impulso.</p>	<p>Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la instalación de nuevos centros de población. Las obras consisten en construcción de estructuras de protección de la costa y en el relleno de las playas.</p>
<p>F6</p>	<p>Se deberá regular y controlar la ubicación y calidad de los campamentos de los trabajadores de la construcción bajo los siguientes criterios:</p> <p>A) Se deberá consignar ante las autoridades municipales la siguiente información:</p> <p>I) Responsable de la inversión y del proyecto.</p> <p>II) Declaración de la localización del campamento.</p> <p>III) Condiciones de habitabilidad.</p> <p>IV) Número de trabajadores.</p> <p>V) Tiempo de uso de las instalaciones.</p>	<p>Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se establecerán campamentos de trabajadores.</p> <p>Para este proyecto únicamente se habilitarán dos patios de maniobras, en polígonos sin vegetación dentro de lotes del Desarrollo Turístico. Los trabajadores acudirán a los patios de maniobras durante las horas de jornada laboral (8 horas), posteriormente, se retirarán a sus respectivos sitios de pernocta fuera del complejo turístico. Por lo anterior, para la mano de obra se solicitará personal</p>

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	<p>VI) Programa de desmantelamiento del campamento.</p> <p>B) Para la instalación de los campamentos se deberá observar el siguiente criterio de ubicación:</p> <p>I) No podrán establecerse en zonas cercanas a cañadas, rinconadas o similares.</p> <p>C) Las instalaciones deberán incorporar la siguiente infraestructura y servicios:</p> <p>I) Energía eléctrica.</p> <p>II) Agua potable.</p> <p>III) Sistema de tratamiento de aguas residuales de no existir una red cercana para su conexión.</p> <p>IV) Disposición diaria de desechos sólidos en las instalaciones municipales autorizadas.</p> <p>V) Sistema de seguridad contra incendios y aquellos que señalen los reglamentos respectivos.</p> <p>VI) Sistema de vigilancia.</p> <p>VII) Sistema de señalización de usos y restricciones.</p> <p>VIII) Vialidad.</p> <p>IX) Transporte colectivo.</p> <p>D) Características de los dormitorios.</p> <p>I) La densidad de camas por cuarto será máximo de siete.</p> <p>II) Las dimensiones de los cuartos deberán ser de acuerdo a la normatividad respectiva e incluir zona de guardado.</p> <p>III) Se deberá contar con áreas ventiladas e higiénicas, así como iluminación en cuartos, pasillos y andadores.</p> <p>E) Servicios generales.</p> <p>I) Se deberá contar con áreas para el lavado de ropa.</p> <p>II) Se deberá contar con servicios sanitarios en el número y calidad requeridos por las legislaciones correspondientes.</p> <p>III) Los servicios de comedor y cocina deberán respetar las condiciones de seguridad e higiene de las legislaciones correspondientes.</p> <p>IV) Se deberá dotar de un espacio para actividades recreativas.</p>	<p>de la comunidad La Ribera o de otras comunidades cercanas.</p> <p>El agua para consumo de los trabajadores se obtendrá en garrafones a través de proveedores locales de La Ribera.</p> <p>En cuanto a la generación de residuos líquidos (aguas negras), éstas serán depositadas en sanitarios portátiles. La razón de uso será de 1:10, es decir, una unidad por cada 10 trabajadores. El tratamiento de las aguas residuales será responsabilidad de la empresa arrendadora de las unidades, quien se encargará de la limpieza de las mismas, el transporte de las aguas negras a los sitios de tratamiento y, finalmente, en su disposición final.</p> <p>Para el manejo de los residuos sólidos que generen los trabajadores durante sus actividades cotidianas en la jornada laboral, se instalarán contenedores con tapa y se clasificarán los residuos en orgánicos e inorgánicos. El transporte, valorización y disposición final, estarán a cargo del personal del Desarrollo Turístico Costa Palmas, encargado para dichas actividades.</p> <p>Al finalizar la construcción del proyecto, se procederá a desmantelar los patios de maniobras; los polígonos tendrán un uso en el futuro de acuerdo a los intereses de los particulares, propietarios de los lotes en los que se encuentran.</p>
<p>F7</p>	<p>No deberá permitirse el desarrollo en áreas inundables o parcialmente inundables.</p>	<p>Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se construirán obras en zonas inundables. El objetivo del proyecto es rehabilitar las zonas de playa y estabilizar la línea de costa, a través de la recuperación de las franjas de arena que históricamente estuvieron en el sitio, pero que con</p>

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		el tiempo se han erosionado a causa de procesos naturales y antropogénicos.
Desarrollo Turístico (TU)		
I1	En el desarrollo de los proyectos turísticos se deberán mantener los ecosistemas excepcionales; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de los proyectos turísticos	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se considera la construcción de obras turísticas que afecten poblaciones de flora y fauna silvestre. Previo al desarrollo del proyecto se ejecutará un programa de rescate y reubicación de fauna a fin de evitar la posible afectación de individuos vulnerables. Es importante tener en cuenta que el proyecto está siendo promovido por la misma empresa que promovió el complejo Costa Palmas, esto refleja la responsabilidad de la promovente con el aprovechamiento responsable de los recursos naturales y con el interés de proteger los ecosistemas costeros, los cuales generan beneficios ecológicos, sociales y económicos.
I2	En los casos en que las zonas aptas para el turismo colinden con las áreas naturales protegidas, deberán establecer gradientes de desarrollo entre ambas, a partir del límite del área natural protegida hacia la zona de aprovechamiento.	Los sitios donde se desarrollarán las obras del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se encuentran colindantes a áreas naturales protegidas. De hecho, dentro del SAR delimitado no se ubican áreas naturales protegidas. El parque nacional más cercano es Cabo Pulmo, sin embargo, este se encuentra a más de 1 km del límite este del SAR (Punta Arena). Con el desarrollo de las obras no se afectará a ningún área natural protegida, ya que los cambios en transporte de sedimentos y en el tamaño de las olas, serán puntuales, es decir, en las zonas de impacto directo; las corrientes no se verán modificadas.
I3	Todo tipo de desechos en desarrollos turísticos se deberán disponer en los sitios autorizados por el H. Ayuntamiento	El Desarrollo Turístico Costa Palmas cuenta con un programa de manejo integral de los residuos, en el que se especifica el manejo, almacenamiento temporal, transporte y disposición final en sitios autorizados, de todos los residuos generados dentro del complejo. Para el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa, los residuos que se generen tendrán un manejo similar al de Costa Palmas, bajo las mismas políticas y estrategias de manejo; la disposición final de los residuos estará a cargo de la promovente, quien será responsable de transportarlos hasta los sitios autorizados por el H. Ayuntamiento del municipio, las autoridades estatales (para residuos de manejo especial) y las autoridades federales (ante posible generación de residuos peligrosos), cabe señalar que para este último, Costa Palmas cuenta con un área específico

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		<p>para el manejo adecuado, sitio que cumple con las disposiciones señaladas en la normatividad ambiental aplicable.</p> <p>Para el depósito temporal de residuos sólidos se instalarán contenedores con tapa; los residuos serán clasificados en orgánicos e inorgánicos. Los residuos de manejo especial, como escombros y rocas, se acumularán en un espacio cercano al patio de maniobras, posteriormente, se transportarán dichos residuos por medio de volquetes hasta los sitios autorizados.</p>
I4	En las áreas no construidas se deberá mantener la cubierta vegetal original y en los espacios abiertos construidos, la correspondiente a los estratos arbóreo y arbustivo.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla construir obras en zonas con cubierta vegetal. Actualmente la zona de playa está erosionada y la franja de arena es angosta, por lo que no existe la presencia de vegetación terrestre.
I5	Deberán evitarse construcciones que pongan en peligro el equilibrio ecológico de pantanos y esteros. Los cuerpos de agua no deberán ser desecados, debiéndose integrar el paisaje del área.	Con el desarrollo del proyecto se recuperará la zona de playa frente al lote AMAN, esto contribuirá a la estabilización de la línea de costa, y con ello, se protegerá al humedal colindante a dicho lote, ya que de no realizarse las acciones de recuperación de playa, la franja de arena podría erosionarse completamente y con ello el humedal se vería afectado, impactando negativamente a varias especies de aves marinas que han encontrado un sitio de refugio en dicho sistema natural.
I6	No deberá permitirse el desarrollo de áreas inundables o parcialmente inundables si causan un impacto negativo y si no cuentan con las obras de protección necesarias	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no contempla el desarrollo de obras en zonas inundables.
I7	Toda construcción turística deberá garantizar la permanencia del 50% de áreas naturales libres de construcción del total de la superficie del terreno donde se lleve a cabo el proyecto.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se contempla la construcción de obras y el desarrollo de actividades que en conjunto permitan la recuperación de la playa y el mantenimiento de la línea de costa, con lo cual se contribuirá a la rehabilitación de un sistema natural. Para el proyecto no se contempla la construcción de obras civiles diferentes a las ya mencionadas en el capítulo II.
I8	Deberán mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se construirán obras de protección en zona marina y se construirán diques y se rellenará la playa en sitios erosionados. Con el desarrollo del proyecto no se afectarán áreas con vegetación, por

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		lo tanto, no se modificará los patrones actuales de la recarga del acuífero.
I9	Se procurará que en el diseño de la pavimentación se permita la filtración del agua al subsuelo.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contemplan actividades de pavimentación, por lo tanto, el criterio no aplica.
I10	No deberá permitirse ningún tipo de construcción en la zona de dunas costeras a lo largo del litoral	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se desarrollarán obras y actividades en duna costera. Por el contrario, la construcción del proyecto contribuirá a mantener el ecosistema costero, aquel en donde es posible hallar las dunas y las cuales resultarán beneficiadas, pues al no continuar con la erosión de las playas, el mar no le ganará terrenos a la zona terrestre, evitando así la modificación de la distribución del ecosistema costero.
I11	Todos los proyectos de desarrollo localizados en la zona costera deberán incluir accesos públicos a la zona federal marítimo-terrestre.	Las zonas de playa en las cuales se desarrollará el proyecto, cuentan con superficies erosionadas, sin embargo, el público general ha podido acceder a ellas, a través de caminatas. Con la recuperación de la playa, no se verá perjudicado el acceso a la zona federal marítimo terrestre, por el contrario, el desarrollo del proyecto contribuirá a mantener la zona federal, aquella en la que se podrán realizar distintas actividades de sol y playa. Cabe señalar que las playas de la zona costera frente a la comunidad de La Ribera no son muy concurridas, por lo que con el desarrollo del proyecto no se espera que esto cambie. El incremento, poco significativo, de la afluencia en la playa, será por la llegada de turistas al complejo Costa Palmas, sin embargo, este incremento se espera suceda dentro de 3 a 5 años, cuando existan más residencias privadas y cuartos de hospedaje en el Desarrollo Turístico Costa Palmas.
I12	Solo podrán desmontarse las áreas necesarias para las construcciones y caminos de acceso, de conformidad al avance del proyecto	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla el desmonte de superficie terrestre. Los patios de maniobras serán instalados en áreas que actualmente no cuentan con comunidades de vegetación; para el acceso a las áreas de trabajo se utilizarán caminos internos del Desarrollo Turístico, previamente establecidos.
I13	No se permitirá la desecación de cuerpos de agua.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla desecar ningún cuerpo de agua.

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
I14	No se permitirá sin justificación técnica la obstrucción de escurrimientos pluviales, para la construcción de puentes, bordos, carreteras, tercerías, veredas, puertos, muelles, canales y obras que puedan interrumpir el flujo del agua, deberán diseñarse alcantarillas (pasos de agua).	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se construirán obras que obstruyan escurrimientos pluviales, por lo tanto, no será necesario diseñar alcantarillas o pasos de agua pluvial.
I15	Todas las zonas turísticas deberán contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales y el agua tratada deberá ser reutilizada.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, ya que las obras estarán en un sistema natural, el cual las absorberá e integrará como parte de sus elementos naturales. Cabe señalar que el Desarrollo Turístico Costa Palmas cuenta con autorización para la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, asimismo, cuenta con un plan para el aprovechamiento y reúso del agua a tratar.
I16	Deberá procurarse que el drenaje pluvial y sanitario sean separados.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la construcción de drenaje pluvial ni de drenaje sanitario. Las aguas residuales (aguas negras) serán depositadas en sanitarios portátiles, y será responsabilidad de la empresa arrendadora de las unidades, el transporte, tratamiento y disposición final de los residuos líquidos generados.
I17	No se permitirá la instalación de infraestructura de comunicaciones (postes, torres, estructuras, equipamiento, edificios, líneas y antenas) en ecosistemas vulnerables y sitios de alto valor escénico, cultural o histórico que estén incluidos en las unidades de desarrollo turístico.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la instalación de infraestructura de comunicaciones.
I18	Se deberán establecer las medidas necesarias para evitar el arrastre de sedimentos por escurrimiento	El proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se desarrollará en la costa, por lo que no se construirán obstáculos de arroyos ni sitios de escurrimiento. Las obras de protección y las playas recuperadas, al estar en la orilla de la costa, podrán recibir sedimentos derivados del escurrimiento de agua pluvial en temporadas de lluvias, sin embargo, esto puede generar dos escenarios: más acumulación de arena entre las obras de protección y la playa recuperada, o el deslave de las obras. Para definir lo anterior, se deberán realizar monitoreos de las obras, posterior a su establecimiento, con la finalidad de brindarles un mantenimiento adecuado que garantice su permanencia, realizando

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		actividades de relleno en caso de ser necesario o sustituyendo las estructuras.
I19	En las actividades de desmonte no deberá hacerse uso del fuego	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contemplan actividades de desmonte.
I20	Deberá prohibirse el uso de explosivos en zona de anidación, refugio y reproducción de fauna silvestre.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla el uso de explosivos.
Crterios Ecológicos Intermedios		
J1	Se deberá complementar la reglamentación federal respecto al uso de la zona federal marítimo-terrestre, terrenos ganados al mar y accesos a playas, incluyendo el tipo de acceso, ubicación y tamaño.	<p>Como parte del Desarrollo Turístico Costa Palmas, existen reglas y recomendaciones entre los trabajadores y los huéspedes, que incluyen medidas de protección del ambiente, como no depositar residuos en áreas naturales, no molestar a la fauna silvestre, respetar las áreas verdes, no realizar actividades que afecten las zonas de playa, entre otras. Con el desarrollo del proyecto, se establecerán medidas entre los trabajadores, a fin de reducir el impacto sobre los elementos del ambiente, en especial, para evitar la extracción de fauna marina silvestre.</p> <p>Cabe señalar que con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se recuperará Zona Federal Marítimo Terrestre, lo cual generará un beneficio tanto ecológico, como social y económico, estos dos últimos debido a que la zona federal es un espacio importante para el desarrollo de actividades de sol y playa, relevantes para mantener el bienestar social entre locales y para continuar atrayendo al turismo, incrementando la derrama económica de la región.</p>
J2	Se deberán suministrar los servicios de agua potable, drenaje, recolección de basura y combustibles en las marinas. Estos servicios deberán sufragarse con base a cuotas que podrán concesionarse.	<p>Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la construcción de una Marina. Cabe señalar que el complejo Costa Palmas sí posee una Marina, sin embargo, cuenta con los medios adecuados para el suministro de agua potable, drenaje, recolección de basura y combustibles.</p> <p>Para el desarrollo del proyecto, el agua para consumo de los trabajadores se obtendrá en garrafones a través de proveedores locales; la recolección de residuos sólidos estará a cargo de personal del complejo Costa Palmas y, el manejo de las aguas residuales en los sanitarios portátiles, estará a cargo de la empresa arrendadora de las unidades.</p>

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
J3	Se deberá aplicar la normatividad de navegación y anclaje de embarcaciones.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se contempla el uso de embarcaciones menores durante el proceso de construcción, para ello, se dará cumplimiento a las disposiciones normativas en materia de navegación y anclaje. Durante el proceso constructivo se instalarán boyas y señalización para visibilizar las zonas de trabajo.
J4	Para la construcción de escolleras, terrenos ganados al mar y demás equipamiento costero se deberá realizar un estudio de impacto ambiental de acuerdo con la normatividad respectiva.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se contempla la construcción de estructuras de protección de la costa (en zona marina) y la construcción de diques y el relleno de playa (en zona terrestre), es por ello que, al estar en zona costera, se presenta la respectiva Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional, ante la Secretaría para su respectiva evaluación y así obtener la autorización para su desarrollo.
Criterios Ecológicos Específicos		
K1	Los aprovechamientos turísticos deberán ser de baja densidad (10 a 15 Ctos/ha.).	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la construcción de cuartos de hospedaje.
K2	Se deberá prever el crecimiento de Santiago como un centro de equipamiento y servicios urbanos para las poblaciones de los barriles y la rivera.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la construcción de obras en Santiago.
K3	Se considera adecuado para la franja costera, en la localidad de Buenavista, aprovechamientos turísticos de baja densidad (10 a 15 Ctos/ha.).	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se considera la construcción de obras de hospedaje en Buenavista.
K4	Se considera adecuada la franja costera (colindancia con La Rivera) para aprovechamiento turístico de baja densidad (10 a 15 Ctos/ha.).	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la construcción de cuartos de hospedaje. Si bien, el proyecto se desarrollará en la zona costera de la Ribera y permitirá la recuperación de la playa, en donde se podrán realizar actividades de sol y playa relevantes para el turismo, la naturaleza del proyecto no es la de proveer sitios de hospedaje.
K5	Se deberá elaborar un reglamento específico de navegación y anclaje de embarcaciones para la franja costera (colindancia con La Rivera).	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se utilizará de forma temporal embarcaciones menores. Se establecerán normas de navegación durante el proceso constructivo de las obras en zona marina, asimismo, se dará

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		cumplimiento a las disposiciones en materia de navegación.
K21	Tanto en la etapa de planeación y diseño como en la de construcción de la superficie destinada para la industria, deberán incluirse previsiones adecuadas para minimizar los efectos adversos al ambiente, asimismo, se deberán considerar los siguientes distanciamientos para su ubicación: <ul style="list-style-type: none"> - Las instalaciones de generación de energía eléctrica deberán ubicarse en la fuente misma de generación. - En el caso de instalaciones termoeléctricas, estas deberán ubicarse a 5 km del centro urbano-turístico más cercano. - La industria cementera deberá ubicarse a 6 km de distancia del centro urbano-turístico más cercano. 	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la construcción de industrias. No se realizarán instalaciones eléctricas, no se instalarán termoeléctricas y no se construirá industria cementera.
K22	Las zonas industriales deberán contar con zonas de amortiguamiento delimitadas por barreras naturales o artificiales que disminuyan los efectos del ruido y contaminación ambiental, incluida la visual.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la construcción de industrias.
K23	En todos los paisajes terrestres se deberán considerar las áreas actuales de aprovechamiento minero.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se realizará aprovechamiento minero.

Tabla III.8. Vinculación del proyecto con los criterios aplicables del Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos.

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Conservación		
H1	Se deberá mantener el valor recreativo, cultural y biológico de las zonas de conservación y preservación, limitando los usos extractivos y de transformación como los forestales y mineros.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se recuperará un sistema natural de valor recreativo, cultural y biológico: la playa. Con la rehabilitación de dicho sistema natural, existirán beneficios tales como: zonas de aprovechamiento para la fauna marina, zonas de esparcimiento y recreación de los humanos, espacios para actividades turísticas de bajo impacto, entre otros. Por lo tanto, el desarrollo del proyecto contribuye a lograr el objetivo del presente criterio.
H2	En las zonas de conservación y preservación se deberá mantener o mejorar el funcionamiento de los procesos naturales que permitan la captación de agua.	Si bien, con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contemplan obras para mejorar la captación del agua, este proceso será una consecuencia indirecta

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		de la presencia del proyecto en los sitios seleccionados, pues al recuperar la zona de playa y mantener la línea de costa, se evitará la degradación del ecosistema costero terrestre, beneficiando la permanencia de áreas verdes y superficies con suelos en buen estado, lo cual permitirá una adecuada infiltración y filtración de agua hacia el acuífero.
H3	En las zonas de preservación y conservación se deberá mantener o mejorar el funcionamiento de los procesos naturales que permitan mantener la calidad del agua marina.	Como se mencionó, para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se modificará de forma significativa las condiciones de la calidad del agua y se aplicarán medidas de mitigación de impactos durante el proceso constructivo, a fin de evitar la contaminación del mar. Cabe señalar, que se realizarán monitoreos de la calidad del agua, los cuales se ejecutarán cada cierto tiempo, en concordancia con los programas de calidad del agua con los que ya cuenta el Desarrollo Turístico Costa Palmas.
H4	Se deberán tomar las medidas pertinentes para preservar la biodiversidad de las zonas de conservación y preservación.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se aplicarán medidas de mitigación de impactos a generarse sobre el ambiente, con el fin de no afectar de forma significativa a la biodiversidad de la zona y de la región. Cabe señalar que la presencia del proyecto en las zonas seleccionadas representarán un beneficio ecológico al mantener la línea de costa estable, lo que contribuye a que el sistema natural se mantenga en equilibrio; con la presencia de las obras, la fauna silvestre, tanto marina como terrestre, encontrarán nuevos sitios de aprovechamiento para refugio y reproducción, por ello, la ejecución del proyecto representa un impacto positivo para la biodiversidad de la región.
H5	En las zonas de conservación y preservación se deberán realizar evaluaciones de impacto ambiental y evaluaciones de riesgo en las modalidades que establezcan las autoridades competentes y a las recomendaciones que establece este documento.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se contempla la construcción de estructuras de protección de la costa (en zona marina) y la construcción de diques y el relleno de playa (en zona terrestre), por lo tanto, se presenta la respectiva Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional, ante la Secretaría para su respectiva evaluación y, así, obtener la autorización para su desarrollo.
H6	Se deberán restringir nuevos aprovechamientos de agua subterránea en áreas de recarga.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla el aprovechamiento de agua subterránea.

CRITERIO	TEXTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
H7	No deberán permitirse actividades en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se contempla la construcción de obras que generarán impactos positivos sobre el ambiente, al crear nuevos nichos para el aprovechamiento de la fauna silvestre, por ejemplo. Por lo tanto, esta obra no afectará negativamente los corredores biológicos, por el contrario, contribuirá a su protección.
Criterios ecológicos específicos		
K11	La franja costera se considera adecuada para aprovechamientos turísticos de baja densidad (10 a 15 Ctos/Ha).	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la construcción de cuartos de hospedaje.

Con el análisis de los criterios presentados, se observa que el proyecto no contraviene a ninguna disposición señalada para la regulación del desarrollo de proyectos en las UGA’s que rigen el SAR, por el contrario, la obra a ejecutar cuenta con elementos que ayudarán a cumplir con los lineamientos interpuestos en el Programa de Ordenamiento. Por lo anterior, se considera que el desarrollo del proyecto en la zona proyectada, es viable.

III.1.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de La Paz

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de La Paz es un instrumento que divide al municipio en siete grupos de aptitud del territorio, los cuales están integrados por un total de 73 Unidades de Gestión Ambiental (UGA). Cada UGA posee lineamientos encaminados a minimizar el conflicto territorial y maximizar el consenso entre sectores que ocupan el municipio, asimismo, se establecieron estrategias que fueron precisadas con la examinación de la evolución de los conflictos ambientales a partir de la previsión de las variables naturales, sociales y económicas. Los lineamientos y estrategias fueron designados para cada UGA con la participación de los sectores sociales de La Paz y los órganos ejecutivo y técnico del comité del ordenamiento ecológico, a través de talleres y de reuniones específicas para precisar los criterios ecológicos planteados en el Programa.

Las principales contribuciones de este instrumento son:

1. La mitigación del impacto de eventos meteorológicos sobre poblaciones humanas mediante la restricción de asentamientos en las zonas identificadas con probabilidad de inundación.
2. La conservación de la línea de costa del municipio así como de los hábitats importantes para especies de tortugas a través de la protección de las dunas costeras.
3. La conservación de playas públicas mediante restricciones en los usos de frente de playa y obligación de accesos públicos reales a las mismas.
4. Posibilidad de crecimiento sustentable de la población y del turismo a través del reemplazo de agua subterránea para riego por aguas grises.

5. Legitimación de los procesos de autorización de proyectos a partir de estrategias encaminadas a volver públicos dichos procesos.
6. Protección de las zonas importantes de recarga de los acuíferos mediante el fomento de estudios que definan estas áreas.
7. Proporcionar certidumbre a la actividad turística e inmobiliaria a través de la determinación de las
8. UGA susceptibles de albergar centros de población.

El Programa de Ordenamiento del Municipio de La Paz se ha convertido en un instrumento que hace efectivo el derecho ciudadano de manifestar cómo debe construirse el desarrollo, al mismo tiempo que propicia decisiones estudiadas, analizadas y consensuadas. Así, el programa se ubica en el centro de la política ambiental transversal y participativa de La Paz y se enmarca dentro de la visión y los objetivos del Plan Estatal de Baja California Sur.

En cuanto al proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa, se desarrollará frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, el cual se ubica en la localidad de La Ribera, en el municipio de Los Cabos. Todas las obras y actividades contempladas para el proyecto, se establecerán en una superficie regida por el Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos en la zona terrestre, y por el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California en la zona marina. Sin embargo, para la evaluación del proyecto, en la presente MIA-R se delimitó un polígono del Sistema Ambiental Regional, dicho sistema limita con la localidad de Los Barriles en su extremo oeste y con Punta Arena en su extremo este. Por lo anterior, se deben considerar todos los programas de ordenamiento territorial que rigen el SAR, motivo por el cual el proyecto deberá ser vinculado con los criterios de regulación del presente Programa de Ordenamiento del Municipio de La Paz (POEL-La Paz), pues la localidad de Los Barriles se encuentra al este del municipio de La Paz, colindante con el límite del municipio de Los Cabos.

De acuerdo con el POEL- La Paz, los límites del SAR, en su extremo este, se encuentran regidos por las Unidades de Gestión Ambiental UGA 37-BAR1-“LOS BARRILES I” en el extremo sur, colindante al límite del municipio de Los Cabos, y la UGA 37-BAR2-“LOS BARRILES II” en el extremo norte, en la localidad de Los Barriles.

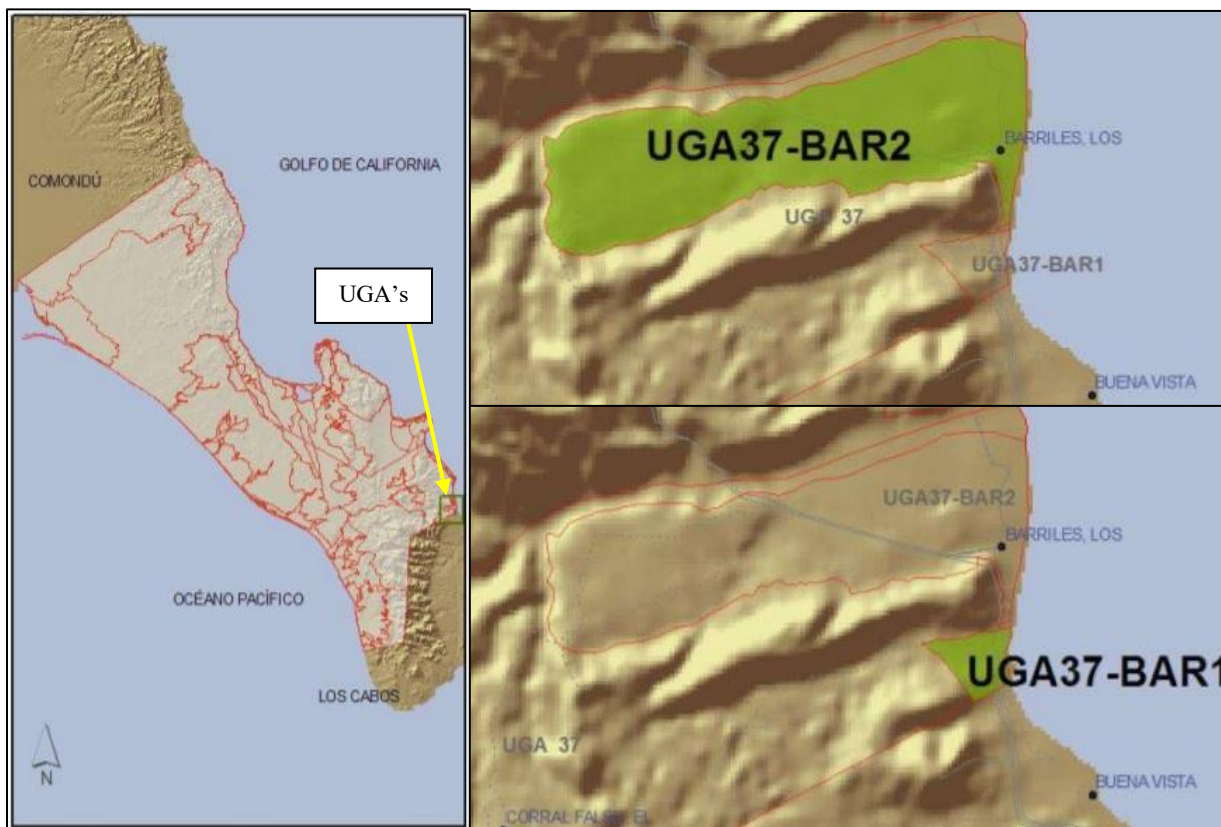


Imagen III.3. Ubicación de las UGA's que rigen el extremo oeste del SAR, en la localidad de Los Barriles.

A continuación se presentan las tablas con las características de ambas UGA's:

Tabla III.9. Ficha técnica de la UGA 37-BAR1-“LOS BARRILES I”.

<p>Superficie: 53 ha</p> <p>Cobertura: Zonas urbanas, 14%, selva baja caducifolia, 86%.</p> <p>Geomorfología: Lomeríos, 100%.</p> <p>Acuíferos: Santiago, 100%.</p> <p>Superficie vulnerable a contaminación de acuífero: Moderada, 82%, muy alta, 18%.</p> <p>Superficie con importancia en recarga de acuíferos: Importante, 100%.</p> <p>Volumen medio anual de agua subterránea disponible (recarga natural – descarga natural): 0.07 Mm³</p> <p>Volumen de agua concesionada (al 2007): 0.05 Mm³</p> <p>Pendiente >15%: 14 %</p> <p>Oasis: Ninguno</p> <p>Superficie de la UGA en zonas inundables: 0%</p> <p>No. de campamentos pesqueros: 0</p>	<p>Uso Predominante: Centro de población, turismo y pesca.</p> <p>Uso Permitido: Agropecuario, acuícola, industrial.</p> <p>Uso No Permitido: Ninguno.</p> <p>Población máxima por limitación de agua subterránea para las UGA 36, 36 BAR1, 36 BAR2, 36BAR3, 36BAR4, 36BAR5, 36BAR7, 37, 37BAR1, 37BAR2: 12,200 habitantes.</p> <p>Capacidad de número de cuartos de hotel para las UGA 36, 36 BAR1, 36 BAR2, 36BAR3, 36BAR4, 36BAR5, 36BAR7, 37, 37BAR1, 37BAR2: 1,200 cuartos.</p> <p>Lineamiento: Promover un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.</p> <p>Comentarios: Esta UGA, así como las otras con terminación “BAR”, corresponde a las zonas urbanas y urbanizables estipuladas en la propuesta del Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Los Barriles – El Cardonal. El número de cuartos de hotel se calculó considerando que toda la población podría dedicarse al turismo y que el promovente se hace cargo de generar el agua potable que su establecimiento consume. Es importante notar que la zona cuenta con poca disponibilidad de agua por lo que se calculó la capacidad de número de cuartos agregada de las UGA antes mencionadas.</p>
---	---

Tabla III.10. Ficha técnica de la UGA 37-BAR2-“LOS BARRILES II”.

<p>Superficie: 8.5 km²</p> <p>Cobertura: Zonas urbanas, 9%, selva baja caducifolia, 82%, vegetación de galería, 9%.</p> <p>Geomorfología: Rampas recién colgadas, 85%, lomeríos, 15%.</p> <p>Acuíferos: Santiago, 5%, San Bartolo, 95%.</p> <p>Superficie vulnerable a contaminación de acuífero: Moderada, 88%, muy alta, 12%.</p> <p>Superficie con importancia en recarga de acuíferos: Importante, 100%.</p> <p>Volumen medio anual de agua subterránea disponible (recarga natural – descarga natural): 0.07 Mm³</p> <p>Volumen de agua concesionada (al 2007): 0.05 Mm³</p> <p>Pendiente >15%: 6 %</p> <p>Oasis: Ninguno</p> <p>Superficie de la UGA en zonas inundables: 0%</p> <p>No. de campamentos pesqueros: 1</p>	<p>Uso Predominante: Centro de población, turismo y pesca.</p> <p>Uso Permitido: Agropecuario, acuícola, industrial.</p> <p>Uso No Permitido: Ninguno.</p> <p>Población máxima por limitación de agua subterránea para las UGA 36, 36 BAR1, 36 BAR2, 36BAR3, 36BAR4, 36BAR5, 36BAR7, 37, 37BAR1, 37BAR2: 11,700 habitantes.</p> <p>Capacidad de número de cuartos de hotel para las UGA 36, 36 BAR1, 36 BAR2, 36BAR3, 36BAR4, 36BAR5, 36BAR7, 37, 37BAR1, 37BAR2: 1,200 cuartos.</p> <p>Lineamiento: Promover un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.</p> <p>Comentarios: Esta UGA, así como las otras con terminación “BAR”, corresponde a las zonas urbanas y urbanizables estipuladas en la propuesta del Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Los Barriles – El Cardonal. El número de cuartos de hotel se calculó considerando que toda la población podría dedicarse al turismo y que el promovente se hace cargo de generar el agua potable que su establecimiento consume. Es importante notar que la zona cuenta con poca disponibilidad de agua por lo que se calculó la capacidad de número de cuartos agregada de las UGA antes mencionadas.</p>
---	---

Como se observa, en ambas UGA’s las zonas urbanas ocupan un bajo porcentaje de la superficie del suelo, predominando la selva baja caducifolia. En ambas se señala un uso predominante de centro de población, turismo y pesca; los usos permitidos son agropecuario, acuícola e industrial y, en los usos no permitidos, se establece “ninguno”, por lo que aún no se prohíbe el desarrollo de algún sector en específico.

A continuación, se presentan los criterios de regulación ecológica, los cuales resultan los mismos para ambas:

Tabla III.11. Criterios de regulación ecológica de ambas UGA’s.

Criterio	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Biodiversidad																					
Agua																					
Suelo																					
Paisaje																					
Conf. ambientales																					

Cabe señalar que el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, no generará impactos negativos significativos sobre todo el SAR, inclusive, los efectos negativos no afectarán a la comunidad de Los Barriles. Sin embargo, era necesario delimitar el SAR, basándose en el ecosistema marino y en la macrocelda litoral, que integra la región desde Los Barriles hasta Punta Arena, la razón radica en que se debía identificar los patrones de corrientes marinas, el transporte de sedimentos y el oleaje en la región para identificar cómo éstas afectarían a las estructuras de protección a instalar y a las zonas de playas a recuperar, asimismo, debía conocerse si las obras a establecer modificarían algún proceso natural en la región.

Con el análisis que se presentará en los capítulos siguientes, se observa que las obras a establecer no impactarán negativamente a elementos naturales de la región, ya que el impacto ambiental negativo durante

el desarrollo de las obras, se reducirá a la zona de influencia directa y áreas colindantes inmediatas a esta zona. No obstante, el impacto positivo podrá extenderse en toda la región por factores como: mantenimiento de la línea de costa, lo cual evita fragmentación de ecosistemas costeros; protección de especies de fauna silvestre, nativas de la región; mantenimiento de hábitats, importantes para el refugio y reproducción de fauna silvestre nativa y migratoria; protección de un humedal costero, sistema natural importante que funge como amortiguador ante los efectos del cambio climático; entre otros beneficios.

Por lo anterior, se prevé que el desarrollo del proyecto no contravendrá los criterios de regulación ecológica del territorio en la zona de Los Barriles, sin embargo, se realizará un breve análisis de los criterios ecológicos y la vinculación del proyecto con los mismos. A continuación, se presenta la tabla de los criterios ecológicos aplicables para ambas UGA’s:

Tabla III.12. Criterios de regulación ecológica de ambas UGA’s.

criterio	Descripción	Vinculación
BIODIVERSIDAD		
OBJETIVO 1: Controlar la deforestación para proteger en particular la fauna y flora nativa del municipio.		
B1	Todos los proyectos que modifiquen la cobertura natural vegetal deberán preservar las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial y evitar comprometer la biodiversidad. Se entiende que se compromete la biodiversidad cuando los cambios en la cobertura vegetal provocan fragmentación o pérdida del hábitat de las especies a tal grado que se alteran los patrones de distribución y los procesos reproductivos.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se modificará la cobertura vegetal de alguna superficie dentro del SAR ni de Los Barriles.
B3	Se deberá evitar la extracción o utilización de especies de flora y fauna silvestre nativa que ponga en riesgo la permanencia de especies endémicas e incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la extracción de especies de flora y fauna silvestre, ni en el SAR, ni en Los Barriles. En las zonas donde se desarrollará el proyecto, se aplicarán medidas de rescate y reubicación de especies de fauna para evitar la afectación de las poblaciones silvestres.
B4	Las obras y actividades que puedan tener influencia sobre los manglares y lagunas costeras deberán mantener la integralidad del flujo hidrológico natural hacia estos ecosistemas costeros. Se entenderá que se afecta la integralidad del flujo hidrológico cuando, dentro de la microcuenca de drenaje donde existan estos ecosistemas costeros, se obstruyan o reduzcan los patrones naturales de escurrimiento superficial o se altere la hidrodinámica natural de dichos ecosistemas.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se afectarán negativamente zonas de manglar ni lagunas costeras de Los Barriles. En la zona de influencia directa del proyecto, en el municipio de Los Cabos, la presencia de las obras contribuirán a la protección de un humedal costero de una extensión de 1.08 km, colindante a zona AMAN/Mixto.

Criterio	Descripción	Vinculación
B5	Los cercos que se instalen en predios ubicados en zonas rurales deberán permitir el libre paso de la fauna silvestre nativa.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la instalación de cercos en predios de zonas rurales.
B6	Las actividades que puedan causar un deterioro severo del suelo y sus recursos deberán llevar a cabo acciones de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural. Se entenderá que se puede causar un deterioro severo de los suelos, cuando, entre otras: <ul style="list-style-type: none"> • Se afecte su integridad física y su capacidad productiva. • Su uso altere el equilibrio de los ecosistemas. • Se favorezca la erosión, degradación o modificación de las características topográficas con efectos ecológicos adversos. • Se promueva la pérdida duradera de la cobertura vegetal. • Se genere deterioro de las propiedades, físicas, químicas o biológicas del suelo. 	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se afectará el suelo ni sus recursos, de la zona de Los Barriles. El proyecto se desarrollará en una zona de playa erosionada, por lo que se contribuirá a su recuperación y estabilización, a fin de evitar la modificación de la línea de costa de la zona, y así mantener hábitats naturales para la reproducción y refugio de especies de fauna silvestre de la región.
B7	En los predios en los que se realicen actividades de minería se deberá establecer y mantener una franja de vegetación de por lo menos 10 metros de ancho, que funcione como zona de amortiguamiento.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contemplan actividades de minería.
B8	Con la finalidad de proteger la integridad de los ecosistemas riparios y la recarga de mantos acuíferos, el aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de arroyos deberá realizarse conforme a las autorizaciones emitidas por las autoridades competentes, y con apego a la normatividad aplicable.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla el aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de arroyos. Las rocas a utilizar para la construcción temporal de los pedraplén, para la cubierta de los diques y para la construcción del eje del rompeolas 1 en la zona M1, se obtendrán de un banco de materiales de la región, el cual deberá contar con autorización de las autoridades correspondientes para dicho aprovechamiento.
B9	Los bancos de materiales de minerales y sustancias no reservadas a la Federación deberán ubicarse fuera de playas y dunas, con el fin de evitar la erosión y la alteración de la dinámica costera, así como el posible azolvamiento de los cuerpos de agua.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la instalación de bancos de materiales.
B10	La instalación y operación de campamentos de construcción deberá realizarse de manera tal que no se ocasionen daños irreversibles a la estructura y función de los ecosistemas ni a la dinámica hídrica.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la instalación y operación de campamentos de construcción.
B11	La disposición final de materiales y residuos sólidos urbanos deberá realizarse en sitios	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se realizará

Criterio	Descripción	Vinculación
	autorizados por el Ayuntamiento a fin de evitar afectaciones a ecosistemas naturales.	un adecuado manejo de los residuos a generar durante la construcción de las obras. La disposición final de dichos residuos se realizará en sitios autorizados dentro del municipio de Los Cabos, por lo tanto, no se afectará superficie de Los Barriles.
B12	<p>La construcción y operación de campos de golf deberá evitar la afectación de la integralidad del flujo hidrológico de los humedales y oasis y de las especies de flora y fauna. Se entiende que se afecta la integralidad del flujo hidrológico de los humedales y los oasis, cuando se modifican las topofomas naturales por rellenos y otras acciones que alteren los patrones de escurrimiento natural hacia zonas inundables y sistemas lagunares. Se entiende que se afecta la integralidad de oasis, humedales y su zona de influencia cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se rebasen los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas hacia el subsuelo y los cuerpos de agua. • Se comprometa la preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial. • Se utilicen especies exóticas y que potencialmente se tornen en invasoras, contraviniendo lo establecido en la LGVS. 	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la construcción de campos de golf.
<p>BIODIVERSIDAD</p> <p>OBJETIVO 2: Evitar la introducción de fauna y flora que se tornen perjudiciales a fin de conservar la biodiversidad nativa.</p>		
B14	Las actividades, obras o proyectos que generen residuos sólidos urbanos deberán llevar a cabo las acciones para su manejo integral, incluyendo, cuando se requiera, prácticas para el control de especies que se tornen perjudiciales.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se generarán residuos sólidos urbanos, sin embargo, el manejo se realizará conforme a las disposiciones del municipio de Los Cabos.
B15	Las actividades, obras y proyectos deberán prevenir la contaminación de suelo y agua por el inadecuado manejo de residuos sólidos urbanos.	<p>Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se aplicarán medidas para prevenir la contaminación del suelo y, en especial, del mar. Es importante evitar la contaminación del mar, ya que la afectación puntual puede dispersarse hacia otros sitios del SAR, por acción de las corrientes marinas y el oleaje. Por ello, se aplicarán medidas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalación de contenedores con tapa para el acopio de los residuos sólidos. • Verificar que los contenedores estén en buenas condiciones para evitar la fuga de lixiviados. • Clasificar los residuos sólidos a generarse.

Criterio	Descripción	Vinculación
		<ul style="list-style-type: none"> Se prohibirá el tirar residuos sólidos en sitios que no estén autorizados para tal fin. Se valorizarán aquellos residuos susceptibles a reúso o reciclaje. <p>Con las medidas mencionadas, se prevendrá la contaminación del mar.</p>
BIODIVERSIDAD		
OBJETIVO 3: Proteger las poblaciones que anidan o se reproducen en zonas costeras.		
B16	<p>En zonas de anidación y durante la época de reproducción de tortugas marinas, se fomentará su preservación mediante las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz o cause resplandor. Evitar el uso de linternas o fogatas. Retirar de la playa durante las noches cualquier mobiliario, equipo de trabajo o cualquier otro obstáculo que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas reproductoras y sus crías. Mantener fuera de la playa el tránsito de ganado y evitar la presencia de perros. Evitar la compactación del suelo. Evitar la emisión de luz artificial hacia la playa. 	<p>Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se afectarán las zonas de anidación de tortugas marinas, ubicadas en las costas de Los Barriles. En la zona de influencia directa del proyecto, la rehabilitación y estabilización de la playa permitirá que las tortugas marinas encuentren nuevos sitios de anidación; ante el arribo de tortugas en la zona, la promotora aplicará medidas de manejo adecuado de los nidos y lo ejemplares, a fin de contribuir con la protección de dichas especies. Cabe señalar que en Costa Palmas se han desarrollado actividades que involucran el cuidado y liberación de tortugas marinas, como parte de las acciones responsables con el ambiente, que realiza el complejo.</p>
B17	<p>Se deberá evitar el tránsito de vehículos en dunas y playas, con excepción de aquellos relacionados con el varado y desvarado de embarcaciones pequeñas (< a 9.0 m de eslora), vigilancia, protección civil, investigación científica y conservación biológica, en cuyo caso se deberán utilizar vehículos ligeros con llantas de baja presión (<35kPa o 5.0 PSI; por ejemplo cuatrimotos).</p>	<p>Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, transitarán maquinarias y vehículos de transporte en las zonas de trabajo. Lo anterior será temporal, pues al concluir las obras se retirarán las maquinarias y vehículos. Cabe señalar que no se afectará ninguna otra zona del SAR.</p>
AGUA		
OBJETIVO 1: Evitar la contaminación de los acuíferos, cuerpos de agua y zonas costeras.		
A1	<p>La instalación y operación de plantas desaladoras deberá evitarse en condiciones que provoquen desequilibrios ecológicos graves sobre el acuífero y los ecosistemas costeros, especialmente, cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> en la toma de agua salada del mar se afecta a las comunidades de microorganismos vitales en las cadenas tróficas marinas en la toma de agua salobre de fuentes subterráneas (pozos) se provoca la sobreexplotación o la salinización de los acuíferos el vertimiento de salmueras altera las características fisicoquímicas del agua, afectando irreversiblemente la integridad de ecosistemas marinos y costeros la disposición de las sustancias tóxicas utilizadas en el mantenimiento de la desaladora afecta 	<p>Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla instalar una planta desaladora.</p>

Criterio	Descripción	Vinculación
	irreversiblemente la integridad de ecosistemas marinos y costeros.	
A2	Los lodos que se generan como desecho de las plantas de tratamiento de aguas residuales deberán ser procesados y dispuestos conforme a las disposiciones de las autoridades competentes.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se generarán residuos líquidos debido al uso de los sanitarios portátiles. El manejo de los residuos líquidos será responsabilidad de la empresa arrendadora de las unidades, quien deberá brindar tratamiento a las aguas negras, previo a su disposición final en sitios autorizados. Se prohíbe descargar aguas negras y/o lodos en cuerpos de agua o el suelo, de sitios no autorizados, de cualquier punto del SAR.
A3	Las aguas residuales y los residuos sólidos generados por las obras o actividades industriales y mineras deberán tratarse y disponerse de manera que no provoquen impactos negativos acumulativos y a distancia sobre el suelo y el agua.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contemplan actividades industriales ni mineras. Los residuos a generarse con el desarrollo del proyecto, tendrá un adecuado manejo conforme a la normatividad en materia de gestión y manejo de residuos.
A4	La construcción y operación de plantas de tratamiento deberá realizarse de manera que no se generen desequilibrios ecológicos sobre los acuíferos, el mar y los ecosistemas costeros.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla construir una planta de tratamiento.
A5	Las actividades agrícolas y pecuarias intensivas deberán realizarse fuera de las zonas de recarga de acuíferos. Estas zonas se definirán a mayor detalle con la implementación de la estrategia 2.1; mientras no se cuente con este insumo deberá utilizarse el mapa de Recarga de Acuíferos presentado en el POEL.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla realizar actividades agrícolas o pecuarias.
A6	Los excrementos y demás residuos sólidos urbanos provenientes de la operación de UMAS y actividades pecuarias y acuícolas, se deberán almacenar y disponer en sitios con recubrimiento, con el fin de evitar la infiltración de contaminantes al acuífero y el escurrimiento de contaminantes a los cuerpos de agua.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla operar UMA's ni realizar actividades pecuarias.
A7	Los agroquímicos que se utilicen deberán tener un tiempo de permanencia inferior a 48 horas, para evitar la contaminación de los acuíferos, cuerpos de agua y zonas costeras.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla utilizar agroquímicos.
A8	Las actividades industriales y mineras deberán desarrollarse preferentemente fuera de zonas de riesgo.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla realizar actividades industriales o mineras.
A9	Las aguas residuales provenientes de las actividades acuícolas deberán cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en la legislación aplicable, con el fin de que no sean	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se realizarán actividades acuícolas.

criterio	Descripción	Vinculación
	fuentes de contaminación de los cuerpos de agua, la zona costera y los acuíferos.	
AGUA		
OBJETIVO 2: Disminuir o evitar la sobreexplotación de los acuíferos.		
A11	Los nuevos desarrollos inmobiliarios deberán contar con las autorizaciones para descarga y tratamiento de aguas residuales y colecta de residuos sólidos urbanos. Si el Ayuntamiento no puede proveer dichos servicios los desarrollos deberán contratar a terceros para llevarlos a cabo, en los términos de la normatividad aplicable.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla construir nuevos desarrollos inmobiliarios.
A12	El Ayuntamiento, en el ámbito de su competencia, podrá requerir que se presenten las autorizaciones, concesiones o permisos que correspondan, a fin de hacer constar que los proyectos cuentan con el abastecimiento suficiente de agua potable.	Durante el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, los trabajadores aprovecharán agua de consumo humano, recurso que se obtendrá en garrafones a través de proveedores locales de La Ribera, en el municipio de Los Cabos. En caso de requerir agua para cualquier otro servicio, se obtendrá del Desarrollo Turístico Costa Palmas, quien cuenta con las autorizaciones correspondientes para el aprovechamiento de agua en pozos de extracción. Asimismo, el agua podrá obtenerse de proveedores locales por medio de pipas o contenedores (tambos), solo en caso de necesitarse. Con lo anterior, se manifiesta que no se afectará el abastecimiento de agua de ninguna comunidad del SAR.
A14	El establecimiento de cualquier tipo de proyecto deberá considerar la concordancia entre el número de personas que dicho proyecto atraerá y la capacidad de carga determinada para la UGA correspondiente. La ficha de cada UGA presenta la capacidad de carga en términos de: • capacidad de número de cuartos de hotel o su equivalente y; • población máxima por limitación de agua subterránea.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la construcción de cuartos de hospedaje. El proyecto tampoco requerirá uso de agua durante su operación, el cual consiste en la función de protección de las estructuras a construir. Por lo tanto, el presente criterio no aplica.
A15	La construcción de nuevos proyectos turísticos e inmobiliarios estará sujeta al número máximo de cuartos de hotel o su equivalente en residencias programados para la UGA.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se construirán nuevos proyectos turísticos o inmobiliarios que requieran cuartos de hospedaje.
A16	El Ayuntamiento, en el ámbito de su competencia, podrá autorizar los proyectos que incrementen proporcionalmente la capacidad de carga para el desarrollo turístico e inmobiliario, mediante la implementación de esquemas de coinversión para la realización de obras que aumenten la disponibilidad de agua para la población.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se incrementará la capacidad de carga turística de lo ya establecido para las UGA’s 37-BAR1-“LOS BARRILES I” y 37-BAR2-“LOS BARRILES II”.
A18	Con la finalidad de evitar el consumo excesivo y la contaminación del agua, en los campos de golf	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al

Criterio	Descripción	Vinculación
	<p>se deberán emprender las siguientes acciones: • regar el pasto con agua tratada o aguas grises, utilizando sistemas de recuperación de aguas residuales. • utilizar especies de pasto con alta tolerancia a sequías, inundaciones y riego con agua de baja calidad y de bajo requerimiento de agroquímicos. • Evitar la infiltración de nutrientes al subsuelo en los cuerpos de agua artificiales y zonas bajas cercanas a los humedales mediante “liners”, o cualquier estrategia equivalente que cumpla la misma función.</p>	<p>Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la construcción de campos de golf.</p>
SUELO		
<p>OBJETIVO 1: Evitar la erosión de las playas como consecuencia de las actividades humanas para mantener la calidad ambiental de los ecosistemas costeros.</p>		
S1	<p>Se evitará la extracción de arena de las playas, con el fin de prevenir la alteración de los patrones naturales de la dinámica y la erosión costera.</p>	<p>Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla extraer arena de las playas de Los Barriles. La arena a utilizar para el relleno de playa, frente a Costa Palmas, se obtendrá de dos bancos de arena ubicados frente al mismo complejo; previo a proponer ambos bancos como fuente de material para la obra, se realizó un análisis de sus condiciones, encontrando que poseen cantidad suficiente para cubrir la demanda de la obra; en ambos bancos será posible retirar una capa de 1.5 m de arena, asimismo, su aprovechamiento no generará impactos significativos sobre el ambiente, ya que no modificará patrones de corrientes y, respecto a las olas, estas solo incrementarán 0.10 m de altura; asimismo, se realizaron estudio de granulometría para verificar que la arena de los bancos sea compatible con la de las playas erosionadas, dando positivo como resultado. Con la obtención de la autorización para aprovechar los bancos de arena propuestos, se evitará extraer arena de cualquier playa del SAR, contribuyendo así, al mantenimiento de la línea de costa en toda la región.</p>
S2	<p>Con el fin de conservar la extensión, estructura natural y servicios ambientales de las dunas, no se deberá establecer infraestructura permanente sobre las dunas costeras. En esta área sólo se podrá instalar infraestructura temporal y desarrollar actividades que no generen impactos adversos al ecosistema de dunas. Se entiende que se genera un impacto adverso al ecosistema de dunas cuando, entre otras causas: • se interfiere con la movilidad de sedimentos, • se remueve la vegetación • se modifica el movimiento natural de la arena. • se promueve la compactación de</p>	<p>Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la construcción de infraestructura en dunas costeras. Las obras a construir, se desplantarán en zona marina (islotos de arena y rompeolas); el relleno de playa se realizará en sitios erosionados, para recuperar la línea de costa y estabilizarla; las obras provisionales, como los patios de maniobras, se instalarán en sitios sin dunas, en</p>

Criterio	Descripción	Vinculación
	suelo por la presión ejercida por los vehículos, lo que lleva a una reducción significativa en su porosidad, permeabilidad y capacidad de infiltración.	polígonos dentro de propiedad privada (lote AMAN y lote M1).
S3	Para la solicitud de autorizaciones de competencia municipal para realizar obras o actividades en terrenos con frente de playa, se deberá presentar la delimitación y caracterización de las dunas costeras y manglares a una escala 1:100.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se construirán obras en terrenos de jurisdicción del municipio de La Paz.
PAISAJE		
OBJETIVO 1: Mantener la visibilidad hacia la zona costera y por tanto minimizar los conflictos ambientales.		
P1	Las edificaciones que se ubiquen a una distancia menor a 200 metros de la Zona Federal Marítimo Terrestre deberán mantener una altura de un nivel para mantener la visibilidad hacia la costa. Este criterio excluye a los predios con pendientes mayores al 50%, que podrán tener una altura máxima de dos niveles si demuestran que la construcción de más pisos no afectará la calidad paisajística.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la construcción de edificios.
P2	Las edificaciones que se ubiquen a una distancia entre los 200 metros y un kilómetro de la Zona Federal Marítimo Terrestre deberán tener una altura máxima de tres niveles (incluyendo la planta baja) para mantener la calidad paisajística de los ecosistemas costeros. Este criterio excluye a los predios con pendientes mayores al 50% , que podrán tener una altura máxima de hasta cuatro niveles si demuestran que la construcción de más pisos no afectará la calidad paisajística de la costa. Después de un kilómetro y hasta una distancia de dos kilómetros a partir de la zona federal marítimo terrestre, la altura máxima será de cinco niveles.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se considera la construcción de edificios.
CONFLICTOS AMBIENTALES		
OBJETIVO 1: Minimizar la concurrencia de actividades incompatibles.		
C1	Los proyectos que colinden con la playa deberán trazar en campo y reportar al Ayuntamiento las servidumbres de paso a las playas. Estas servidumbres deberán situarse a un máximo de dos kilómetros entre ellas, fuera de los centros de población, y a un máximo de un kilómetro entre ellas, dentro de los centros de población.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla construir obras que colinden con la playa de jurisdicción del municipio de La Paz.
C2	Las construcciones de infraestructura deberán respetar los accesos a varaderos y campamentos pesqueros.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se afectarán accesos a varaderos y/o campamentos pesqueros.
C3	La disposición de residuos sólidos urbanos y derivados de la pesca deberá realizarse en los sitios autorizados por el municipio, de manera	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al

Criterion	Description	Vinculación
	que se evite la contaminación de los cuerpos de agua y la playa.	Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se realizarán actividades de pesca. Sin embargo, con el desarrollo del proyecto se generarán residuos sólidos urbanos, los cuales serán dispuestos finalmente en los sitios autorizados para tal fin, no obstante, los sitios de disposición se encuentran dentro del municipio de Los Cabos, por lo que no se depositarán en ningún sitio del municipio de La Paz.
C4	La instalación de infraestructura para la operación de actividades acuícolas deberá realizarse a una distancia mayor de un kilómetro de los poblados de más de 1000 habitantes.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la construcción de infraestructura para actividades acuícolas.

Con el análisis y vinculación con los criterios ecológicos de las UGA’s 37-BAR1-“LOS BARRILES I” y 37-BAR2-“LOS BARRILES II”, se observa que el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, no se contravendrá ninguna disposición establecida para dichas unidades de gestión ambiental. Como se mencionó, el desarrollo del proyecto no tendrá impactos negativos significativos sobre áreas del SAR fuera de la zona de impacto directo (inclusive dentro de esta zona no se generarán impactos negativos significativos); por lo tanto, el ecosistema costero de la localidad Los Barriles, del municipio de La Paz, no se será afectado ni fragmentado con el desarrollo del proyecto. Cabe señalar que, la promovente, al obtener la autorización para el aprovechamiento de los bancos de arena propuestos, garantiza la protección de las playas del SAR al no realizar extracción de arena en otros sitios no autorizados, evitando así la erosión de dichos sitios.

III.1.5 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California

El Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California es un instrumento de la política ambiental para la planeación regional en el que se generan, instrumentan y evalúan las políticas públicas dirigidas a lograr un mejor balance entre las actividades productivas y la protección ambiental, bajo un esquema de sustentabilidad. Regionalizando en unidades ambientales marinas, definidas por similitud de características, donde se considera que las actividades que ocurren en la tierra tienen una fuerte influencia sobre el mar, se identifican las unidades de influencia terrestres, definidas con base en las cuencas hidrológicas y los límites de las entidades federativas, donde se obtuvieron 123 unidades ambientales marinas y 32 unidades de influencia terrestre. La zona del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la playa, frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC1 Los Cabos – La Paz, en la sub UGA 2.2.2.7.1.6b, sin embargo, el SAR delimitado para el proyecto, se encuentra dentro de

dos sub UGA’s: la ya mencionada 2.2.2.7.1.6b y la 2.2.2.7.5.6; la UGC1 limita con el litoral del estado de Baja California Sur que va desde Los Cabos hasta el norte de la Bahía de la Paz. A continuación, se presenta la ficha técnica de dicha unidad donde se desglosan sus características generales, así como los sectores con aptitud predominante, entre otras.

Tabla III.13. Ficha técnica UGC1 del POEM-GC.

Clave de la Unidad de Gestión Ambiental Costera:	UGC1	
Nombre:	Los Cabos - La Paz	
Ubicación:	Limita con el litoral del estado de Baja California Sur que va de Los Cabos al norte	
Superficie total:	9,851 km ²	
Principales centros de población:	Los Cabos y La Paz	
Sectores con aptitud predominante	Principales atributos ambientales que determinan la aptitud	
Turismo (aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> • Fondeaderos, puertos naturales, centros náuticos y marinas • Infraestructura hotelera y de comunicaciones y transportes • Servicios asociados al buceo, al surf, a la pesca deportiva y a los deportes acuáticos • Zonas de distribución de mamíferos marinos, tortugas marinas y aves marinas • Playas de interés para el sector • Áreas naturales protegidas: Parque Nacional Cabo Pulmo, Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas y las Islas Espíritu Santo y Cerralvo, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California. 	
Conservación (aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> • Alta biodiversidad • Zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las cuales se encuentra el pepino de mar, la tortuga laúd, la tortuga golfina, el tiburón peregrino, el tiburón blanco, el tiburón ballena, la ballena jorobada y la ballena azul • Zonas de distribución de aves marinas • Áreas naturales protegidas: Parque Nacional Cabo Pulmo, Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas y las Islas Espíritu Santo y Cerralvo, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California 	
Interacciones predominantes		

No se presentan interacciones sectoriales de nivel alto en más de la mitad de la superficie de la Unidad de Gestión Ambiental.	
Contexto regional	
Nivel de presión terrestre: medio	Asociada principalmente al desarrollo urbano turístico de San José del Cabo, Cabo San Lucas y La Paz
Nivel de vulnerabilidad: medio	Fragilidad: muy alta
	Nivel de presión general: medio
Lineamiento ecológico	
Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de prevención que permita mantener los niveles de presión actual, la cual está dada por un nivel de presión terrestre medio y por un nivel de presión marina medio.	

Con base en la tabla anterior, el SAR del proyecto se encuentra en una UGA con una aptitud alta para el turismo, en el que se señala que las playas son de interés para el sector, por lo tanto, los promoventes de desarrollos turísticos, deben garantizar la protección de dichos sistemas naturales, con el fin mantenerlos tanto por sus beneficios ecológicos, como por los beneficios sociales y económicos, este último debido al aprovechamiento que se les da para realizar actividades de turismo de baja intensidad (de sol y playa).

También, en la tabla anterior, se observa que en el SAR existen zonas con aptitud alta para la conservación, por la presencia de alta biodiversidad, zonas de distribución de especies en riesgo y prioritarias y distribución de aves marinas. En la zona en la que se construirá el proyecto, se observan distintas aves marinas y terrestres, entre las que destacan garzas, pelícanos, aves pescadoras, gallitos de mar, chorlitos y zopilotes, siendo congruente con lo señalado en la tabla previa. Asimismo, se ha reportado para la zona, el arribo de tres especies de tortugas marinas, siendo congruente con lo expresado en la tabla, sin embargo, cabe señalar que en las zonas donde se realizará el relleno de playa no se encontraron rastros de tortugas marinas ni la puesta de huevos, en ninguna temporada del año, esto puede deberse a que las playas no cuentan con las condiciones adecuadas para que las tortugas arriben, pues al erosionarse, se pierde profundidad en la franja de arena, se compacta la restante y/o se acumulan las piedras, lo que impide un buen andar de las tortugas.

Con el desarrollo del proyecto, las obras de protección al ser islotes de arena y rompeolas con barra de arena, generarán nuevos sitios de refugio para aves marinas, quienes tienen una alta preferencia por zonas de arenal cerca de áreas someras en las que puedan caminar para buscar su alimento. Asimismo, estos sitios estarán retirados de la gente (a excepción del rompeolas 2 y 3 de zona M1), por lo que se conformarán pequeñas “islas” habitadas por aves, crustáceos e incluso, existe la posibilidad de que arriben las tortugas marinas, tanto en las estructuras de protección, como en las playas una vez estabilizadas.

Con lo descrito en párrafos previos, se aprecia que el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, no contraviene ningún lineamiento, por el contrario, es compatible con las aptitudes señaladas para la UGC1.

A continuación, se presentan las acciones generales de sustentabilidad que se establecen en el POEM-GC para la UGC1. Si bien, las acciones generales de sustentabilidad van orientadas específicamente a las instituciones de orden público que intervienen directamente en la toma de decisiones y que desarrollan instrumentos de política ambiental y turismo, como son SEMARNAT y SECTUR, se realizará la vinculación con el proyecto, para señalar de qué manera contribuyen a cumplir los criterios señalados.

Tabla III.14. Acciones generales de sustentabilidad para el sector turismo.

ID	Descripción	Vinculación
1	<p>Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT vigilará que los proyectos de desarrollo turístico cumplan con los siguientes criterios de sustentabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats; • Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros. 	<p>Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se afectarán especies y poblaciones en riesgo y prioritarias; tampoco se destruirán sus hábitats y no se producirá degradación o destrucción de arrecifes, pastos marinos, humedales costeros, bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras u otros.</p> <p>Por el contrario, este tipo de proyecto permitirá la protección y conservación de hábitats naturales y sistemas naturales importantes para mantener el equilibrio en el ecosistema costero: las playas.</p> <p>Con la rehabilitación y estabilización de la playa, se mantendrá la línea de costa protegiendo los recursos naturales establecidos después de la playa seca, en especial, en la sección AMAN, el cual colinda con una zona de humedal de 1.08 km de longitud, sistema que podría desaparecer en caso de que la franja de arena desaparezca por la erosión, pues no existiría un límite entre el mar y este, modificando los patrones de distribución de sus elementos naturales, es por ello, que la recuperación de la playa ayuda a conservar otros sistemas naturales interconectados con ella.</p>
2	<p>La SECTUR en el marco de sus atribuciones y en coordinación con la SEMARNAT, los gobiernos de los estados, los gobiernos de los municipios costeros y el sector de turismo, fortalecerá las acciones para la prospección de sitios de mayor aptitud para el desarrollo de la actividad turística, con el mínimo impacto ambiental adverso, que garantice, entre otras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats; • Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente 	<p>Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la construcción de infraestructura turística.</p> <p>En realidad, este proyecto es una propuesta de la promotora del complejo turístico Costa Palmas, con la finalidad de proteger los sistemas naturales colindantes al Desarrollo Turístico, en este caso, la playa, tanto por sus beneficios ecológicos, como por los sociales y económicos. Por lo tanto, la promotora cumple con el presente criterio, al reducir el impacto ambiental (causa de factores naturales y antropogénicos) y garantizar la</p>

ID	Descripción	Vinculación
	<p>manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros;</p> <ul style="list-style-type: none"> La formulación de propuestas alternativas para la reubicación de proyectos turísticos, cuando exista evidencia para fundamentar que se van a dañar de manera irreversible los humedales costeros (principalmente manglares) en su estructura y función. 	<p>protección de especies silvestres, de acuerdo con lo descrito en la vinculación del criterio anterior.</p>
3	<p>La SEMARNAT promoverá que la SECTUR y los gobiernos de los estados, en el marco de sus atribuciones, prioricen y refuercen los apoyos directos o indirectos a los proyectos turísticos que sean coherentes con los principios del desarrollo sustentable y contribuyan a la mejora de la calidad del medio ambiente.</p>	<p>El proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, consiste en la construcción de obras de protección del litoral y en actividades para la recuperación de la línea de costa, lo cual contribuirá a mejorar la calidad del medio ambiente, al evitar la fragmentación y degradación de los ecosistemas costeros de la región. Cabe señalar que, Costa Palmas, en un proyecto turístico que se guía de tres ejes de desarrollo (ecológico, social y económico), con el fin de apegarse a los objetivos de la sustentabilidad.</p>
4	<p>Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT y la SECTUR coordinarán acciones para asegurar que se reviertan las tendencias de expansión turística cuando exista evidencia para fundamentar que la demanda de bienes y servicios ambientales de éstas sobrepasa la capacidad de carga del ambiente.</p>	<p>Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la expansión de infraestructura turística. En el complejo Costa Palmas se construirán obras que ya cuentan con autorización en materia de impacto ambiental, para las cuales fue evaluada, en su momento, la capacidad de carga; el proyecto de rehabilitación y estabilización no modificará dicha capacidad.</p>
5	<p>Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT, la SAGARPA y la SECTUR, coordinarán acciones para impulsar un plan de colaboración entre los sectores de turismo y conservación que incluya el financiamiento de investigación para la preservación de recursos naturales, el fortalecimiento de los programas de vigilancia y apoyo en la capacitación de servidores turísticos y programas de educación ambiental al público en general, a partir de cuotas de pesca deportiva, entre otros esquemas de financiamiento.</p>	<p>Como se ha mencionado, el Desarrollo Turístico Costa Palmas se guía de tres ejes de desarrollo, entre los que se encuentra el social y el ecológico. Bajo este esquema, la empresa, con ayuda del personal, ha desarrollado campañas educativas para concientizar de la protección al ambiente, se han realizado eventos culturales y deportivos, se han proporcionado becas a estudiantes, entre otros. En el aspecto ecológico, la empresa ha contribuido al conocimiento de la biodiversidad de la zona y de las condiciones de los elementos abióticos de la zona, debido a los estudios que con frecuencia realiza, asimismo, como parte de las medidas de mitigación, la promotora aplica programas ambientales, en el que monitorea la evolución del ecosistema costero, para conocer la evolución de las condiciones ambientales (se monitorean las playas, la calidad del agua, el ambiente marino, las zonas de vegetación, las condiciones del suelo, etc.). Por lo tanto, la promotora de Costa Palmas cumple con el presente criterio; con el desarrollo del proyecto de rehabilitación y estabilización de playa, se contribuye a la protección del ecosistema costero, y nuevamente, se aportan datos de las</p>

ID	Descripción	Vinculación
		condiciones de las zona marina y del litoral, que con el tiempo, dicha información será actualizada con ayuda de los monitoreos y la aplicación de programas ambientales.
6	Con fundamento en sus atribuciones, la SECTUR, la SEMARNAT, los gobiernos de los estados, los gobiernos de los municipios costeros y el sector de turismo coordinarán acciones para ordenar la actividad turística, de manera particular en las áreas naturales protegidas, los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre, las áreas de refugio y las zonas protegidas forestales, entre otras.	El proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se desarrollará en un área natural protegida, en un hábitat crítico ni en zonas protegidas forestales; en el SAR, tampoco se identifican dichas áreas. No obstante, el no ser un área protegida, no le resta valor ecológico a las zonas de playa que se pretenden recuperar. Partiendo de la importancia de la presencia de las playas para los ecosistemas costeros, se diseñaron las obras que contribuirán a su recuperación, protección y conservación, a fin de evitar la fragmentación y degradación del ecosistema costero de la zona y de la región.
7	Con fundamento en sus atribuciones, la SECTUR en coordinación con la SEMARNAT, y con la participación de los gobiernos estatales, de los gobiernos de los municipios costeros, del sector turístico y de las organizaciones civiles, seguirá consolidando el Sistema de Indicadores de Sustentabilidad que forma parte del Programa Agenda 21 para el Turismo Sustentable. Este sistema se integrará a la bitácora ambiental para apoyar la toma de decisiones en el Comité de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.	Este criterio es de atribución de las autoridades ambientales y de desarrollo urbano, quienes continuarán la consolidación del Sistema de Indicadores de Sustentabilidad. El proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, es promovido por la empresa Desarrolladora La Ribera S.R.L. de C.V., la cual, para el desarrollo del complejo turístico, se guía de tres ejes rectores de desarrollo sustentable: el ecológico, el social y el económico.
8	Con fundamento en sus atribuciones, la SECTUR en coordinación con la SEMARNAT, y con la participación de los gobiernos estatales, de los gobiernos de los municipios costeros, del sector turístico y de las organizaciones civiles, deberán promover proyectos de educación ambiental para los prestadores de servicios, usuarios y comunidades en zonas turísticas.	Lo dispuesto en el presente criterio, es atribución de SECTUR y SEMARNAT. No obstante, con el Desarrollo Turístico Costa Palmas se ha promovido la ejecución de programas educativos de índole ambiental en la comunidad de La Ribera, asimismo, ha realizado programas culturales y deportivos, aportando a la sociedad elementos que mejoran la calidad de vida de las personas que viven ahí, muchos de los cuales trabajan en las instalaciones del complejo turístico.
9	Con fundamento en sus atribuciones, la SECTUR en coordinación con la SEMARNAT, y con la participación de los gobiernos estatales, de los gobiernos de los municipios costeros, del sector turístico y de las organizaciones civiles, deberán impulsar y participar en la creación de redes de investigación, difusión, información y transferencia de conocimientos en materia de turismo y tecnologías turísticas ambientalmente sustentables.	El Desarrollo Turístico Costa Palmas ha generado diversa información que aporta elementos importantes al conocimiento del sistema natural de la zona, así como la generación de datos en materia de turismo. Cabe señalar que Costa Palmas se guía por tres ejes rectores del desarrollo sustentable: ecológico, social y económico. Por lo anterior, Costa Palmas busca posicionarse como un megaproyecto responsable en el aprovechamiento de los recursos naturales y, que a la vez, promueve el desarrollo de obras que permitan restaurar, rehabilitar y reconstruir sistemas naturales degradados. Ejemplo de lo previamente mencionado es el desarrollo del proyecto de

ID	Descripción	Vinculación
		Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas.

Asimismo, se contemplaron las acciones para el sector de medio ambiente y recursos naturales aplicables al proyecto a desarrollar. Si bien, son atribuciones de las autoridades ambientales y otros órganos públicos, se considera importante señalar la relación de dichas acciones con el proyecto a desarrollar.

Tabla III.15. Acciones para la protección del medio ambiente y recursos naturales.

ID	Descripción	Vinculación
2	La SEMARNAT, en el marco de sus atribuciones, garantizará que en la evaluación del impacto ambiental de las obras y/o actividades del sector turístico, acuícola, comunicaciones y transportes, pesquero y demás sectores productivos que incidan en los humedales costeros (principalmente manglares), se establezcan las medidas preventivas, de mitigación y/o restauración procedentes que permitan la continuidad funcional y estructural de estos ecosistemas, así como el mantenimiento de su biodiversidad y productividad.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se contempla la construcción de obras de protección de la costa y la construcción de diques y el relleno de playa en sitios con presencia de erosión. El desarrollo del proyecto permitirá recuperar el sistema natural y la franja de arena que se ha erosionado, de este modo, se estabilizará la línea de costa, evitando la fragmentación y deterioro de los ecosistemas costeros, y a su vez, se evitará la pérdida de propiedad privada del complejo turístico. Particularmente, la zona AMAN/Mixta, donde se desarrollará el proyecto parcial “sección AMAN”, colinda con un humedal costero, el cual, de continuar la erosión de la playa, podría desaparecer, pues el mar ganaría terrenos eliminando la franja de arena existente y mezclándose con el humedal. La pérdida del humedal afectaría significativamente a especies silvestres que han encontrado en dicho sistema un refugio y zona de reproducción, tales como aves marinas. Por lo tanto, la presencia de las estructuras de protección y la recuperación de la playa, beneficiará significativamente al mantenimiento del humedal, un sistema de gran relevancia para los ambientes costeros. Cabe señalar que durante el desarrollo del proyecto de rehabilitación y estabilización de playa, se aplicarán medidas de mitigación para prevenir y reducir los impactos ambientales, por ejemplo, realizar un adecuado manejo de los residuos a generarse para evitar la contaminación de los cuerpos de agua.
8	La SEMARNAT en el marco de sus atribuciones garantizará que a través de la aplicación de programas y en el otorgamiento de concesiones, permisos, licencias, autorizaciones, dictámenes y resoluciones se asegure la protección de: <ul style="list-style-type: none"> Las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como 	Como se ha mencionado, con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se generarán impactos positivos sobre el ambiente costero, como: <ul style="list-style-type: none"> Recuperación de hábitats naturales, tales como la playa, un sistema aprovechado por distintas especies silvestres, como aves y

ID	Descripción	Vinculación
	<p>de sus hábitats;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros. • Zonas de agregación, reproducción y crianza de aves marinas. 	<p>crustáceos, inclusive, es posible que con la playa recuperada, las tortugas marinas arriben a desovar en estas, que de ser el caso, se aplicarán medidas para el manejo de los nidos; cabe señalar que Costa Palmas ha realizado campamentos de protección de tortugas marinas, por lo cual, cuenta con la capacidad de atender dichos casos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En la zona AMAN/Mixta, la recuperación de la playa contribuirá a la protección del humedal presente en la zona. • La protección de ambientes costeros beneficia la reproducción y distribución de las aves de la región. Con el desarrollo de la obra, se conservarán sistemas como el humedal colindante a AMAN, asimismo, en la zona M1, existirá una franja estable que será aprovechada por Pelícanos. <p>Los islotes y rompeolas a construir, fungirán como pequeñas islas aisladas que serán aprovechadas por aves marinas y especies marinas que interactúen en el litoral. Asimismo, de generarse zonas someras, entre las estructuras y la costa, serán aprovechadas por aves como las garzas, que suelen tener preferencia por sitios con estas condiciones.</p> <p>Por lo anterior, se considera que el proyecto contribuye a cumplir con el criterio en mención.</p>
20	<p>Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT en coordinación con SEMAR, SCT, SAGARPA y SECTUR, así como con las autoridades federales, estatales y municipales competentes, promoviendo la participación de la Secretaría de Salud, deberán proteger las aguas marinas y costeras de la contaminación proveniente de fuentes terrestres y de las actividades que se desarrollan en el mar, a través de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El establecimiento de metas de calidad del agua que permitan mantener la contaminación marina dentro de los límites ambientales aceptables; • El monitoreo del cumplimiento de las metas de calidad del agua; • El establecimiento de planes de acción específicos en materia de prevención de la contaminación marina. 	<p>Para el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se contempla la ejecución de actividades complementarias para realizar la construcción de las obras señaladas. Entre las actividades están el establecimiento temporal de 2 pedraplén en zona M1 y el establecimiento temporal de tarquinas en ambas zonas. Asimismo, durante la jornadas laborales, los trabajadores realizarán actividades cotidianas como consumo de alimentos y uso de sanitarios portátiles. Por lo tanto, se establecerán medidas de mitigación para el adecuado acopio, almacén temporal, manejo, transporte, valorización y disposición final de los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto, a fin de evitar la contaminación del mar y los cuerpos de agua de la región. Posterior a la construcción de las obras, y por temporadas, se realizarán monitoreos de la calidad del agua para identificar si existe contaminación o no de dicho recurso; los parámetros a evaluar y las metodologías a emplear, serán las mismas señaladas en el programa de calidad del agua con</p>

ID	Descripción	Vinculación
		el que cuenta el Desarrollo Turístico Costa Palmas, y el cual ha desarrollado desde el inicio de la construcción del complejo, en este sentido, se adecuará dicho programa para aplicarse al presente proyecto de rehabilitación y estabilización de la zona de playa.
24	Con fundamento en sus atribuciones la SEMARNAT, en coordinación con la SEGOB, la SAGARPA y la SECTUR fortalecerán la implementación de planes de acción para atender los principales problemas ambientales en las islas del Golfo de California que incluyen: la introducción de especies de flora y fauna exóticas; la extracción de individuos de especies nativas y endémicas de las islas; la perturbación de colonias de aves marinas y de lobo marino; la contaminación de las islas y la zona intermareal; la destrucción del hábitat; la erosión de los suelos y el uso desordenado de algunas costas insulares por parte del turismo.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla realizar obras en islas del Golfo de California. No obstante, la presencia del proyecto beneficiará al sistema costero de la región, el cual será aprovechado por especies silvestres del Golfo de California. De este modo, se contribuye al mantenimiento de las poblaciones silvestres presentes en la región. Para el proyecto no se realizará la introducción de especies exóticas ni se realizará la extracción de especies silvestres nativas de la región.

También, se consideran las acciones del apartado de Interacción de los ambientes marinos y costeros, debido a la naturalidad del proyecto. Si bien, no se exige la vinculación con el apartado, se considera importante señalar de qué manera el proyecto contribuye al cumplimiento de los criterios establecidos para la protección de los sistemas costeros. A continuación, se vincula el proyecto con las acciones que tienen por objeto prevenir, controlar y combatir el deterioro de los ecosistemas costeros y marinos producto de la contaminación de origen antrópico (descarga de aguas residuales, depósito de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos):

Tabla III.16. Acciones recomendadas por la interacción de ambientes marinos y costeros.

ID	Descripción	Vinculación
1	Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT, la SEMAR, la SAGARPA y demás dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, coordinarán acciones y promoverán la participación de los gobiernos estatales y de los gobiernos de los municipios costeros, para prevenir, controlar y combatir la contaminación del medio marino por la descarga de aguas residuales.	<p>Consciente de la importancia del medio marino, la promotora aplicará medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales durante el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, con el fin de evitar la contaminación y afectación del medio marino. Entre las medidas a adoptar están:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de sanitarios portátiles, a razón de 1:10. • Los sanitarios portátiles recibirán limpieza cada semana, de ser necesario, cada tercer día. Las unidades estarán cerradas aún no estén en uso, para evitar que la fauna ingrese en ellas y pueda afectarse. • Las unidades se colocarán en sitios estables para que estas no se volteen o caigan ante una fuerte corriente de viento, evitando la dispersión de los residuos líquidos.

ID	Descripción	Vinculación
		<ul style="list-style-type: none"> Las unidades no estarán cerca de las áreas de trabajo ni del mar. Se mantendrá una distancia mínima de 20 metros de las áreas de trabajo en zona AMAN/Mixta; en zona M1, las unidades estarán a una distancia mínima de 10 metros de los sitios de trabajo, cabe señalar que en esta zona existe un desnivel de la franja de arena y la propiedad privada. La empresa arrendadora de los sanitarios portátiles se encargará de tratar las aguas negras y de realizar la disposición final en los sitios autorizados. Se verificará las condiciones de las maquinarias y equipos para evitar fugas de aceites o combustibles. Se colocarán contenedores con tapa en la zona, para el manejo de residuos sólidos no peligrosos, y se verificará que no cuenten con grietas, a fin de que no se dispersen lixiviados.
2	<p>Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT, la SEMAR, la SAGARPA y demás dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, coordinarán acciones y promoverán la participación de los gobiernos estatales, de los gobiernos de los municipios costeros y de especialistas locales, para el establecimiento de un programa de monitoreo de la descarga de aguas residuales que permita evaluar su impacto en los ecosistemas marinos y costeros. La SEMARNAT en el marco de sus atribuciones difundirá los resultados de dicho programa a las entidades relacionadas, los cuales serán integrados en la bitácora ambiental para apoyar la toma de decisiones en el Comité de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.</p>	<p>Este criterio es de atribución de las dependencias de la Administración Pública. Cabe señalar que para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se realizarán descargas de aguas residuales en la costa ni en el mar.</p>
3	<p>Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT, la SEMAR, la SAGARPA, la SECTUR, la SCT y demás dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, en coordinación con las autoridades estatales y municipales promoverán la instalación y operación de infraestructura pública para prevenir y minimizar los efectos de la contaminación.</p>	<p>Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se aplicarán medidas de prevención y mitigación de impactos, para un adecuado manejo de residuos sólidos, con el fin de evitar la contaminación del suelo y los cuerpos de agua. Entre las medidas a adoptar están:</p> <ul style="list-style-type: none"> Instalación de infraestructura para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos: contenedores con tapas. Los residuos se clasificarán en orgánicos e inorgánicos.

ID	Descripción	Vinculación
		<ul style="list-style-type: none"> • Se realizará la valorización de los residuos susceptibles a reuso y reciclaje. • Se verificarán las condiciones de los contenedores para evitar la fuga de lixiviados. • Se vigilará que los contenedores no sean dañados por la fauna transeúnte, a fin de evitar daños sobre el ambiente y la afectación de la salud de la fauna.
4	<p>Estas acciones podrán vincularse con el “Programa de Playas Limpias”, coordinado por la CNA, el “Programa de rescate y saneamiento de playas y bahías en destinos turísticos”, coordinado por SECTUR y el “Programa para participar en las labores prevención, control y combate de la contaminación del medio marino en el Golfo de California”, coordinado por la SEMAR.</p>	<p>Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se observarán las estrategias de los programas mencionados, en especial, porque el proyecto consiste en la recuperación de playas. De esta forma, se contribuirá a la prevención, control y combate de la contaminación del medio marino, tanto de la zona como de la región, pues el sistema marino del SAR está conectado por las corrientes marinas, por ende, la contaminación en un sitio específico podría dispersarse a otras zonas por acción de las corrientes y oleajes, motivo por el cual es muy importante que se apliquen medidas de prevención y mitigación de impactos, a fin de no generar daños al ambiente que después puedan ser irreversibles.</p>

Con el análisis de los criterios de la UGA Costera UGC1 Los Cabos – La Paz y la vinculación con el proyecto, se evidencia que no se contraviene ninguna disposición jurídica, por el contrario, el desarrollo de la obra contribuye a cumplir las estrategias señaladas para el aprovechamiento responsable de los recursos naturales y la protección del ambiente. Cabe señalar, que la UGC1 se conforma de dos sub UGA’s en las que recae el polígono del SAR: la 2.2.2.7.1.6b y la 2.2.2.7.5.6. A continuación, se presenta un mapa en el que se señalan las sub-UGA’s y los límites del SAR (Los Barriles y Punta Arena):

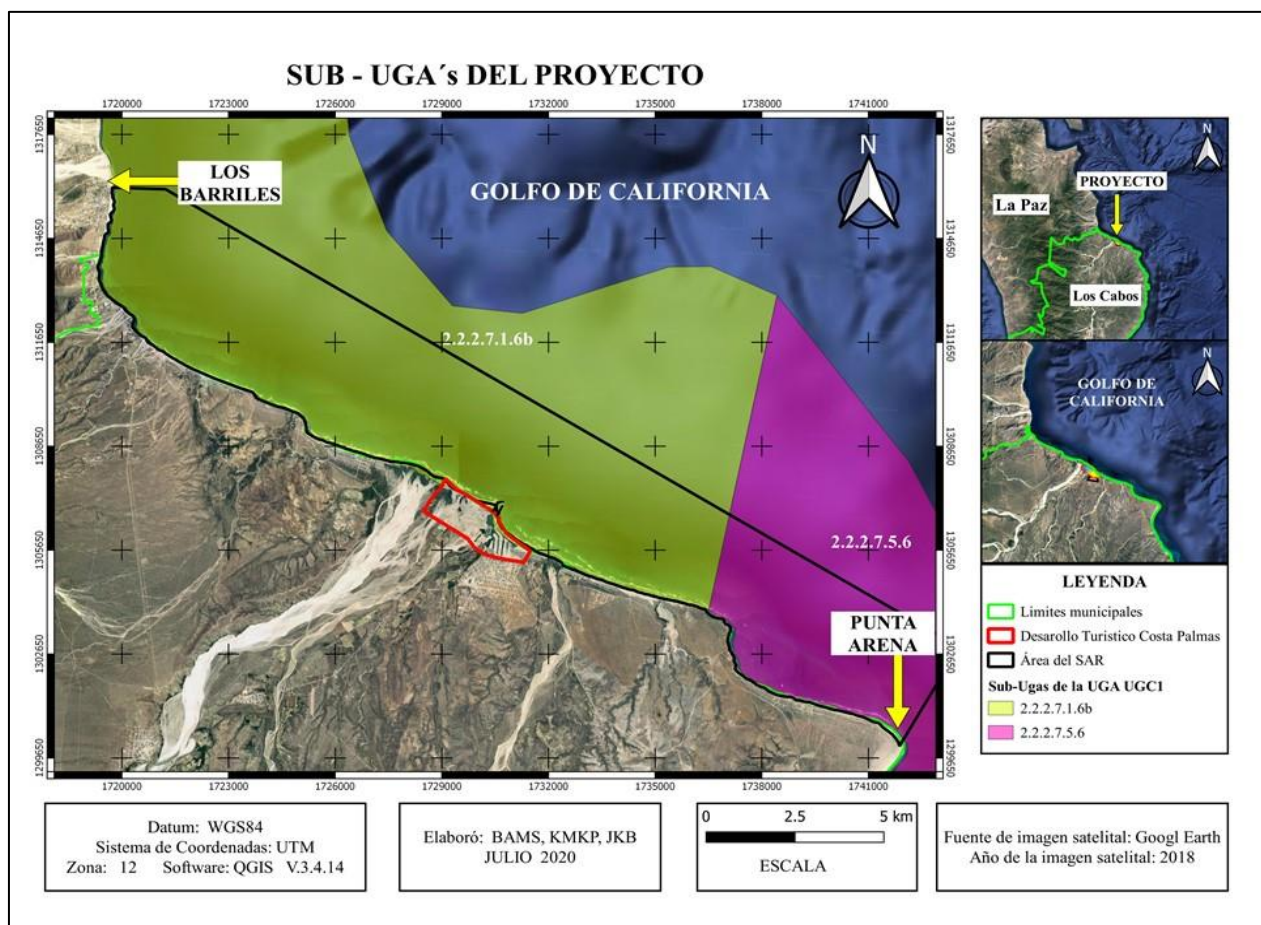


Lámina III.1. Sub-UGA's que rigen el SAR.

A continuación, se presenta el análisis directamente con los índices de aptitud ponderados que se encuentran señalados en el POEM-GC. Los índices de aptitud para las unidades ambientales 2.2.2.7.1.6b y 2.2.2.7.5.6 son los siguientes:

Tabla III.17. Aptitud sectorial en la UGC1: Unidad Ambiental 2.2.2.7.1.6b y 2.2.2.7.5.6.

CLAVE UA	Cobertura (%)	Turismo (IATUR)		Pesca Industrial (IAPIN)		Pesca Ribereña (IAPER)		Conservación (ICON)	
		Índice	Nivel	Índice	Nivel	Índice	Nivel	Índice	Nivel
2.2.2.7.1.6b	12.1	0.404	Alto	0.037	Bajo	0.451	Medio	0.548	Alto
2.2.2.7.5.6	3.3	0.722	Alto	0.03	Bajo	0.378	Medio	0.507	Alto

Tabla III.18. Aptitud de interacción sectorial en la UGC1: Unidad Ambiental 2.2.2.7.1.6b y 2.2.2.7.5.6.

CLAVE UA	Cobertura (%)	Turismo-Pesca industrial		Turismo-Pesca ribereña		Turismo-conservación	
		Índice	Nivel	Índice	Nivel	Índice	Nivel
2.2.2.7.1.6b	12.1	0.216	Medio	0.428	Medio	0.51	Medio
2.2.2.7.5.6	3.3	0.387	Medio	0.509	Medio	0.659	Medio

Tabla III.19. Niveles de interacción total en la UGC1: Unidad Ambiental 2.2.2.7.1.6b y 2.2.2.7.5.6.

CLAVE UA	Cobertura (%)	Interacción total
2.2.2.7.1.6b	12.1	0.339 Medio
2.2.2.7.5.6	3.3	0.395 Medio

Tabla III. 1. Niveles de presión, fragilidad y vulnerabilidad en la UGC1: Unidad Ambiental 2.2.2.7.1.6b y 2.2.2.7.5.6.

CLAVE UA	Presión	Fragilidad	Vulnerabilidad	
2.2.2.7.1.6b	Bajo	12.1	0.037	Bajo
2.2.2.7.5.6	Medio	3.3	0.03	Bajo

De acuerdo con los datos presentados, se observa que tanto la zona donde se desarrollará el proyecto, como el SAR, poseen una aptitud alta para el turismo y para la conservación; con base en lo anterior, el establecimiento del **Desarrollo Turístico Costa Palmas** es compatible con la aptitud señalada, asimismo, el desarrollo de un proyecto de rehabilitación y estabilización de playa, es compatible con la aptitud de conservación, debido a que contribuye a la protección de los hábitat y recursos naturales de la zona.

Respecto a la interacción sectorial, el programa realiza un análisis de la aptitud de turismo con las aptitudes de pesca industrial, pesca ribereña y conservación; en los tres casos se determinó un valor de interacción sectorial medio. De acuerdo con ello, las actividades de turismo y conservación interactúan en un valor medio, por ello no se contraponen, siendo viable el desarrollo de obras turísticas que contribuyan a la conservación de los recursos naturales de la zona, por lo tanto, la ejecución del proyecto de **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**, es compatible con las interacciones de las aptitudes del sector UGC1.

Por último, para la unidad 2.2.2.7.1.6b, específicamente donde se desplantará el proyecto, cuenta con una presión baja, a diferencia, la unidad 2.2.2.7.5.6 presenta una presión media; de acuerdo con el Programa, la presión está dada por la presencia de desarrollos urbanos, lo cual genera el cambio de uso de suelo y demanda la necesidad de instalar infraestructura para el goce de servicios básicos, como agua potable y electricidad, motivo por el cual se ejerce presión sobre los recursos naturales de la zona. Es congruente que en la unidad 2.2.2.7.1.6b exista una presión baja por la presencia de pocas comunidades urbanizadas y desarrollos turísticos, los cuales no están en zonas prioritarias, a diferencia, en la unidad 2.2.2.7.5.6, existe una franja con aprovechamiento turístico, que se desarrolla cerca de una zona prioritaria: Cabo Pulmo, un Área Natural Protegida. Cabe señalar que el desarrollo del proyecto no modificará negativamente los índices de presión, fragilidad y vulnerabilidad de la zona, pues la obra está diseñada para recuperar parte de un sistema natural importante para el equilibrio costero, como lo es la playa, por lo tanto, la obra se considera compatible con la aptitud de la zona y de la región, sin contraponerse a lo dispuesto en el Programa.

III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) se delimitaron con el objetivo principal de proteger la flora y fauna, los servicios ambientales, los recursos naturales de importancia especial y los ecosistemas representativos de una región o país. Su creación ha sido, desde el siglo pasado, una de las principales estrategias empleadas en el ámbito global y en México para la conservación de los ecosistemas naturales y sus especies.

De acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, actualmente administra 182 áreas naturales de carácter federal que representan 90,839,521.55 hectáreas y apoya 354 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 551,206.12 hectáreas. De la superficie total 21,886,691 hectáreas corresponden a superficie terrestre protegida, lo que representa el 11.14% de la superficie terrestre nacional; de la superficie marina se protegen 69,458,748 hectáreas, lo que corresponde al 22.05% de la superficie marina del territorio nacional.

El estado de Baja California Sur, está caracterizado por poseer paisajes semidesérticos, con zonas áridas que colindan con ecosistemas costeros y bellas playas. El estado de Baja California Sur ocupa el primer lugar en extensión litoral, con una superficie de 2, 131 km, lo que equivale al 19.2% del total de la superficie litoral del país. Por sus características, la entidad es rica en biodiversidad y recursos naturales, motivo por el que se han establecido 10 ANP, equivalente a un 5.49% de las ANP totales de México.

Las ANP del estado de Baja California Sur, son las siguientes:

- Reserva de la Biosfera El Vizcaíno
- Área de Protección de Flora y Fauna Balandra
- Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas
- Laguna San Ignacio
- Laguna Ojo de Liebre
- Parque Nacional Bahía de Loreto
- Parque Nacional Cabo Pulmo
- Sierra de la Giganta
- Sierra La Laguna
- Zona de Reserva Natural y Refugio de Aves Isla Rasa

Con el análisis de la ubicación de cada ANP, se encontró que la zona en donde se desarrollará el proyecto y el SAR delimitado para el proyecto, no se ubican dentro de Áreas Naturales Protegidas.

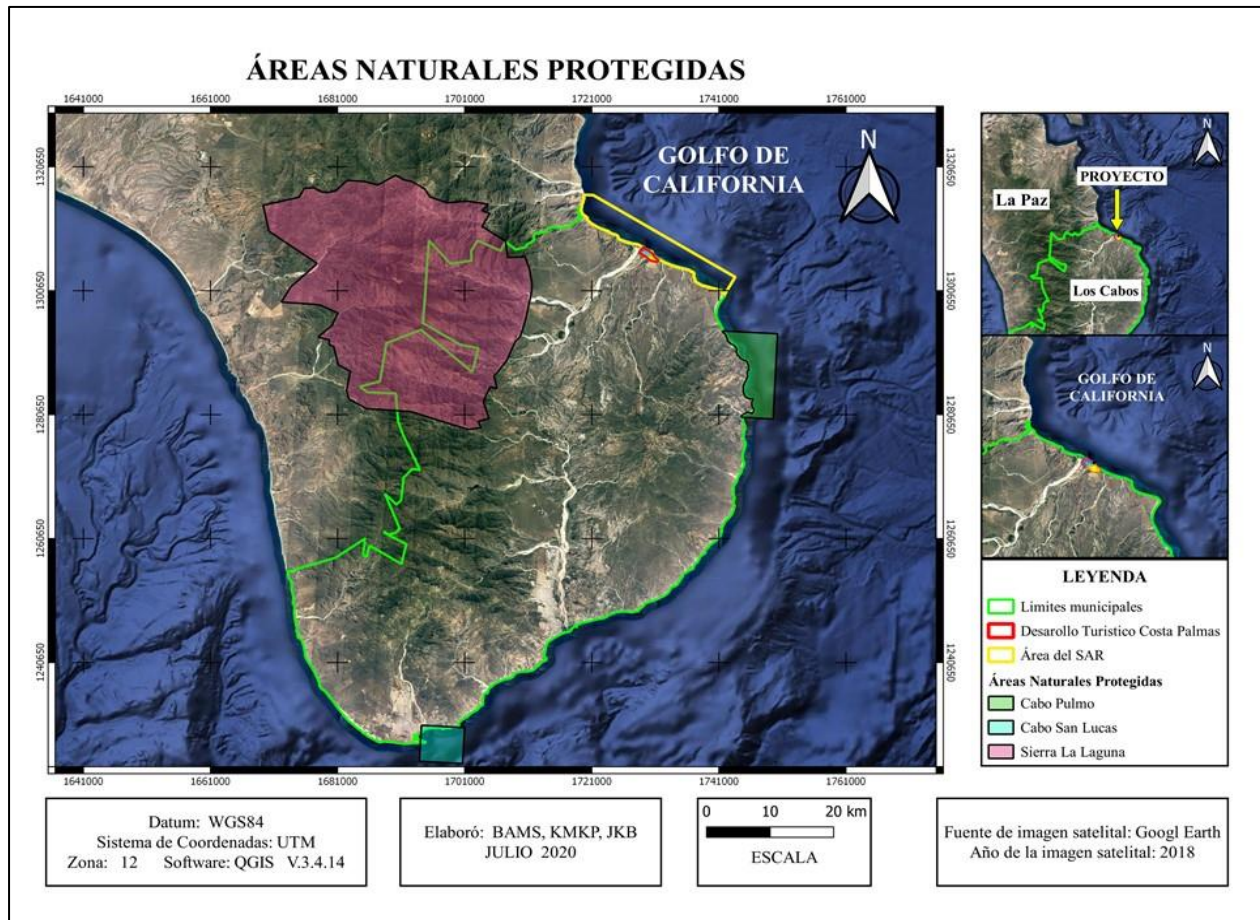


Lámina III.2. Áreas Naturales Protegidas cercanas a la zona del proyecto y del SAR.

De acuerdo con el mapa, las ANP más cercanas a la zona del proyecto y del SAR, son el Parque Nacional Cabo Pulmo y Sierra La Laguna, el primero localizado a 17 km en línea recta de la zona de influencia del proyecto y a 7 km del SAR en su extremo este (Punta Arena); la segunda se localiza a 20 km de la zona de influencia del proyecto y a 13 km del extremo oeste del SAR.

El desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no afectará a ningún Área Natural Protegida, pues se encuentra fuera del alcance de las zonas de impacto directo. Cabe señalar, que en el caso de Cabo Pulmo, la superficie protegida comprende en su mayoría zona marina, sin embargo, por la distancia y debido al patrón de corrientes entre el SAR y la ANP, existe una nula posibilidad de que el ecosistema marino del Parque Nacional se vea afectado negativamente por el desarrollo del proyecto de rehabilitación y estabilización de la zona de playa. No obstante, con la construcción de las obras contempladas, se protegerán hábitats que fungen como refugio y sitios de reproducción de especies marinas de la región, las cuales pudieran llegar hasta Cabo Pulmo, por lo tanto, de forma indirecta, el proyecto contribuye a la protección de especies de la ANP.

III.2.2 Regiones Terrestres Prioritarias

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), se delimitaron con el objetivo de determinar unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional; dichas áreas contienen una riqueza ecosistémica y específica mayor a la de otras zonas del resto del país, asimismo, poseen una integridad ecológica funcional relevante con oportunidades de conservación reales.

La zona donde se desarrollará el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, así como el SAR, no se encuentran dentro de ninguna RTP, siendo la más cercana la denominada “Sierra La Laguna”, la cual se encuentra a 19.12 km de distancia y se clasifica como Reserva de la Biosfera, con una zona núcleo de 32,519 Ha y con dos zonas de amortiguamiento con superficies de 79,317 y 600 Ha.

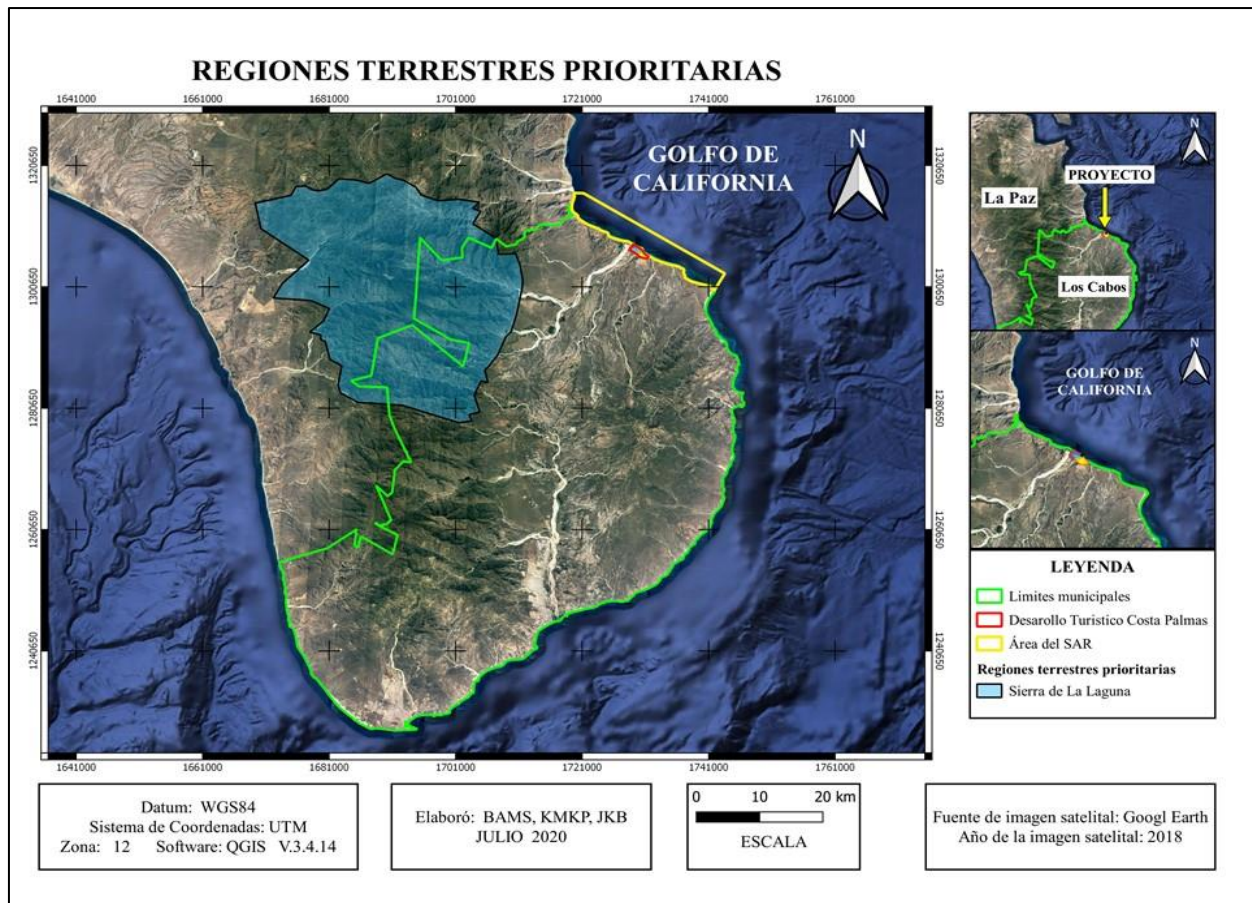


Lámina III.3. Región Terrestre Prioritaria cercana a la zona del proyecto y del SAR.

Con el desarrollo del proyecto no se afectará a la RTP Sierra de La Laguna. No se realizará el aprovechamiento de los recursos naturales presentes en dicha región y tampoco se afectarán ecosistemas terrestres de la RTP.

III.2.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), es una comisión intersecretarial que tiene como objetivo coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica de México, a través de actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la comisión 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.

Derivado del programa, se elaboraron mapas del territorio nacional de las áreas prioritarias consensadas por su biodiversidad, uso de recursos, carencia de información y potencial para la conservación, así como una ficha técnica de cada área con información de tipo biológico y físico, problemática y sugerencias identificadas para su estudio, conservación y manejo. Con lo anterior, se identifican 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. También se identifican 29 áreas que son importantes biológicamente pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

Con el análisis de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) y su ubicación, se observa que la zona terrestre que conforma el SAR y la zona para el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se encuentra dentro del polígono de la RHP 10 “Sierras de la Laguna y Oasis Aledaños”, una región que abarca los municipio de La Paz y Los Cabos, al sur del Estado de Baja California Sur.

El polígono de la RHP 10 posee una extensión de 5 398.63 km². Los recursos hídricos principales que lo conforman son lénticos (oasis Todos Santos, Migriño, Santiago y San Bartolo, estero San José, lagos, pantanos) y lóticos (arroyos temporales). De acuerdo con ello, la zona del proyecto y el SAR inciden en el recurso Santiago y en cauces de arroyos temporales, los cuales no se verán impactados negativamente por el desarrollo del proyecto, pues no se realizará aprovechamiento del recurso hídrico, ni se obstruirán pasos y fuentes de agua como arroyos y sus cauces.

Respecto a la limnología básica de la RHP 10, se encuentra Santiago, un manto freático menor a 1.5 km², con aporte de los arroyos Agua Caliente y San Jorge; con precipitación de 5 a 10 mm, sin embargo, este no se verá afectado con el desarrollo del proyecto, pues no se realizará aprovechamiento de acuíferos.

Santiago es un manto subterráneo, se encuentra en una zona de mesetas de disección formadas a partir de antiguos depósitos de material arenosos provenientes de la Sierra de la Laguna y se mantienen gracias a los arroyos de Agua Caliente y San Jorge. Su extensión es menor a 1.5 km². San Bartolo es un oasis formado por un manantial que nace en el cauce de un arroyo temporal, con suministros de agua significativos en la época de lluvias. La hidrogeología de la cuenca indica que el manantial principal es alimentado por aportaciones provenientes de fisuras y grietas (permeabilidad secundaria). Por las mismas escurren caudales de agua provenientes de un acuífero semiconfinado emplazado en el cerro La Campana.

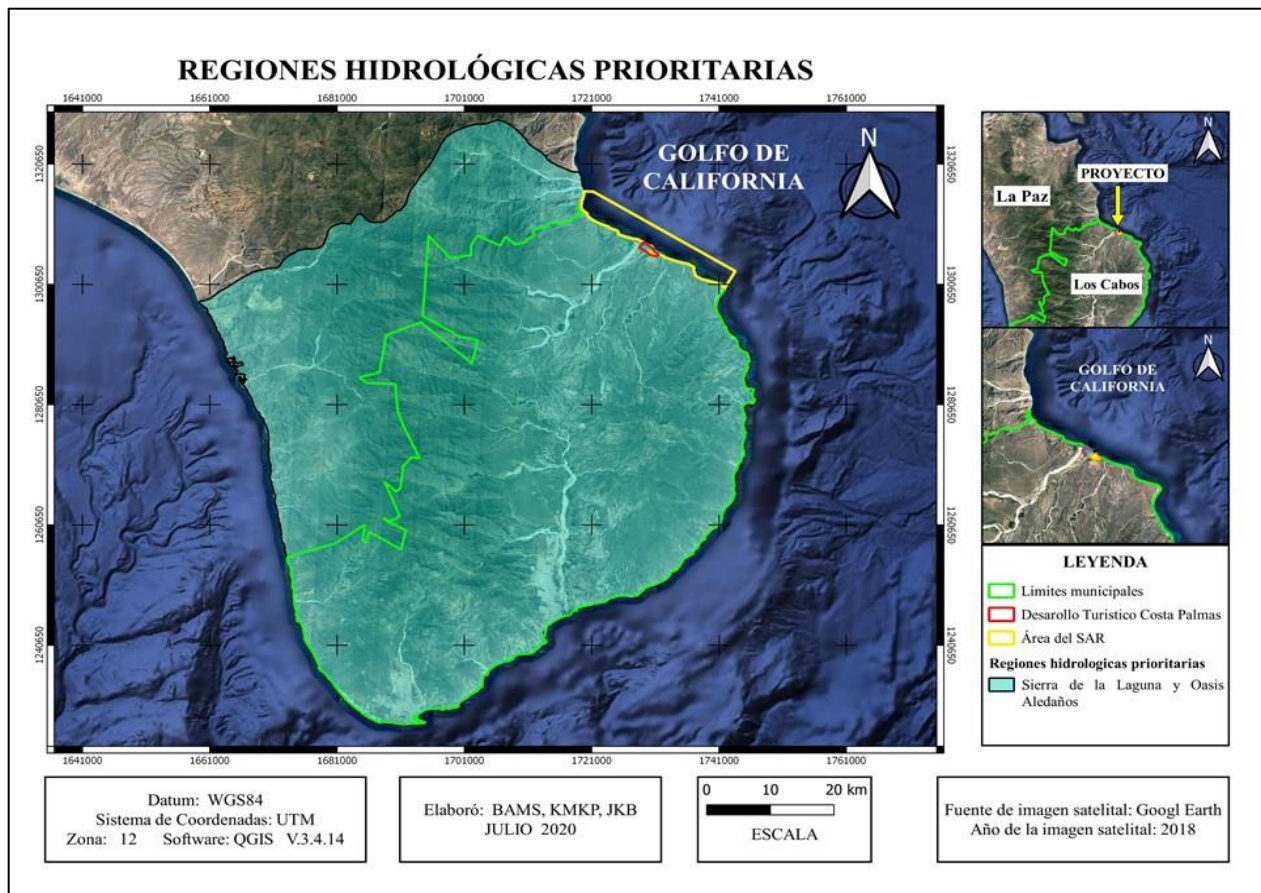


Lámina III.4. Región Hidrológica Prioritaria cercana a la zona del proyecto y del SAR.

Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños, es una isla de vegetación rodeada de desierto que alberga a la mayor biodiversidad del estado. Posee un clima templado subhúmedo con lluvias en verano e invierno, semisecho semicálido, seco semicálido, muy seco muy cálido y seco muy cálido con lluvias en verano. En esta zona se encuentran poblados importantes como San José del Cabo, Todos Santos, Santiago, San Bartolo, Cabo San Lucas; la actividad económica principal del área es ganadería extensiva, agricultura extensiva e intensiva y turismo.

Para esta región, se identificaron distintas problemáticas que afectan a los ecosistemas naturales y los recursos naturales que los integran:

- **Modificación del entorno:** por obras de ingeniería, asentamientos humanos, ganadería extensiva, deforestación. En Santiago: azolve, sobreexplotación de agua, desmonte del palmar.

Con el desarrollo del proyecto, no se construirán obras que afecten negativamente al sistema natural, por el contrario, el objetivo de construirá islotes de arena, rompeolas y realizar el relleno de playa, es recuperar zonas erosionadas y estabilizar la línea de costa, para evitar la fragmentación y deterioro del ecosistema costero. Para el proyecto, no se contemplan actividades de deforestación, ganadería, sobreexplotación de agua, desmonte del palmar ni creación de nuevos asentamientos humanos.

- **Contaminación:** por turismo y descarga de efluentes domésticos.

Durante la etapa de preliminares y de construcción del proyecto se generarán residuos sólidos no peligrosos y líquidos, asimismo, existe la posibilidad de que se generen residuos peligrosos, derivado del uso de la maquinaria y equipo a utilizar en las obras. Por lo anterior, en la zona del proyecto se instalarán contenedores con tapa para el acopio de residuos sólidos; se instalarán sanitarios portátiles para el manejo de aguas negras (residuos líquidos); se verificarán que los contenedores y las unidades estén en buenas condiciones para evitar fuga de lixiviado y líquidos contaminantes; en el caso de los residuos peligrosos, se almacenarán en contenedores aptos para tal fin, conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005, posteriormente se trasladará al sitio de recepción de residuos peligrosos del Desarrollo Turístico Costa Palmas; todos los residuos se dispondrán en los sitios de disposición final autorizados.

- **Uso de recursos:** el oasis Santiago provee de agua a poblaciones aledañas importantes. Tala de carrizo y palma de hoja para fines de paisaje.

Con el desarrollo del proyecto no se realizará sobreexplotación de agua. Asimismo, no se contempla la tala de carrizo ni de palma.

Se cuenta con poca información específica sobre las zonas de esta región y, tampoco se cuenta con políticas de conservación establecidas, no obstante, conscientes de la importancia de los elementos naturales de esta región, durante el desarrollo del proyecto se aplicarán medidas que contribuyan a minimizar al máximo los impactos ambientales negativos que se puedan generar, mediante la limitación de actividades y la ejecución de diversas acciones de mitigación propuestas y descritas en la presente MIA-R.

III.2.4 Regiones Marinas Prioritarias

Debido a la amplitud de los ecosistemas marinos del país, se tiene poco conocimiento sobre los elementos e interacciones que los integran. Sin embargo, el poco conocimiento no le ha impedido al humano la sobreexplotación de dichos sistemas naturales, lo cual crea una problemática relevante al no tener una noción exacta de las afectaciones generadas sobre estas. Por lo anterior, existe la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

Bajo esta perspectiva, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México (RMPM), con apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés). Con este programa se delimitaron y caracterizaron 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. Derivado del análisis de la ubicación de las RMPM, se encontró que la zona del proyecto no incide en ninguna, no obstante, parte del SAR incide en la zona de Los Cabos.

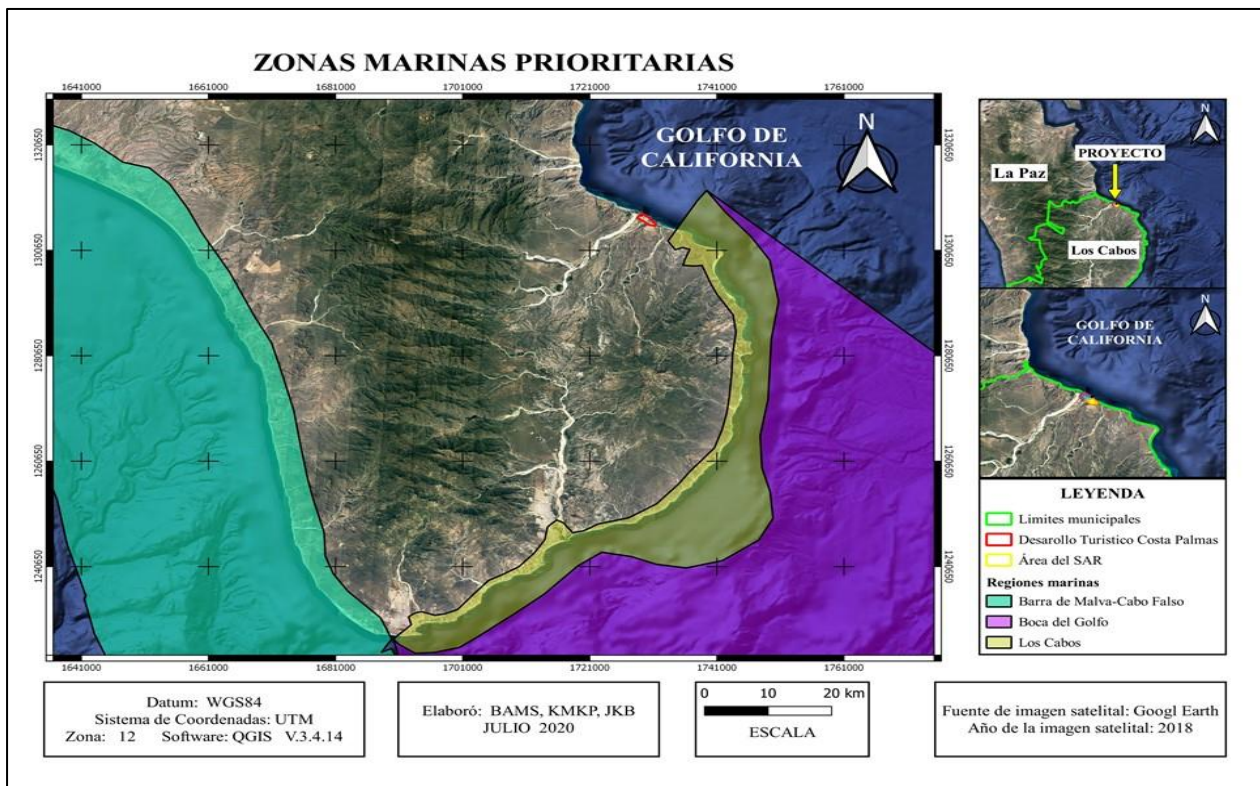


Lámina III.5. Zonas Marinas Prioritarias cercanas a la zona del proyecto y del SAR.

Con el desarrollo del proyecto no se afectarán negativamente ecosistemas marinos, tampoco se pondrá en riesgo poblaciones de flora y fauna marina de la región. Por el contrario, la presencia del proyecto contribuirá a la recuperación de playa y a la estabilización de la línea de costa de la zona en la que se desarrollará, esto permitirá mantener hábitats aprovechados por especies de fauna silvestre, tanto terrestres como marinas, lo cual genera un impacto positivo a nivel regional, pues se contribuye a la protección y conservación de especies silvestre que transitan en los sistemas naturales que integran el SAR. Es importante señalar que durante el desarrollo del proyecto se aplicarán medidas de prevención, mitigación y reducción de impactos sobre el ambiente, con el fin de no contaminar ecosistemas terrestres y marinos, de no dañar especies en peligro y para evitar generar desequilibrio ecológico en la región. Por lo tanto, con la generación de impactos positivos derivado del desarrollo de la obra, se contribuye a la protección de la biodiversidad de la zona marina del SAR y de la ZMPM Los Cabos.

III.2.5 Sitios Ramsar

Los Humedales de Importancia Internacional, mejor conocidos como Sitios Ramsar, son áreas reconocidas a nivel internacional al poseer una asignación de acuerdo a los criterios establecidos por la “Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas” (Convención Ramsar), tratado internacional del que México es parte; la Convención fue celebrada en la ciudad de Ramsar, Irán el 2 de febrero de 1971, de ahí que se conozcan como sitios Ramsar.

La lista de Ramsar es la Red más extensa de áreas protegidas del mundo, pues existen más de 2.200 sitios Ramsar que abarcan más de 2,1 millones de kilómetros cuadrados en los territorios de las 169 partes Contratantes en todo el mundo; México posee 142 sitios designados como Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar), con una superficie de 8,643,579 Ha. Actualmente, en México, la CONANP impulsa el cumplimiento de la Convención en los Sitios Ramsar que se encuentran dentro de Áreas Naturales Protegidas Federales, y facilita los procesos para que todos los actores relacionados con los Sitios Ramsar fuera de Áreas Naturales Protegidas Federales, den cumplimiento a éste compromiso internacional que, a través de los procesos ecológicos de los humedales, brinda beneficios a todos los mexicanos.

De acuerdo con el mapa de ubicación de los sitios Ramsar en México, se encontró que solo existen dos sitios Ramsar cercanos al sitio para el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, así como del SAR; los dos sitios fueron declarados como sitios Ramsar el 02 de febrero de 2008. Uno de los sitios Ramsar identificados corresponde a la ANP cercana, Parque Nacional Cabo Pulmo, con una superficie de 7,100.18 Ha 56, considerado humedal de importancia internacional por la extensión y riqueza de su arrecife coralino y por su hábitat de diversas especies bajo alguna categoría de protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, que se ubica

aproximadamente a 17 km al sureste del área del Proyecto; el segundo sitio Ramsar es el “Sistema Ripario de la Cuenca y Estero de San José del Cabo”, con una superficie de 124, 219 Ha., listado principalmente por la presencia del oasis de San José y del estero del mismo nombre, ya que constituye uno de los más grandes ambientes epicontinentales en la península de Baja California y el único en su tipo en la Región del Cabo, este sitio Ramsar se encuentra aproximadamente a 27.61 km al suroeste del área del Proyecto.

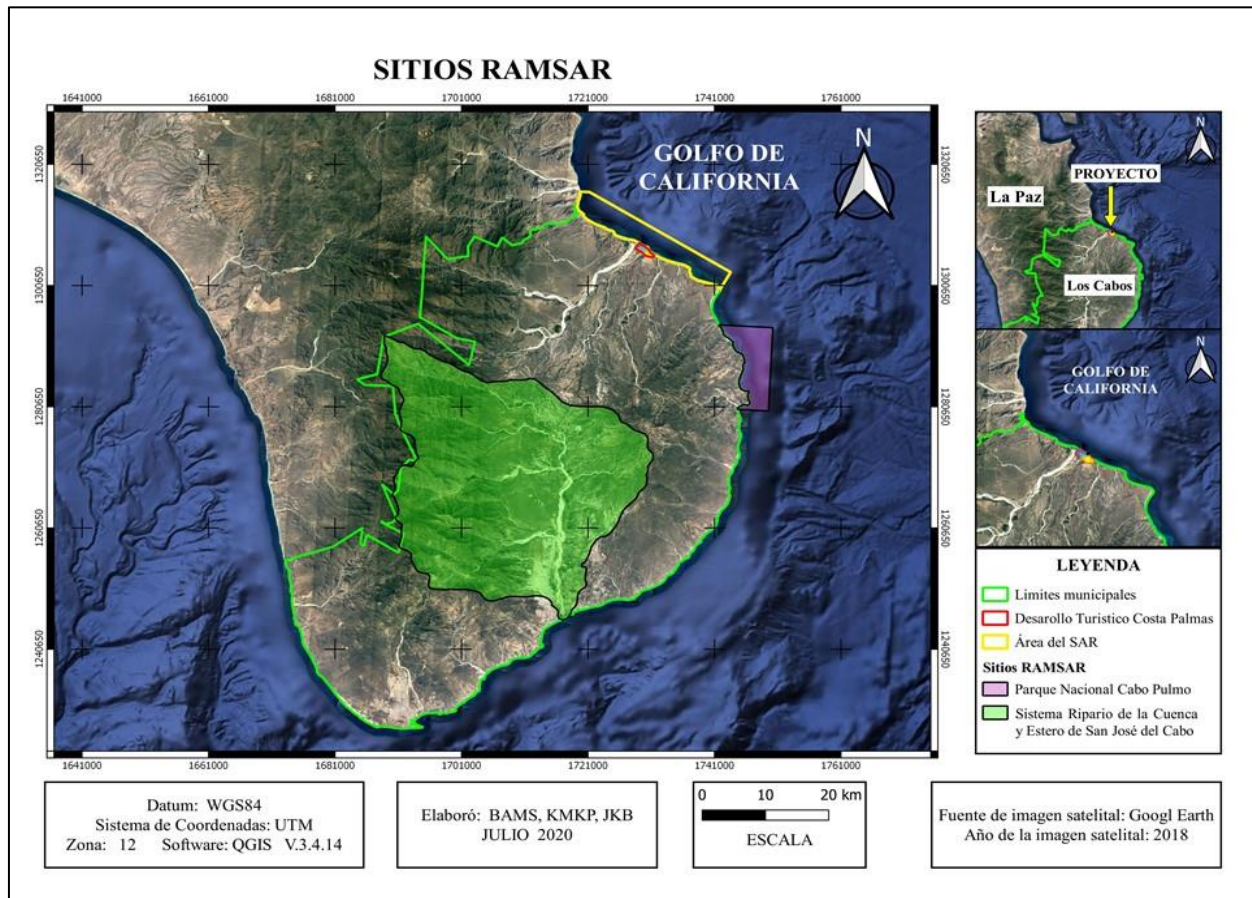


Lámina III.6. Zonas Marinas Prioritarias cercanas a la zona del proyecto y del SAR.

Con el desarrollo del proyecto no se afectará ningún sitio Ramsar. No obstante, es importante mencionar que colindante a la zona AMAN/Mixta, existe un humedal costero de 1.08 km de extensión, importante por su función de sitio de refugio y reproducción de aves marinas; si bien, dicho humedal no conforma un sitio Ramsar, es importante garantizar su protección por la relevancia de sus atributos ecológicos y los servicios ambientales que este otorga, por ello, durante el desarrollo del proyecto, se aplicarán medidas de prevención y mitigación de impactos, para evitar la degradación, fragmentación y/o contaminación del sistema natural, cabe señalar, que la presencia del proyecto contribuirá a la protección y mantenimiento del humedal.

III.2.6 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) surgen de un programa de Birdlife Internacional, el cual busca identificar este tipo de áreas en todo el mundo; mediante criterios como la amenaza que sufren las especies de aves, lo restringido de sus distribuciones y la cantidad de aves que se pueden congregan en un solo sitio. El interés de establecer las AICA’s, es que sea una herramienta de información útil para la toma de decisiones que contribuya a normar criterios de priorización y asignación de recursos para la conservación, así como proveer datos de distribución y ecología, a los estudiosos de las aves y contribuir a fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.

De acuerdo con la distribución de las AICA’s, se observa que cerca del área para el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas** y del SAR, se encuentra el Estero de San José, cuya superficie es de 11,956.085203 m² y cuenta con el registro de 189 especies; y la Sierra de la Laguna, cuya superficie es de 153,916.41445 m² y 110 especies.

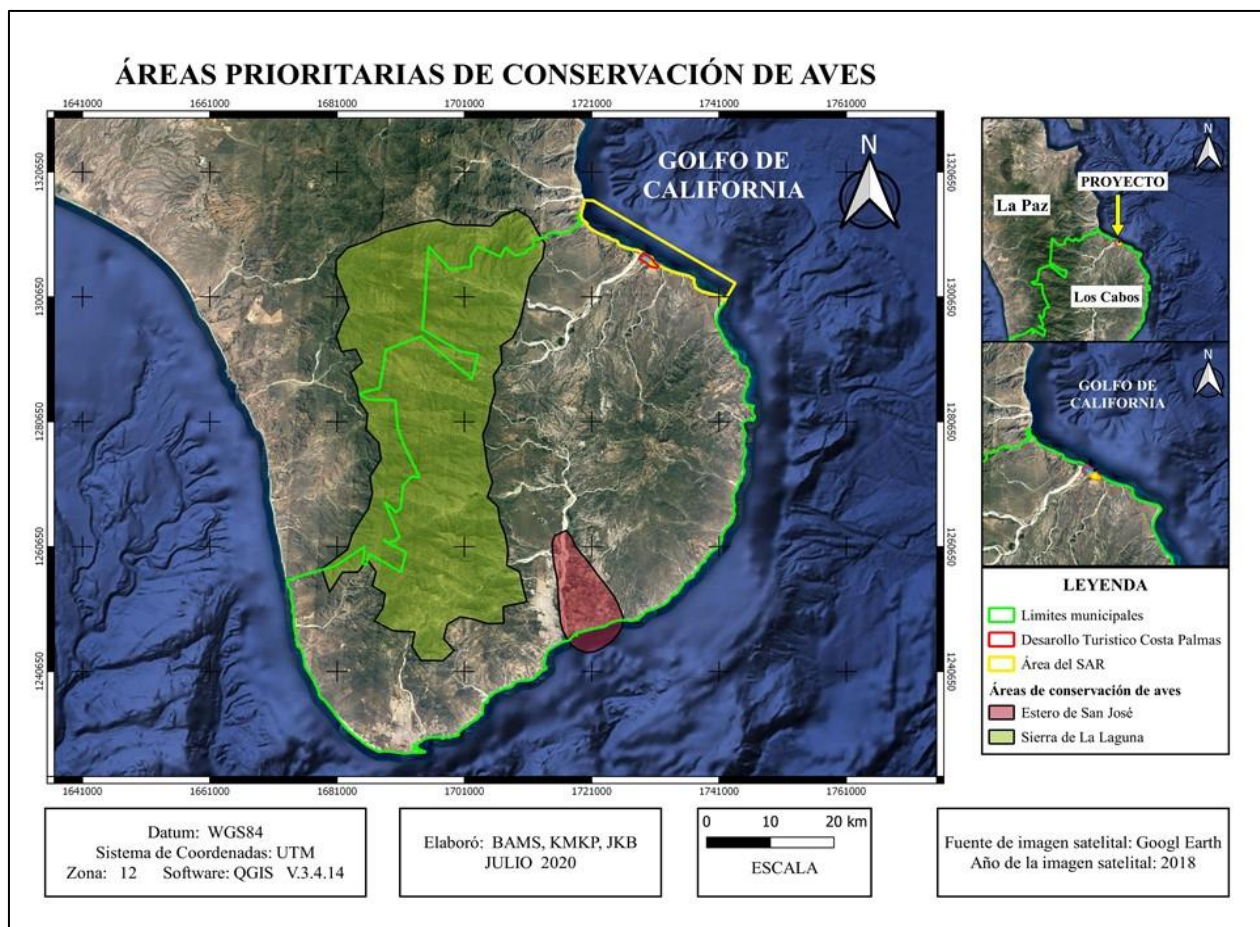


Lámina III.7. AICA’s cercanas a la zona del proyecto y del SAR.

Si bien, la zona del proyecto y el SAR no inciden en ninguna AICA, la protección del ambiente y hábitats de dichas áreas favorece la protección y conservación de especies de aves de la región, por lo tanto, de forma indirecta, al proteger hábitats naturales con el desarrollo del proyecto (como el humedal y la playa), se contribuye a cumplir con los objetivos de las AICA’s, que es salvaguardar las poblaciones silvestres de aves. Cabe mencionar, que el hecho de que la zona del proyecto y, en general, el SAR, no se encuentre en una AICA, significa que no cuenta con sistemas amenazados que pongan en posible riesgo a especies de aves claves para los ecosistemas.

III.2.7 Sitios marinos prioritarios para la conservación de la biodiversidad

La planificación de la conservación de la biodiversidad marina es fundamental ya que un componente esencial de la megadiversidad de México. Los ecosistemas marinos son de importancia crítica ya que en ellos habitan una gran cantidad de especies tanto endémicas como de distribución amplia y, al mismo tiempo, son sitios importantes de reproducción, anidación, descanso y alimentación de la fauna marina y aves migratorias. El objetivo de delimitar sitios prioritarios fue definir a los sitios de la República Mexicana, importantes para la conservación de su biodiversidad costera y oceánica. Cabe señalar que la delimitación de estos sitios constituyó un avance con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

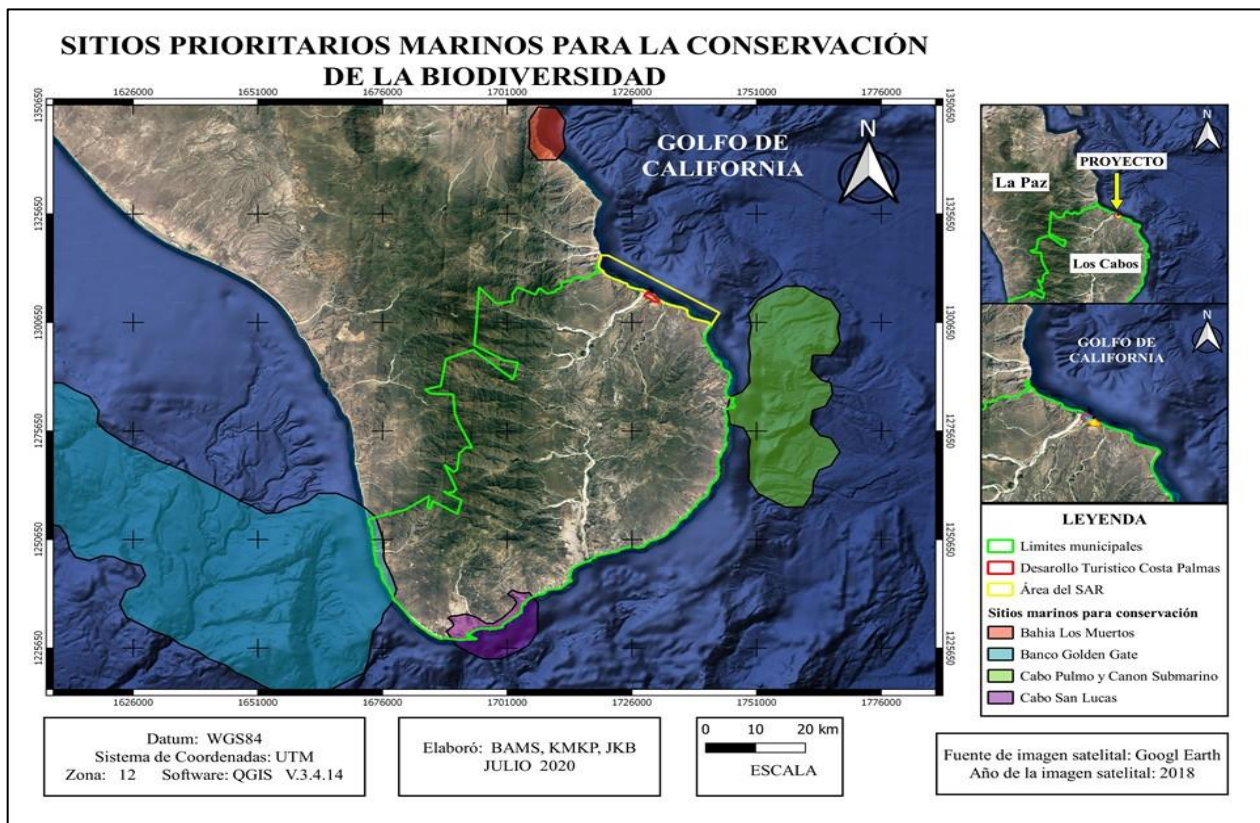


Lámina III.8. Sitios prioritarios marinos cercanos a la zona del proyecto y del SAR.

De acuerdo con el mapa anterior, la zona del proyecto y el SAR no se encuentran en sitios prioritarios marinos para la conservación de la biodiversidad. No obstante, la rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, ayudará a mantener estable la línea de costa y, con ello, contribuir a la protección de ecosistemas costeros, importantes para la biodiversidad regional, por ende, el proyecto impacta positivamente sobre la fauna y flora silvestre de la región.

III.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO

III.3.1 Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (PEACC-BCS)

El Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (PEACC-BCS) tiene el propósito fundamental de proporcionar a la población de Baja California Sur información confiable que le permita entender el fenómeno del cambio climático, así como sus impactos actuales y potenciales sobre el patrimonio natural, las actividades productivas y el bienestar de los habitantes de la entidad. Esta información constituye también una base sólida para que el Gobierno del Estado y los municipios de Baja California Sur consideren la incorporación de medidas de mitigación y adaptación en sus planes de desarrollo. El Plan Estatal está conformado por 8 ejes Estratégicos.

- 1.- Agua
- 2.- Costas
- 3.- Desertificación y biodiversidad
- 4.- Planeación de asentamientos humanos
- 5.- Sociedad
- 6.- Mitigación de gases con efecto invernadero
- 7.- Educación, capacitación y comunicación ambiental en condiciones de cambio climático
- 8.- Asuntos transversales

Estos ejes agrupan en total 121 acciones de adaptación y mitigación, con una serie de sub-acciones. Cada acción tiene determinada su viabilidad, el plazo de realización, los factores que facilitan su implementación, así como las barreras que existen o podrían darse en el proceso. Asimismo cada acción tiene designados responsables de su ejecución por parte del gobierno a nivel federal, estatal y municipal, instituciones de educación superior y centros de investigación, así como organizaciones de sociedad civil, asociaciones de productores, etc. (PEACC-BCS).

A continuación, se realiza la vinculación del proyecto, con aquellas acciones que se relacionan con el sistema costero, su protección y monitoreo.

Tabla III.21. Vinculación del Proyecto con el PEACC-BCS.

Estatuto del PEACC-BCS	Vinculación con el proyecto
II.- COSTAS	
<p>II. 2.2 Establecer un sistema de monitoreo de playas turísticas, según vulnerabilidades determinadas.</p>	<p>Como parte de las medidas de mitigación de impactos del Desarrollo Turístico Costa Palmas, se ejecutan con frecuencia distintos programas ambientales, para conocer las condiciones del sistema ambiental y sus elementos, que inciden en el área del proyecto turístico. Entre los programas aplicados se encuentra el monitoreo de playas, el cual, ha dado como resultado el conocimiento del deterioro de algunas zonas de la playa frente al complejo Costa Palmas.</p> <p>Derivado de lo anterior, se identificaron las zonas erosionadas y se realizó la propuesta de desarrollar dos proyectos parciales, sección AMAN y sección M1, que en conjunto integran el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa. Con la presencia de la obra, se contribuirá a proteger ecosistemas costeros, los cuales suelen ser los más vulnerables ante el cambio climático.</p>
<p>II.2.3 Priorizar restauración de humedales y manglares en zonas turísticas.</p>	<p>Colindante a la zona AMAN/Mixto, se encuentra un humedal costero de 1.08 km de longitud, si bien, este no será afectado negativamente por el desarrollo del proyecto, la presencia del mismo sí beneficiará al sistema natural. Lo anterior, se debe a que con la rehabilitación de la zona de playa en la sección AMAN, se recuperará la franja de arena que divide el mar y el humedal, esto permitirá mantener las condiciones del humedal, el cual funge como sitio de refugio y reproducción de distintas aves marinas. Asimismo, los humedales funcionan como amortiguadores de los efectos del cambio climático, motivo por el cual deben mantenerse en buen estado.</p>
<p>II.2.5 Implementar programas de manejo de residuos sólidos y líquidos en las costas.</p>	<p>El Desarrollo Turístico Costa Palmas cuenta con un programa de manejo integral de residuos, en los que se establecen las políticas, estrategias y medidas para el control de los residuos sólidos no peligrosos, los líquidos, los de manejo especial y los peligrosos.</p> <p>Durante el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente a Costa Palmas, se aplicarán medidas de manejo de residuos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalación de contenedores con tapa para acopio de residuos sólidos. • Clasificación de los residuos sólidos. • Revalorización de los residuos generados. • Uso de sanitarios portátiles para manejo de residuos líquidos. • Selección de sitios para acopio temporal de residuos de manejo especial. • Manejo de residuos peligrosos conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005. • Disposición final de todos los residuos en sitios autorizados.

III.3.2 Estrategia Nacional de Cambio Climático en México

El cambio climático es un reto global que exige la respuesta pronta y decidida de todas las naciones. Para hacerle frente y contener sus efectos, es necesario que cada país tome acciones audaces a su interior. México al ser uno de los países más vulnerables a los efectos del cambio climático, asume su responsabilidad de realizar acciones corresponsables de ciudadanos y autoridades para modificar hábitos de consumo y producción, a fin de alentar prácticas más sustentables y amigables con el medio ambiente.

La Estrategia Nacional de Cambio Climático es un instrumento que guiará las acciones de la nación mexicana, para combatir el fenómeno en los próximos 40 años. La estrategia está sustentada en sólidos fundamentos científicos y plantea metas viables que van más allá de reducir los gases de efecto invernadero. Traza una ruta de largo plazo para mejorar la salud y la calidad de vida de la población, además de convertir a México en una sociedad con mayor resiliencia.

El objetivo de la Estrategia Nacional de Cambio Climático es *ser instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazos para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Al ser el instrumento rector, éste describe los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir con base en la información disponible del entorno presente y futuro, para así orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno, al mismo tiempo que fomentar la corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad. Esto con el objetivo de atender las prioridades nacionales y alcanzar el horizonte deseable para el país en el largo plazo.*

La estrategia brinda los pilares de política y líneas de acción, asimismo, señala los ejes estratégicos y líneas de acción para la adaptación a los efectos del cambio climático y el desarrollo bajo de emisiones (mitigación). A continuación, se señalarán aquellas acciones que se cumplirán con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, y que contribuirán para hacerle frente al cambio climático.

- **Eje estratégico A3-Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen.**

Líneas de acción:

- *A3.1 Impulsar la gestión territorial integral para la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático de ecosistemas, considerando el manejo y aprovechamiento sustentable, la protección, la conservación y la restauración; con énfasis en regiones prioritarias y cuencas hidrográficas.*

Con el desarrollo del proyecto, se contribuirá a la protección de sistemas naturales costeros, como la playa y el humedal, asimismo, se evitará la modificación de la línea de costa, lo cual mantendrá los ecosistemas terrestres del litoral, al evitar que el mar gane terrenos.

- *A3.2 Garantizar la restauración, conectividad, aprovechamiento sustentable y conservación de los ecosistemas como bosques, selvas, sistemas costeros, mares, ecosistemas riparios, humedales y de las comunidades bióticas que albergan y sus servicios ambientales.*

El proyecto consiste en la construcción de obras de protección y el desarrollo de actividades de relleno con arena, con el objetivo de rehabilitar y estabilizar la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas. Con lo anterior, se contribuye a la conservación del ecosistema costero.

Cabe señalar que por la naturaleza del proyecto solo se consideraron dos acciones, pues son las que se relacionan directamente con la obra a construir. No obstante, la promotora del **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, como agente responsable en el aprovechamiento de los recursos naturales y, consciente de los efectos del Cambio Climático, podrá adoptar y seguir otras estrategias y acciones que se proponen en la *Estrategia Nacional de Cambio Climático*, para aplicar en el desarrollo del complejo turístico Costa Palmas.

III.4 LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES

III.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es una norma que rige al país, siendo la “Ley suprema” del sistema jurídico mexicano. Promulgada el 5 de febrero de 1917 y entrando en vigor el 1ro de mayo del mismo año. La constitución contiene los principios y objetivos de la nación, establece la existencia de órganos de autoridad, sus facultades y limitaciones, así como los derechos de los individuos y las vías para hacerlos efectivos. Por lo anterior, y debido a que de ella emanan todas las leyes y reglamentos del país, de forma que no se contravenga a lo señalado en la Constitución, resulta de gran importancia realizar el análisis y vinculación del proyecto con esta.

A continuación, se presentan los artículos de la Constitución que se vinculan con la naturaleza y desarrollo del proyecto **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**, ubicado en el municipio de Los Cabos, Baja California Sur:

Tabla III.22. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo	Vinculación
<p>ARTÍCULO 4º.- Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.</p>	<p>Para garantizar este derecho, deben existir sistemas naturales en buen estado, para ello, la sociedad, las empresas privadas y las públicas, deben contribuir a la protección y conservación del ambiente y los elementos que lo integran.</p> <p>El Desarrollo Turístico Costa Palmas es un megaproyecto desplantado en la zona costera de la localidad La Ribera, en el Municipio de Los cabos. La promotente del desarrollo ha propiciado un aprovechamiento responsable de los recursos naturales y, a la vez, ha propuesto medidas que mitiguen los impactos ambientales generados por la presencia del complejo turístico, asimismo, con frecuencia ejecuta programas ambientales que le permiten conocer la evolución del sistema en el que se encuentra la obra, a fin de proponer y/o modificar medidas de mitigación.</p> <p>Derivado del monitoreo de la costa, se observó la pérdida de línea de costa por la erosión de las playas; frente al lote AMAN se ha producido por causas naturales y, frente al lote M1, se ha producido por causas naturales y antropogénicas (presencia de escolleras), por lo tanto, como responsable del Desarrollo Turístico y ante el interés de proteger el ambiente, los espacios naturales de aprovechamiento para el turismo y para evitar la pérdida de patrimonio, la promotente solicitó la creación de una solución que permita recuperar las zonas de playas. De lo anterior, resultó el presente proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente</p>

Artículo	Vinculación
	<p>al complejo Costa Palmas. El proyecto contribuirá a la protección del ecosistema costero y sus elementos, los cuales son importantes para la empresa, así como para la comunidad La Ribera, debido a los servicios ambientales que proporcionan estos sistemas naturales.</p> <p>Cabe señalar que parte del daño causado en la playa frente al lote M1, derivó de la suma de procesos naturales y antropogénicos, este último por la presencia de las escolleras del complejo turístico; por lo tanto, la promovente, como agente responsable con el medio ambiental y con el interés de contribuir a su protección, presenta el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de la playa, en cumplimiento de lo señalado en la Constitución e instrumentos jurídicos en materia ambiental.</p>

III.4.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Norma jurídica en materia ambiental en la cual se establecen las disposiciones de preservación, restauración y protección del ambiente, así como las atribuciones del Estado para crear políticas y medidas que garanticen un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y su conservación. A continuación, se presenta la vinculación con el proyecto:

Tabla III.23. Vinculación del proyecto con la LGEEPA.

Artículo	Vinculación
<p>ARTÍCULO 1°.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a 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. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:</p> <p>...III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;</p> <p>IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;</p> <p>V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;</p> <p>VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;...</p>	<p>Por la naturaleza de la LGEEPA, la promovente, los supervisores y todo aquel involucrado con el proyecto, deberá dar cumplimiento a las disposiciones que se establezcan en la presente Ley y que se relacionen con el tipo de obra a desarrollar.</p> <p>Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se construirán estructuras de protección de la costa y se realizarán actividades de relleno para recuperar la franja de arena erosionada, con ello, se espera que desde el primer mes posterior a la construcción del proyecto se establezca la línea de costa, adoptando la forma deseada.</p> <p>La rehabilitación del sistema natural contribuirá a mejorar las condiciones de la playa, a la protección del ecosistema costero y a la conservación de la biodiversidad de la región, dando cumplimiento a las fracciones III y IV del artículo 1°.</p> <p>Cabe señalar que la rehabilitación de la playa permitirá recuperar espacios de importancia para el sector turístico, pues en dichos sistemas naturales se realizan actividades de sol y playa. Entonces, la presencia de playas en buen estado atrae al turismo, lo que genera</p>

Artículo	Vinculación
	<p>beneficios económicos, sin embargo, estos beneficios económicos son los que generan las fuentes para poder desarrollar proyectos de protección y rehabilitación de ecosistemas naturales, es por ello que siempre debe procurarse el desarrollar proyectos turísticos compatibles con el medio ambiente y que promuevan un aprovechamiento responsable de los recursos naturales, tal y como lo señala la fracción V.</p> <p>Por último, durante el desarrollo del proyecto se implementarán medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre el ambiente, a fin de evitar la contaminación del mar, cuerpos de agua dulce, el suelo y el aire, tal y como señala la fracción VI.</p>
<p>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:</p> <p>... X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;...</p>	<p>El proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, contempla la construcción de obras de protección en zona marina y el relleno de zona de playa, asimismo, contempla la instalación de obras provisionales como establecimiento de 2 pedraplén, tarquinas y patios de maniobras, e incluye el aprovechamiento de dos bancos de arena en zona marina.</p> <p>Por lo tanto, en apego a la fracción X del artículo 28, en el cual se señala que requerirán autorización previa quienes desarrollen obras y actividades en ecosistemas costeros, así como sus litorales y zonas federales, y teniendo en cuenta la fracción XIII Bis del artículo 3°, en donde se menciona que las playas se consideran ecosistemas costeros, la promotora presenta ante la Secretaría, la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional, para someter el proyecto a evaluación, a fin de obtener la autorización en materia de impacto ambiental para su desarrollo en la zona señalada.</p>
<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>En cumplimiento del presente artículo, la promotora presenta la manifestación de impacto ambiental, modalidad Regional (MIA-R), del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas.</p> <p>El presente documento se elaboró con base en las disposiciones jurídicas en materia ambiental y en la guía de elaboración de la MIA-R, a fin de cumplir con los requisitos señalados por la autoridad para proceder a una correcta evaluación y obtener la autorización para el desarrollo de la obra.</p>
<p>ARTÍCULO 79.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:</p>	<p>Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, la promotora contribuirá a la protección y conservación de la biodiversidad de la</p>

Artículo	Vinculación
<p>... I.- La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción;...</p>	<p>región y sus hábitats naturales. Entre los grupos de fauna silvestre más beneficiados serán las aves marinas, los crustáceos y los peces.</p>
<p>ARTÍCULO 83.- El aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres, especialmente de las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies. La Secretaría deberá promover y apoyar el manejo de la flora y fauna silvestre, con base en el conocimiento biológico tradicional, información técnica, científica y económica, con el propósito de hacer un aprovechamiento sustentable de las especies.</p>	<p>Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palma, se contribuirá a la protección y conservación de hábitats naturales, importantes para distintas especies de fauna silvestre, asimismo, con las estructuras de protección, se crearán nuevos nichos marinos que serán aprovechados por especies como peces y crustáceos. Con la presencia del proyecto se espera un incremento en la cantidad de ejemplares de las especies biológicas registradas en la zona del proyecto, lo cual contribuirá de forma indirecta a mantener las poblaciones de fauna de la región. Como parte del proyecto se realizará el aprovechamiento de dos bancos de arena. Durante los monitoreos de los bancos, no se registraron poblaciones de flora y fauna marina que pudieran estar en riesgo por su aprovechamiento; los bancos estuvieron conformados por zonas de arenal, por lo tanto, no se afectarán ecosistemas costeros prioritarios.</p>
<p>ARTÍCULO 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país; ... V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua...</p>	<p>Durante el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se aplicarán medidas de mitigación de impactos, como el manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos a generar con la obra, a fin de evitar la contaminación del agua marina y de cuerpos de agua superficiales de la región. Entre las medidas está el adecuado acopio de los residuos sólidos y el uso de sanitarios portátiles para evitar la dispersión de residuos líquidos. Cabe señalar que con el proyecto no se modificará de forma significativa las condiciones de la calidad del agua marina y se aplicarán medidas de mitigación de impactos durante el proceso constructivo, a fin de evitar la contaminación del mar. Posterior a la construcción de las obras realizarán monitoreos de la calidad del agua, los cuales se ejecutarán cada cierto tiempo, en concordancia con los programas de calidad del agua con los que ya cuenta el Desarrollo Turístico Costa Palmas.</p>

III.4.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de Impacto Ambiental

Ordenamiento de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción, con el objeto de reglamentar la LGEEPA, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Tabla III.24. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental.

Artículo	Vinculación
<p>ARTÍCULO 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:</p> <p>...R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:</p> <p>I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas...</p>	<p>El proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, contempla la construcción de obras de protección dentro de zona marina y la construcción de diques y el relleno de playa en zona costera, a fin de recuperar la playa y la franja de zona federal marítimo terrestre. Por lo tanto, la promovente somete a evaluación el proyecto, a fin de obtener la autorización en materia de impacto ambiental para la ejecución del proyecto.</p>
<p>ARTÍCULO 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>La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.</p> <p>La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.</p>	<p>Para la evaluación del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, la promovente ingresa la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional, para dar cumplimiento al artículo 9°. El documento se realizó en apego a lo señalado en la normatividad en materia ambiental y en la guía de elaboración de la MIA-R.</p>
<p>ARTÍCULO 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:</p> <p>I. Regional, o</p> <p>II. Particular.</p> <p>ARTÍCULO 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</p> <p>I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;</p> <p>II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;</p> <p>III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y</p> <p>IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.</p>	<p>La presente MIA del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se presentará en modalidad regional, debido a que las obras se desarrollarán en una zona específica, la cual es parte de un ecosistema marino homogéneo, que integra la región entre Los Barriles hasta punta Arena. Asimismo, era necesario evaluar si las obras a desplantar afectarían de forma significativa a los elementos naturales de la región. Otro factor importante para considerar un estudio regional, fue que los procesos de erosión y acreción de las playas, dependen de otros factores como el transporte de sedimentos en una celda litoral, por ello, al identificar la macrocelda litoral, comprendida desde Los Barriles hasta Punta Arena, fue necesario determinar como éste proceso afectaría o no a las obras, y si estas últimas modificarían patrones de corrientes marinas o de oleaje. Por último, se prevé que el proyecto generará impactos positivos que beneficiarán a la región, tanto ecológicos como económicos, éste último por la generación de empleos, el requerimiento de insumos y, de forma indirecta, al proteger la playa, se mantiene la afluencia de turismo que demanda espacios para realizar actividades de sol y playa.</p>

III.4.4 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Ley expedida para regular la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados hacia el ambiente. En ella se señalan las disposiciones para la reparación y compensación del daño ambiental, con el objeto de proteger, preservar y restaurar el ambiente y equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de la población.

Tabla III.25. Vinculación del proyecto con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Artículo	Vinculación
<p>ARTÍCULO 2°.- Para los efectos de esta Ley se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por:</p> <p>...III. Daño al ambiente: Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley;...</p>	<p>Con el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se realizará una modificación del litoral, sin embargo, no se considera que se generará daño al ambiente, en virtud de que el proyecto tiene la finalidad de recuperar zonas de playas erosionadas, lo cual permitirá estabilizar la línea de costa, derivando en la protección del ecosistema costero y, en general, del ambiente de la región.</p>
<p>ARTÍCULO 6°.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:</p> <p>I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,</p> <p>II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.</p> <p>La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.</p>	<p>Como se mencionó, con el establecimiento del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se generará daño al ambiente.</p> <p>Sin embargo, durante el proceso constructivo se generarán impactos negativos temporales, por lo tanto, la promovente ha propuesto una serie de medidas de mitigación de impactos a fin de evitar generar daños irreversibles sobre los elementos naturales del sistema. Entre las medidas consideradas están:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejo integral de los residuos a generar. • Control de emisiones a la atmósfera. • Verificación de la maquinaria y equipo para evitar fugas de gases y sustancias peligrosas. • Uso de mallas antidispersión de partículas en el mar. • No realizar actividades no previstas en la MIA-R. • Ejecutar un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre. • Capacitar a los trabajadores en materia de prevención y mitigación de impactos.
<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>Con el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se prevé la generación de más impactos positivos que negativos, no obstante, ante las afectaciones negativas se implementarán medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.</p>

Artículo	Vinculación
De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.	

III.4.5 Ley de Aguas Nacionales

Ley reglamentaria del artículo 27 de la Constitución, en materia de aguas nacionales. Esta ley fue expedida con el objeto de regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control.

Tabla III.26. Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.

Artículo	Vinculación
<p>ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; 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.</p>	<p>Debido a que el proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, contempla la construcción de estructuras de protección en zona marina, la promotora deberá dar cumplimiento a las disposiciones del presente instrumento jurídico. Cabe señalar que para el proyecto no se contempla el aprovechamiento de aguas nacionales para servicios turísticos u otros que no sean los contemplados en el capítulo II de la presente MIA-R.</p>
<p>ARTÍCULO 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.</p>	<p>El proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se desarrollará en zona marina mexicana, por lo tanto, se deberán aplicar medidas que eviten la contaminación del recurso agua, como un adecuado manejo de los residuos a generar, para evitar su dispersión en los recursos naturales de la zona.</p>
<p>ARTÍCULO 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, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.</p>	<p>Durante el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se dará cumplimiento a las disposiciones del presente artículo.</p> <p>Para evitar la contaminación del mar y cuerpos de agua superficiales de la región, se aplicarán medidas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalación de contenedores con tapa para el acopio de los residuos sólidos. • Verificar que los contenedores estén en buenas condiciones para evitar la fuga de lixiviados. • Clasificar los residuos sólidos a generarse. • Se prohibirá el tirar residuos sólidos en sitios que no estén autorizados para tal fin. • Se valorizarán aquellos residuos susceptibles a reúso o reciclaje. • Uso de sanitarios portátiles para el manejo de aguas residuales.
<p>ARTÍCULO 134. Las personas físicas o morales que exploten usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad están obligadas a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso</p>	<p>Con el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla el uso de aguas nacionales ni la explotación de cuerpos de agua, sin</p>

Artículo	Vinculación
para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.	embargo, las obras se instalarán en zona marina mexicana, es por ello que deberán aplicarse medidas de prevención y mitigación de impactos, a fin de contaminar el mar.
<p>ARTÍCULO 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>Durante el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se aplicarán medidas de manejo adecuado de los residuos a generar: como se ha mencionado se instalará infraestructura adecuada para el manejo de residuos sólidos (contenedores con tapa), se utilizarán sanitarios portátiles para evitar la dispersión de residuos líquidos (aguas negras), y se dará cumplimiento a la NOM-052-SEMARNAT-2005 para el adecuado manejo de los residuos peligrosos que pudieran generarse (residuos de aceites). Todos los residuos serán depositados finalmente en sitios autorizados, a fin de evitar la contaminación del agua y ecosistemas naturales.</p>

III.4.6 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Ordenamiento con disposiciones de aplicación a las aguas continentales y a las aguas de las zonas marinas mexicanas definidas en el artículo 3° de la Ley Federal del Mar. Este ordenamiento tiene por objeto reglamentar las disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales.

Tabla III.27. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Artículo	Vinculación
<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>Si bien, con el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se contempla la construcción de obras de protección en zona marina, no se realizará el aprovechamiento de aguas nacionales para servicios turísticos u otros fines. El agua de consumo humano, para los trabajadores, será obtenido en garrafones de proveedores locales.</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>Durante el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se dará cumplimiento a las disposiciones del presente artículo.</p> <p>Para evitar la contaminación del mar y cuerpos de agua superficiales de la región, se aplicarán medidas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalación de contenedores con tapa para el acopio de los residuos sólidos. • Verificar que los contenedores estén en buenas condiciones para evitar la fuga de lixiviados.

Artículo	Vinculación
	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificar los residuos sólidos a generarse. • Se prohibirá el tirar residuos sólidos en sitios que no estén autorizados para tal fin. • Se valorizarán aquellos residuos susceptibles a reúso o reciclaje. • Uso de sanitarios portátiles para el manejo de aguas residuales.

III.4.7 Ley General de Bienes Nacionales

Ley de orden público e interés general, que tiene por objeto establecer los bienes que constituyen el patrimonio de la Nación, el régimen de dominio público, la distribución de competencias, las bases para la integración y operación del Sistema de Administración Inmobiliaria Federal, las bases para la regulación de los bienes muebles propiedad de las entidades, entre otros.

Tabla III.28. Vinculación del proyecto con la Ley General de Bienes Nacionales.

Artículo	Vinculación
<p>ARTÍCULO 7.- Son bienes de uso común: III.- El mar territorial en la anchura que fije la Ley Federal del Mar; ...IV.- Las playas marítimas, entendiéndose por tales las partes de tierra que por virtud de la marea cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor reflujo hasta los límites de mayor flujo anuales; V.- La zona federal marítimo terrestre; VI.- Los puertos, bahías, radas y ensenadas; VII.- Los diques, muelles, escolleras, malecones y demás obras de los puertos, cuando sean de uso público;</p>	<p>Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se contempla la construcción de obras de protección en zona marina y actividades de relleno en zonas de playas erosionadas. Por lo tanto, se deberá dar cumplimiento a las disposiciones de la presente Ley, debido a que las playas y la zona federal marítimo terrestre son bienes de uso común. Cabe señalar que la franja de arena a recuperar, conformará la zona federal marítimo terrestre, por lo tanto, pasará a formar parte de los bienes de usos común de la nación.</p>
<p>ARTÍCULO 119.- Tanto en el macizo continental como en las islas que integran el territorio nacional, la zona federal marítimo terrestre se determinará: I.- Cuando la costa presente playas, la zona federal marítimo terrestre estará constituida por la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta cien metros río arriba;</p>	<p>El objetivo de desarrollar el proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, es de recuperar la franja de arena erosionada frente al complejo, tanto en zona AMAN/Mixto como en zona M1. Con la recuperación de la playa, se recuperará la franja de zona federal marítimo terrestre, por lo tanto, se prevé que con el proyecto se rehabilite la faja de 20 metros, la cual se ha perdido con la modificación de la línea de costa.</p>
<p>ARTÍCULO 120.- El Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, promoverá el uso y aprovechamiento sustentables de la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar. Con este objetivo, dicha dependencia, previamente, en coordinación con las demás que conforme a la materia deban intervenir, establecerá las normas y políticas aplicables, considerando los planes y programas de desarrollo urbano, el ordenamiento ecológico, la satisfacción de los requerimientos de la navegación y el comercio marítimo, la defensa del país, el impulso a las</p>	<p>Posterior a la construcción del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se recuperará la faja de 20 metros de la zona federal marítimo terrestre. Se prevé que a partir de un mes, posterior a la construcción de las obras, la línea de costa se establezca adoptando la forma esperada. Es importante que con la recuperación de la playa, se adopten medidas que promuevan un uso responsable de dicho sistema natural. Cabe señalar que se ejecutarán programas de monitoreo para conocer la evolución de la línea de costa y</p>

Artículo	Vinculación
actividades de pesca y acuicultura, así como el fomento de las actividades turísticas y recreativas.	determinar si será necesario o no implementar nuevas medidas que contribuyan a mantener la línea de costa.

III.4.8 Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar

Ordenamiento de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, al cumplimiento de las Leyes General de Bienes Nacionales, de Navegación y Comercio Marítimos y de Vías Generales de Comunicación en lo que se refiere al uso, aprovechamiento, control, administración, inspección y vigilancia de las playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas y de los bienes que formen parte de los recintos portuarios que estén destinados para instalaciones y obras marítimo portuarias.

Tabla III.29. Vinculación del proyecto con el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.

Artículo	Vinculación
ARTÍCULO 3°.- La zona federal marítimo terrestre se deslindará y delimitará considerando la cota de pleamar máxima observada durante treinta días consecutivos en una época del año en que no se presenten huracanes, ciclones o vientos de gran intensidad y sea técnicamente propicia para realizar los trabajos de delimitación.	Con la construcción del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se recuperará la franja de arena erosionada, por lo tanto, se recuperará la zona federal marítimo terrestre que originalmente existió en las zonas afectadas, con ello, se evitará la pérdida de propiedad privada del complejo turístico.
ARTÍCULO 6°.- Para el debido aprovechamiento, uso, explotación, administración y vigilancia de las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, se considerarán sus características y uso turístico, industrial, agrícola o acuícola, en congruencia con los programas maestros de control y aprovechamiento de tales bienes, cuya elaboración estará a cargo de la Secretaría.	Posterior a la construcción del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, el aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre consistirá en el uso del espacio para que los turistas y locales realicen actividades de sol y playa. Cabe señalar que se promoverán acciones de protección de la playa, por ejemplo, se instalarán cerca de la zona carteles que indiquen medidas restrictivas para no afectar la biodiversidad de la zona.

III.4.9 Ley General de Vida Silvestre

Ley que establece las disposiciones para el aprovechamiento sustentable, protección y conservación de la vida silvestre y su hábitat en el país y las zonas en las que la Nación ejerce su jurisdicción.

Tabla III.30. Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.

Artículo	Vinculación
<p>ARTÍCULO 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.</p>	<p>Con el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se ejecutará un programa de rescate y reubicación de las especies de fauna que pudieran resultar afectadas durante la construcción de las obras. Asimismo, a los trabajadores se les prohibirá la extracción de fauna silvestre del sistema.</p>
<p>ARTÍCULO 31.- Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.</p>	<p>Durante el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se ejecutará un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre, tanto marina como terrestre. El programa a ejecutar contendrá los objetivos, estrategias, medidas de manejo y recomendaciones para efectuar un adecuado rescate, a fin de salvaguardar el bienestar de las especies de fauna silvestre de la región.</p>
<p>ARTÍCULO 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</p>	<p>En el predio del Desarrollo Turístico Costa Palmas se tiene un área de Manglar que ocupa una superficie de 0.26 Ha, sin embargo, ésta área no se tiene contemplada para realizar ningún tipo de actividad para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa, por lo tanto, el área de manglar se respetará y quedará en las condiciones que actualmente se encuentra.</p> <p>Los polígonos donde se construirán las obras del proyecto no poseen ningún área con presencia de manglar, siendo el área con manglar más cercana la señalada al interior de Costa Palmas, ubicada a 1.24 km. Por lo anterior, no se realizará ningún tipo de interacción o acción que altere o modifique la integridad del manglar de la región.</p> <p>Es importante señalar que con la construcción del proyecto se estabilizará la línea de costa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, esto contribuirá a la protección del ecosistema costero de la región, en la que es posible hallar sistemas naturales como un humedal de 1.08 km de extensión. La protección de los ecosistemas costeros garantiza la conservación de especies de flora nativas de la región, tales como las de manglar.</p>
<p>ARTÍCULO 106.- Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.</p>	<p>Durante el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se aplicarán medidas que garanticen la protección de la vida silvestre de la zona en donde se realizará la construcción de las obras.</p>

III.4.10 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

Ordenamiento de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción, con el objeto de reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.

Tabla III.31. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

Artículo	Vinculación
<p>ARTÍCULO 83.- Se requiere autorización previa de la Secretaría para la liberación de ejemplares de vida silvestre, para lo cual la solicitud correspondiente deberá:</p> <p>I. Señalar el objeto de la liberación: repoblación, reintroducción, traslocación o medidas de control, y</p> <p>II. Contener el listado de especies a liberar, identificadas por nombre común y nombre científico hasta el grado de subespecie, cantidad de ejemplares, edades, proporción de sexos y la relación de marcas a utilizar.</p> <p>...Las medidas de liberación que se encuentren en el plan de manejo aprobado, se entenderán autorizadas.</p>	<p>Durante el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se ejecutará un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre, tanto terrestre como marina, que pudieran ser afectadas durante la construcción de las obras.</p> <p>Cabe señalar que para el Desarrollo Turístico Costa Palmas se han elaborado programas de rescate y reubicación, autorizados por la Secretaría; para este proyecto, se retomarán objetivos, estrategias y medidas señalados en dichos programas, a fin de realizar un adecuado procedimiento de rescate y reubicación para proteger a la fauna silvestre.</p>

III.4.11 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

Ley reglamentaria de las disposiciones de la Constitución que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Tabla III.32. Vinculación del proyecto con la LGPGIR.

Artículo	Vinculación
<p>ARTÍCULO 1.- 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. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:</p> <p>I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos;</p> <p>II. Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los</p>	<p>Para el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se deberá dar cumplimiento a las disposiciones de la presente ley en materia de prevención y gestión de residuos.</p> <p>Para dar cumplimiento a las distintas fracciones del artículo 1, se realizará lo siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se identificarán los distintos tipos de residuos que se generarán durante el desarrollo del proyecto. • Se identificarán las fuentes generadoras para intentar reducir la emisión de residuos. • Se clasificarán los residuos a generar. • Se instalará la infraestructura necesaria para el acopio de los residuos generados. • Se instalarán sanitarios portátiles para el manejo de aguas residuales. • Se valorizarán los residuos susceptibles a reúso y reciclaje. • Los residuos no podrán ser vertidos o dispersados en áreas naturales o sitios no autorizados.

Artículo	Vinculación
<p>residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana: ...IV. Formular una clasificación básica y general de los residuos que permita uniformar sus inventarios, así como orientar y fomentar la prevención de su generación, la valorización y el desarrollo de sistemas de gestión integral de los mismos; V. Regular la generación y manejo integral de residuos peligrosos, así como establecer las disposiciones que serán consideradas por los gobiernos locales en la regulación de los residuos que conforme a esta Ley sean de su competencia; VII. Fomentar la valorización de residuos, así como el desarrollo de mercados de subproductos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica y económica, y esquemas de financiamiento adecuados; VIII. Promover la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable, de conformidad con las disposiciones de esta Ley;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deberá verificarse que la infraestructura para el manejo de residuos esté en buenas condiciones para evitar fuga de lixiviados y sustancias peligrosas. • Se acondicionarán espacios para el acopio temporal de residuos de manejo especial. • Los residuos peligrosos deberán recibir un manejo conforme a lo dispuesto en la NOM-052-SEMARNAT-2005. • Los residuos se dispondrán finalmente en sitios autorizados.
<p>ARTÍCULO 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</p>	<p>Para el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se dará cumplimiento al presente criterio, clasificando los residuos en orgánicos e inorgánicos.</p>
<p>ARTÍCULO 20.- La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría.</p>	<p>Para el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se ejecutará un programa de manejo integral de los residuos a generar con el desarrollo de la obra. La clasificación se realizará de conformidad con los instrumentos jurídicos aplicables en materia de manejo de residuos.</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. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.</p>	<p>Para el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se contempla instalar contenedores con tapa para el acopio de residuos sólidos; para el manejo de los residuos líquidos se hará uso de los sanitarios portátiles; para el proyecto no se considera la generación de residuos peligrosos, sin embargo, de generarse por el uso de maquinarias residuos de aceite u otras sustancias peligrosas, se almacenarán en contenedores con las características que señale la NOM-052-SEMARNAT-2005, cabe señalar que el Desarrollo Turístico Costa Palmas cuenta con un sitio para el acopio temporal de los residuos peligrosos generados en el complejo, sitio en el que se depositarán los residuos peligrosos que pudieran generarse con el proyecto de rehabilitación. Los residuos peligrosos no se mezclarán con otro tipo de residuos.</p>

Artículo	Vinculación
<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. Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.</p>	<p>Para el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se contempla realizar un adecuado manejo de los residuos a generarse, a fin de evitar la contaminación de los elementos naturales que integran al ambiente. En caso de detectarse un evento de contaminación del suelo o del agua a causa de las actividades del proyecto, la promovente deberá dar cumplimiento a lo dispuesto en el presente artículo.</p> <p>Entre las medidas que deberán implementarse en caso de contaminación será aplicar el procedimiento para control de derrames, con el cual cuenta el Desarrollo Turístico Costa Palmas. En caso de contaminar el suelo y que esto produzca erosión o deterioro significativo la promovente deberá elaborar y ejecutar un programa de remediación de suelos.</p>
<p>ARTÍCULO 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.</p>	<p>Para el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se realizará un manejo integral de los residuos con base en las disposiciones de diferentes instrumentos jurídicos: leyes federales y sus reglamentos, leyes estatales y municipales, Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Normas Oficiales Mexicanas</p>

III.4.12 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Ordenamiento que rige todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción. Tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Tabla III.33. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo	Vinculación
<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>Para el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se ejecutará un programa de manejo integral de los residuos. Cabe señalar que el Desarrollo Turístico Costa Palmas cuenta con un programa de este tipo, por lo tanto, se generará un documento en el cual se adecuarán políticas, estrategias y medidas del programa de Costa Palmas, que sean aplicables para el desarrollo del proyecto de rehabilitación y estabilización de playa.</p>

III.4.13 Ley Federal del Mar

Ley reglamentaria de los párrafos Cuarto, Quinto, Sexto y Octavo del artículo 27 de la Constitución, relativo a las zonas marinas mexicanas. En esta se señala la clasificación de las zonas marinas mexicanas en las cuales la Nación ejercerá los poderes, derechos, jurisdicciones y competencias que la Ley establece.

Tabla III.34. Vinculación del proyecto con la Ley Federal del Mar.

Artículo	Vinculación
ARTÍCULO 2°.- La presente Ley es de jurisdicción federal, rige en las zonas marinas que forman parte del territorio nacional y, en lo aplicable, más allá de éste en las zonas marinas donde la Nación ejerce derechos de soberanía, jurisdicciones y otros derechos. Sus disposiciones son de orden público, en el marco del sistema nacional de planeación democrática.	Para el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se contempla la construcción de obras de protección de la costa, las cuales serán desplantadas en zona marina, por lo tanto, se deberá dar cumplimiento a las disposiciones que regulen las actividades en las zonas marinas nacionales.
ARTÍCULO 3°.- Las zonas marinas mexicanas son: a) El Mar Territorial b) Las Aguas Marinas Interiores c) La Zona Contigua d) La Zona Económica Exclusiva e) La Plataforma Continental y las Plataformas Insulares y f) Cualquier otra permitida por el derecho internacional.	De acuerdo con el artículo 3°, la superficie marina donde se desplantará el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, es una zona marina mexicana pues se encuentra dentro de los límites del Mar Territorial Mexicano.
ARTÍCULO 16.- La Nación tiene derecho exclusivo en las zonas marinas mexicanas, de construir, así como el de autorizar y reglamentar la construcción, operación y utilización de islas artificiales, de instalaciones y estructuras, de conformidad con la presente Ley, la Ley General de Bienes Nacionales, la Ley de Obras Públicas y demás disposiciones aplicables en vigor.	Para el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se contempla la construcción de estructuras de protección de la costa, las cuales consisten en siete islotes de arena y tres rompeolas. La zona en la que se desarrollará el proyecto es zona marina mexicana, por lo tanto, la promovente posee derecho de construir las obras proyectadas, previa autorización de la Secretaría. Los islotes de arena a construir fungirán como obstáculos que modifiquen la dirección e intensidad de las olas que rompen en la costa, sin embargo, con el tiempo, estas se integrarán al medio natural y adoptarán nuevas funciones, tales como “islas artificiales” de arena, las cuales serán aprovechadas por especies de fauna silvestre de la región. Por lo anterior, es importante obtener la autorización de la Secretaría y las autoridades competentes para su construcción.

III.4.14 Ley de Vertimientos en las Zonas Marina Mexicanas

Ley que establece las disposiciones para el control y la prevención de la contaminación o alteración del mar por vertimientos en las zonas marinas mexicanas. Cabe señalar que, previo a abril de 2020, la construcción de obras para crear arrecifes artificiales, escolleras o cualquier otra estructura, era considerada vertimiento, posterior al Decreto del 13 de abril de 2020, esta disposición fue derogada.

Tabla III.35. Vinculación del proyecto con la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas.

Artículo	Vinculación
<p>Previo al Decreto publicado el 13/04/2020 ARTÍCULO 3.- Es vertimiento en las zonas marinas mexicanas, cualquiera de los supuestos siguientes: ... VI. La colocación de materiales u objetos de cualquier naturaleza, con el objeto de crear arrecifes artificiales, muelles, espigones, escolleras, o cualquier otra estructura, y VII. La resuspensión de sedimento, consistente en el regreso del sedimento depositado, a un estado de suspensión en el cuerpo de agua, por cualquier método o procedimiento, que traiga como consecuencia su sedimentación.</p> <p>Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas ARTÍCULO 3.-... ... VI. Se deroga. VII. Se deroga.</p>	<p>De acuerdo con la Ley Federal del Mar, la zona donde se construirán las estructuras de protección del proyecto de Rehabilitación y estabilización, es una zona marina mexicana. Considerando lo anterior y las fracciones VI y VII del artículo 3 de la presente Ley, previo al Decreto de abril de 2020, la acción de construir las estructuras de protección en zona marina mexicana, se consideraban un vertimiento y por lo tanto, se debía dar cumplimiento a las disposiciones de la misma. No obstante, con la publicación del Decreto de abril de 2020, las fracciones VI y VII se derogaron, por lo tanto, la construcción de las estructuras contempladas ya no se consideran vertimientos a la zona marina mexicana. A pesar de que las obras para el proyecto en mención ya no se categorizan dentro de la Ley y no obliga al promovente a cumplir ciertas disposiciones, éste último tiene el interés de contribuir a la protección del ecosistema costero y zonas marinas mexicanas, por lo tanto el promovente considerará ciertas disposiciones de la Ley con el fin de evitar la contaminación o alteración de las zonas marinas mexicanas.</p>
<p>ARTÍCULO 8.- La Secretaría evaluará el origen, las circunstancias y efectos del vertimiento considerando la justificación que para tal efecto presente el interesado, en los siguientes términos: I. La necesidad de efectuar el vertimiento, posterior a que el interesado demuestre que no es posible otra alternativa; II. El tipo, naturaleza y cantidad de los desechos o materias que pretendan verterse y el peligro que puede representar el vertimiento para la salud humana o el medio ambiente, considerando la biota costera y marina, los recursos minerales marinos, la dinámica costera y marina, las playas y los valores económicos, recreativos, escénicos y los usos legítimos del mar, particularmente en relación con lo siguiente: ...b) Los cambios sustanciales en la diversidad, productividad y estabilidad de los ecosistemas marinos;... ...IV. La forma de almacenar, contener, cargar, transportar y descargar la sustancia o material a verter; V. La ubicación para el vertimiento, la distancia más próxima a la costa, profundidad en el área y técnica proporcionadas por el interesado;</p>	<p>Para obtener la autorización para la construcción del proyecto, se ingresa ante la Secretaría la presente MIA-R, documento por medio del cual se podrán evaluar los impactos ambientales a generar sobre el ambiente durante el desarrollo de la obra, asimismo, se podrán identificar los impactos positivos a generarse sobre el ambiente; también se presentarán las medidas de mitigación de impactos. Considerando el artículo 8, se tiene lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La necesidad verter arena y rocas en la zona marina seleccionada, es con el objetivo de construir estructuras que protejan la costa, de esta manera, se modificará de forma puntual la dirección del oleaje y su energía, con el fin de reducir el proceso erosivo de la playa que estará paralela a las obras de protección. Es importante manifestar que no se realizarán vertimiento en ninguna otra zona marina que no se haya contemplado en la presente MIA-R. • La cantidad de material a utilizar para los 7 islotes y los 3 rompeolas, se señalan en el capítulo II de la presente MIA-R, en el apartado de medidas y cantidades para la construcción de las obras. No se utilizarán materiales distintos a los señalados en la presente MIA-R. Los materiales a utilizar no poseen sustancias que pudieran contaminar significativamente el mar o poner en riesgo los ecosistemas marinos; las obras a construir contribuirán a la protección de la costa y fungirán como nuevos sitios de refugio y reproducción de especies de fauna silvestre de la región.

Artículo	Vinculación
	<ul style="list-style-type: none"> • Para evitar la contaminación de las zonas marinas mexicanas, se realizará un manejo integral de los residuos generados durante el desarrollo del proyecto y sus actividades complementarias. Estará prohibido verter aguas residuales en las aguas marinas mexicanas. • La ubicación de las obras, la distancia más próxima a la costa, profundidad en el área y técnica de vertimiento de materiales se describen en el capítulo II de la presente MIA-R: las obras se construirán de forma paralela a la costa (los islotes de arena a 150 m de distancia de la costa, el rompeolas 1 de la sección M1 a 200 m y los otros dos rompeolas a 100 m). La profundidad de las áreas de construcción varían entre 2 a 6 metros de profundidad. Para verter arena de los islotes y los rompeolas, se realizará por medio de una bomba tragasólidos y tuberías flexibles que transportará la arena desde los bancos de arena hasta las zonas de trabajo seleccionadas; las rocas se transportarán con vehículos de transporte a través de pedraplén temporal.

III.4.15 Ley de Navegación y Comercio Marítimos

Ley de orden público que tiene por objeto regular las vías generales de comunicación por agua, la navegación y los servicios que en ellas se prestan, la marina mercante mexicana, así como los actos, hechos y bienes relacionados con el comercio marítimo.

Tabla III.36. Vinculación del proyecto con la Ley de Navegación y Comercio Marítimos.

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 76. De conformidad con lo que establecen los tratados internacionales, se prohíbe derramar hidrocarburos persistentes que se transporten como carga, o que se lleven en los tanques de consumo de las embarcaciones. Asimismo, se prohíbe descargar, derramar, arrojar o cualquier otro acto equivalente, lastre, escombros, basura, aguas residuales, así como cualquier otro elemento en cualquier estado de la materia o energía que cause o pueda causar daño a la vida, ecosistemas y recursos marinos, a la salud humana o a la utilización legítima de las vías navegables y al alta mar que rodea a las zonas marinas mexicanas identificadas en la Ley Federal del Mar.</p>	<p>Para el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se dará cumplimiento al presente artículo. Con el desarrollo del proyecto no se contempla el vertimiento de hidrocarburos, residuos líquidos ni residuos peligrosos, en zonas marinas mexicanas; los vertimientos a realizar consisten en el depósito de rocas para conformar dos pedraplén temporales, en cuanto a las obras permanentes, se verterán rocas y arena en los sitios seleccionados. Es importante aclarar, que los vertimientos proyectados no generarán contaminación de las zonas marinas mexicanas, tampoco afectarán negativa y significativamente al ecosistema marino o las especies de vida silvestre que las integran. Por último, es importante señalar que se aplicarán medidas de prevención, para no contaminar ni afectar el ambiente acuático marino; entre las medidas a ejecutar está la aplicación de un programa de manejo integral de los residuos a generar y la instalación temporal de mallas</p>

Artículo	Vinculación
	antidispersión, para evitar la propagación de las partículas de arena en el medio marino, lo cual pudiera generar turbidez en el agua, afectando procesos biológicos importantes para el medio marino.

III.4.16 Ley General de Cambio Climático

Ley reglamentaria de las disposiciones de la Constitución, en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico. Esta norma es de observancia en todo el territorio nacional y contiene las disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático.

Tabla III.37. Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático.

Artículo	Vinculación
<p>ARTÍCULO 2º. Esta Ley tiene por objeto:</p> <p>I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;</p> <p>II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;</p> <p>III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;</p> <p>IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;</p> <p>...VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad;...</p>	<p>Como se ha manifestado a lo largo del presente capítulo III, de la MIA-R, para el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se dará cumplimiento a distintas disposiciones jurídicas en materia de prevención y atención de los efectos del Cambio Climático. Se implementarán estrategias a fin de reducir las acciones que generan gases de efecto invernadero o que afectan los ecosistemas amortiguadores del cambio climático.</p> <p>Entre las medidas para la reducción de la emisión de gases a la atmósfera, se encuentra el verificar que los vehículos de transporte de materiales del proyecto, se encuentren en buenas condiciones y cumplan con los límites máximos permisibles de las emisiones de gases a la atmósfera. En caso de detectar maquinaria en mal estado, se le solicitará a la empresa encargada de dichos vehículos y maquinarias, que realice el mantenimiento pertinente de las unidades o que las sustituya por otras que cumplan con los parámetros establecidos de control de emisión de gases.</p>
<p>ARTÍCULO 26.- En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:</p> <p>II. Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;</p> <p>III. Precaución, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta de total certidumbre científica no deberá utilizarse como razón para posponer las medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático;</p>	<p>El desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, tiene por objeto recuperar la franja de arena de la Zona Federal Marítimo Terrestre (la playa) para estabilizar la línea de costa, lo cual contribuirá a la protección de los ecosistemas costeros, como los humedales, amortiguadores de los efectos del cambio climático. Cabe señalar que para el desarrollo del proyecto se aplicarán medidas de prevención y mitigación de los impactos temporales que se generarán durante las etapas de preliminares y construcción; entre las medidas más relevantes es el manejo integral de los residuos para no contaminar cuerpos de agua y el suelo;</p>

Artículo	Vinculación
<p>IV. Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;</p> <p>...VII. Participación ciudadana, en la formulación, ejecución, monitoreo y evaluación de la Estrategia Nacional, planes y programas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático;</p> <p>VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;...</p> <p>...XI. Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad;...</p> <p>...Al adoptar medidas para hacer frente al cambio climático, se deberán respetar irrestrictamente los derechos humanos, el derecho a la salud, los derechos de los pueblos indígenas, las comunidades locales, los migrantes, los niños, las personas con discapacidad y las personas en situaciones de vulnerabilidad y el derecho al desarrollo, así como la igualdad de género, el empoderamiento de la mujer y la equidad intergeneracional.</p>	<p>otra medida adoptada será el verificar que las unidades de transporte de materiales se encuentren en buen estado y que no rebasen los límites máximos permisibles de emisión de gases a la atmósfera.</p>
<p>ARTÍCULO 29. Se considerarán acciones de adaptación:</p> <p>... IV. La conservación, el aprovechamiento sustentable, rehabilitación de playas, costas, zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar y cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas para uso turístico, industrial, agrícola, pesquero, acuícola o de conservación;...</p>	<p>De acuerdo con el artículo 29 de la presente ley, la rehabilitación de playas se considera una acción de adaptación ante el cambio climático. Por lo tanto, desarrollar el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, es de gran relevancia, ya que contribuirá a mitigar los efectos del cambio climático, a través de la estabilización de la costa y mantenimiento de la zona federal marítimo terrestre, de este modo, se evitará que el mar gane terrenos que en consecuencia pudieran generar la redistribución, pérdida o fragmentación de los ecosistemas costeros, en especial de aquellos que fungen de amortiguadores a los efectos del cambio climático, como los humedales.</p>
<p>ARTÍCULO 109. Los tres órdenes de gobierno deberán promover la participación corresponsable de la sociedad en la planeación, ejecución y vigilancia de la Política Nacional de Cambio Climático.</p>	<p>Para el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se dará cumplimiento a distintas disposiciones jurídicas en materia de prevención y atención a los efectos del cambio climático.</p> <p>Con el desarrollo de la obra se contribuirá a la protección de ecosistemas costeros de la región, a través del mantenimiento de la línea de costa y la zona federal marítimo terrestre.</p>

III.5 LEYES Y REGLAMENTOS ESTATALES Y MUNICIPALES

III.5.1 Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur

Ley reglamentaria de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Tabla III.38. Vinculación del proyecto con la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur.

Artículo	Vinculación
<p>ARTÍCULO 1º.- La presente Ley es reglamentaria de la Constitución Política del Estado libre y soberano de Baja California Sur, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, por lo que sus disposiciones son de orden público e interés social en el ámbito territorial sobre el que ejerce su soberanía y jurisdicción, y tiene por objeto establecer los principios, normas y acciones para:</p> <p>...IV.- Determinar acciones para la preservación, restauración y mejoramiento del ecosistema, así como la prevención y control de la contaminación de los elementos naturales como son la atmosfera, el agua y el suelo.</p> <p>VI.- Establecer la coordinación entre la administración pública estatal y municipal, así como promover la participación de la sociedad civil, en las materias de este ordenamiento. Para la resolución de los casos no previstos en esta ley, se aplicaran en lo conducente las demás normas estatales y municipales relativas a la materia y la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.</p> <p>VII.- La protección, ordenamiento y gestión del paisaje como un elemento cultural, ambiental y social que constituye un recurso fundamental para la actividad económica y la consolidación de la identidad sudcaliforniana...</p>	<p>El Desarrollo Turístico Costa Palmas, frente al cual se desarrollará el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa, se ubica en el Municipio de Los Cabos, en el estado de Baja California Sur, por lo tanto, se deberá observar y dar cumplimiento a las disposiciones de la presente Ley, con el fin de contribuir a la protección y conservación de los recursos naturales del estado.</p> <p>Con el desarrollo del proyecto se rehabilitarán zonas de playas, lo cual representa una mejora del ecosistema costero de la región. Cabe señalar que durante la construcción del proyecto se aplicarán medidas de prevención y mitigación de impactos para evitar la contaminación del sistema natural o generar impactos irreversibles que pongan en riesgo a la biodiversidad de la zona y en general, de la región del Golfo de California.</p>
<p>ARTÍCULO 52.- La descarga de aguas residuales en redes colectoras, mares, cauces, riegos de cultivos y demás depósitos, infiltración en el subsuelo o corrientes de agua de jurisdicción estatal o municipal que contengan desechos contaminantes o cualquier otra sustancia dañina, solamente podrá hacerse previo tratamiento.</p>	<p>Para el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, o se contempla el vertimiento de aguas residuales en cuerpos de agua.</p> <p>Para el acopio temporal de las aguas negras se utilizarán sanitarios portátiles a razón de 1:10 trabajadores; la empresa arrendadora de las unidades será la responsable de la limpieza de las mismas, la recolección de las aguas negras, su tratamiento y su disposición final en sitios autorizados.</p>
<p>ARTÍCULO 66.- No podrá emitirse energía en cualquiera de sus formas, ni sonidos, ni olores que rebasen los límites máximos contenidos en los reglamentos y las normas técnicas ecológicas correspondientes.</p>	<p>Para el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se dará cumplimiento a las disposiciones de las Normas Oficiales Mexicanas que señalan los límites máximos permisibles de emisiones.</p>

Artículo	Vinculación
<p>ARTÍCULO 67.- En la construcción de obras, instalaciones o en la realización de actividades que generen energía en cualquiera de sus formas, ruidos y olores, deberán llevarse a cabo las acciones preventivas y correctivas necesarias para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes.</p>	<p>Para el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se aplicarán medidas de prevención y mitigación de impactos, entre los que se encuentra el manejo adecuado de los residuos a generar, la verificación de los vehículos de transporte para que cumplan con los límites máximos permisibles, la imposición de medidas restrictivas para evitar dispersar contaminantes en el ambiente, entre otras.</p>
<p>ARTÍCULO 74.- Corresponde a los municipios la regulación del manejo y la disposición final de los residuos sólidos no peligrosos conforme a la ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente, para lo cual estarán facultados a:</p> <p>...IV.- Ejercer control y emitir las autorizaciones correspondientes respecto del funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reúso, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos no peligrosos.</p> <p>V.- Ejercer las demás atribuciones que le corresponden, conforme a la presente ley y demás disposiciones aplicables...</p>	<p>Los residuos sólidos urbanos, son de competencia municipal, por lo tanto, para el manejo de los residuos de este tipo, que se generen con el desarrollo del proyecto, la promovente deberá apegarse a las disposiciones de las leyes municipales que rigen la zona donde se encuentra el complejo Costa Palmas, en este sentido, se dará cumplimiento a las leyes del municipio de Los Cabos, respecto al manejo integral de los residuos sólidos urbanos.</p>

III.5.2 Reglamento Municipal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Municipio de Los Cabos del Estado de Baja California Sur

Ordenamiento de observancia general en el Municipio de Los Cabos, Baja California Sur. Tiene por objeto regular la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente y el patrimonio cultural en el Municipio, en el ámbito de competencia del Gobierno Municipal, con el fin de mejorar la calidad ambiental y la calidad de vida de los habitantes del Municipio y establecer el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y su crecimiento.

Tabla III.39. Vinculación del proyecto con el Reglamento Municipal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Municipio de Los Cabos del Estado de Baja California Sur.

Artículo	Vinculación
<p>ARTÍCULO 2.- Las disposiciones de este reglamento son de orden público e interés social, tienen por finalidad establecer las normas para la conservación, protección, restauración, regeneración y preservación del ambiente, así como para el control, la corrección y prevención de los procesos del deterioro ambiental, coordinadamente con los Gobiernos Estatal y Federal.</p>	<p>El proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se desarrollará en una zona de jurisdicción del Municipio de Los Cabos, en el estado de Baja California Sur, por lo tanto, deberá observarse y cumplirse las disposiciones jurídicas aplicables al tipo de obra a desarrollar, con la finalidad de contribuir a la protección de los recursos naturales del municipio.</p>
<p>ARTÍCULO 36.- Las disposiciones previstas en el presente capítulo tienen por objeto prevenir, controlar y abatir la contaminación atmosférica en el territorio del municipio, generada por fuentes fijas o móviles que no sean del orden federal de conformidad con la enunciación prevista en el Artículo 11 del Reglamento</p>	<p>Los vehículos de transporte de materiales y las maquinarias que se utilizarán durante el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, son consideradas fuente móviles, por lo tanto, deberán</p>

Artículo	Vinculación
de la Ley General en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera	apegarse al cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes.
ARTÍCULO 37.- Para los efectos de su aplicación en materia de prevención de la atmósfera, se dictan los siguientes lineamientos: ...II.- Las emisiones de contaminantes atmosféricos ya sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles deben ser, en lo posible, reducidas y controladas para asegurar la calidad del aire.	Para dar cumplimiento al presente artículo, será responsabilidad de los encargados del desarrollo del proyecto, el verificar que las unidades de transporte de materiales y las maquinarias se encuentren en óptimo estado y que no rebasen los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes.

III.6 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM’s) son disposiciones generales de tipo técnico expedidas por dependencias de la administración pública federal, con el objetivo de establecer reglas, especificaciones, directrices y características aplicables a un producto, proceso o servicio. A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al tipo de obra a desarrollar:

Tabla III.40. Vinculación con Normas Oficiales Mexicanas.

Norma	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contemplan descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. El manejo de los residuos líquidos será responsabilidad de la empresa arrendadora de los sanitarios portátiles, quien deberá dar tratamientos a las aguas negras previo a su disposición final en sitios autorizados.
NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	El proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se desarrollará en polígonos en zona marina y en polígonos de playa erosionada, sitios en los que no se ubican especies de manglar. No obstante, en el SAR del proyecto se registra la presencia de manglar, por lo tanto, con el fin de evidenciar que el desarrollo del proyecto no afectará a dichas especies, se realizará la vinculación con las especificaciones de la presente NOM. La vinculación se presenta posterior a esta tabla de NOM’s.
NOM-041-SEMARNAT-2015 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.	Para el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se hará uso de vehículos automotores que usan gasolina como combustible, por lo tanto se deberá dar cumplimiento a las especificaciones señaladas en la presente NOM. Cabe señalar que es responsabilidad de los dueños de los automotores garantizar el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes.
NOM-042-SEMARNAT-2003 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano,	Para el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se hará uso de vehículos

Norma	Vinculación con el proyecto
<p>monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.</p>	<p>automotores que usan gasolina como combustible, por lo tanto se deberá dar cumplimiento a las especificaciones señaladas en la presente NOM. Cabe señalar que es responsabilidad de los dueños de los automotores garantizar el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes.</p>
<p>NOM-044-SEMARNAT-2017 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoníaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.</p>	<p>Para el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se hará uso de vehículos automotores que usan diésel como combustible, por lo tanto se deberá dar cumplimiento a las especificaciones señaladas en la presente NOM. Cabe señalar que es responsabilidad de los dueños de los automotores garantizar el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2017 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>Para el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se hará uso de vehículos automotores que usan diésel como combustible, por lo tanto se deberá dar cumplimiento a las especificaciones señaladas en la presente NOM. Cabe señalar que es responsabilidad de los dueños de los automotores garantizar el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes.</p>
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la generación de residuos sólidos, sin embargo, en caso de generarse residuos de este tipo, derivado del uso de aceites u otras sustancias consideradas como peligrosas, se deberá dar cumplimiento a la presente NOM, la cual contiene las especificaciones del procedimiento de identificación, clasificación y manejo de los residuos a generarse. Cabe señalar, que el Desarrollo Turístico Costa Palmas cuenta con un sitio de almacén de residuos peligrosos, el cuál cumple con las especificaciones de la presente NOM; en dicho sitio podrán almacenarse los residuos peligrosos que se generen con el desarrollo de la obra de rehabilitación y estabilización de la playa.</p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010 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>Es de gran importancia considerar durante la elaboración de documentos de evaluación, así como durante el desarrollo de proyectos, las especificaciones y listados de la presente NOM, pues es un parámetros de referencia que ayuda a identificar aquellas especies en alguna categoría de riesgo, lo cual permitirá establecer medidas de prevención y mitigación de impactos que pudiera afectar de forma</p>

Norma	Vinculación con el proyecto
	<p>significativa a las poblaciones de fauna silvestre en alguna categoría de riesgo.</p> <p>Dentro del SAR se detectaron ejemplares de flora como <i>Conocarpus erectus</i>, <i>Lophocereus shottii</i> y <i>Ferocactus towsendianus</i> y <i>Mammillaria Dioica</i> subsp. <i>Angelensis</i>, de las cuales, ninguna será afectada con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa; respecto a las especies de fauna en algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se identificaron en la región individuos de <i>Callisaurus draconoides</i>, <i>Cteosaura hemilopha</i>, <i>Urosaurus nigricaudus</i>, <i>Phyllodactylus unctus</i>, <i>Uta stansburiana</i>, <i>Crotalus ruber</i>, <i>Crotalus mitchelli</i>, <i>Crotalus enyo</i> y <i>Geothlyps tolmiei</i>, dichas especies no serán afectadas con el desarrollo del proyecto.</p> <p>Ahora, en cuanto al área de influencia directa, se registró la presencia de aves marinas, algunas de ellas en categoría de riesgo: <i>Charadrius nivosus</i>, <i>Larus livens</i>, <i>Ardea herodias</i> y <i>Pelecanus occidentalis</i>, por lo tanto, será importante aplicar medidas de mitigación que prevengan el impacto significativo sobre estas especies; cabe señalar que durante el desarrollo de la obra se ejecutará un programa de rescate y reubicación de especies silvestres que pudieran verse afectadas por la construcción de las obras. Es importante mencionar que la presencia de la obra contribuirá a la protección del ecosistema costera, al mantener estable la línea de costa, de este modo se protegerán los hábitats de varias aves marinas, entre ellas, las clasificadas en alguna categoría de riesgo de la presente NOM.</p>
<p>NOM-161-SEMARNAT-2011 Que establece los 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>Durante el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, en especial durante el desmantelamiento de las obras temporales como los pedraplén, se generarán residuos de las rocas y escombros, por lo tanto, se deberá dar cumplimiento a la presente NOM, en el que se señalan las especificaciones para la identificación y manejo de los residuos de manejo especial.</p>
<p>NOM-031-STPS-2011 Construcción-Condiciónes de seguridad y salud en el trabajo.</p>	<p>Es importante que durante el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se dé cumplimiento a la presente NOM, con el fin de generar las condiciones adecuadas de seguridad y salud en las áreas de trabajo, para salvaguardar el bienestar de los trabajadores.</p>
<p>NMX-AA-120-SCFI-2016 Que establece los requisitos y especificaciones de sustentabilidad de calidad de playas.</p>	<p>Una vez recuperada y estabilizada la playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, la promotente tendrá la opción de realizar la evaluación de la calidad de playas, para ello deberá observar y cumplir las especificaciones de la presente NOM, la cual incluye medidas ambientales para la protección al ambiente,</p>

Norma	Vinculación con el proyecto
	<p>en las playas turísticas de México, en materia de calidad de agua, residuos sólidos, infraestructura costera, biodiversidad, seguridad y servicios, educación ambiental y contaminación por ruido. De acuerdo con esta NOM, una zona costera con playa contribuye de manera importante al desarrollo del potencial turístico de una región, por lo que la incidencia de las diversas actividades humanas en la calidad de las aguas marinas se manifiesta como prioritaria para muchos países.</p> <p>Esta NOM aplica a las personas físicas y morales interesadas en la evaluación de la calidad de playas conforme a la presente norma mexicana, en todo el territorio nacional, y establece los requisitos y especificaciones de calidad ambiental, sanitaria, seguridad y servicios para la sustentabilidad de las playas en las siguientes modalidades: 1) Uso recreativo. 2) Prioritaria para la conservación.</p>

- **NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.**

Como se ha mencionado en el desarrollo del presente capítulo, en el predio del **Desarrollo Turístico Costa Palmas** se tiene un área de Manglar que ocupa una superficie de 0.26 Ha, sin embargo, ésta área no se tiene contemplada para realizar ningún tipo de actividad para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa, por lo tanto, el área de manglar se respetará y quedará en las condiciones que actualmente se encuentra. Los polígonos donde se construirán las obras del proyecto de rehabilitación de playa no poseen ningún área con presencia de manglar, siendo la zona más cercana la superficie señalada en el interior del predio de Costa Palmas, ubicado a 1.24 km. Por lo anterior, no se realizará ningún tipo de interacción o acción que altere o modifique la integridad del manglar de la región.

Es importante señalar que con la construcción del proyecto se estabilizará la línea de costa frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, esto contribuirá a la protección del ecosistema costero de la región, en la que es posible hallar sistemas naturales como humedales. La protección de los ecosistemas costeros garantiza la conservación de especies de flora nativas de la región, tales como las de manglar. A pesar de que no se realizará aprovechamiento extractivo de manglar, por el hecho de registrarse especies de manglar dentro del predio, el promovente deberá apearse a todo lo señalado en las normas correspondientes en materia de protección del manglar, con el fin de garantizar su protección y conservación.

Como se mencionó, con el desarrollo del proyecto no se afectarán comunidades de manglares, sin embargo, a fin de evidenciar que no se impactará negativamente al sistema de manglar, se vinculará el proyecto con las especificaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003.

4.0 ESPECIFICACIONES

El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:

- La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;

Vinculación: Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la construcción de obras dentro de ningún humedal costero. No obstante, es importante señalar que colindante a la zona AMAN/Mixto, se encuentra un humedal costero de 1.08 km de extensión, sin embargo, este no se verá afectado por la presencia de las obras proyectadas para sección AMAN, por el contrario, las obras y actividades contempladas contribuirán a la recuperación de la franja de arena y a la protección de la misma, con lo cual se evitará que el mar invada terrenos y provoque la desaparición de las condiciones del humedal, el cual es importante como sitios de refugio y reproducción de varias especies de aves marinas.

- La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;

Vinculación: El proyecto tiene la finalidad de proteger y conservar la zona de playa, un sistema natural importante para el mantenimiento de ecosistemas costeros como los humedales. Con el desarrollo del proyecto no se afectará la integridad de ninguna comunidad de manglar presente en el SAR.

- Su productividad natural;

Vinculación: Con el desarrollo del proyecto no se realizará el aprovechamiento de especies de manglar, ni se afectarán las áreas en las que se distribuyen, por ende, no se afectará la productividad natural del manglar.

- La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;

Vinculación: Con el desarrollo de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se afectarán comunidades de manglar. Cabe señalar que el proyecto no contempla el desarrollo de actividades de turismo en zona de manglar, por lo tanto, no se afectará la capacidad de carga del ecosistema.

- Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;

Vinculación: Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se afectarán comunidades de manglar ni humedales, por lo tanto, no se pondrá en riesgo la

integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje de especies marinas; al contrario, la presencia de las obras proyectadas generarán nuevos sitios de refugio y reproducción para especies marinas.

- La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;

Vinculación: con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se afectarán comunidades de manglar ni humedales costeros, por lo tanto, no se verán afectadas las interacciones funcionales entre los sistemas naturales costeros. Cabe señalar que con el desarrollo del proyecto se protegerá la zona de humedal colindante a la zona AMAN/Mixto.

- Cambio de las características ecológicas;

Vinculación: Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se realizarán cambios en las características ecológicas de ninguna zona de manglar.

- Servicios ecológicos;

Vinculación: Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se afectarán comunidades de manglar, ni al sistema del humedal colindante a zona AMAN/Mixto, por lo tanto, al conservarse intactos, se contribuye con el mantenimiento de los servicios ambientales que brindan.

- Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).

Vinculación: Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se afectarán comunidades de manglar, ni la zona del humedal costero colindante a la zona AMAN/M1.

A continuación, se realiza la vinculación del proyecto con cada punto específico del numeral 4, para evidenciar que no se afectarán comunidades de manglar ni el sistema de humedal costero.

Tabla III.41. Vinculación con las especificaciones del numeral 4.

Especificación	Descripción	Vinculación
4.1	Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero de agua que ponga en riesgo la dinámica.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se interrumpirá, y tampoco se desviará, ningún flujo de agua del humedal costero, por lo tanto, no se afectará al sistema natural y no se pondrá en riesgo su dinámica e integridad ecológica.

Especificación	Descripción	Vinculación
4.2	Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se construirán canales.
4.3	Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se construirán canales.
4.4	El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se contempla la construcción de diques en zona de playa y de estructuras de protección en zona marina, sin embargo, ninguna será desplantada en zona de manglar. Cabe señalar que la presencia del proyecto contribuirá a la recuperación y estabilización de la playa, un sistema importante para mantener la línea de costa estable y proteger los ecosistemas costeros de la región.
4.5	Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se construirán bordos colindantes a zonas de manglar.
4.6	Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no afectará al humedal colindante a la zona AMAN/Mixto. La presencia del proyecto en la zona permitirá recuperar la franja de arena de la playa, de este modo se mantendrá estable la línea de costa y se evitará que el mar gane terrenos, modificando la ubicación de los ecosistemas costeros colindantes a la playa, como el humedal. Al mantener los límites entre el mar y el humedal, éste último conservará las condiciones que le permiten fungir como un sitio de refugio y reproducción de aves marinas de la zona y, en general, de la región.
4.7	La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH,	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla utilizar agua del

Especificación	Descripción	Vinculación
	salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	humedal costero colindante a zona AMAN/Mixto.
4.8	Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla realizar descargas de aguas residuales en el humedal o en sitios naturales. Cabe señalar que las aguas residuales se almacenarán temporalmente en los sanitarios portátiles, posteriormente, la limpieza de las unidades estará a cargo de la empresa arrendadora de las mismas; dicha empresa será responsable de dar tratamiento a las aguas negras y, después, tendrá que depositarlas en sitios autorizados para tal fin.
4.9	El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se considera el vertimiento de aguas residuales en el humedal o en cualquier otro sitio natural.
4.10	La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la extracción de agua subterránea. El agua de consumo humano se obtendrá en garrafones de proveedores locales.
4.11	Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la introducción de especies de flora o fauna silvestre.
4.12	Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla el aprovechamiento del humedal colindante a la zona AMAN/Mixto. Cabe señalar que el aporte hídrico del humedal es pluvial, por escurrimiento, por fuentes subterráneas y, en menor medida, por el cambio de mareas del

Especificación	Descripción	Vinculación
	costeros y las comunidades vegetales que soportan.	mar. Con el desarrollo del proyecto se evitará que se continúe erosionando la franja de arena, la cual, de desaparecer podría afectar al humedal costero, modificando su distribución o eliminándolo, por ello, es importante recuperar y estabilizar la zona de playa; cabe señalar que con la línea de costa estable no se afectarán las fuentes hídricas del humedal.
4.13	En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se construirán vías de comunicación nuevas, en ningún sitio.
4.14	La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se construirán vías de comunicación.
4.15	Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se instalarán postes, torres o líneas.
4.16	Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semiintensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberán dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se realizarán actividades productivas agropecuarias o acuícolas. Si bien, no se construirán obras colindantes a zonas de manglar, sí se realizarán actividades y se construirán obras cerca de un humedal costero, el cual cuenta con vegetación. La obra a la que se hace referencia, es a la

Especificación	Descripción	Vinculación
		<p>construcción de un dique en la sección AMAN, asimismo, se realizará el relleno de la playa; estas obras no afectarán a la vegetación del humedal costero, sin embargo, el extremo oeste del dique estará más cercano al humedal y por ende a su vegetación. No obstante, cabe destacar que la construcción del dique tiene la finalidad de retener la arena en el suelo, con la finalidad de estabilizar la playa y reducir el proceso de erosión que pudiera darse en la zona.</p> <p>Por lo anterior, de realizarse obras a menos de 100 metros del límite de vegetación del humedal, la promovente tendrá que aplicar medidas de mitigación y prevención de impactos para no afectar a la comunidad vegetal; cabe señalar que la construcción del dique y el relleno de playa se realizarán en sitios erosionados con la finalidad de recuperar la playa, por lo tanto, no se puede cambiar el sitio de recuperación para cumplir con los 100 metros mínimos, pues de modificar los sitios de desplante, no se estaría cumpliendo con el objetivo de rehabilitar la playa erosionada y de estabilizar la línea de costa, importantes para el mantenimiento de ecosistemas costeros, incluidos el humedal.</p>
4.17	<p>La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.</p>	<p>Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se realizará el relleno de las playas erosionadas, para esta actividad se utilizará arena que será obtenida de dos bancos de marinos, ubicados frente a las playas del complejo turístico Costa Palmas. Con esta acción, se garantiza que no se extraerá material de humedales o de zonas de manglar.</p>
4.18	<p>Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.</p>	<p>Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se realizará el relleno, desmonte, quema o desecación de vegetación del humedal costero colindante a zona AMAN/Mixto.</p>
4.19	<p>Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del</p>	<p>Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de</p>

Especificación	Descripción	Vinculación
	manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se ubicarán zonas de tiro en comunidades de manglar. Respecto a la arena para el relleno de playas, se extraerá de dos bancos marinos, ubicados frente al complejo turístico Costa Palmas.
4.20	Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla la disposición de residuos sólidos en el humedal o cualquier área natural. Los residuos se dispondrán finalmente en sitios autorizados para tal fin.
4.21	Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se construirán granjas camaronícolas.
4.22	No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se construirá infraestructura acuícola.
4.23	En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se construirán canales.
4.24	Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se construirán canales.

Especificación	Descripción	Vinculación
		Palmas, no se construirán unidades de producción acuícolas.
4.25	La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se construirán unidades de producción acuícolas.
4.26	Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se construirán canales.
4.27	Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se realizarán actividades de extracción de sal.
4.28	La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se construirá infraestructura turística dentro de un humedal costero.
4.29	Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se realizarán actividades de turismo náutico en el humedal.
4.30	En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se realizarán actividades de turismo náutico.
4.31	El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se realizarán actividades de turismo educativo. No obstante, la protección del humedal permitirá que los turistas y locales que transiten por el sitio durante

Especificación	Descripción	Vinculación
		actividades de sol y playa, puedan apreciar las especies de flora y fauna que lo integran.
4.32	Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se construirán caminos de acceso a la playa que afecten humedales. La finalidad del proyecto es recuperar la franja de arena y estabilizar la línea de costa.
4.33	La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se construirán canales.
4.34	Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se manejará ganado ni vehículos dentro del humedal.
4.35	Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	El proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, tiene como finalidad recuperar la franja de arena y estabilizar la línea de costa, con la finalidad de proteger los ecosistemas costeros y mantener la zona federal marítimo terrestre; la construcción de las estructuras de protección (islotas y rompeolas) permitirá disipar la energía de oleaje que rompe en la costa para reducir el proceso de erosión. Por lo anterior, se considera que el proyecto debe ser autorizado por la Secretaría, pues generará impactos positivos a la zona y, en general, al ecosistema costero de la región.
4.36	Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	El desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, tiene por objetivo recuperar la franja de arena de zona federal marítimo terrestre y estabilizar la línea de costa. Cabe señalar que en el áreas del proyecto no se encuentran comunidades de manglar, no obstante, la protección del ecosistema costero garantiza la protección de

Especificación	Descripción	Vinculación
		zonas en las que se distribuye el manglar, ya que al no fragmentar el sistema natural, se asegura la permanencia en buen estados de los elementos que lo integran.
4.37	Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se construirán canales. El proyecto no fue diseñado para regenerar unidades hidrológicas, por lo tanto, este criterio no aplica.
4.38	Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se realizará restauración de manglares.
4.39	La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se realizará restauración de humedales ni de manglares.
4.40	Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se realizará restauración de humedales y tampoco se introducirán especies exóticas.
4.41	La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se realizará restauración de humedales ni de manglares.
4.42	Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se contempla el aprovechamiento de zonas de humedal ni el desarrollo de proyectos de restauración de los mismos, por lo tanto, no es necesario presentar un estudio

Especificación	Descripción	Vinculación
		integral de la unidad hidrológica donde ese ubica el humedal costero.
4.43	La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.	<p>Con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no se realizarán actividades señaladas en el numeral 4.22; respecto al numeral 4.4, las obras a construir no se realizarán en comunidades de manglar y tampoco afectarán la unidad hidrológica ni del humedal ni de zonas de manglar de la Región; y respecto al numeral 4.14, con el proyecto no se contempla la construcción de vías de comunicación.</p> <p>Por último, el numeral 4.16, señala que para la construcción de las obras cerca de humedales, se deberá dejar una distancia de 100 m como mínimo entre las obras y el límite de la vegetación del humedal, sin embargo, es posible que este punto no se cumpla, pues el extremo oeste del dique de la sección AMAN, se ubicará cerca del humedal. No obstante, se debe considerar que el dique será recubierto con arena, con la finalidad de recuperar la playa y estabilizar la línea de costa al retener los sedimentos y evitar su deslave que en consecuencia genere erosión, asimismo, el sitio de construcción del dique no puede ser modificado porque se seleccionó un área erosionada, con el objetivo de rehabilitar el sistema natural. Quizás, es necesario considerar como medida de compensación la acción de la rehabilitación de la playa, ya que esto contribuirá a la protección del humedal, y por ende, a la vegetación que lo integra. Cabe señalar que se aplicarán medidas de mitigación de impactos ambientales durante el desarrollo del proyecto. En caso de ser necesario, también se propone como medida de compensación la reforestación de la superficie de humedal cercano al área del dique, o el monitoreo de las condiciones del humedal, para garantizar que la vegetación no será afectada por el desarrollo del proyecto. La Secretaría podrá seleccionar alguna medida propuesta, aunque, la promotora considera que las acciones de recuperación de playa funcionan como medidas de compensación por el desarrollo del Complejo Costa Palmas.</p>

Con la vinculación del proyecto y las especificaciones, se concluye que el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, en el sitio seleccionado, no contraviene con lo establecido en la NOM-022-SEMARNAT-2003.

III.7 CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO III

Posterior al análisis de los distintos instrumentos normativos y a la vinculación del proyecto con las disposiciones establecidas en ellas, se concluye que el proyecto de **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**, es una obra viable en el aspecto jurídico, para desarrollar en el sitio seleccionado. En este sentido, el proyecto es compatible con las aptitudes del suelo y las zonas marinas, de acuerdo con lo señalado en los distintos Planes y Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio, y su desarrollo no contraviene las disposiciones jurídicas establecidas en las leyes, reglamentos, planes, programas y Normas Oficiales Mexicanas.

Es importante destacar que el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, generará impactos positivos sobre el ambiente de la zona en la que se desplantará, así como de la región en la que se ubica, comprendida desde Los Barriles hasta Punta Arena. De igual forma, se señala que con el desarrollo del proyecto se contribuirá a cumplir distintos objetivos de protección de los ecosistemas costeros, establecidos en distintos programas de ordenamiento territorial y planes de acción frente a los efectos del cambio climático.

Asimismo, durante el análisis y vinculación del proyecto con los instrumentos normativos, la promovente identificó las estrategias y líneas de acción que podrá adoptar para que el desarrollo de la obra sea más “amigable” con el ambiente, en apego a las vías del desarrollo sustentable. Cabe mencionar que, si durante la construcción de las obras se detectan nuevos escenarios o eventos no previstos en el presente capítulo, la promovente será responsable de realizar un nuevo análisis de los instrumentos jurídicos en busca de las mejores alternativas para regular el desarrollo del proyecto, con la finalidad de evitar la fragmentación y deterioro de los ecosistemas naturales, por lo tanto, de ser necesario, la promovente adicionará nuevas medidas de mitigación de impactos o modificará las ya existentes, asimismo, podrá realizar modificaciones al diseño del proyecto, las cuales tendrá que reportar a la Secretaría



COSTA PALMAS

EAST CAPE

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

~~MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL, DEL PROYECTO "REHABILITACIÓN
Y ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA FRENTE AL DESARROLLO TURÍSTICO COSTA PALMAS"~~



CONTENIDO DEL CAPÍTULO IV

	Página
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DE DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN	246
IV.1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SAR)	247
IV.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	250
IV.3 CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA.....	256
IV.3.1 Medio Abiótico	256
IV.3.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos	256
IV.3.1.2 Componentes de la zona terrestre.....	264
IV.3.1.3 Amenazas de la región.....	270
IV.3.1.4 Hidrología	274
IV.3.1.5 Hidrodinámica y morfología local.....	286
IV.3.1.6 Cambio climático	296
IV.3.2 Medio Biótico	297
IV.3.2.1 Zona terrestre	297
IV.3.2.2 Zona marina	305
IV.3.3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	311
IV.3.3.1 Diseño del muestreo	311
IV.3.3.2 Caracterización de los sitios para el desarrollo de las obras	313
IV.3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO	358
IV.3.5 PAISAJE.....	369
IV.3.6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	380
IV.3.7 BIBLIOGRAFÍA	385

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DE DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

En el presente capítulo se describirá y analizará el Sistema Ambiental Regional (SAR), dentro del cual se encuentra la zona en donde se desarrollará el proyecto denominado **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**. Asimismo, como parte de este capítulo se realizará la caracterización puntual de los sitios de desplante de obras y del área de influencia directa, con el fin de facilitar la identificación de los impactos ambientales a generar durante la construcción de la obra.

La información que se desglosa en el presente capítulo es el resultado de visitas de campo, durante las cuales se aplicaron métodos y técnicas de muestreos para conocer y obtener registros de las características abióticas y bióticas presentes en el sistema natural de la zona del proyecto y el SAR. También, para complementar los datos de las características ambientales, se realizó la consulta y análisis de estudios científicos y técnicos realizados previamente en la zona y la región, así como literatura publicada por diversas fuentes oficiales, además, se contó con la participación del equipo de TECNOCEANO, empresa especializada en el desarrollo de estudios y modelajes de las condiciones ambientales marinas, como corrientes, oleaje, batimetría, etc.

Previo al desarrollo del capítulo IV, es importante manifestar los criterios considerados para presentar una MIA-R para la evaluación del proyecto de **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**, razón por la que se debe delimitar el Sistema Ambiental Regional en el cual se establecerán las obras contempladas para recuperar la playa y estabilizar la línea de costa. Entre los criterios considerados para elaborar la MIA-R, están los siguientes:

- El proyecto integral se conforma de dos proyectos parciales, “Sección AMAN” y “Sección M1”, los cuales se desarrollarán en polígonos de zona marina y de zona terrestre.
- La zona marina en el que se desarrollará el proyecto, forma parte de un ecosistema marino homogéneo que se encuentra en un región delimitada al oeste por Los Barriles y al este por Punta Arena; en dicha región se presentan patrones similares de corrientes y oleaje, los cuales interactúan con los elementos de la costa de la misma región, afectando, positiva o negativamente, sus condiciones.
- Con la identificación de la región, es necesario evaluar si las obras a desplantar con el proyecto afectarán de forma significativa, o no, a los elementos naturales que integran el sistema regional.
- Asimismo, al existir un patrón de corrientes y oleaje específico para la región, se debe evidenciar si estos afectarán de forma significativa, o no, a las obras que se construirán.
- Los procesos de erosión o acreción de una zona se ven influenciados por factores naturales o antropogénicos, o en ciertos casos, deriva de la suma de ambos. Un proceso que influye de forma significativa en los procesos antes mencionados, es el transporte de sedimentos en una celda litoral, por

ello, es importante identificar y delimitar esta última. En la región donde se desarrollará el proyecto se identificó una macrocelda, que limita al norte con Punta Pescadores y al sur por Punta Arena.

- Por último, se consideró la región sobre la cual es posible que se generen impactos positivos derivado de la presencia del proyecto. Los beneficios ecológicos se visualizarán posterior a la ejecución del proyecto, pues se mantendrá la línea de costa estable y se contribuirá a la protección de los ecosistemas costeros; respecto a los beneficios socioeconómicos, se manifestarán durante el desarrollo de la obra por la generación de empleos y el requerimiento de insumos, posterior a la conclusión del proyecto, los beneficios socioeconómicos serán indirectos para la región, ya que al proteger la playa, se mantendrán los espacios demandados por el turismo para realizar actividades de sol y playa, lo cual incrementa el número de turistas y la generación de ingresos en una región.

IV.1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SAR)

El sistema ambiental regional puede ser definido como un conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los demás componentes del sistema dentro de la región en donde se va a desarrollar un proyecto. Para delimitar un sistema ambiental existen diversos criterios y metodologías aplicadas tales como: identificar ecosistemas homogéneos; basarse en zonificaciones establecidas en instrumentos de política ambiental, como las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) de los programas de ordenamiento ecológico territorial; considerar el alcance del efecto de un impacto ambiental significativo o relevante; tomar en cuenta áreas geográficas de estudio establecidas para el cumplimiento de disposiciones normativas en materia ambiental, entre otras.

Para el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa, señalado en la presente MIA-R, se delimitó el Sistema Ambiental Regional (SAR) considerando regiones y los parámetros abióticos, bióticos y socioeconómicos que convergen en él. Es así que, para el caso del proyecto del presente estudio, se delimitó el SAR considerando los siguientes criterios:

- Las características homogéneas del ecosistema marino, con base en barreras físicas y factores abióticos.
- Las Sub-UGA's 2.2.2.7.1.6b y la 2.2.2.7.5.6, de la UGA UGC1 del Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (Lámina IV 1).
- La delimitación de una macrocelda litoral, considerando el transporte de sedimentos (Figura IV.1).
- Consideración de zonas de influencia, directa e indirecta, que se beneficiarían o afectarían con el desarrollo del proyecto.
- Alcance de potenciales impactos ambientales, positivos y negativos.
- Zonificación de acuerdo con el factor socioeconómico. Se contempló la región Cabo del Este.

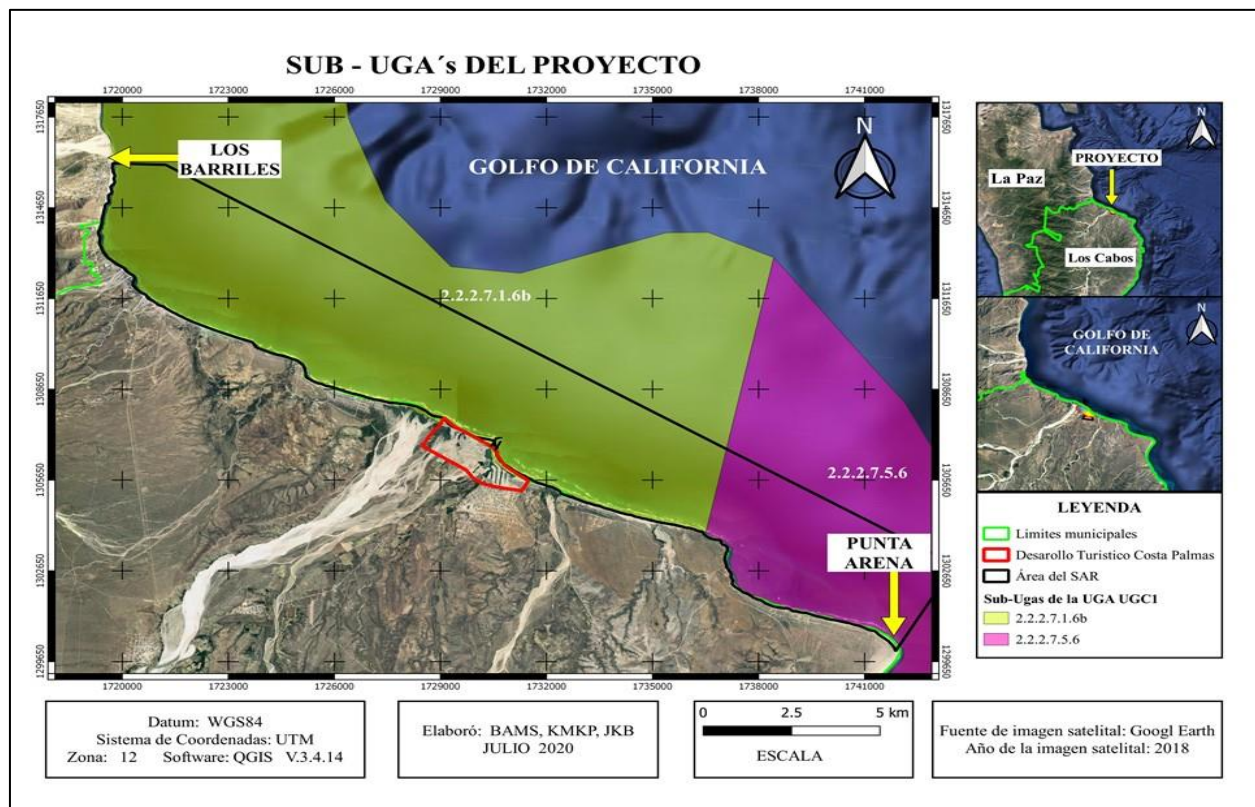


Lámina IV.1. Sub-UGA's 2.2.2.7.1.6b y la 2.2.2.7.5.6, de la UGA UGC1 del Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California

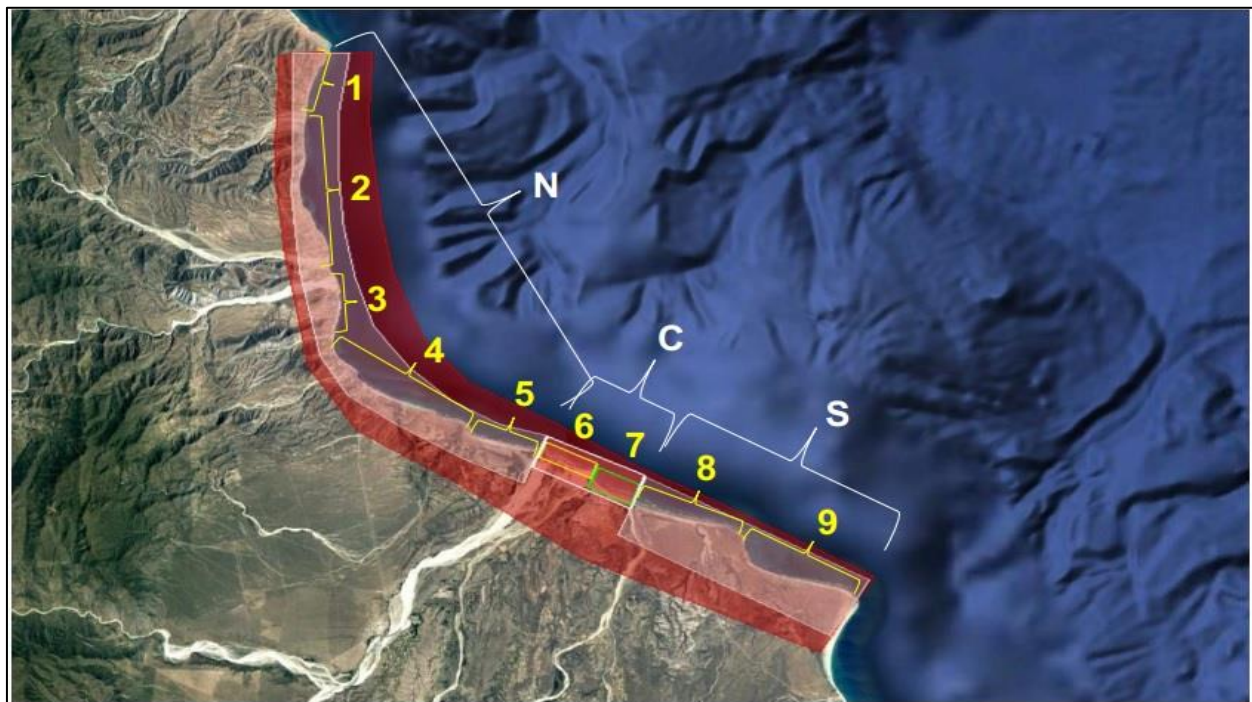


Figura IV.1. Delimitación de las celdas litorales. En rojo se delimita la macrocelda. En blanco se delimitan las mesoceldas (3) y en paréntesis amarillo las microceldas (9). En amarillo y verde las microceldas del proyecto.

Con base en los criterios señalados, el SAR del proyecto estará conformado por una franja de zona marina y de línea de costa, ubicada al este del municipio de Los Cabos y colindante al municipio de La Paz, del estado de Baja California Sur. El SAR es un polígono que abarca un área de 9,415 Ha y una extensión de 27 km, el cual limita al noroeste con la localidad de Los Barriles ($23^{\circ}40'51.72''$ N, $-109^{\circ}41'48.17''$ O) y al sureste con la zona de Punta Arenas ($23^{\circ}33'18.83''$ N, $-109^{\circ}29'09.66''$ O); dentro de este polígono se encuentra la localidad de La Ribera, sitio donde se ubica el complejo Costa Palmas, frente al cual se ubica la zona en donde se desarrollará el proyecto de rehabilitación y estabilización de playa (Lámina IV.2).

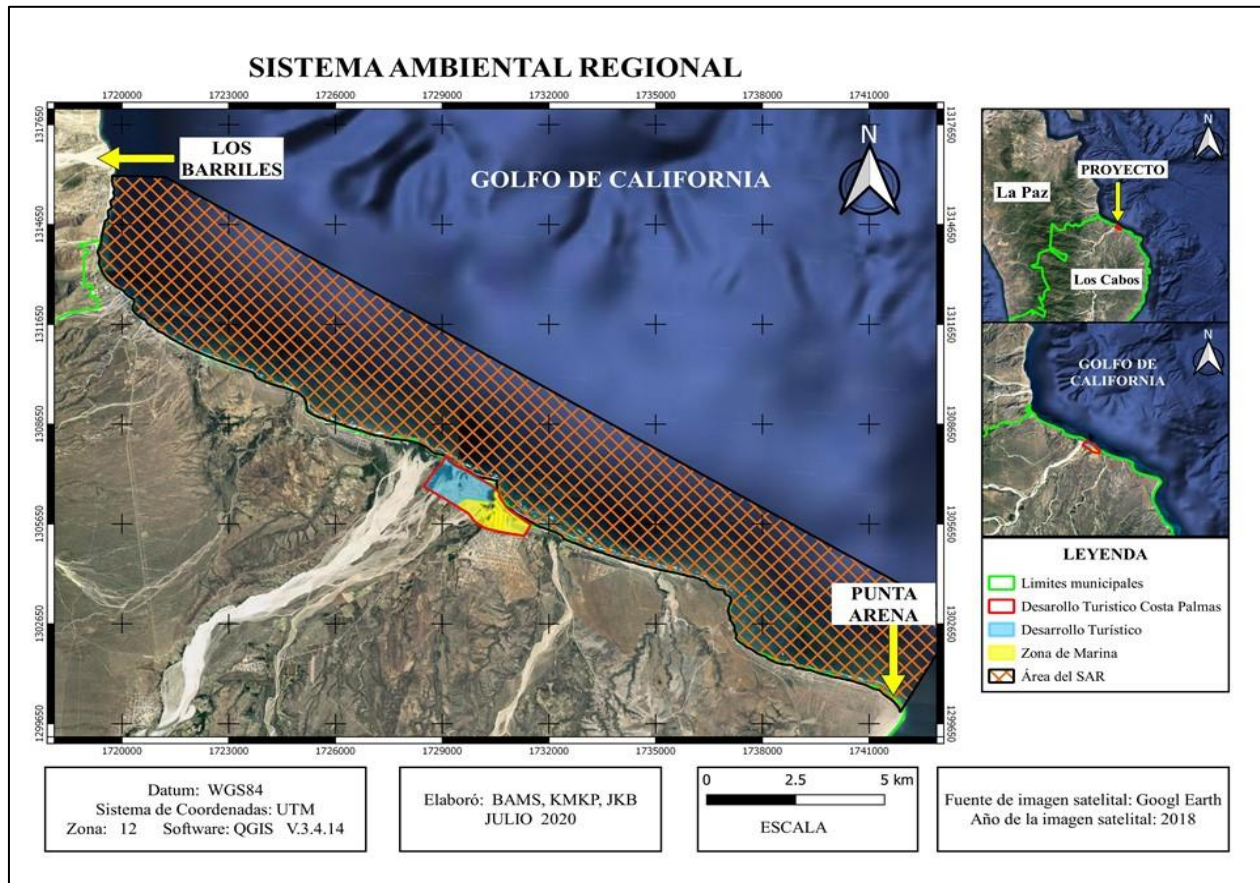


Lámina IV.2. Delimitación del SAR y ubicación del Desarrollo Turístico Costa Palmas.

El SAR delimitado se caracteriza por presentar ecosistemas homogéneos, constituido principalmente por zona marina y zona terrestre, para ésta última se consideró únicamente una franja litoral de 100 m de ancho (de la orilla de la playa hacia tierra adentro). El SAR señalado es de gran importancia debido a que su alta productividad y condiciones oceanográficas sustentan una gran biodiversidad de flora y fauna; en ella se presentan una vasta biodiversidad de organismos, con especies endémicas, comerciales y de importancia ecológica (Lara-Lara, *et al*, 2008). Dado que la distribución y abundancia de las especies de flora y fauna marina pueden cambiar dependiendo de diversos parámetros espaciales y temporales, es necesario llevar a

cabo su caracterización y analizar las interconexiones existentes entre las mismas, con el propósito de definir el impacto integral hacia el ecosistema por parte del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas.

IV.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La aplicación de medidas de prevención, mitigación y/o compensación de impactos, generados durante la ejecución de un proyecto, contribuye en la reducción de la magnitud de los mismos y, por tanto, a la protección y conservación de los recursos naturales y del ambiente de una región. El planteamiento de las medidas se da con base en el análisis de la información técnica del proyecto a realizar, de la caracterización del sistema ambiental, del social y del económico de la zona en la que se desarrollarán las actividades, por tanto, es importante y necesario la identificación y delimitación del área de influencia del proyecto, ya que esta será la superficie sobre la cual actuarán de forma significativa los impactos ambientales a generarse con el desarrollo de la obra de manera directa o indirecta.

El área de influencia es una zona delimitada en donde se generarán y ocurrirán los principales impactos positivos y negativos, oportunidades y amenazas al ambiente, y se divide en Área de Influencia Directa (AID) y Área de Influencia Indirecta (AII):

- El AID es considerada como el punto focal o local del proyecto, es la zona donde afectará de manera directa y con una mayor magnitud los impactos generados por el desarrollo del proyecto; está conformada por: las zonas de intervención de la obra (construcción), el lugar de acopio de los materiales e insumos, las instalaciones temporales, áreas colindantes y los asentamientos humanos cercanos.
- El AII es considerada como la zona hasta donde llegarán los efectos de los impactos ambientales producidos por la obra y suele ser a un nivel regional; dependiendo de la obra a realizar, estará conformada por: las vías usadas para transporte de material e insumos, como desvíos y accesos: los lugares donde pudiera tener afectaciones el desarrollo del proyecto; la región que se beneficiará con la obra o, la que influirá sobre el proyecto a construir.

Para estimar el AID y AII, es importante considerar diferentes factores como el sistema natural, asentamientos humanos, vías de comunicación, entre otros, con la finalidad de identificar los posibles impactos a generarse y las zonas donde ocurrirán. Para el proyecto, se consideraron, dependiendo del área de influencia, los siguientes factores.

Área de influencia directa (AID)

Para la delimitación del área de influencia directa del proyecto se consideraron diversos factores ambientales, sociales y económicos, que pudieran afectar el área puntual o local del proyecto.

Tabla IV.1. Factores de selección del Área de Influencia Directa (AID).

Factor	Análisis
Áreas colindantes al área para el desarrollo del proyecto.	Zonas en las que pueden afectar directamente las emisiones de gases, partículas finas y sonido. Asimismo, zonas que pudieran ser afectadas por la turbidez del agua. Descripción: Colindancias con ZOFEMAT, con zona marina y con humedal.
Delimitación de zonas inmediatas al área del proyecto.	Son las zonas de impacto directo. Descripción: Zona de asentamientos humanos, zona impactada por urbanización (vialidades e infraestructura) y zona marina.
Asentamientos humanos cercanos al área para el proyecto.	Impacto directo por emisiones de partículas finas, sonido, y cambio en el paisaje. Descripción: Desarrollo Turístico Costa Palmas y la comunidad de La Ribera.
Áreas sin impacto previo.	Considerar las áreas colindantes con características originales de la región, las cuales pudieran verse afectadas con la obra. Descripción: La zona de playa y zona marina.
Zonas Federales Marítimo Terrestre.	Identificar las condiciones actuales de la ZFMT colindantes al área del proyecto y que pudieran verse afectadas por los impactos a generarse. Descripción: La ZFMT colindante al área de la construcción de las obras.
Infraestructura de servicios.	Considerar la urbanización del área, si existe o no, ya que es un indicador de impacto de la zona. Descripción: Costa Palmas y La Ribera cuentan con infraestructura de servicios básicos.
Vialidades de acceso al área para el proyecto.	Considerar si se realizarán nuevas vialidades de acceso. Descripción: el acceso al área del proyecto será a través de la vía Camino Cabo Este, asimismo, Costa Palmas cuenta con vialidades internas. Para el proyecto no se construirán nuevas vialidades.
Comunidades de vegetación.	Considerar si existen comunidades de flora marina que se verán afectadas por la ejecución de la obra. Descripción: En el área que corresponde a la Zona Federal Marítimo Terrestre del proyecto, no se encuentran comunidades de vegetación estables, sin embargo, existe la presencia de un humedal cercano.
Ecosistemas.	Evaluar si con el desarrollo de la obra se fragmentará o dañará el ecosistema en el que se encuentra el área del proyecto. Descripción: El ecosistema terrestre se encuentra previamente modificado por la urbanización. En cuanto al ecosistema marino, no se afectará significativamente y no se fragmentará o dañará ningún ecosistema.
Ecosistemas vulnerables de la zona inmediata al área del proyecto.	Identificar ecosistemas vulnerables que serán afectados directamente por el proyecto. Descripción: El proyecto no afectará ecosistemas vulnerables. El humedal no será impactado significativamente con el desarrollo de la obra.
Poblaciones estables de fauna silvestre.	Considerar la distribución de poblaciones de fauna silvestre que pudieran verse afectadas directamente por el desarrollo de la obra. Descripción: el área del proyecto no cuenta con poblaciones estables de fauna silvestre y se pueden encontrar animales transeúntes, como aves. En cuanto a fauna marina, se encuentran escasas especies de peces y crustáceos.
Especies en categoría de riesgo.	Considerar la distribución de especies en categoría de riesgo que pudieran verse afectadas directamente por el proyecto. Descripción: en el área marina donde se desarrollará el proyecto y áreas colindantes, se encontraron especies categorizadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010: <i>Charadrius nivosus</i> (A), <i>Larus livens</i> (Pr), entre otras.
Cuerpos de agua.	Identificar si existen cuerpos de agua superficial o entradas a corrientes subterráneas que pudieran ser afectadas por los impactos a generarse. Descripción: en el sitio de desplante directo de las obras no se encontraron cuerpos de aguas superficiales, sin embargo, la zona AMAN/Mixto colinda con un humedal costero, el cual no será afectado con el establecimiento de las obras.

Factor	Análisis
Características del suelo.	Analizar las zonas del suelo que se verán directamente afectadas por el desarrollo del proyecto, modificando su estructura, deteriorándolo o eliminándolo a través de actividades antropogénicas. Descripción: El suelo del sitio de desplante del proyecto, en zona terrestre, está conformado por arenoso.
Intervención de la obra.	Identificar los sitios donde se realizará la construcción dentro del área para el proyecto. Asimismo, deben considerarse los sitios de obras temporales.
Impactos negativos generados.	Con el desarrollo del proyecto se generará ruido, turbidez del agua, modificación de las características del suelo, generación de residuos sólidos no peligrosos, emisiones a la atmósfera, cambio en la geomorfología costera y cambios en la columna de agua.
Impactos positivos generados.	Crear hábitats de importancia biológica, por la instalación de estructuras que servirían como sitios de refugio y de reproducción de las especies silvestres de la zona, recuperación de la playa, mantenimiento de la línea de costa, generación de empleos directos e indirectos ayudando al sector socioeconómico de la zona.

A continuación, se presentan dos mapas, en el primero se aprecian las zonas de impacto directo por las obras y en el segundo se presenta la delimitación de las áreas de influencia directa.

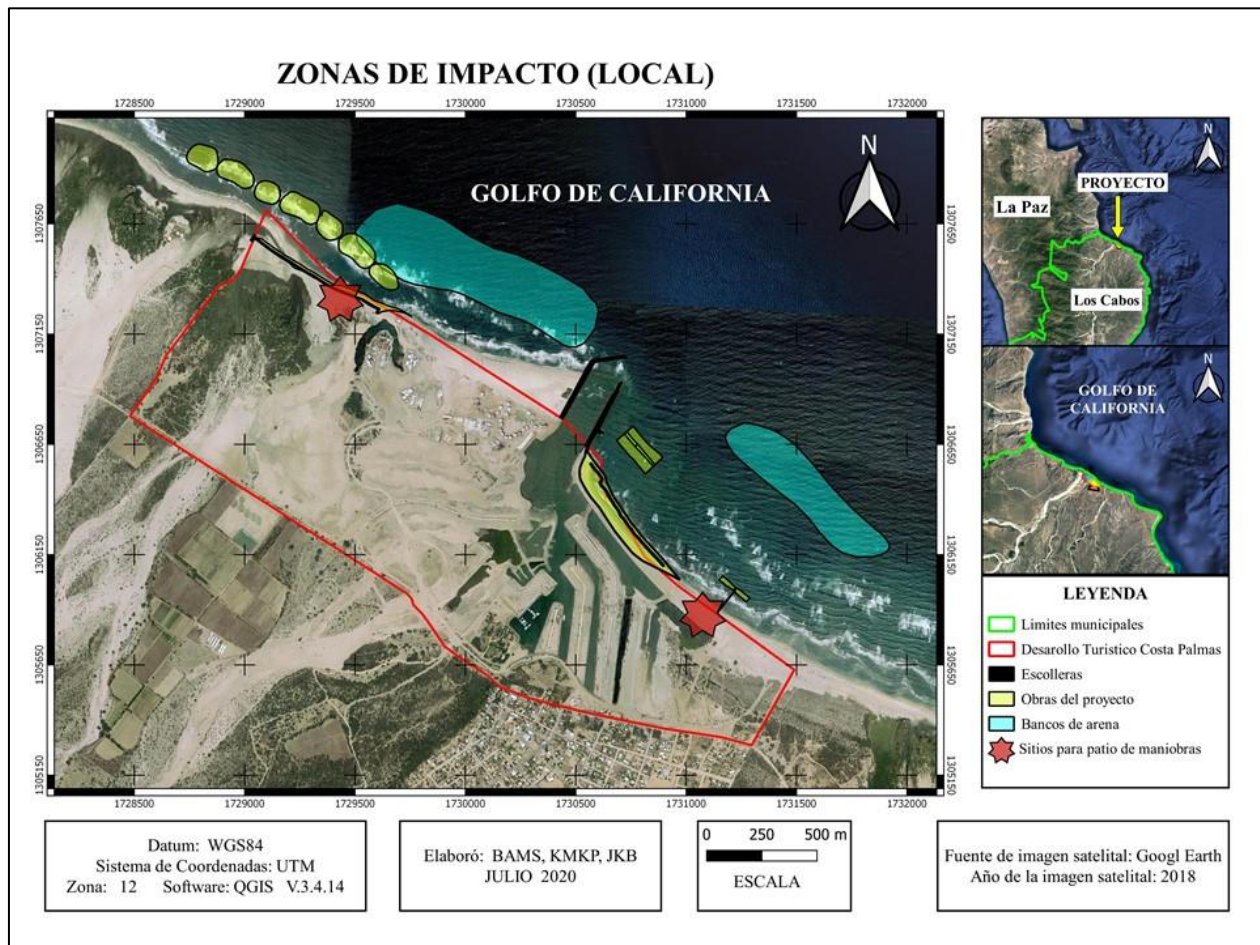


Lámina IV.3. Zonas de impacto directo con el desarrollo de las obras, temporales y permanentes.

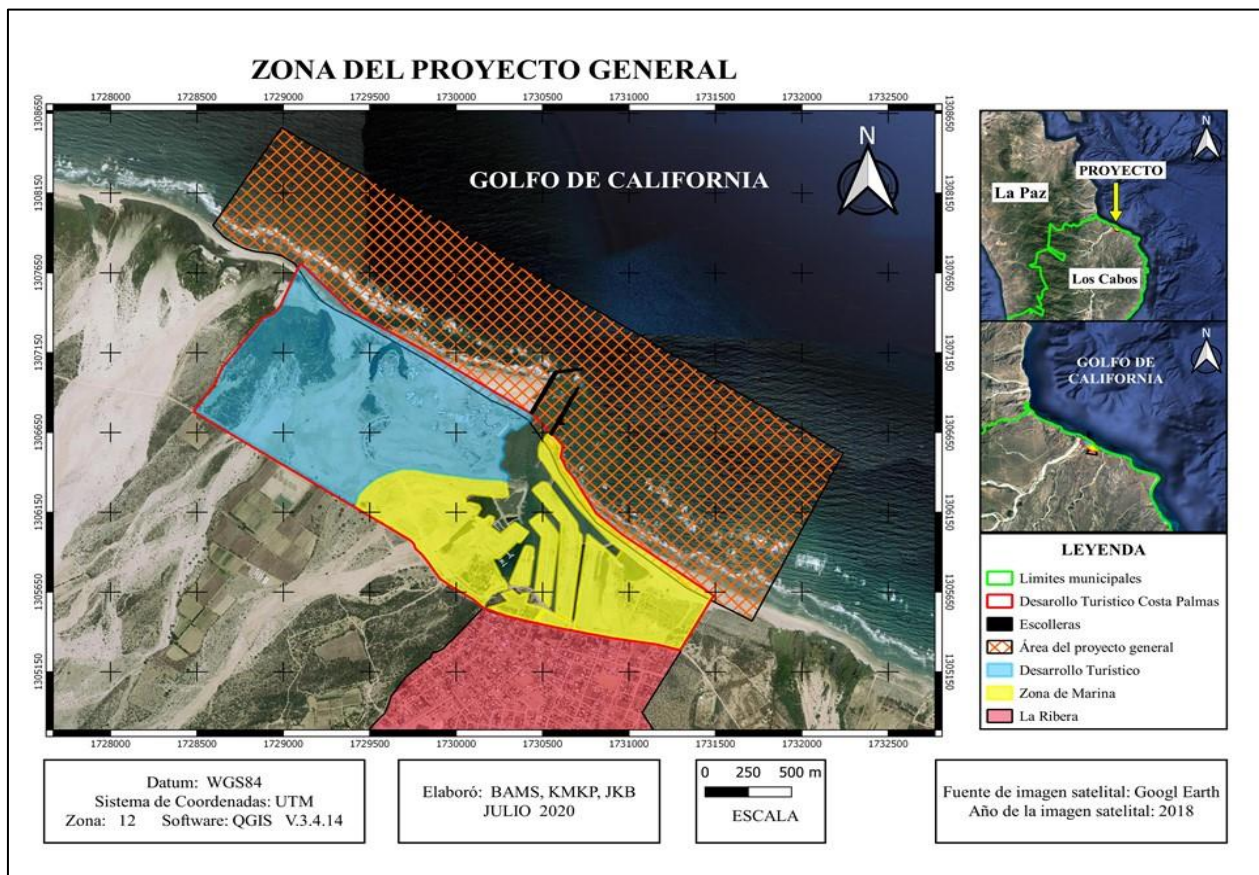


Lámina IV.4. El Área de Influencia Directa del proyecto es la zona donde se desplantarán las obras.

De acuerdo con los mapas presentados y los criterios considerados en la tabla IV.1, el área de influencia directa es aquella donde se desplantarán las obras permanentes del proyecto y donde se establecerán espacios temporales como el patio de maniobras y las zonas de extracción en los bancos de arena.

Área de Influencia Indirecta (AII)

Para la delimitación del área de influencia indirecta del proyecto se consideraron diversos factores para identificar las zonas que también se verán afectadas por la construcción de la obra, sin embargo, la magnitud del impacto será menor. Se considera que el Área de Influencia Indirecta es la superficie restante del SAR, aquella donde no se desplantarán las obras y no se impactará directamente con su desarrollo.

Tabla IV.2. Factores de selección de Área de Influencia Indirecta (AII).

Factor	Análisis
Delimitación de zonas inmediatas al área del proyecto.	Son las zonas de impacto indirecto. Descripción: Zona de asentamientos humanos: Los Barriles al norte y Punta Arena al sur.
Asentamientos humanos cercanos al área para el proyecto.	Impacto directo por emisiones de partículas finas, sonido, y cambio en el paisaje. Descripción: Los Barriles al norte y Punta Arena al sur, y franja costera a lo largo del SAR.

Factor	Análisis
Áreas sin impacto previo.	Considerar las áreas colindantes con características originales de la región, las cuales pudieran verse afectadas con la obra. Descripción: La superficie de Zona Federal Marítimo Terrestre y la zona marina del SAR.
Zonas Federales Marítimo Terrestre.	Identificar las condiciones actuales de la ZFMT colindantes al área del proyecto y que pudieran verse afectadas por los impactos a generarse. Descripción: La ZFMT del SAR.
Infraestructura de servicios.	Considerar la urbanización del área, si existe o no, ya que es un indicador de impacto de la región.
Vialidades de acceso al área para el proyecto.	Considerar si se realizarán nuevas vialidades de acceso. Descripción: En la región existen distintas vialidades para el tránsito de vehículos, sin embargo, las más afectadas serán las del interior del proyecto.
Comunidades de vegetación.	Considerar si existen comunidades de vegetación que se verán afectadas por la ejecución de la obra. Descripción: En el SAR no se verán afectadas las comunidades vegetales presentes en el área.
Ecosistemas.	Evaluar si con el desarrollo de la obra se fragmentará o dañará el ecosistema en el que se encuentra el área del proyecto. Descripción: El ecosistema terrestre se encuentra previamente modificado por la urbanización. En cuanto al ecosistema marino, no se afectará significativamente y no se fragmentará o dañará ningún hábitat. Sin embargo, es importante aplicar medidas para prevenir la contaminación del mar, ya que una afectación puntual puede dispersarse en la región por acción de las corrientes y olas.
Ecosistemas vulnerables de la zona inmediata al área del proyecto.	Identificar ecosistemas vulnerables que serán afectados directamente por el proyecto. Descripción: En el SAR no se identificaron sitios vulnerables que pudieran ser afectados con el desarrollo de la obra, sin embargo, las zonas erosionados son sitios que deben ser atendidos para evitar generar impactos irreversibles que ponga en riesgo al ecosistema costero.
Poblaciones estables de fauna silvestre.	Considerar la distribución de poblaciones de fauna silvestre que pudieran verse afectadas directa e indirectamente con el desarrollo de la obra. Descripción: con el desarrollo de las actividades para la construcción del proyecto, no se afectarán negativamente poblaciones de fauna silvestre de la región.
Especies en categoría de riesgo.	Considerar la distribución de especies en categoría de riesgo que pudieran verse afectadas directamente por el proyecto. Descripción: en el área de influencia indirecta es posible encontrar especies categorizadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, estas no se verán afectadas negativamente con la construcción del proyecto.
Cuerpos de agua.	Identificar si existen cuerpos de agua superficial o entradas a corrientes subterráneas que pudieran ser afectadas por los impactos a generarse. Descripción: con el desarrollo de las actividades no se afectarán cuerpos de agua superficiales o subterráneos de la región.
Características del suelo.	Analizar las zonas del suelo que se verán directamente afectadas por el desarrollo del proyecto, modificando su estructura, deteriorándolo o eliminándolo a través de actividades antropogénicas. Descripción: con el desarrollo del proyecto no se afectará el suelo de la región.
Área de almacenamiento o acopio de materiales e insumos.	Identificar los sitios donde serán vertidos o almacenados los materiales e insumos, para evaluar los posibles impactos a generarse. Descripción: los residuos serán dispuestos finalmente en sitios autorizados para tal fin.
Dirección de los vientos.	Considerar la dirección de los vientos, los cuales pueden dispersar las emisiones y partículas derivadas del desarrollo del proyecto. Descripción: Predominan los vientos provenientes del mar de Cortes (Golfo de California).
Dirección de las corrientes marinas.	Considerar la dirección de las corrientes, los cuales pueden dispersar las partículas de arena en la columna de agua, a generarse durante el desarrollo

Factor	Análisis
	del proyecto. Descripción: considerar el patrón de corrientes del Golfo de California y de la región.
Impactos negativos generados.	Con las actividades como transporte de insumos, materiales, equipo y residuos, se generará ruido y emisiones a la atmósfera.
Impactos positivos generados.	Se generarán empleos indirectos, es decir, que habrá demanda de servicios e insumos regionales ayudando al sector económico.

A continuación, se presenta un mapa en donde se aprecia el área de influencia indirecta.

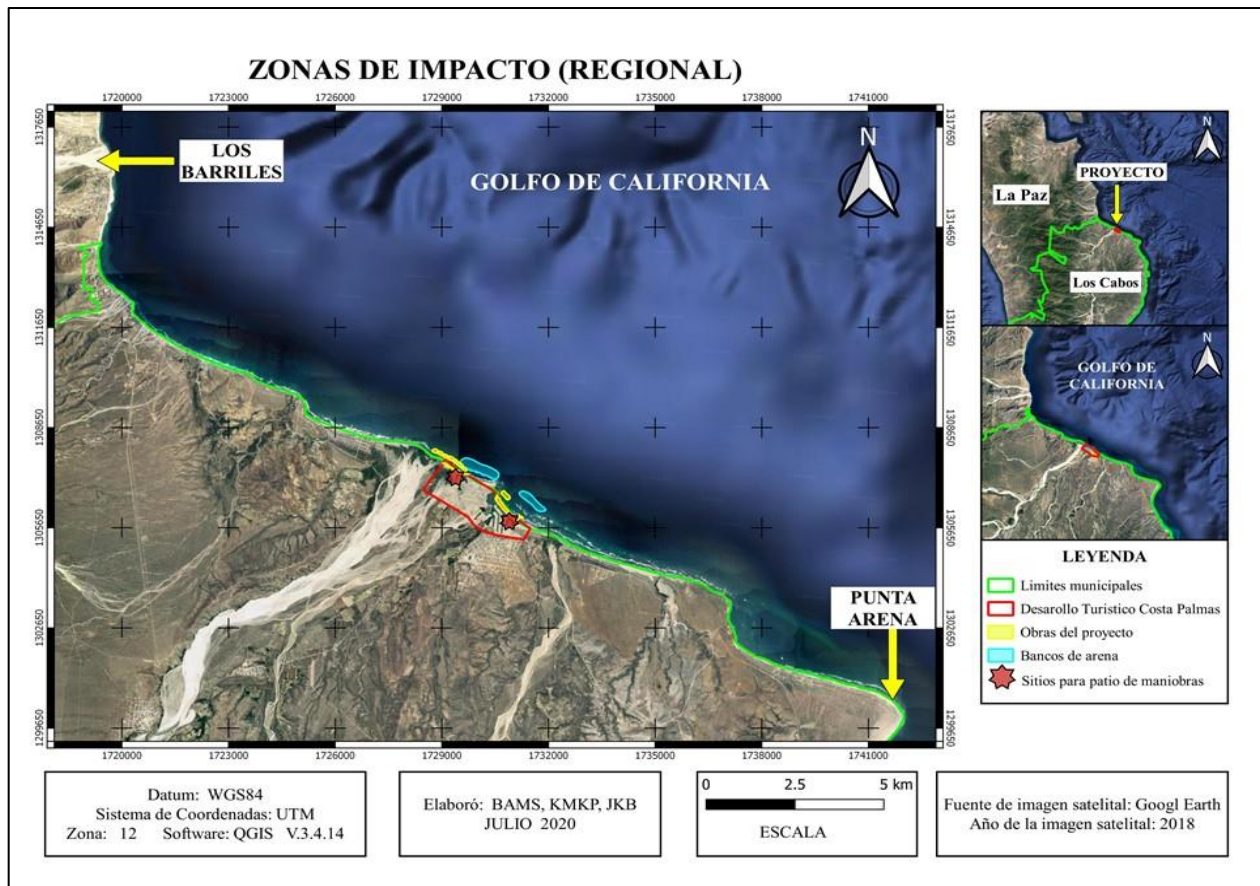


Lámina IV.5. El Área de Influencia Indirecta del proyecto es el área que integra el SAR. En la lámina se aprecian las zonas de impacto por las obras con respecto al SAR.

De acuerdo con el mapa presentado y la tabla IV.2, el área de influencia indirecta estará conformado por el resto de la superficie del Sistema Ambiental Regional, el cual abarca desde Los Barriles en el extremo oeste, hasta Punta Arena en el extremo este. Principalmente la zona marina regional pudiera verse afectada si se realizara contaminación del mar durante el desarrollo del proyecto, pues por acción de corrientes u oleaje se dispersarían los contaminantes (sólidos, líquidos o peligrosos), por ello, es importante aplicar medidas de prevención y mitigación de impactos. Cabe señalar que, con el proyecto, se generarán más impactos positivos sobre la región, como la protección de especies de fauna silvestre que transitan por el SAR.

IV.3 CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

IV.3.1 Medio Abiótico

IV.3.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos

El clima de la zona donde se ubica La Ribera, Baja California Sur, se caracteriza por presentar un gran número de variantes debido a la geografía del sitio. De forma directa destacan la topografía del sitio, con un relieve conformado de cadenas montañosas, y las corrientes marinas provenientes del Golfo de California. Estas peculiaridades impactan directamente en las condiciones de temperatura, precipitación y evaporación, factores encargados de determinar los diferentes tipos de climas que se presentan en la región, los cuales están directamente relacionados y controlados por el sistema de alta presión semipermanente del pacifico nororiental, que proporciona lluvia los meses invernales. En las costas no se presentan regímenes de lluvia invernales, debido a los factores de latitud, relieve, altitud y corrientes marinas presentes en la zona.

Por otra parte, debido a la latitud, la región se encuentra dentro de la faja subtropical de alta presión, la cual en el verano se recorre hacia el norte, dando como resultado que la zona quede bajo la influencia de los vientos alisios, los cuales atraviesan una extensa zona continental, por lo que casi no contienen humedad siendo escasas las precipitaciones en ese periodo. El relieve y la altitud son factores que manifiestan su acción sobre las características del clima a través de las sierras más altas de la Cordillera Peninsular, esta barrera provoca que se enfríe, condense y precipite por el lado oeste. Con el paso de la vertiente oriental, el aire se encuentra seco por lo que al descender se calienta, resultando en poca cantidad pluvial. De igual manera, se deja sentir la influencia marítima, caracterizada por la corriente oceánica fría de California que condiciona las características templadas en la porción occidental de la entidad.

Otro factor determinante, es que la zona colinda con el Golfo de California, una cuenca de evaporación donde la dirección del balance neto de energía va de la atmosfera al océano, la cual interviene de manera diferente en la porción noreste de la entidad. Las lluvias son escasas en casi la totalidad del estado, con una mayor incidencia de precipitación en toda la franja montañosa que conforma el estado, primordialmente en la porción sureste de la entidad, en la sierra de La Laguna con un registro medio anual cercano 600 mm. Baja California Sur cuenta con la existencia de diversos climas, como templados subhúmedos con lluvias en verano en la porción sureste, particularmente en la sierra de La Laguna.

En Baja California Sur predominan los climas secos semicálidos, cuya característica principal es lo extremo de sus temperaturas diurnas y la gran sequedad ambiental principalmente los meses de julio, agosto y septiembre; en donde la evaporación excede en gran medida a la precipitación, con lluvias en

verano que se distribuyen en la mayor parte del estado. La precipitación es escasa en esta parte del país menor a 300 mm, salvo al sureste de la entidad, donde excede los 300 mm anuales.

Según la clasificación de Köppen modificada por E. García (2004), los climas de Baja California Sur son: seco árido semicálido (BWh); seco árido cálido BW(h'); seco semiárido templado (BSh); seco semiárido cálido BS(h'); y templado subhúmeda con lluvias en verano C(w). De acuerdo con las condiciones climatológicas generales de Baja California Sur, García y Mosiño (1968), señalan que el régimen de lluvia es de verano, como la mayor parte del país, con un porcentaje invernal de 5 a 10% con respecto al promedio anual; a diferencia del extremo norte de la península donde las precipitaciones estivales son casi nulas y las de invierno representan el 36% de la precipitación anual.

Los climas característicos del Municipio de Los Cabos son: Cálido-Seco, al norte de San José del Cabo y Templado Seco en la parte más alta de la sierra de La Laguna y San Lázaro. La temperatura media anual es de 23.7 °C. Se ha registrado como temperatura mínima los 13 °C, siendo enero el mes más frío del año. La precipitación media anual es de 262.7 mm, registrándose el mes de septiembre como el más lluvioso. Ocasionalmente se presentan fenómenos meteorológicos tropicales, como huracanes y tormentas tropicales, que afectan esta zona, usualmente durante los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre.

Tabla IV.3. Tipos de Climas del Municipio de Los Cabos.

CLAVE	TIPO	% RESPECTO A SUPERFICIE
BW(h')hw(x')	Muy seco cálido	44.80%
BWhw	Muy seco semicálido	0.86%
BS0hw(w)	Seco semicálido	14.05%
BS1hw	Semiseco semicálido	1.92%
C(w0)	Templado subhúmedo	6.37%
BS0(h')hw	Seco cálido	9.44%
C(w1)	Templado subhúmedo	4.82%
BS1hw	Semiseco semicálido	0.06%
BS0hw	Seco semicálido	9.28%
BS1hw	Semiseco semicálido	2.77%
BW(h')w	Muy seco muy cálido	4.70%
BS1hw	Semiseco semicálido	0.27%
BS1hw	Semiseco semicálido	0.67%
TOTAL		100.00%

Para la zona en la que se encuentra Costa Palmas (este del municipio de Los Cabos), se presenta un clima cálido desértico, clasificado como BW (h')hw(x') (muy seco cálido), asimismo, toda la franja costera del SAR presenta el mismo tipo de clima, no obstante, para la zona marina, ciertos parámetros climatológicos pueden variar, debido a las corrientes marinas y los vientos provenientes del Mar de Cortés, dando como resultado una leve variación en factores como temperatura, sensación térmica y precipitación dentro de la

zona marina, sin embargo, se considera que dicha zona cuenta con el mismo tipo de clima que el señalado para la zona terrestre.

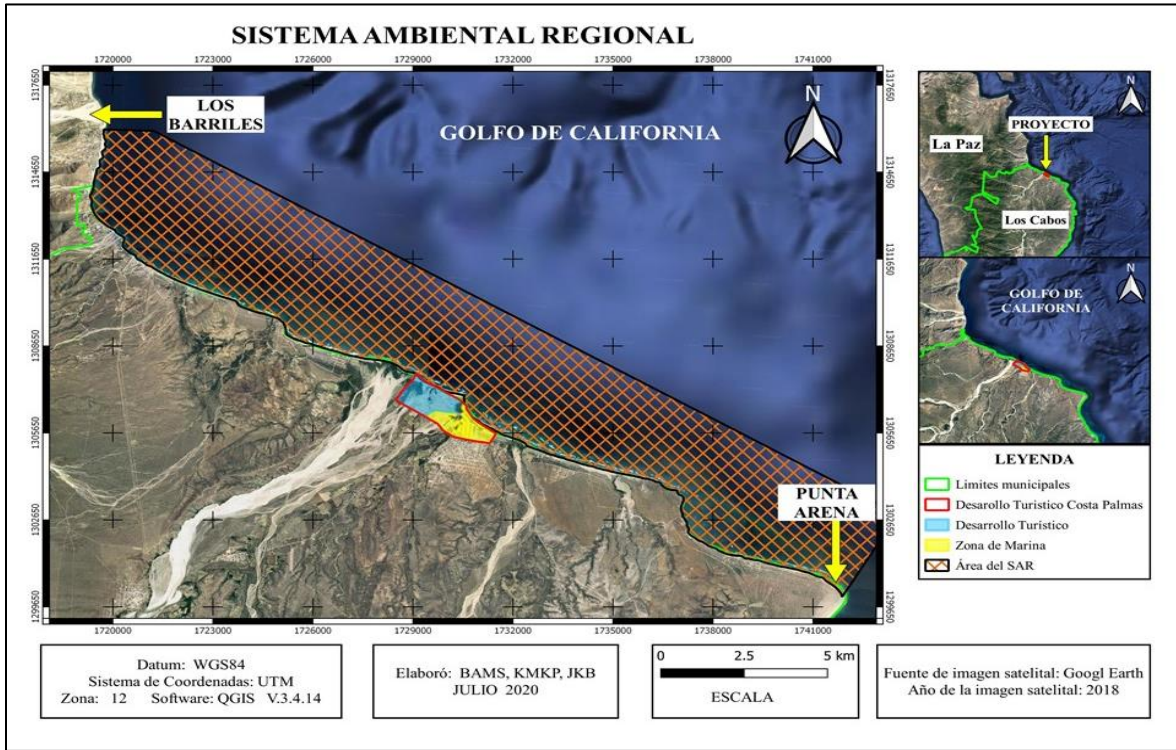


Lámina IV.6. Tipo de clima de la región.

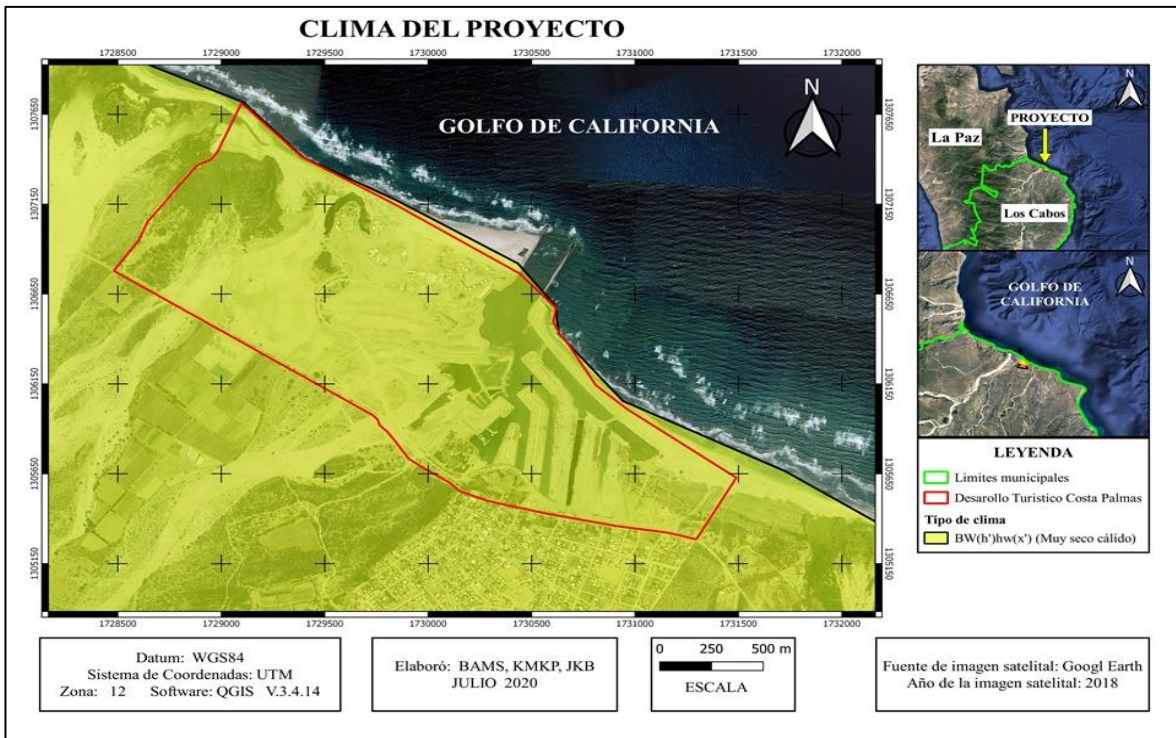
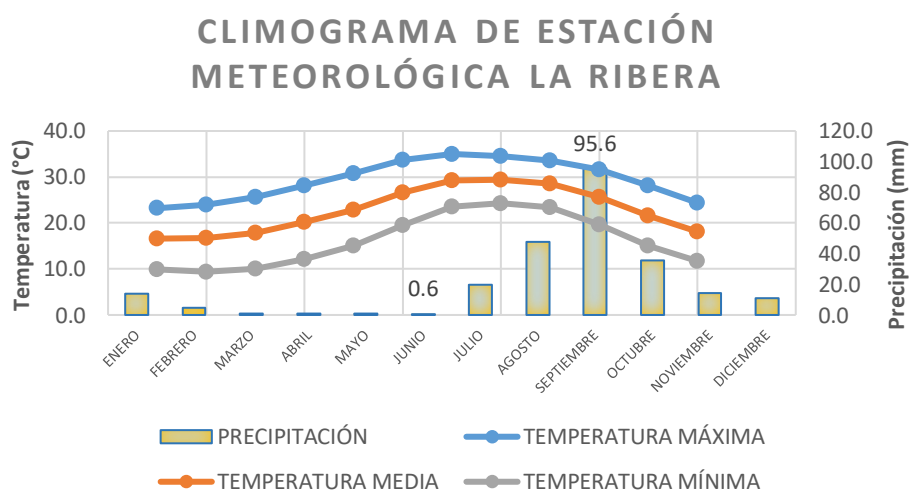


Lámina IV.7. Tipo de clima en la zona de Costa Palmas.

La región donde se encuentra el SAR del proyecto y la zona de Costa Palmas, posee un clima “muy seco cálido”, BW(h')hw(x'), con una altitud mínima de 0 msnm y una altitud máxima de 60 msnm; de acuerdo con el INEGI, en este tipo de clima se localiza el uso de suelo Matorral Sarcocaulo, Mezquital Xerófilo, Vegetación de Galería, Agricultura y Urbano construido. Este tipo de clima corresponde al desértico, el cual es el más seco de los secos, con condición de temperatura correspondiente al cálido, es decir con temperaturas medias, anuales mayores a 22 °C y del mes más frío menor a 18 °C; se presentan lluvias de verano, dentro del período de julio-noviembre, siendo el mes de septiembre el que recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación con 95.6 mm, mientras que la cantidad de lluvia que cae en este período con respecto a la total anual es mayor a 10.2 mm. El promedio aritmético calculado a partir de la suma de las temperaturas medias mensuales, a lo largo de un período determinado de años es mayor a 22 °C, mientras que la temperatura del mes más frío es menor a 18 °C.

Particularmente en La Ribera, se presenta un tipo de clima muy cálido y seco, con elevaciones no mayores de los 500 msnm, con lluvias en verano. La mayor parte de los días del año son despejados o medio nublados, representando en promedio cerca del 80%. La temperatura anual es entre 22 °C y 26 °C. La media mensual más alta oscila entre los 27 °C y 32 °C y se presenta en los meses de agosto y septiembre; el mes más frío es enero, donde la media es de aproximadamente 17 °C. La precipitación más alta se da en los meses de agosto a septiembre correspondiente al verano, con medias de 45 y 49 mm, y las mínimas se registran en abril, mayo y junio, cuando son inferiores a los 4 mm de precipitación pluvial.

Gráfica IV.1. Climograma de la estación meteorológica La Ribera.



Precipitación

La distribución de la lluvia en el estado, a lo largo del año, presenta dos épocas bien marcadas, con una clara estación de lluvias que dura entre 4 y 5 meses. La temporada de lluvias inicia regularmente durante el mes de julio con 27.1 mm y termina el mes de noviembre con 62.4 mm, alcanzando su promedio máximo en el mes de septiembre. Existe la presencia de lluvias esporádicas durante el mes de enero que alcanza los 16.6 mm. Al patrón de lluvias de verano a otoño se le denomina de tipo tropical y las que se presentan en los periodos de invierno a primavera se llama patrón de tipo templado.

La lluvia de temporal (agosto-octubre) capta aproximadamente 85% de la precipitación total anual. En general, las lluvias son erráticas, de corta duración, de intensidad y reducida extensión, siempre asociadas a fenómenos ciclónicos. La precipitación ocurre de manera irregular en la entidad; los registros pluviométricos promedian anualmente valores mayores en el sureste del estado y conforme se asciende de la costa a la sierra, las precipitaciones máximas mensuales son en los meses de agosto y septiembre y el periodo de menor precipitación se presenta de abril a junio.

El valor de las isoyetas se incrementa hacia las áreas de mayor altura. En la discontinuidad climática del Cabo, es la porción territorial donde se tienen las mayores precipitaciones en la entidad, varía desde 180 mm hasta mayor de los 700 mm anuales. La precipitación media anual según el Cuaderno Estadístico Municipal de Los Cabos (INEGI, 2010), corresponde a 262.7 mm.

Humedad relativa y absoluta

La humedad relativa a nivel regional varía entre 45 y 65%, la máxima se presenta durante los meses de verano-otoño y la mínima en los meses de abril, mayo y junio primavera. La oscilación es periódica, con tendencia a disminuir del invierno a la primavera e incrementar de la primavera al verano. De acuerdo con la estación meteorológica de San José del Cabo, reporta una humedad relativa media de 36.2 y 70.1 con los valores más altos registrados durante el mes de octubre.

Vientos dominantes

En la región existe la presencia de vientos que soplan del noreste durante los meses de noviembre a marzo, y del sureste el resto del año; la velocidad máxima promedio es de 24 km por hora, sin embargo, algunos vientos de mayor intensidad con velocidades entre 200 a 280 km por hora durante la presencia de huracanes.

La circulación superficial del aire en La Ribera, donde se ubica la costa está influenciada principalmente por factores locales como la orografía y la cercanía al mar. También se ve afectada por fenómenos meteorológicos de mayor escala, como son los anticiclones del Pacífico Septentrional y Bermudas-Azores,

los frentes fríos, el monzón de verano y los ciclones tropicales. El viento dominante en esta región, a lo largo del año, es del noreste y norte con una intensidad media de 3.7 m/s. En invierno, la península de Baja California Sur se encuentra dominada por los vientos del oeste que se originan en el anticiclón del Pacífico. La costa oriental de la península se ve afectada por los frentes fríos que influyen en el invierno superficial, de ahí que la dirección principal del viento sea del noreste y norte, con intensidades medias mensuales de entre 3 a 4 m/s.

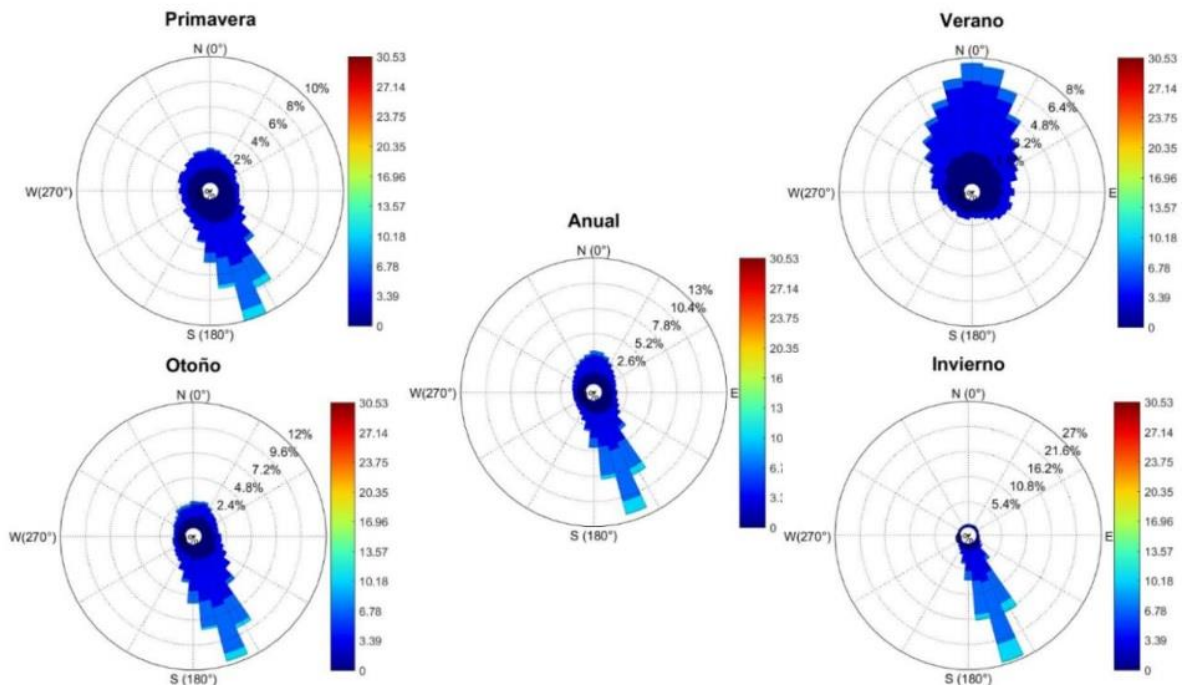


Figura IV.2. Rosas de viento por estaciones, calculadas para la zona del proyecto, a partir de la base de datos de análisis WWIII.

La primavera es una estación de transición entre la época fría y la cálida, la península todavía está dominada por los vientos originados en el anticiclón del Pacífico. Sin embargo, los vientos superficiales comienzan a presentar una componente del sur. La mayor frecuencia e intensidad del viento en el mes de marzo se presenta al mediodía, con vientos del noroeste que alcanzan una velocidad media entre 2 y 3 m/s; en abril, se presenta en la noche con una componente del sur e intensidades, en ocasiones, mayores a 3 m/s; y en mayo las frecuencias más altas se presentan a mediodía con viento del noroeste, pero los vientos más fuertes son en la noche con una componente del sur.

En el verano, los vientos que presentan una mayor frecuencia son los que tienen una componente del sur. Estos soplan sobre todo en las tardes y en las noches, con intensidades medias de 2 a 3 m/s y, en ocasiones, superiores a los 3 m/s. A mediodía, el viento sopla principalmente del noroeste alcanzando velocidades medias también de 2 a 3 m/s. El otoño es también una época de transición, por lo que se observa un cambio en los vientos. La dirección vuelve a ser predominante del noroeste y del norte, cuando se manifiesta de nuevo el anticiclón del Pacífico septentrional en esta región, y se sienten cada vez menos los vientos del sur.

Ciclones (huracanes)

Las tormentas tropicales que tienen su origen en el Océano Pacífico comúnmente denominados ciclones, son perturbaciones atmosféricas intensas que pueden aparecer en cualquier punto de la costa occidental de Baja California Sur, durante los meses de mayo a noviembre, acompañado de una lengua de aire húmedo que se extiende en el Territorio Nacional y provoca lluvias abundantes en la porción sureste. Los ciclones tropicales se originan en los mares cálidos del planeta, en donde la temperatura del agua superficial es mayor a los 27 °C, se desplazan en su primera etapa en dirección este-oeste, a bajas latitudes, con la influencia de los vientos alisios. Estos aportan vapor de agua necesario para que se generen las lluvias convectivas, desarrolladas en la mayor parte del país; los meses de verano a otoño.

Por otra parte, los ciclones tropicales son uno de los fenómenos naturales más destructivos al traer consigo fuertes vientos y grandes precipitaciones que dejan a su paso importantes desastres en las comunidades afectadas. La región sur de la Península de Baja California es una zona que anualmente recibe varios impactos provenientes del Pacífico tropical, como los huracanes que afectan durante los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre. En estos eventos es cuando se presentan lluvias torrenciales, generalmente aisladas. La temporada de huracanes del Pacífico Noreste inicia generalmente en la segunda quincena de mayo y finaliza en la segunda quincena de octubre, salvo en los predios de El Niño, durante los cuales la temporada suele extenderse, iniciando anticipadamente o finalizando tarde observándose ciclones en enero, marzo, noviembre y diciembre (Romero *et al.* 2007).

Baja California Sur es considerada la región más vulnerable a los ciclones tropicales del Pacífico noreste, recibiendo en promedio el arribo de un ciclo tropical cada dos años, en los últimos 40 años, 31 ciclones tropicales han tocado tierra en Baja California Sur, 8 de los cuales han arribado al municipio de Los Cabos; no obstante, muchos ciclones más han dejado sentir sus efectos en el municipio, ya que aun cuando no han tocado tierras sudcalifornianas, han pasado muy cerca de sus costas generando abundantes lluvias siendo septiembre el mes con mayor actividad e incidencia en Los Cabos.

El paso de un ciclón tropical trae consigo importantes efectos en las zonas costeras, debido a las fuertes precipitaciones, las variaciones del nivel del mar, el oleaje y las corrientes que tienden a un gran potencial para causar inundaciones en poblaciones costeras. El impacto de estos fenómenos meteorológicos en las comunidades depende de muchos factores que van desde las condiciones geográficas de la región, la altitud, presencia de ríos o arroyos, el tipo de suelo y la geomorfología de la zona (Romero *et al.* 2003).

Cabe mencionar que son importantes los efectos de los ciclones tropicales debido a que las precipitaciones abundantes, permiten la recarga de los mantos acuíferos de la zona.

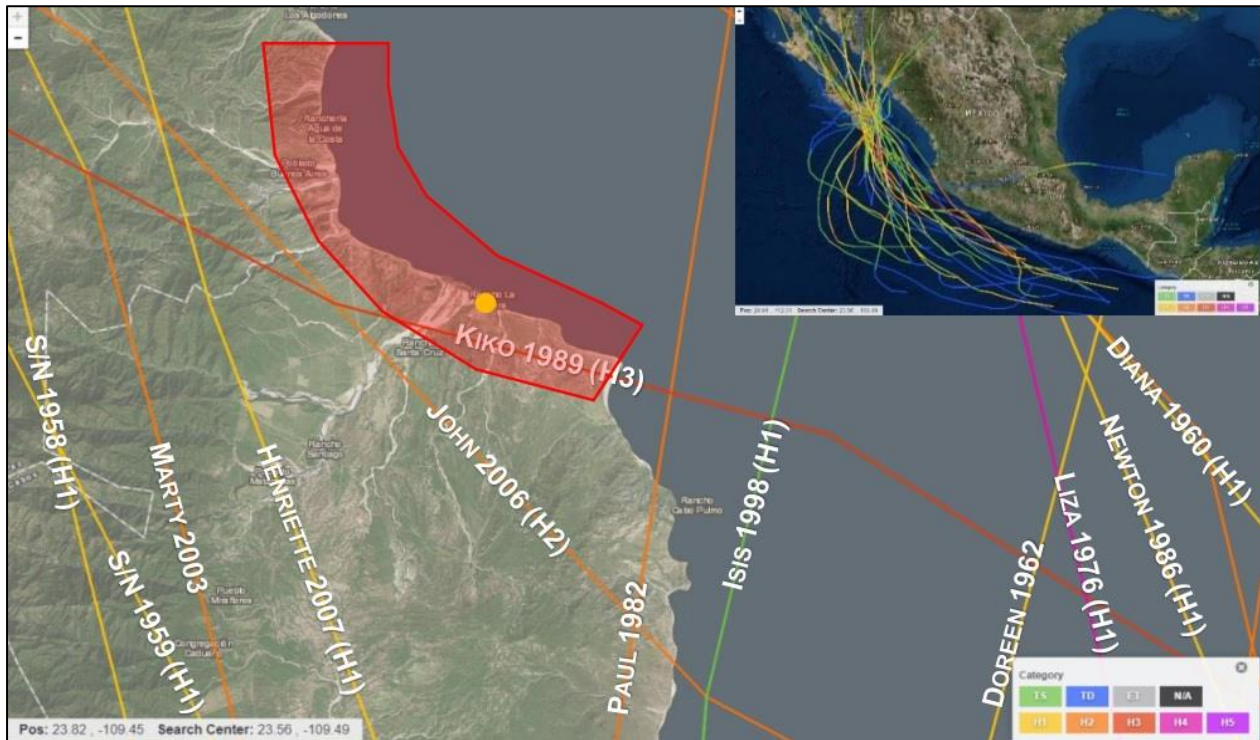


Figura IV.3. Trayectoria de los huracanes que han pasado por un radio menor a 100 km de Costa Palmas (punto amarillo). La macrocelda se delimita con el polígono rojo.

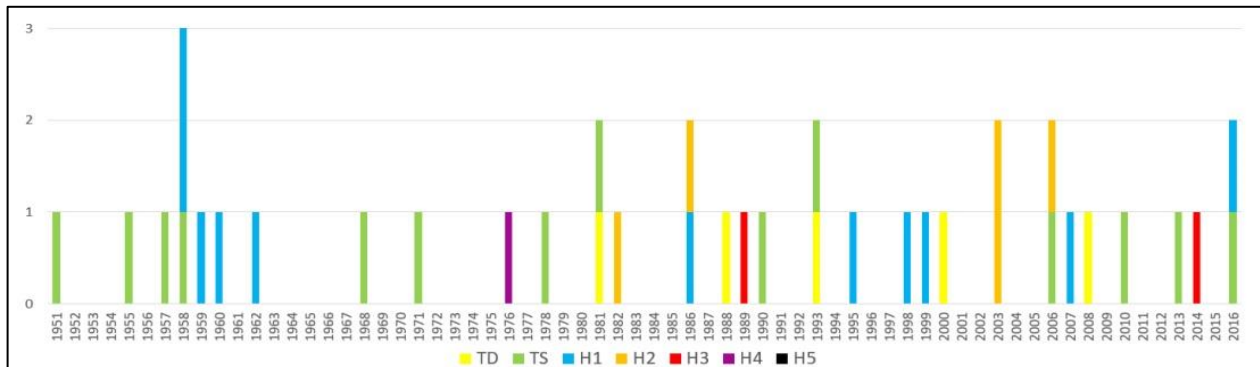


Figura IV.3. Ocurrencia de eventos ciclónicos que han pasado sobre un radio no mayor a 100 km a la redonda de Costa Palmas desde 1951 al 2016 y divididos en categorías según la escala de Saffir-Simpson.

IV.3.1.2 Componentes de la zona terrestre

El Municipio de Los Cabos junto con el Sistema Ambiental se asientan sobre la Provincia Fisiográfica de la Península de Baja California, dicha provincia se localiza a lo largo de la Península del mismo nombre, con una dirección general noroeste - sureste, limita al norte por el Valle de San Joaquín en Estados Unidos y termina por el Sur en Cabo San Lucas; tiene aproximadamente 1,430 km. de longitud y una anchura media de 75 km. sus mayores alturas están en la parte norte con dos mil doscientos metros de altitud, mientras que al sur cerca de la Paz alcanza los 250 m, su altitud media es de 1,000 m. La Provincia Fisiográfica de la Península de Baja California en sí, define completamente los rasgos del Estado de Baja California Sur. Dichos rasgos son descritos en la subprovincia Sierra de la Giganta y en las discontinuidades del desierto de San Sebastián Vizcaíno, Llanos de La Magdalena y la Discontinuidad del Cabo.



Lámina IV.8. Subprovincias de Baja California Sur. Fuente: INEGI, Síntesis geográfica del estado de Baja California Sur, 1995.

El Sistema Ambiental del Proyecto se asienta sobre la Subprovincia Discontinuidad del Cabo, esta discontinuidad se extiende al sur del Trópico de Cáncer y es la parte final de la provincia. Por el noroeste colinda con la discontinuidad Llanos de la Magdalena, único límite continental, hacia el oriente limita con el Golfo de California, en el suroeste con el Océano Pacífico y por el sur con las aguas del Océano Pacífico y el Golfo de California. Esta subprovincia ocupa una extensión de 7,612.67 kilómetros cuadrados, que corresponde a una parte del municipio de La Paz y a la totalidad de Los Cabos.

En la región del proyecto se cruza la vertiente de la sierra La Trinidad, principalmente, esta sierra forma parte del segundo valle formado por mesetas con cañadas y constituido por rocas sedimentarias del cuaternario. La Sierra la Trinidad tiene una orientación norte-sur, ésta constituye el sistema montañoso que está dividido en dos áreas de poca pendiente. Existen varios arroyos intermitentes en la región, el de mayor importancia es el de San José que nace en los alrededores del Picacho de San Lázaro y desemboca en la Bahía de San José del Cabo. La zona costera es de tipo mixta, es decir, existen acantilados y con desarrollo de playas amplias donde desembocan los arroyos principales. En la región noreste, se presenta el desarrollo de abanicos aluviales con las pendientes de menor grado de inclinación.

En la región, donde se ubica el **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, se pueden encontrar tres tipos de roca las cuales son: Granodiorita, Granito y Areniscas. La granodiorita es una roca ígnea plutónica parecida al granito; está constituida por cuarzo y feldespatos, pero contrariamente el granito, contiene más plagioclasas que ortosa, los minerales secundarios son biotita, el anfíbol y el piroxeno. El granito o granotoide es una roca ígnea plutónica constituida esencialmente por cuarzo, feldespato y mica; los granotoides son las rocas más abundantes de la corteza continental superior y cubren el 4.5% de la corteza terrestre y el 15% de los continentes. La arenisca es una roca sedimentaria de tipo detrítico, de color variable, que contiene clastos de tamaño de arena. Las lutitas son las rocas sedimentarias más comunes de la corteza terrestre.

Geología histórica

El desprendimiento del territorio de Baja California del Continente Americano ha tenido continuidad a través de los años, por lo que ha podido manifestarse la falla de San Andrés., la cual forma un eje longitudinal de inmersión que recorre una orientación de noroeste-sureste en el fondo del Golfo de California. En la región ocurrieron distintos eventos tectónicos y magmáticos, lo que causaron la separación de la península, dando origen a que la entidad se constituyera con una gran variedad de unidades litológicas de tres tipos fundamentales: ígneas, sedimentarias y metamórficas, las cuales abarcan una “edad” desde la era Mesozoica hasta la Cenozoica.

En el Mesozoico se da inicio a la historia geológica de Baja California Sur. La presencia de unidades ofiolíticas, la aloctonía que les caracteriza y la sedimentación de plataforma carbonatada de edad Triásica relacionada, dan evidencia de la existencia, de un basamento oceánico y una cobertura sedimentaria carbonatada desarrollada al oeste de la zona continental Norteamericana, las trazas clásticas de origen volcánico ponen en claro la existencia de actividad magmática efusiva durante el Triásico y posibles procesos de convergencia y subducción. Las unidades ofiolíticas y las secuencias de plataforma, son acrecionadas al borde oeste continental durante el proceso orogénico Nevadiano de edad Jurásico Superior.

- Jurásico Tardío-Cretácico Temprano. Durante este lapso, la convergencia de la placa oceánica de Farallón y la placa continental, continua; este proceso geodinámico genera magmatismo, mismo que culmina en la edificación de un arco volcánico, conocido como complejo volcánico San Andrés.
- Durante el Cretácico se lleva a cabo el evento orogénico Mesocretácico; causante de la acreción del complejo volcánico San Andrés al borde oeste de la placa Norteamericana.
- Cretácico-Terciario Temprano, durante este intervalo, tuvo lugar un evento magmático de carácter intrusivo, representado por las unidades grane dioríticas que caracterizan la porción sur del estado; este magmatismo es consecuencia del proceso orogénico Laramídico, causante de las grandes intrusiones características de la porción noroeste del país.
- Terciario, se caracteriza por secuencias netamente volcanosedimentarias; la sedimentación fue marina, en cuyas cuencas se depositaron clastos, producto de la erosión de rocas volcánicas, además la aportación de material de precipitación química y biógena. El volcanismo es esencialmente piroclástico y marcadamente félsico.
- En el Terciario Superior, la dorsal del Pacífico es subducida bajo la placa Norteamericana y crea un ambiente estructural que permite la creación de una estructura pull-apart, que más tarde generaría el actual Golfo de California. Este ambiente tectónico, forma primeramente fallamiento normal y lateral, y seguido de un volcanismo máfico y en menor medida intermedio y félsico.

Orografía

Los diferentes procesos tectónicos han modelado el paisaje de la parte sur del estado mediante varios conjuntos de serranías en dirección N-S y cuencas de forma rectangulares y alargadas con límites angulares. La zona sur cuenta con un espinazo montañoso constituido por una serie de serranías con pequeñas discontinuidades, las cuales dividen al estado en dos partes: una ancha correspondiente a la vertiente del pacífico y otra muy estrecha que corresponde a la parte del Golfo de California. En esta zona se presentan tres formas características de relieve: Las zonas accidentadas planas, las semiplanas y las zonas planas.

Relieve

La superficie del estado de Baja California Sur forma parte de la provincia Península de Baja California y, desde su límite hasta la Bahía de la Paz, se extiende la sierra de La Giganta, sin embargo, esta zona también se caracteriza por la presencia de otras sierras y por planicie costera. En el estado se encuentran otras sierras, como la de Agua Verde con 1 580 metros sobre el nivel del mar (msnm) y El Potrero con 1 740 msnm, conformadas por rocas ígneas extrusivas o volcánicas y son interrumpidas por una llanura en donde está ubicada la localidad de La Paz; al suroriente se encuentran elevaciones como la sierra La Laguna con 2 080 msnm, conformada por rocas ígneas intrusivas; al oriente, predominan zonas bajas representadas por lomeríos y llanuras interrumpidos por sierras de 800 msnm y, en la parte occidental, hay una serie de barras o cordones litorales que se han formado desde Puerto San Andresito hasta Bahía de Santa Marina.

La sierra paralela a la costa es de suaves pendientes por el oeste y escarpada hacia el Golfo de California, la cual se prolonga hasta el mar y tiene una altitud media de 600 m; ésta se conforma por rocas de origen volcánico y recibe el nombre local de Sierra de la Giganta. Respecto a la planicie costera por el occidente, cuenta con 40 km de anchura media, permitiendo la formación de extensos llanos como los de Santa Clara y Berrendo, de rocas sedimentarias marinas, en especial calizas; por el este hay playas angostas. El área donde se desplantará el proyecto se define como llanura aluvial, sin fase. El relieve local que se observa corresponde en un 20% a una serie de planicies aluviales formadas por las aportaciones y escurrimientos de la serranía que se forma al noroeste del área, las cuales alcanzan elevaciones entre los 300 y 750 msnm. Las pendientes observadas varían de fuertes a suaves. El grado de disección medio, propicia la construcción de vados y alcantarillas. El punto de mayor elevación observado en el denominado Cerro Colorado alcanza los 750 msnm.

Suelos

Las características climáticas que prevalecen en Baja California Sur, es decir, climas muy secos y semicálidos, aunado a la interacción con el material parental y el relieve, dan lugar a la formación de suelos jóvenes poco desarrollados principalmente Regosol, Yermosol y Vertisol. En su mayoría presentan limitantes físicas, fases líticas y petrocálcica y en la superficie fases gravosa y pedregosa. En esta región predominan los suelos de textura gruesa y baja fertilidad, tienen baja capacidad de intercambio de cationes.

El suelo de mayor abundancia en el estado es el regosol, que se distribuye a lo largo de toda la entidad. En la mayoría de los casos presenta fase física de tipo lítico, muestra textura gruesa en las zonas topográficas altas y de textura media cuando ésta disminuye. Comúnmente son regosoles eútricos y de manera escasa

calcáneos. Estos suelos la permeabilidad que presentan es alta. Los regosoles generalmente están asociados a yermosoles háplicos y lúvicos además del fluvisol eútrico y litosol. En orden de importancia, siguen los suelos tipo yermosol con un claro dominio de yermosol háplico, lúvico y en medida cálcico, generalmente presentan fases físicas petrocálcicas y líticas. La permeabilidad de estos suelos es de media a media alta. Los suelos asociados al yermosol, son el regosol y el vertisol crómico. Los suelos vertisol, se encuentran en gran medida en el flanco oeste de la sierra La Giganta y son eminentemente de carácter crómico, como suelo asociado al vertisol, se tiene al yermosol háplico, le sigue el regosol y en menor importancia el litosol. La permeabilidad de los vertisoles es de baja a baja media.

Los Litosoles cubre la menor extensión de aquellos suelos de mayor importancia en el estado de Baja California Sur. Se localizan principalmente hacia la vertiente del Golfo de California; mismos que tienen un espesor de 10 cm, por lo que descansan directamente sobre la roca. Los litosoles presentan asociaciones con regosoles eútricos y calcáricos y escasamente vertisoles crómicos. Existen otros tipos de suelos presentes en el estado, tales como cambisol, xerosol y solonchak, pero la superficie que cubren es reducida, y obedecen a condiciones fisiográficas muy específicas, tales como zonas costeras, cañadas y estrechos valles. Los Leptosoles son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravilinos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas.

Los Regosoles forman un grupo remanente taxonómico que contiene todos los suelos que no pudieron acomodarse en alguno de los otros GSR. En la práctica, los Regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte *mólico* o *úmbrico*, no son muy someros ni muy ricos en gravas (*Leptosoles*), arenosos (*Arenosoles*) o con materiales *flúvicos* (*Fluvisoles*). Los Regosoles están extendidos en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos. Los Solonetz son suelos con un horizonte subsuperficial arcilloso, denso, fuertemente estructurado, que tiene una proporción alta de iones Na y/o Mg adsorbidos. Los Solonetz que tienen Na_2CO_3 libre son fuertemente alcalinos (pH de campo > 8.5). Nombres comunes internacionales son *suelos alcalinos* y *suelos sódicos*. En los sistemas nacionales de clasificación de suelos muchos Solonetz correlacionan con: *Sodosols* (Australia), el orden *Solonetzic* (Canadá), varios tipos de *Solonetz* (Federación Rusa), y los Grandes Grupos nátricos de varios Ordenes (Estados Unidos de Norteamérica). En el Municipio de los Cabos, predominan las texturas gruesas y la unidad de suelo correspondiente es la de Regosol eútrico (Re) en las partes montañosas, mientras que en las partes bajas se encuentra la unidad Fluvisol eútrica (Je) con una textura media; la profundidad máxima del suelo de 5 cm. con límite presente de roca madre, sin horizonte A y B.

En gran parte del polígono de Costa Palmas se presentan suelos de tipo Fluvisol, con clave: Je/1/n asentados sobre agricultura de riego anual (en lo que ahora es *La Marina*), agricultura de riego anual permanente en la parte poniente del Predio, vegetación de galería en la parte central del Predio y urbano construido en la parte oriente, esto de acuerdo con datos del INEGI en su capa 1: 250,000 de uso de suelo y vegetación Serie VI. Mientras que una pequeña parte del Predio se asienta sobre suelo de tipo Regosol, clave Re/1, esto es, en la parte extrema oriente sobre uso de suelo tipificado como urbano construido. Ambos tipos de suelo se asientan sobre clima muy seco cálido BW(h´)hw(x´).

Grado de erosión

La erosión edáfica implica el desprendimiento y transporte a distancia de las partículas del suelo. La región se encuentra sometida a procesos de erosión en los que el principal agente es el agua, el cual, como es común en las zonas áridas, ha conformado en gran medida el paisaje. Esto se debe a que el volumen total anual de la precipitación pluvial cae en pocos eventos, por lo que grandes volúmenes de agua se mueven en cortos periodos de tiempo, con energía suficiente para desprender y transportar gran cantidad de materias edáficas.

El estado de degradación en que se encuentran los suelos de uso agropecuario y forestal se estima por medio de las pérdidas de suelo que ocurren en los terrenos. De este modo es posible determinar si el uso que se está dando a los suelos es el correcto. Cuando la tasa de erosión es mayor que la tasa de formación del suelo es señal de que el manejo está originando su degradación y se hace necesario realizar prácticas y obras de conservación del suelo y de esa forma contribuir al desarrollo sostenible de los recursos naturales.

IV.3.1.3 Amenazas de la región

Susceptibilidad a la sismicidad

El Golfo de California es una región sísmicamente activa. Los sismos de magnitudes mayores a 5 ocurren ocasionalmente. Sin embargo, sismos con magnitudes menores a 3 ocurren muy frecuentemente, de acuerdo con los estudios realizados por investigadores de CICESE. De forma general, la península de Baja California se encuentra afectada por un sistema de fallas, cuyo comportamiento en relación con focos sísmicos ha permitido establecer que el estado de Baja California Sur sea considerado una región de baja sismicidad, sin embargo, el área de ordenamiento en estudio está catalogada zona asísmica. No obstante, deberán tomarse en cuenta, en la formulación de los proyectos y construcción de obras, las especificaciones para zonas de baja sismicidad en la región para el proyecto.

Por su ubicación geográfica, el municipio de Los Cabos ha sentido a lo largo de su historia una gran cantidad de sismos, pero la mayoría de ellos han sido de magnitudes intermedias. La amenaza sísmica se considera

como un fenómeno de afectación al municipio. En el municipio de Los Cabos, se tienen algunos sismos con epicentro dentro del territorio, localizados en su mayoría al norte del municipio. La sismicidad en el área de estudio está compuesta por una serie de fallas dentro y fuera del municipio que ocasionan los movimientos telúricos que se sienten en Los Cabos. Para la comunidad La Ribera, según la metodología empleada para el cálculo de la sismicidad, el riesgo de amenaza sísmica está considerado como alto.

Amenaza por tsunami

El catálogo de tsunamis en la costa occidental de México documenta 49 tsunamis desde 1732 hasta 1985: 16 de origen lejano y 33 de origen local, que se detallan cronológicamente (salvo 4 lejanos observados sólo visualmente) en la siguiente tabla, se mencionan algunos tsunamis de la zona, incluidos eventos posteriores a 1985. A pesar de registrar tsunamis, no se han registrado grandes pérdidas en los últimos años.

Tabla IV.4. Listado de tsunamis en la zona.

Fecha	Epicentro del sismo	Zona del sismo	Magnitud del sismo	Lugar en que se registró el Tsunami	Altura máx. de olas (m)
04 Nov 1952	52.8°N 159.5°E	Kamchatka	8.3	La Paz, B.C.S.	0.5
09 Mar 1957	51.3°N 175.8°W	I. Aleutianas	8.3	La Paz, B.C.S.	0.2
22 May 1960	39.5°N 74.5°W	Chile	8.5	La Paz, B.C.S.	1.5
29 Nov 1975	19.4°N 155.1°W	Hawaii	7.2	Loreto, B.C.S. San Lucas, B.C.S.	0.1 0.3
14 Ene 1976	29.0°S 178.0°W	Kermandec	7.3	San Lucas, B.C.S.	0.1
30 Ene 1973	-	Colima	7.6	La Paz	0.2
01 Sept 1992	11.8°N 87.4°W	Nicaragua (regional)	7.2	Cabo San Lucas	0.28
30 Jul 1995	24.2°S 70.7°W	Chile (lejano)	7.8	Cabo San Lucas	0.1
09 Oct 1995	18.9°N 104.1°W	México (local)	8.0	Cabo San Lucas	0.5
26 Dic 2004	3.3°N 95.8°E	Indonesia (lejano)	9.0	Cabo San Lucas	0.2
27 Feb 2010	36.3°S 73.2°W	Chile (lejano)	8.8	Cabo San Lucas	0.4

Para el caso de la comunidad La Ribera, en el municipio de Los Cabos, en cuanto a riesgo de inundaciones costeras por tsunamis, se encuentra en un área con riesgo bajo, el modelo que muestra estos resultados fue calculado para un periodo de retorno de 1,000 años.

Amenaza volcánica

Los volcanes de México que presentan una actividad considerable son, en orden de importancia a nivel de riesgo: Popocatepetl, Colima, Ceboruco, San Martín Tuxtla, El chichón y Pico de Orizaba. Entre estos volcanes el más cercano a la zona en análisis es el volcán Ceboruco, ubicado a 600 km de distancia, por esta razón la zona del proyecto no presenta un riesgo volcánico. Cabe señalar que otro volcán cercano es el de Tres Vírgenes en el estado de Baja California Sur, sin embargo, no se considera de riesgo.

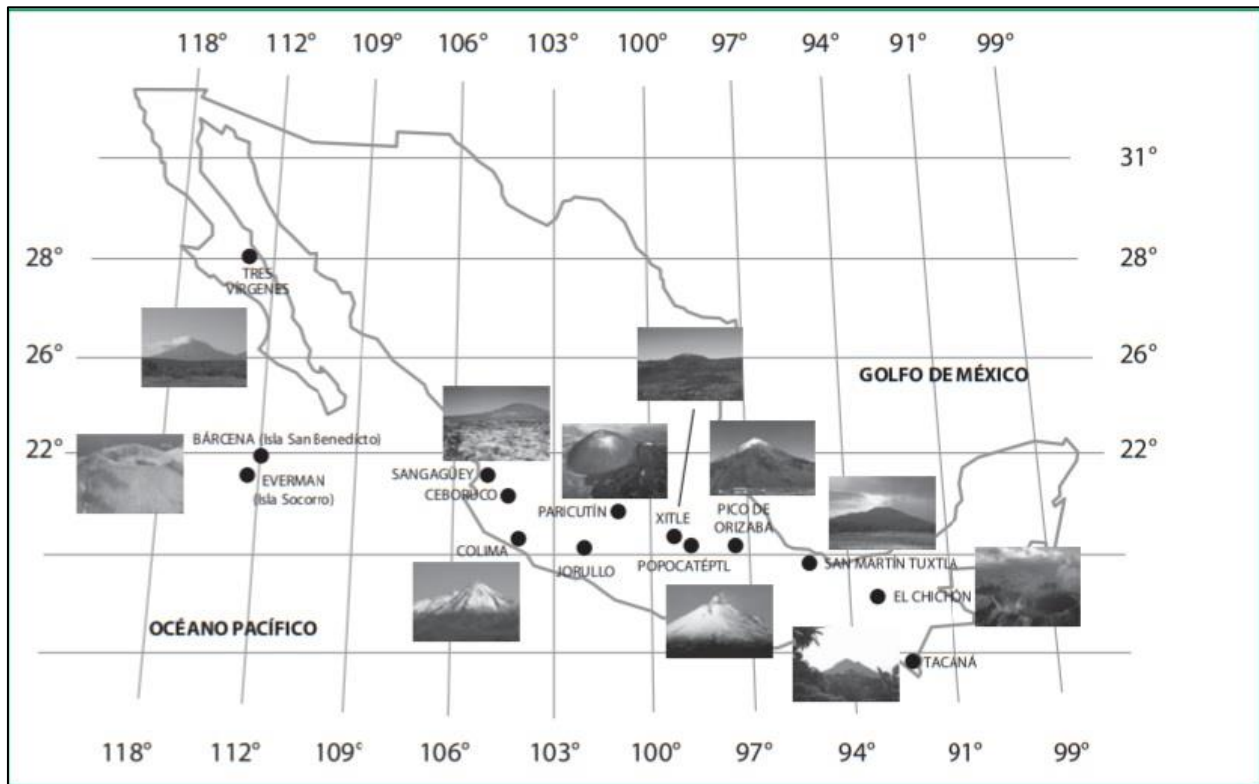


Lámina IV.10. Volcanes de México con erupciones en tiempos geológicos. Fuente: tepetl.igeofcu.unam.mx/volcanes.

El Volcán de las Tres Vírgenes, en realidad es un complejo volcánico de tres volcanes de diferente antigüedad, conocidos como: El Viejo, El Azufre y El Virgen, siendo el último al que suelen asignarle el nombre de las tres vírgenes. Se ubican a una altura sobre el nivel del mar de 2,054 metros. No se considera de riesgo debido a que según estudios, la erupción más reciente pudo haber ocurrido hace aproximadamente 6500 años, por lo tanto no existen registros recientes.

Amenaza por inestabilidad de laderas, flujos y caídos

Los procesos de remoción en masa (PRM) se presentan en áreas montañosas donde se conjugan varios elementos que favorecen su ocurrencia tales como litologías desfavorables, relieves abruptos, afectación

tectónica, climas húmedos y sismicidad asociada. Aunque la percepción de este tipo de procesos naturales es baja en comparación con las inundaciones, los huracanes, los volcanes o los terremotos, actualmente los PRM son causantes de desastres materiales y pérdida de vidas humanas en todo el mundo. La zona urbana de la comunidad La Ribera no presenta niveles de susceptibilidad a deslizamiento considerables, esto referente a la amenaza de inestabilidad de laderas en términos de aceleración crítica. Únicamente, algunas zonas del corredor entre Buena Vista y La Ribera presentan niveles de Medio a Bajo, específicamente cerca de localidades rurales.

Amenaza por hundimiento, subsidencia y agrietamiento del suelo

Según el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) en el 2004, el municipio de Los Cabos no es susceptible a presentar hundimientos o asentamientos superficiales del terreno. El fenómeno del agrietamiento está íntimamente relacionado con la subsidencia y las características geológicas y estratigráficas de los basamentos que subyacen a los grandes depósitos aluvioacustres típicos de las cuencas que conforman el cinturón volcánico transmexicano. Asimismo, la influencia antrópica asociada a los procesos de extracción de agua de los acuíferos, las sobrecargas tanto estáticas como dinámicas inducidas al terreno, las deficiencias en las redes de drenaje entre otros factores contribuyen a que los procesos de agrietamiento del terreno se presenten con mayor frecuencia e impacto sobre la infraestructura. Para el caso de Los Cabos, no se tienen registros de agrietamientos en ninguna área. Las zonas susceptibles a agrietamientos se localizan en el centro del país.

Amenaza por licuación.

El fenómeno de licuación inducido por sismo, independientemente donde ocurra, indudablemente provocará daños en viviendas, edificaciones, infraestructura, líneas vitales entre otros como se ha observado históricamente, este daño es asociado con la pérdida de resistencia. Según los estudios realizados para el país, para un lapso de 150 años, se podrían generar desplazamientos laterales que van desde 50 cm hasta mayores de 250 cm. Para el caso de Los Cabos se ha calculado licuación con un periodo de retorno de 500 años y para la comunidad La Ribera, se determinó un riesgo muy alto de desplazamiento lateral del terreno.

Amenaza por inundación.

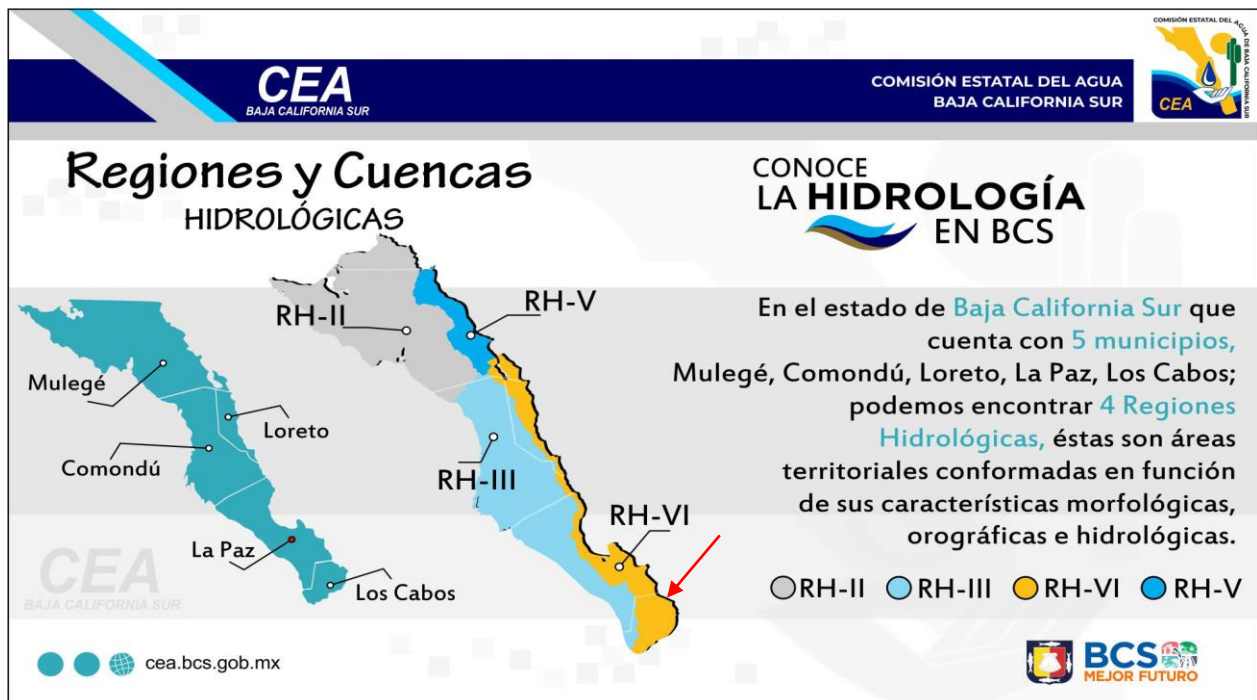
Se considera inundación al flujo o invasión de agua por exceso de escurrimientos superficiales o por su acumulación en terrenos planos normalmente secos ocasionada por la falta o insuficiencia de drenaje tanto natural como artificial. Se presenta una inundación cuando se genera un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos excediendo su capacidad natural y provocando así un desbordamiento

de éstos. En general, la magnitud de una inundación provocada por fenómenos de origen hidrometeorológicos depende de la intensidad de las lluvias, de su distribución en el espacio y tiempo, del tamaño de las cuencas hidrológicas afectadas, de las características del suelo y del drenaje natural o artificial de las cuencas. Para los casos de Cabo San Lucas y San José del Cabo hay un nivel de amenaza Muy Alto. Para el caso de la localidad La Ribera, es la que presenta alto nivel de amenaza de inundaciones por precipitación debido a la presencia de arroyos y el paso de estos.

IV.3.1.4 Hidrología

Hidrología superficial y subterránea

De acuerdo con el INEGI, el área de estudio y el SAR donde se ubicará el proyecto pertenece a la Región Hidrológica No. 6 (RH-VI) Baja California Sureste (La Paz). A su vez, esta región hidrológica está conformada por cuencas y acuíferos; la zona terrestre del SAR se encuentra en las cuencas Santiago y Cabo Pulmo, específicamente el Desarrollo Turístico Costa Palmas, frente al cual se desarrollará el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa, se encuentra en la cuenca IV Santiago, en la subcuenca Arroyo Santiago. La Región Hidrológica se encuentra ubicada en la porción más austral de la entidad, al este de la RH 3 Baja California Suroeste (Magdalena), abarca desde el oeste de la Punta El Mogote hasta Cabo San Lucas, al poniente su límite corre sobre las cumbres de las sierras La Laguna, San Lorenzo y La Victoria. En ella, se localizan importantes ciudades como La Paz, San José del Cabo y Cabo San Lucas.



Infografía IV.1. Recurso obtenido de la página oficial de la Comisión Estatal del Agua de Baja California Sur (CEA). Fuente: <http://cea.bcs.gob.mx/cuencas-y-regiones/>. La flecha roja señala la ubicación de Costa Palmas.



Infografía IV.2. Recurso obtenido de la página oficial de la Comisión Estatal del Agua de Baja California Sur (CEA). Fuente: <http://cea.bcs.gob.mx/cuencas-y-regiones/>. La flecha roja señala la ubicación de Costa Palmas.

La región RH-II ocupa 11,426.126 km²; algunas de las subcuencas de la zona son: Cabo San Lucas, con 483.13 kilómetros² de superficie; Río San José, con 1,240.46 kilómetros²; Arroyo Santiago, con 1,616.12 kilómetros²; Las Palmas, con 2,159.52 kilómetros²; La Paz, con 660.91 kilómetros²; y Arroyo Datilar, con 762.36 kilómetros². El relieve está constituido de sierras altas y bajas, mesetas complejas con cañadas, lomeríos tendidos con bajadas, lomeríos escarpados con cañadas, bajadas con lomeríos, llanura aluvial, valle abierto y ramificado.

El Desarrollo Turístico Costa Palmas se asienta sobre la Región Hidrológica VI, la cual posee 14 cuencas y 14 acuíferos; Costa Palmas está sobre la cuenca Santiago, subcuenca RH06Ac Arroyo Santiago, la cual está estructurada por una gran cantidad de escurrimientos. Para obtener los indicadores, se utilizaron datos hidrológicos de la cuenca RH06A del INEGI.

Tabla IV.6. Indicadores de la subcuenca A. Santiago

Propiedad	Valor
Identificador en Base de Datos	552
Clave de subcuenca compuesta	RH06Ac
Clave de Región Hidrográfica	RH06
Nombre de Región Hidrográfica	BAJA CALIFORNIA SURESTE (LA PAZ)

Propiedad	Valor
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	LA PAZ - CABO SAN LUCAS
Clave de Subcuenca	c
Nombre de Subcuenca	A. Santiago
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	MAR
Total de Descargas (drenaje principal)	89
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	89
Perímetro (km)	272.34
Área (km ²)	1573.84
Densidad de Drenaje	1.9881
Coefficiente de Compacidad	1.9359
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.125748202
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	2080
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	0
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	24.26
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	1608
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	2
Longitud de Corriente Principal (m)	56357
Pendiente de Corriente Principal (%)	2.849
Sinuosidad de Corriente Principal	1.31651288613324

Una cuenca es un territorio drenado por un sistema de drenaje natural; el agua se drena al mar o vierte sus aguas a un único lago, a través de cauces que convergen en uno principal. Las cuencas hidrológicas se

agrupan en regiones y se delimitan por la línea divisoria de las aguas, que es aquella que une los puntos de mayor relevancia en la topografía. En sí, una cuenca funciona como un embudo, hecho naturalmente por la misma topografía del terreno, que al tener presencia de agua en cualquiera de sus estados en su ciclo, suele escurrir hacia una desembocadura, en este caso, de este embudo imaginario (CEA, 2020).

Como se mencionó, Costa Palmas se encuentra en la cuenca IV Santiago, en la subcuenca Arroyo Santiago; en dicha cuenca se identifica el acuífero Santiago. La cuenca Santiago se localiza en la región sur de la Península de Baja California, en el municipio de Los Cabos. Sus límites son: al Norte con el Golfo de California, al Sur con la cuenca de San José del Cabo, al Oeste la Sierra de la Laguna y al Este con la cuenca de San José del Cabo y Golfo de California. La cuenca Santiago se encuentra comunicada por la carretera transpeninsular, además posee una red de caminos revestidos que comunican a las principales poblaciones.

En la cuenca se encuentra el arroyo Santiago, una corriente secundaria, después del arroyo San José del Cabo, que nace en las cercanías de la Sierra de la Laguna hasta su desembocadura en Punta Soledad, drena un área a de 535 km² y recibe por el margen izquierdo el arroyo de las Cuevas y San Gregorio, por el margen derecho los arroyos Agua Caliente y los Pocitos; todos nacen en la Sierra de la Laguna y escurren al Oriente excepto los Pocitos que drena desde el lomerío del Oriente del Valle. La cuenca la conforma toda el área drenada por el arroyo Santiago.

A pesar de que en el Arroyo Santiago se encuentra en el entorno donde se ubica la zona para el desarrollo de “Sección AMAN”, del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa, éste no será afectado por la construcción de las obras contempladas; asimismo, las obras de sección AMAN no se verán afectadas por las corrientes del arroyo Santiago, ya que éste será encauzado conforme al oficio SEMARNAT-BCS.02.01.IA.903/18, a través del cual se autoriza la construcción de un bordo de protección en el arroyo. Aunado a lo anterior, la ramificación donde escurre el agua del arroyo, no presenta actividad significativa actualmente, además de que la ramificación principal del cauce no va directamente hacia las estructuras que se instalarán con el desarrollo del proyecto parcial “Sección AMAN”.

Con lo anterior, se garantiza que no se obstruirán cauces de arroyos de la región donde se encuentra el **Desarrollo Turístico Costa Palmas**. Los arroyos son fuentes hidrológicas importantes, que también contribuyen con el aporte de sedimentos en las costas, lo cual beneficia en el mantenimiento de las playas al generar zonas de acreción, sin embargo, ante el cese de actividad (escurrimiento significativo) no existe un aporte sedimentario, contribuyendo a la erosión de la costa. Por lo tanto, la presencia de obras de protección (sección AMAN) reforzarán los procesos naturales que ayudan a mantener la línea de costa en la región, a través de la retención de sedimentos, en sitios específicos.

Corrientes

En las costas occidentales de América del Sur y Centroamérica, se lleva a cabo el desarrollo de dos corrientes que se mueven de oriente a poniente; son las corrientes ecuatoriales del norte y sur, separadas por una contracorriente que viaja de oeste a este y penetra en América Central; a esta corriente se le denomina corriente del Niño, se manifiesta en superficie, tratándose como una corriente subsuperficial. En las costas de Norteamérica entra como corriente caliente, toma dirección hacia el sur bordea las costas de los Estados Unidos y la porción noreste de Baja California Sur. Aquí por, el intercambio entre lugares fríos y calientes se presenta como corriente fría, denominada corriente de California, que provoca variación en la temperatura, presencia de neblina en amplia cobertura en la porción noreste de la entidad. Posteriormente retorna hasta la zona ecuatorial para cerrar el circuito que esta establece en su trayectoria.

Las aguas en la entrada al Golfo están en una zona de transición compleja. En primavera, el Agua de la Corriente de California (ACC) se esparce a través de toda la entrada, mientras que en otoño la Corriente Costera de Costa Rica fluye a través de la entrada, transportando Agua Superficial Tropical (AST) (Wyrski, 1967). Como el golfo es una cuenca de evaporación, se forma en su interior un agua de mayor salinidad conocida como Agua del Golfo de California (AGC); por tanto, el balance de masa requiere de un flujo hacia dentro del golfo. El calentamiento diferencial del golfo y del Pacífico requiere un intercambio de aguas entre el Pacífico y el Golfo (Castro et al., 1994; Beron-Vera y Ripa, 2000).

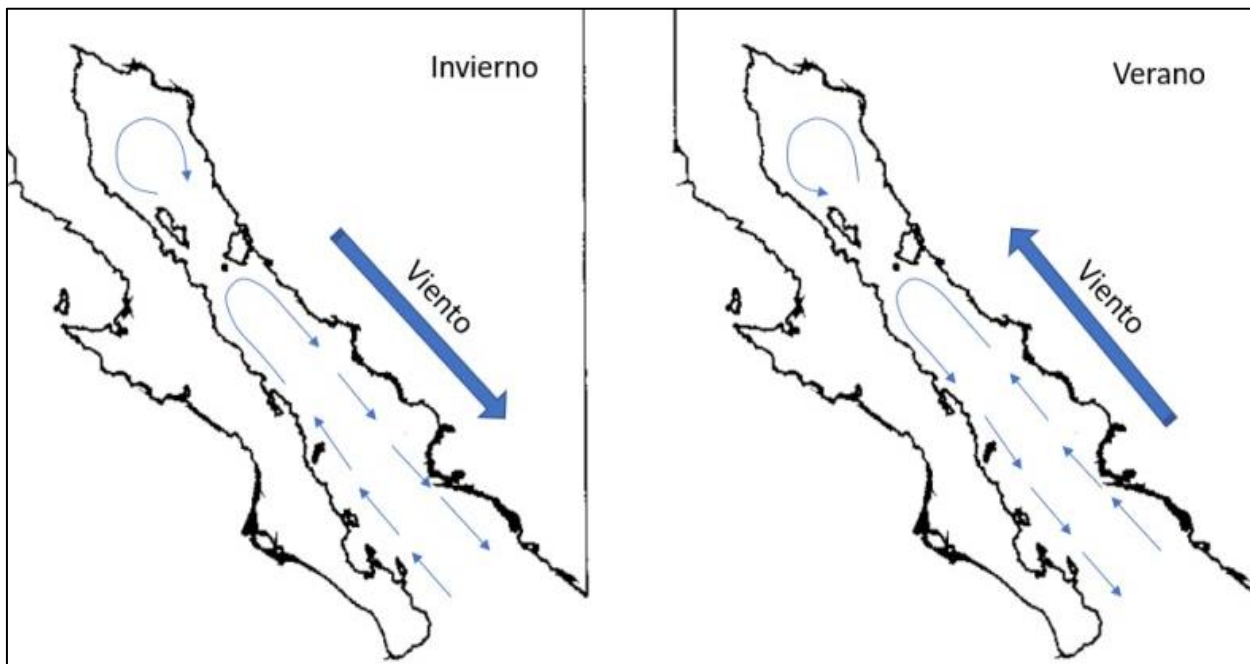


Imagen IV.1. Golfo de California y patrón de las corrientes superficiales en invierno (izquierda) y verano (derecha). Tomado de Lluch-Cota, 2000.

A continuación, se presentan los resultados del modelo de corrientes en condiciones de reflujo en la región donde se ubica el **Desarrollo Turístico Costa Palmas** en donde: colores azules indican bajas velocidades y en colores rojos velocidades de 1 m/s.

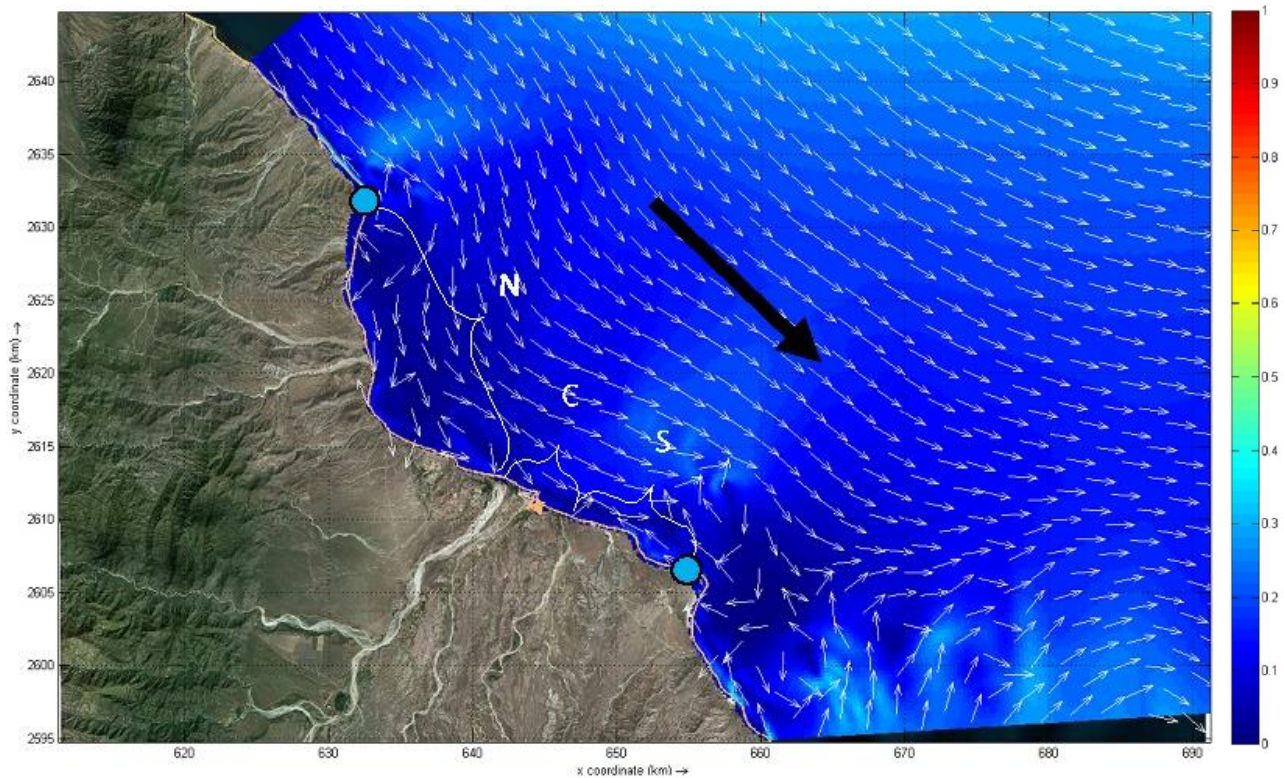


Figura IV.4. Campo de corrientes a nivel regional (macrocelda, contemplando las condiciones de abril).

Oleaje

En esta sección se presenta un análisis y caracterización de las condiciones marítimas en aguas profundas del punto más cercano a Costa Palmas. La base de datos proviene del modelo WWIII de la NOAA, comprende un periodo de 1979 al 2018.

La altura de ola promedio fue de 1.12 m con una altura máxima de 13 m (ocurrida durante la temporada de huracanes). En el sitio existen 2 tipos de oleaje; uno de periodo corto ($3 \text{ s} < T_p > 7\text{s}$) el cual ocurre durante enero-mayo y octubre-noviembre con direcciones que provienen del NNO y N; y un oleaje de periodo largo ($12 \text{ s} < T_p > 20\text{s}$) el cual ocurre durante todo el año y proviene mayormente del SSO, S y SSE. Para una mejor interpretación de los datos, se analizó el oleaje normal y energético, en donde se observó que las condiciones de calma provienen mayormente del SO, mientras que las energéticas varían del S y NNO según la temporada.

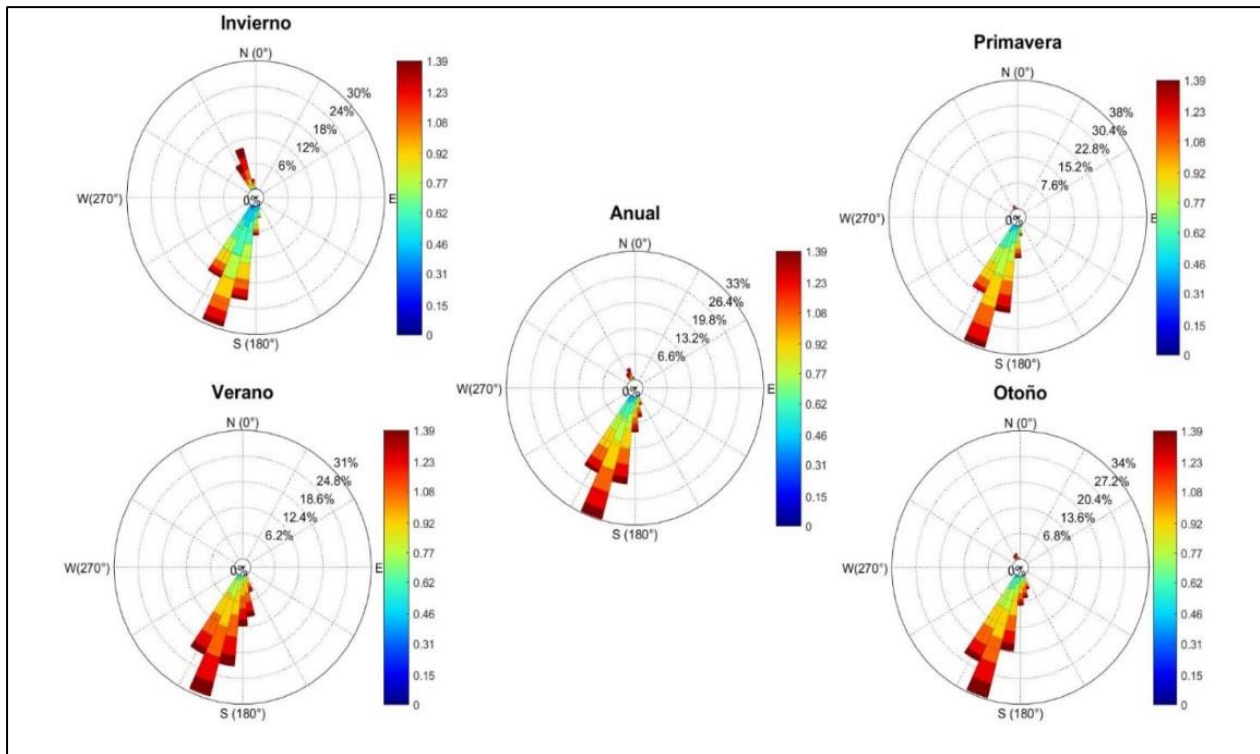


Figura IV.5. Rosas de oleaje normal calculadas a partir de la base de datos de re análisis WWIII.

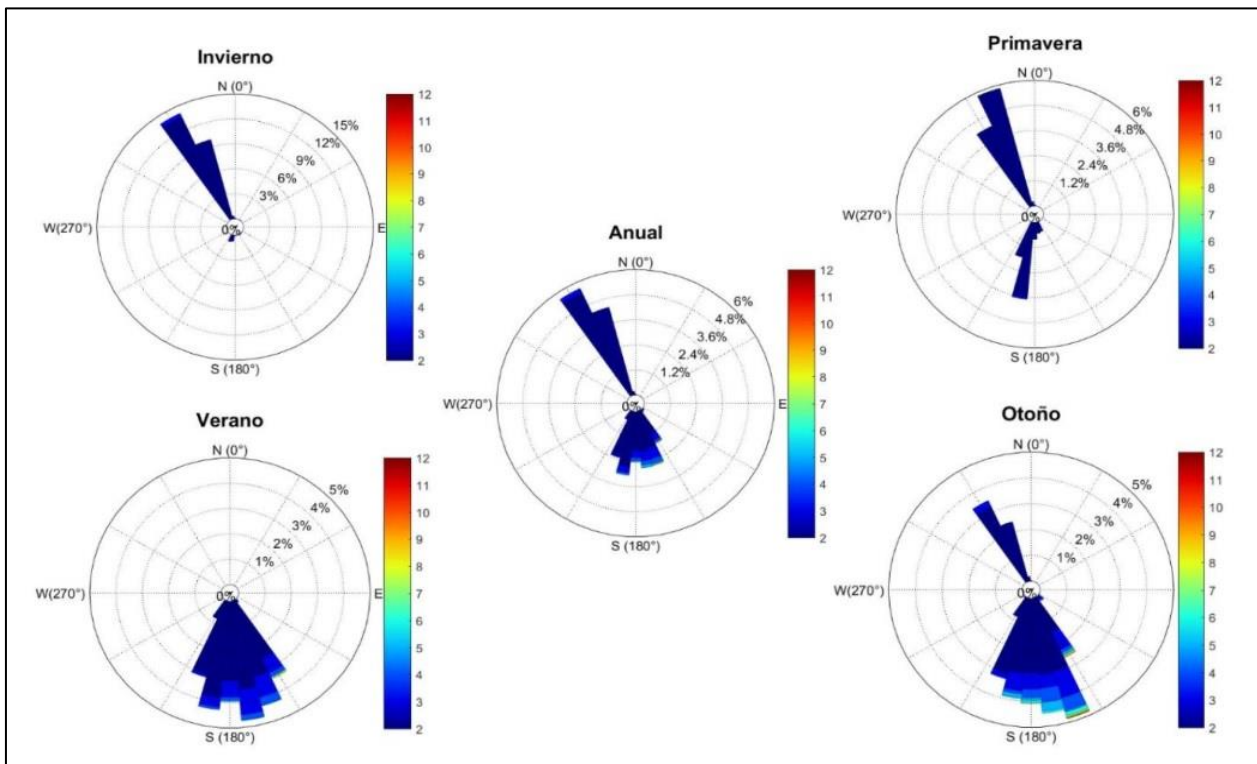


Figura IV.6. Rosas de oleaje tormenta calculadas a partir de la base de datos de re análisis WWIII.

Oleaje regional

Considerando que existe oleaje proveniente de varias direcciones, se evaluó cómo es que se propaga el oleaje desde aguas profundas hasta aguas someras. Ya que la fuente más cercana de datos es la estación del WWIII, el modelo tuvo que abarcar un área de casi 60 km con respecto al proyecto Costa Palma.

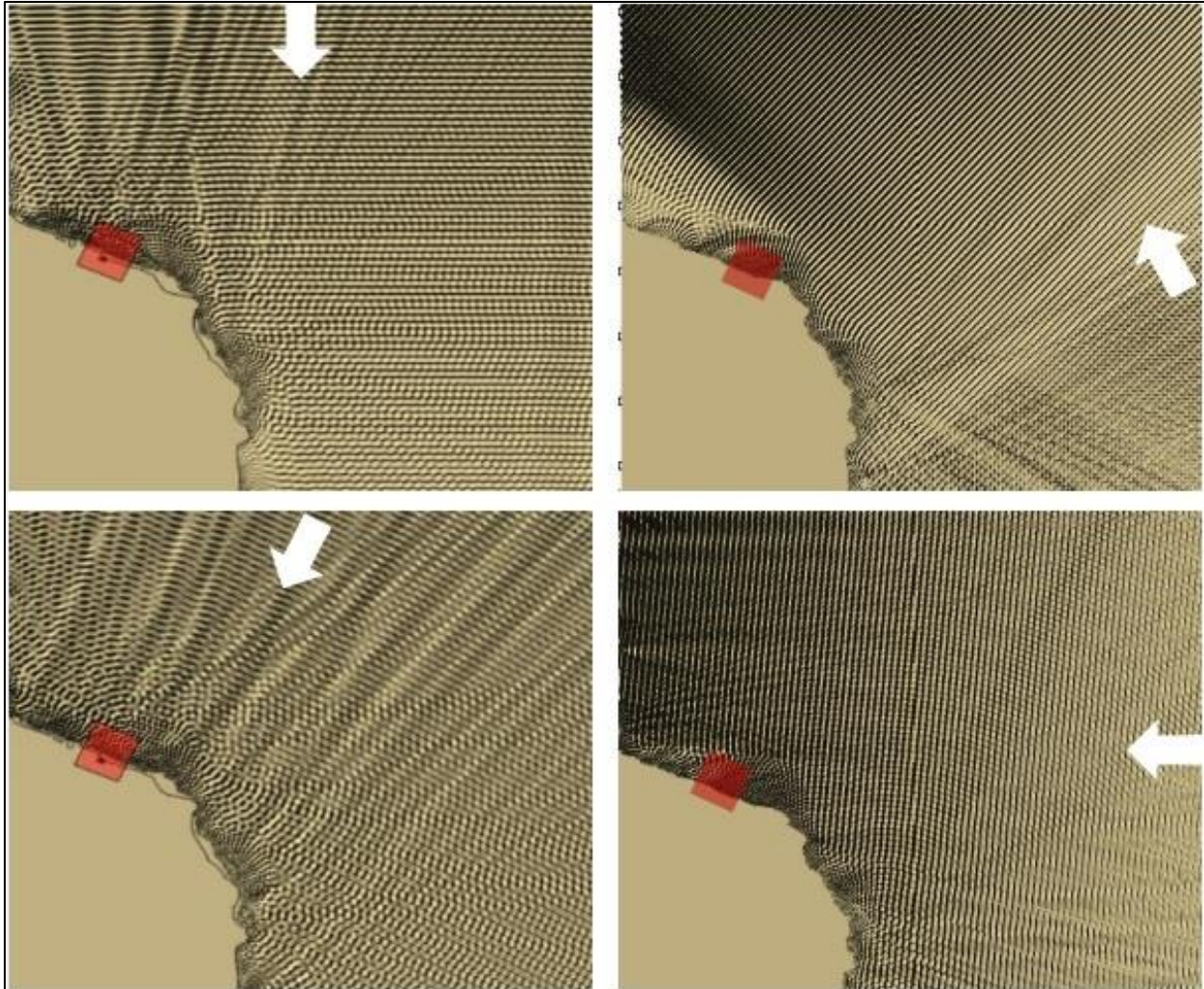


Figura IV.7. Superficie del oleaje considerando un oleaje incidente del norte (superior izquierda), nornoreste (inferior izquierda), sursureste (superior derecha) y este (inferior derecha) alrededor de la zona peninsular del Golfo de California. En rojo la zona de Costa Palma.

Los resultados de modelar las variaciones del agua en la superficie muestran como los trenes de onda que vienen del N y NNE inciden directamente sobre la playa de Costa Palma. Por otra parte, cuando se incide oleaje del E y SSE se observa como Punta Colorada y Punta Arena, hacen girar el tren de onda y reflejan el oleaje incidente. Sea cual fuese la dirección del oleaje incidente, las puntas peninsulares por efectos de reflexión y difracción giraron el oleaje incidente, generando un oleaje complejo cercano a la costa.

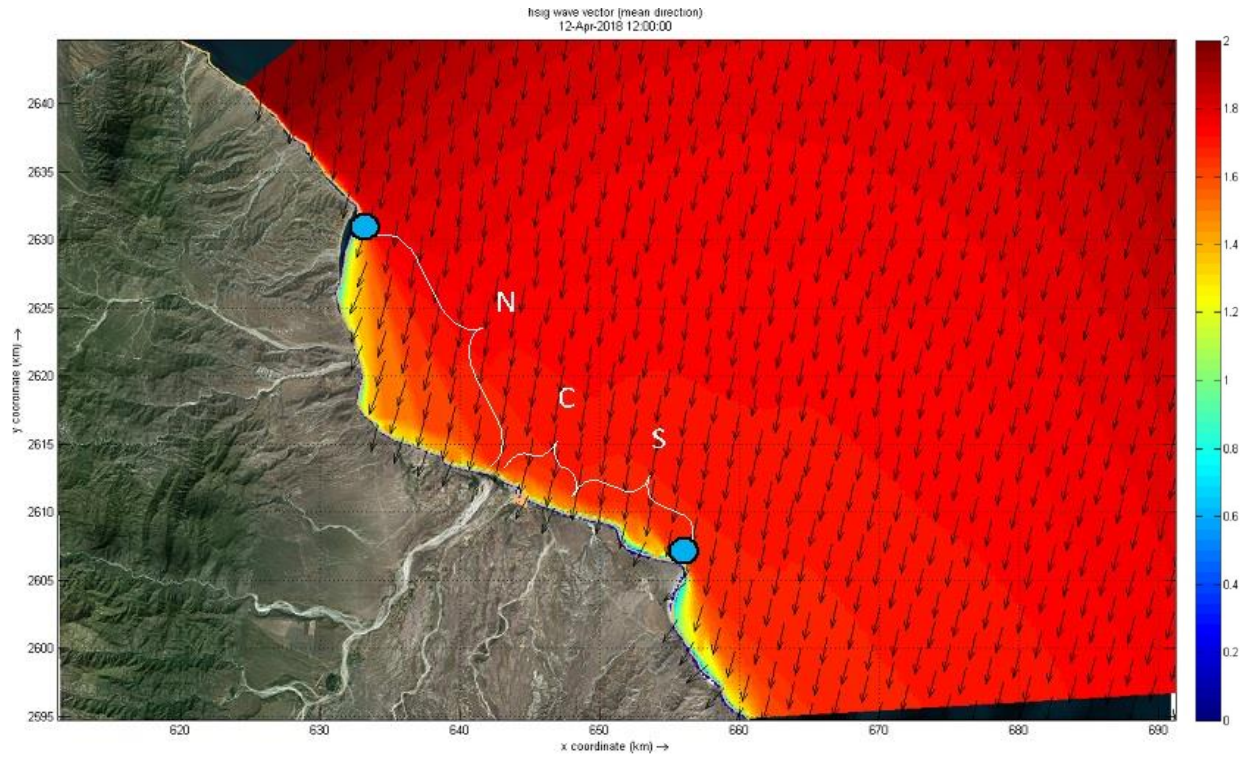


Figura IV.8. Campo del nivel del oleaje a nivel regional (macro y mesocelda, contemplando las condiciones actuales).

Marea

La marea en la región de La Ribera, Costa Palma, es clasificada como mixta semidiurna. La variación quincenal producida por la interacción de los componentes M2 y S2 es la más importante (Marinone, 1997). La variación anual puede hacer que el agua alcance 1 m por arriba del Nivel Medio del Mar (NMM), es decir una marea con amplitud de hasta 2 m.

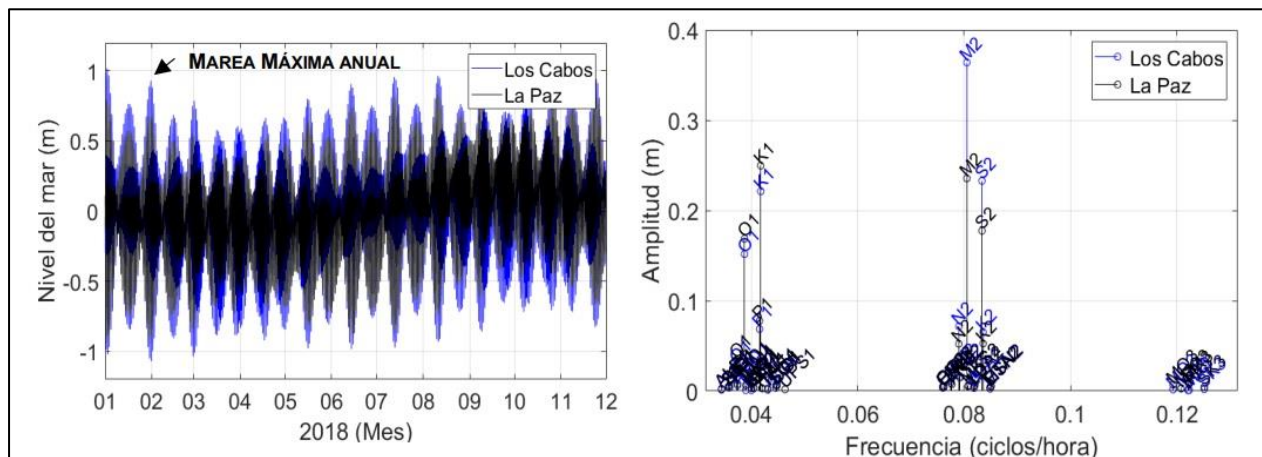


Figura IV.9. Variaciones interanuales del nivel medio del mar (izquierda) y análisis espectral de la marea (derecha). Datos provenientes del predictor de marea MAR V de la estación de La Paz y Los Cabos. Software desarrollado por CICESE.

Celdas litorales

De acuerdo a Inman (2003), una celda litoral es un segmento de la costa con distintas fuentes de sedimentos y sumideros (donde el sedimento se elimina del sistema). Conceptualmente, la celda litoral delimita un área donde el contenido de sedimentos es equilibrado para el análisis cuantitativo. Para la zona regional donde se establecerá el proyecto de Rehabilitación y estabilización de zona de playa, se han definido varias microceldas, mesoceldas y una macrocelda, esta última abarca el polígono del SAR.

La delimitación de la macro, meso y microceldas, es la siguiente:

- La macrocelda está delimitada al norte por Punta Pescadores y al sur por Punta Arena, y está compuesta por 3 mesoceldas, norte, sur y central.
- La mesocelda norte: está delimitada al norte por Punta Pescadores y al sur por el arroyo Santiago. Esta a su vez, se puede subdividir en 5 microceldas (celdas 1 al 5).
- La mesocelda sur: está delimitada al norte por el arroyo Pocitos y al sur por Punta Arena. Esta a su vez, se puede subdividir en 2 microceldas (celdas 8 al 9).
- La mesocelda central: está delimitada al norte por el arroyo Santiago y al sur por el arroyo Pocitos; ambos arroyos aportan sedimento a las celdas subsecuentes por lo que hace de cierta manera a la celda “independiente” permitiendo que el proyecto Costa Palma solo influya sobre esta celda que a su vez se divide en 2 micro-celdas.
- La micro-celda norte está delimitada al norte por el arroyo Santiago y al extremo sur por la escollera norte de la Marina Costa Palma (celda 6), el proyecto parcial AMAN se construirá en esta celda.
- La microcelda sur está delimitada al norte por la escollera sur de la Marina Costa Palma y al extremo sur por el arroyo Pocitos (celda 7). El proyecto parcial M1 se desplantará en esta celda.

A continuación, se presenta la figura IV.10, en la que se identifican los elementos previamente descritos.

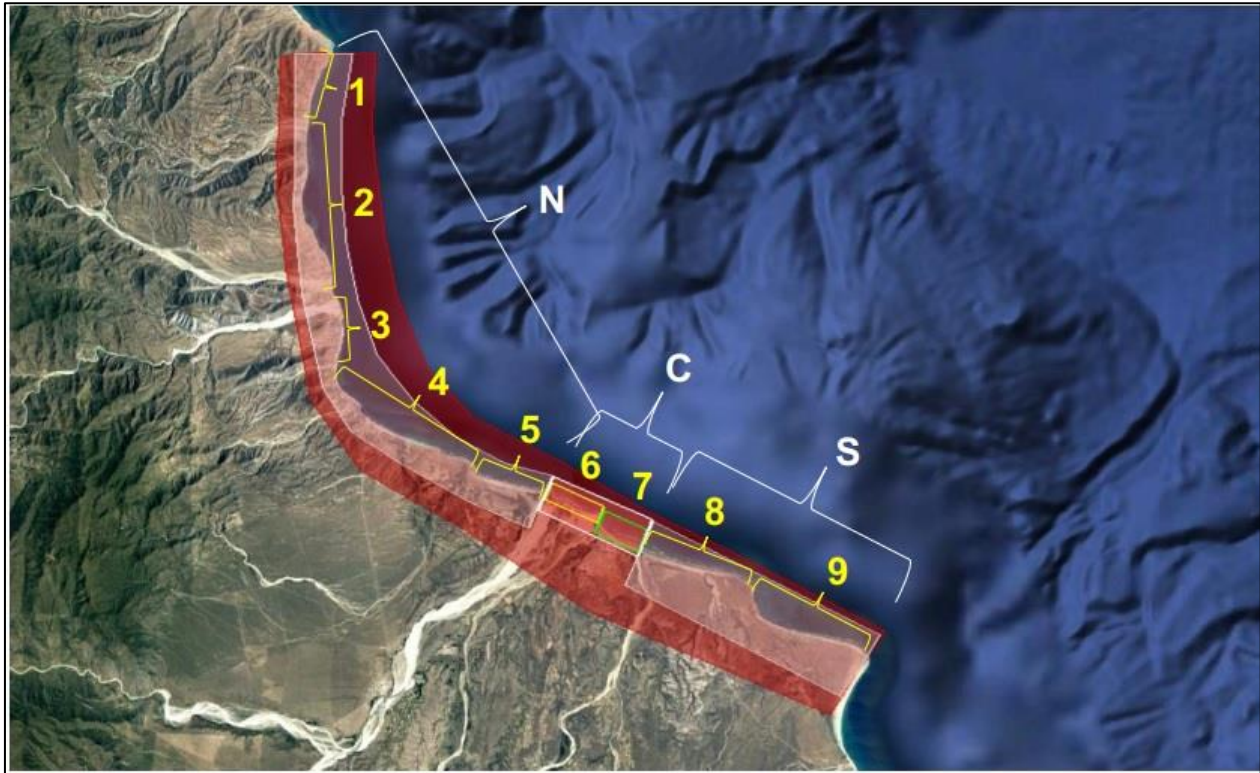


Figura IV.10. Delimitación de las celdas litorales. En rojo la macrocelda; en blanco las mesoceldas; en corchetes amarillos las microceldas y en color amarillo y verde las microceldas que conforman al proyecto Costa Palmas.

Con la delimitación de la macrocelda, se identificaron las zonas de erosión y acumulación de arena en el SAR, de acuerdo con el patrón de transporte de sedimentos. Lo anterior, se evidencia en la siguiente figura, donde:

- En colores azules se indican zonas de erosión y en colores rojos las zonas de acumulación.
- Las flechas blancas representan la corriente que como se puede observar, a nivel macro escala no existe afectación alguna.
- Las flechas amarillas indican el transporte longitudinal.
- Las flechas naranjas muestran el transporte perpendicular a la costa.

Dependiendo de las condiciones de oleaje, la arena se mueve tierra o mar adentro, los resultados son congruentes con la presencia local de una barra de arena sumergida y dinámica.

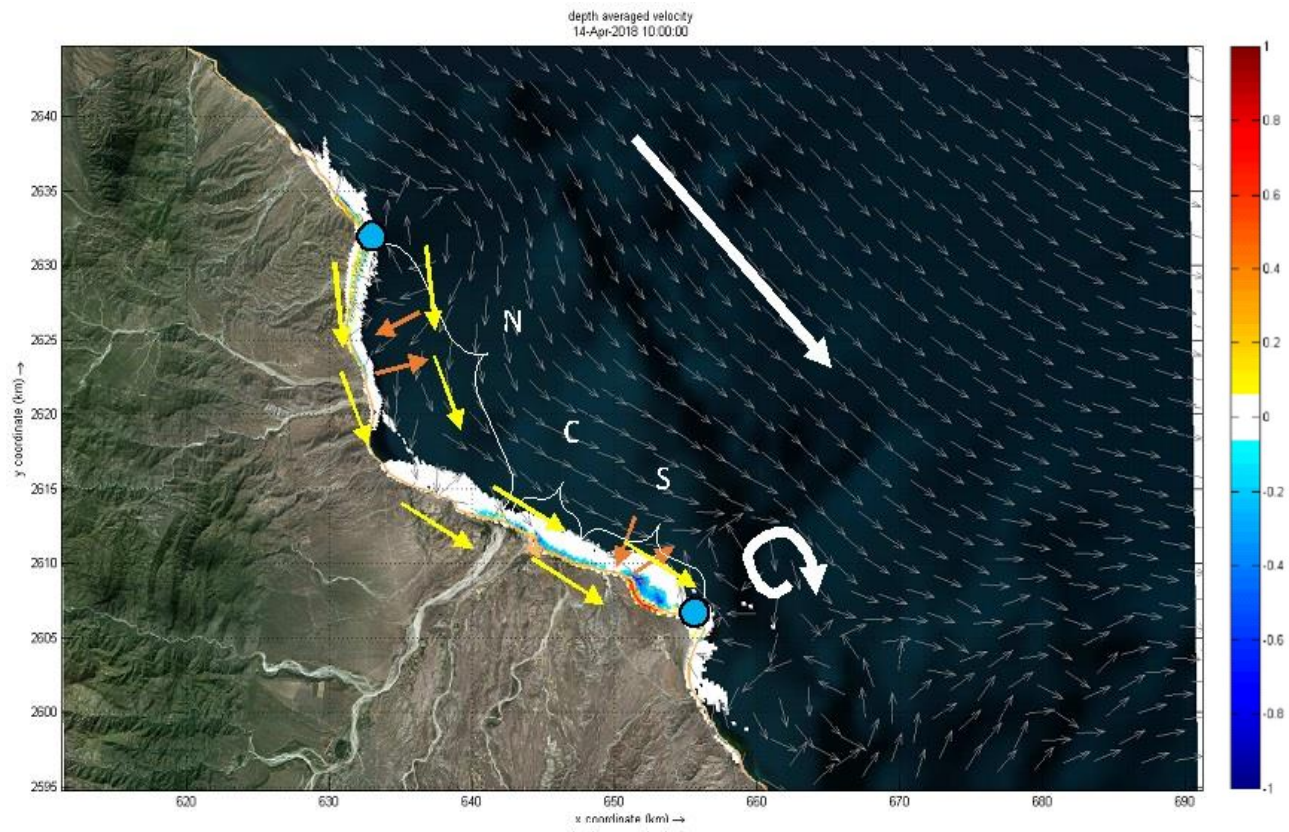


Figura IV.11. Zonas de acumulación y erosión a nivel regional. Macrocelda en condiciones actuales.

Como se observa en la figura IV.11, la zona este es donde se registra la mayor cantidad de procesos de erosión y acreción. Específicamente en la zona donde se ubica el sitio del proyecto, está representado por color azul, es decir, que es zona de erosión. Por ello, es importante desarrollar el proyecto de **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**, para revertir los daños provocados por la erosión, esto contribuirá a reducir los sitios afectados en el SAR, evitando la fragmentación del ecosistemas costero y, así, contribuir a la protección de la biodiversidad regional.

Perfil de playa

Clasificar o regionalizar las playas en función de su morfodinámica facilita su manejo, ya que es posible establecer criterios para reducir los riesgos y aumentar la seguridad en el desarrollo de múltiples actividades costeras (Benedet et al. 2004). Rodríguez-López et al. (2010), describe la zona sureste de la península como cuencas costeras alargadas y jóvenes, asociadas a actividad tectónica de moderada a casi nula, asociado a un fallamiento con dirección noroeste a sureste y que se hallen en la parte baja de las cuencas ambientes de depositación como planicies y abanicos aluviales, donde la mayoría de arena se queda almacenada a lo largo del cauce y solo descarga en episodios de tormenta, por consiguiente el flujo de sedimento es intermitente.

Por tanto, estas cuencas forman parte importante en la estabilidad de las celdas litorales de sus costas, como fuentes principales de sedimentos, vulnerables a la erosión hídrica debido a las pendientes muy pronunciadas del terreno y su ubicación, ya que la mayoría de precipitaciones en estas cuencas están estrechamente asociadas a tormentas y huracanes.

La tesis Ponce (2015) menciona que una vez que el sedimento llega a la playa, este es impulsado y redistribuido por el oleaje debido a las corrientes litorales, este proceso permite una mejor selección de grano ya que éste es transportado por suspensión. En general las playas de la zona son reflectivas y anchas debido a que se acumula el sedimento que sale de los arroyos y es redistribuido por el transporte litoral, sin embargo, en la época de octubre y septiembre, las playas tienden a ser rectas y la mayoría del sedimento es transportado mar adentro. En temporada de tormentas, se pueden producir deslizamientos o deslaves de la duna, debido a la erosión directa del oleaje y a la poca aportación de sedimento al sistema. Las dunas carecen de vegetación que las estabilice.

Por otra parte, Wright y Short (1984) propusieron utilizar el parámetro adimensional de velocidad de asentamiento, Ω , para la clasificación de las playas, relacionando el clima de oleaje y la gravedad específica de los granos de arena. Este esquema establece un comportamiento reflectivo de las playas para valores de $\Omega < 1$, playas intermedias para valores de $1 < \Omega < 6$ y playas disipativas para $\Omega > 6$. RuizMartinez et.al. (2015), utiliza esta clasificación y determina que la mayoría de las playas se clasifican de tipo disipativa.

IV.3.1.5 Hidrodinámica y morfología local

Marea

La marea fue la típica para la parte sur del Golfo de California, mixta semidiurna con variaciones de poca amplitud incluso en mareas 1.6 m durante mareas vivas, semidiurna. La variación quincenal producida por la interacción de las componentes armónicas fue la misma reportada por Marinone (1997): en donde las componentes armónicas esenciales para poder describir movimiento del agua por marea: M2, S2, K1 y O1

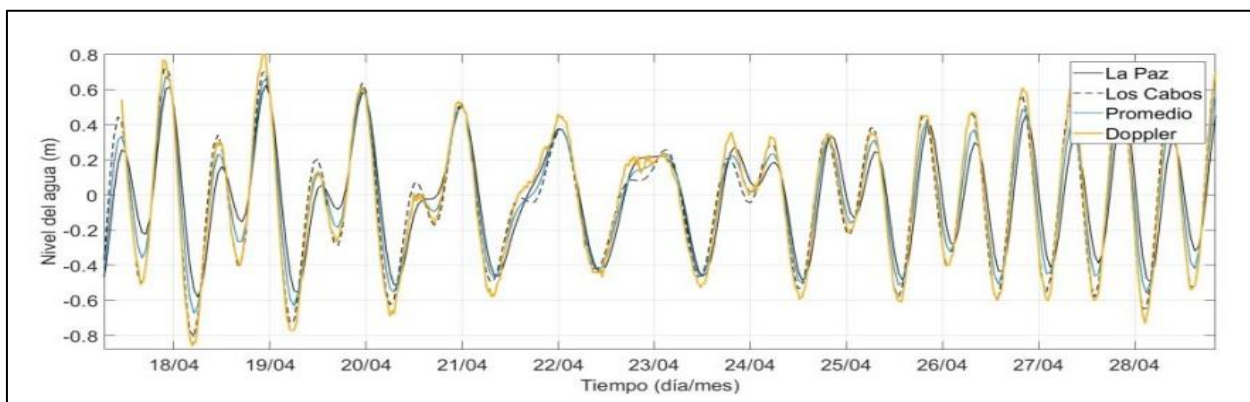


Figura IV.12. Serie temporal del nivel del mar medido con el ADCP.

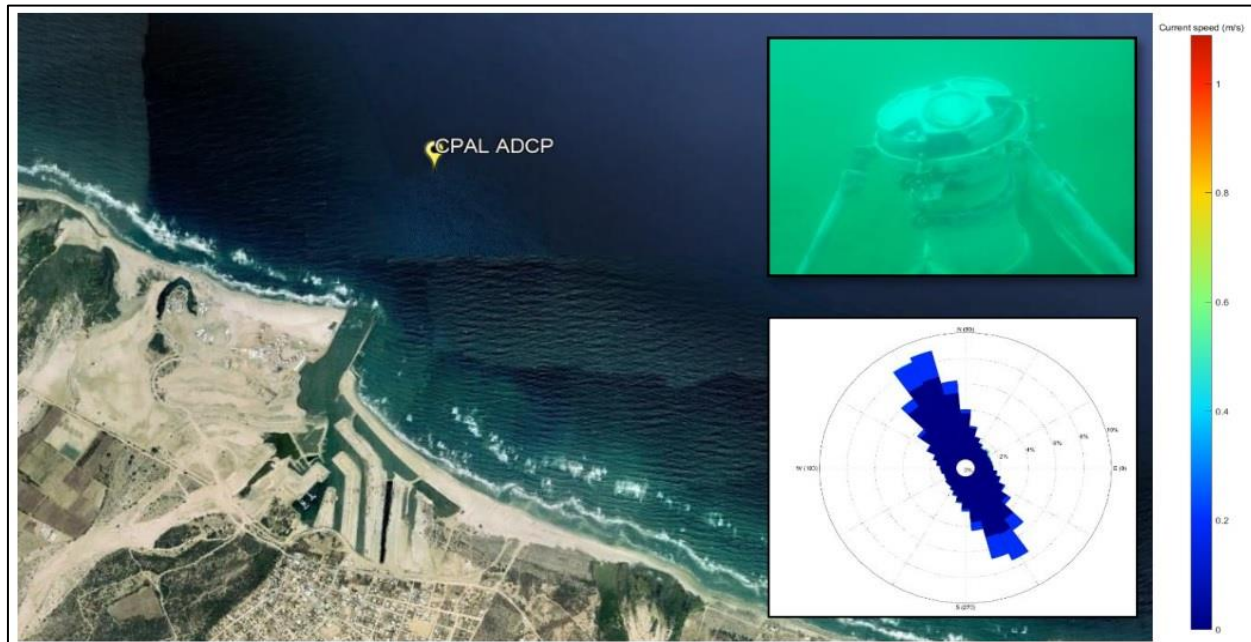


Figura IV.13. Ubicación del ADCP e instalación del Perfilador acústico Doppler estático en el fondo marino de Costa Palmas y rosa de corrientes medidas.

Corriente

La circulación de la corriente está influenciada por la marea y las corrientes marinas. Las velocidades más altas se encuentran sobre la superficie y reducen su intensidad conforme se acercan al fondo. La velocidad de la corriente varió entre los 0 y 0.5 m/s pero con una velocidad promedio de 0.2 m/s. La figura siguiente muestra la velocidad de la corriente con respecto a la profundidad (m) y el tiempo (días).

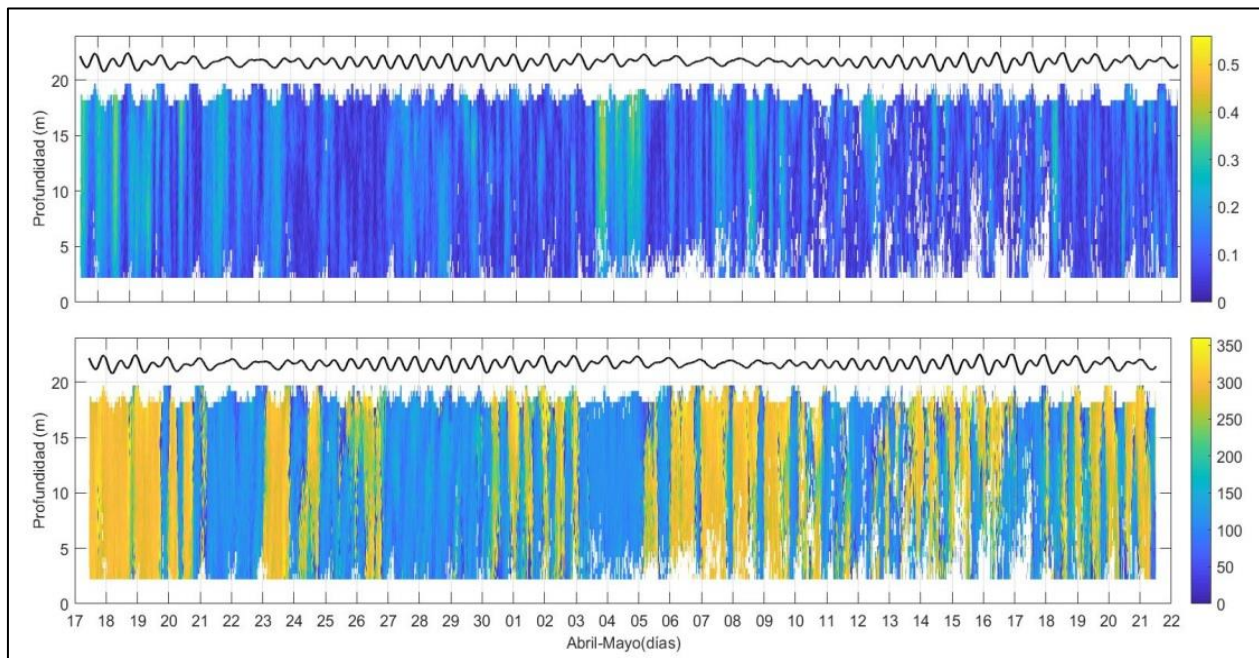


Figura IV.13. Serie temporal de magnitud (superior) y dirección (inferior) de la corriente.

Frente al Proyecto Costa Palmas, se utilizó el método de plumas de dispersión para realizar la caracterización de las corrientes de la zona, y conocer cómo pudieran afectar o no a las obras del proyecto.

Tabla IV.7. Caracterización de corrientes.

Caracterización de Corrientes Costa Palma							
Corriente	A	B	Diferencia	Diferencia Numérica (min)	Distancia (m)	Dirección	Velocidad (m/s)
1A-1B	12:12:36	12:32:28	00:19:52	1192	202.74	ONO	0.003
2A-2B	15:57:25	16:02:28	00:05:03	303	48.46	ONO	0.003
3A-3B	16:14:33	16:22:28	00:07:55	475	9.42	SO	0.000
4A-4B	16:24:36	16:31:21	00:06:45	405	27.1	SO	0.001
5A-5B	16:52:41	17:00:47	00:08:06	486	10.31	SSE	0.000
6A-6B	07:55:00	08:02:00	00:07:00	420	11.23	ONO	0.000
7A-7B			00:10:15	615	60.84	O	0.002
8A-8B			00:05:55	355	31.57	SSO	0.001
9A-9B			00:07:57	477	48.9	ONO	0.002
10A-10B			00:07:47	467	7	N	0.000
11A-11B			00:09:52	592	102.82	ONO	0.003
12A-12B			00:07:31	451	61.33	ONO	0.002

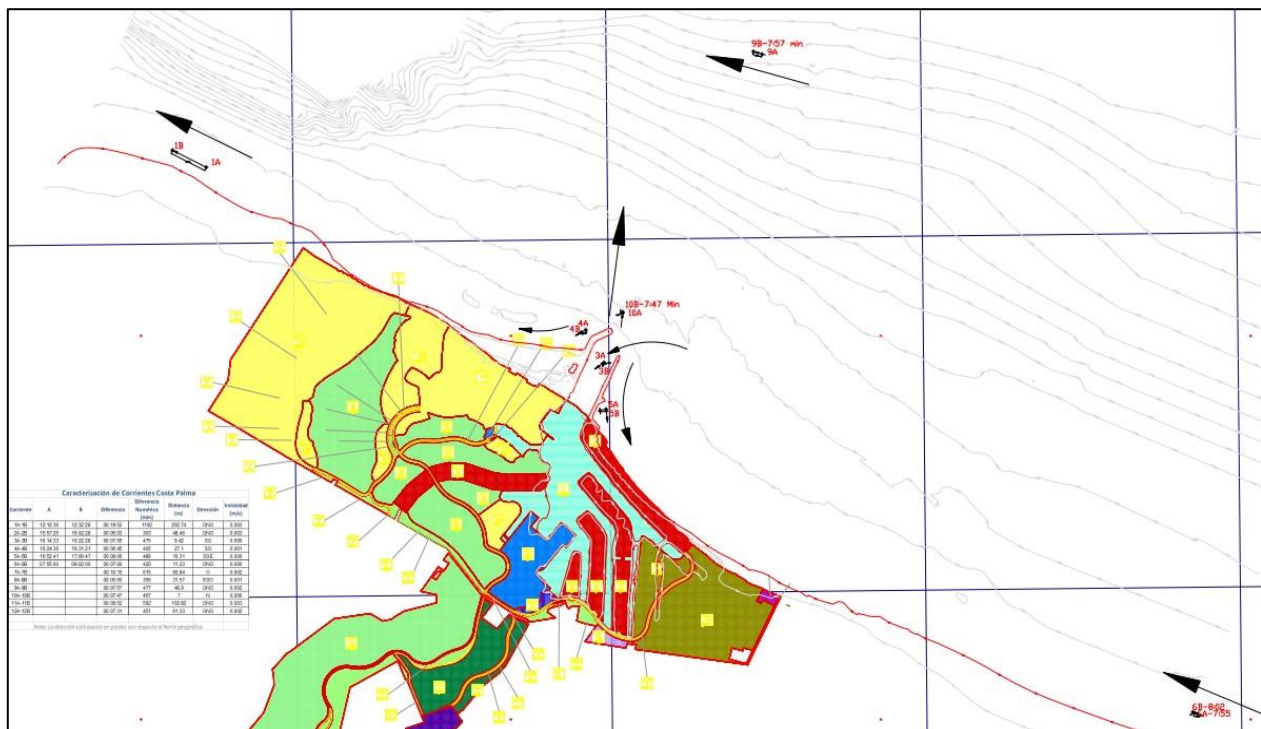


Figura IV.14. Vectores de corriente identificados con Plumitas de Dispersión en el sitio. Para mayor detalle, consultar el plano 3-*Caracterización de Corrientes (N°dePlano-3)* del anexo 1.

Las corrientes seguían una dirección muy similar al oleaje, asimismo, al marcar el desplazamiento de la pluma, se observa que la distancia desplazada es mínima, lo cual se comprueba en la tabla anterior.

Oleaje

Las mediciones obtenidas con el ADCP estático colocado frente al proyecto Costa Palma coinciden con los periodos típicos de la región: un oleaje de periodo corto ($3 \text{ s} < T_p < 7 \text{ s}$) con direcciones que provienen del NNO, N y NNE; y un oleaje de periodo largo ($12 \text{ s} < T_p < 20 \text{ s}$) el cual ocurre durante todo el año el cual proviene mayormente del SSO, S y SSE. Además del oleaje típico, en la zona se midió un oleaje de tierra hacia mar, indicando efectos reflectivos producto de las puntas rocosas, estructuras y característica de playa (reflectivas).

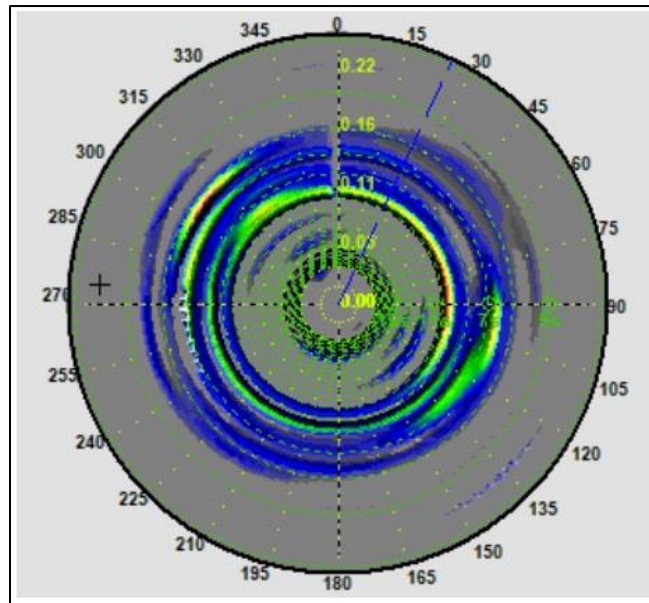


Figura IV.15. Dirección espectral, mes de abril.

Durante el mes de medición 32% fue oleaje de reflexión y 68% fue oleaje incidente de mar a tierra. De este último, el 60% del oleaje provino de NNE, NE y ENE con alturas de ola que varían de los 0 a 2 m, el 31% fue oleaje que provino del N y NNO con alturas de ola que varían entre 0 a 1.5 m y el 9% del oleaje provino del ESE y SE con olas menores a 1.3 m y periodos típicamente mayores a 10 segundos.

Playa y sedimentos

La zona de playa frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas** y alrededores, es ancha con arenas medias, dependiendo de la zona. De acuerdo a la clasificación de Wright y Short (1984), la playa de Costa Palma está clasificada como una playa mixta tendiendo a reflectiva. Naturalmente está constituida por un sistema duna, una playa ancha, una playa sumergida y posteriormente una barra sumergida. La arena de la playa contiene un tamaño de grano promedio $D_{50} = 0.52 \text{ mm}$.



Imagen IV.2. Playa colindante a la escollera norte del complejo Costa Palmas.

Acarreo litoral

Las playas en el área de Costa Palma y alrededores, se deben a los aportes significativos solamente cuando hay lluvias extraordinarias. El “Estudio de línea de costa” liderado por Trasviña-Castro (2012) en colaboración con el laboratorio de Sensores Remotos y Vehículos Autónomos no Tripulados (SERVANT), cuantificaron y midieron zonas de erosión y acreción de arena para entender el flujo litoral de arena, en donde se concluye que el movimiento de arena está determinado por el oleaje dominante. El transporte litoral en la mayor parte se dirige hacia el sur, todo el año.



Imagen IV.3. Esquema del transporte de sedimento. En flechas azules, la incidencia del oleaje y en amarillas la dirección del transporte de sedimento.

Retroceso de costa

El retroceso de costa está asociado a diversos factores como es el incremento del nivel del mar (Acuña, 2012), el aumento en la intensidad y recurrencia de eventos meta oceánicos extremos típicos y atípicos (Mann & Emanuel, 2006) y la cantidad de sedimento disponible. Para evaluar si durante un tiempo determinado existió un retroceso o avance del mar, se pueden hacer comparaciones de la cota 0.0 derivado de imágenes geo-referenciadas. Una de las herramientas más útiles para detectar cambios significantes en la evolución de costa, es el manejo de las imágenes satelitales. En la imagen siguiente, se muestra el ejercicio de identificar la cota 0 en los años 2011, 2014, 2016 y 2018 en el predio de Costa Palma.

Tomando como base el año 2018, el lote subsecuente ubicado al este del arroyo Santiago, observa un déficit de arena el cual se presume, ha sido retenido y acumulado por la escollera de la Marina Costa Palma, mientras que la parte central entre el arroyo Santiago y la Marina de Costa Palma, se muestra una zona estable y otra erosionada (microcelda norte).

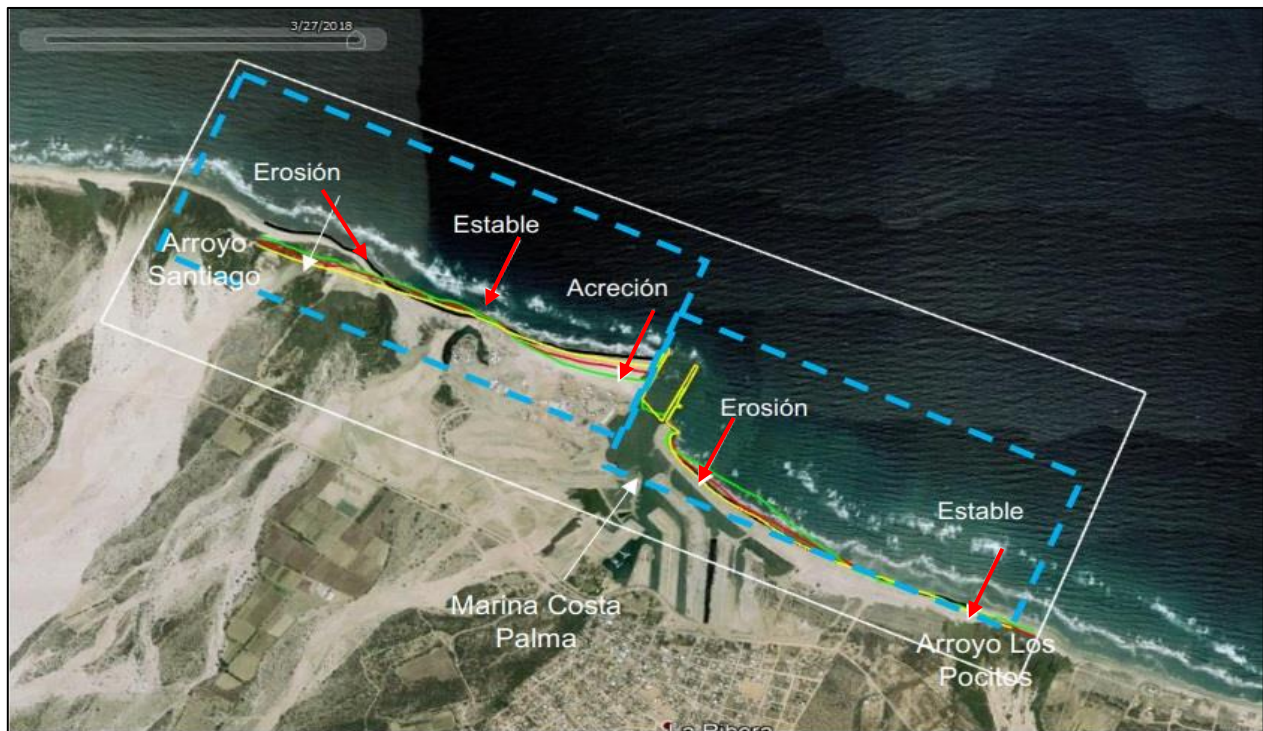


Imagen IV.4. Identificación de la línea de costa en el 2018 (negro), 2016 (amarillo), 2014 (rojo) y 2011 (verde) en la parte de la mesocelda.

Por otro lado, dado que la escollera norte de la Marina de Costa Palma ha retenido el tránsito del sedimento a la celda subsecuente, colindante a la escollera sur se presentan problemas de erosión de playa, sin embargo, conforme se llega al límite sur de la celda, la playa se vuelve estable (microcelda sur).

Dispersión de arena “Sección AMAN”

Velocidades de corrientes en zonas críticas.

Tabla IV.8. Caracterización de corrientes en zonas de interés.

Punto	Dirección	Velocidad (m/s)	Profundidad del sitio (m)	Densidad de la muestra (kg/m ³)
Banco 1	NO	0.00112	10.00	2450.00
Zona de Playa	SE	0.0004	1.00	2450.00
Zona de Islotes	SE	0.0004	3.00	2450.00

Con respecto a la velocidad de corriente presente en la zona y la velocidad de sedimentación de la arena obtenida, de la escala del tamaño de grano de Udden-Wentworth, se determinó la dispersión. El tamaño de grano considerado, es el promedio de las muestras analizadas del banco de arena (Tabla IV.10 granulometría). Para el cálculo de dispersión de arena, se utilizó el modelo matemático propuesto por Alcerreca (2013), a continuación, se muestran en la siguiente tabla los valores utilizados para obtener la velocidad de asentamiento en tres zonas críticas durante el dragado; zona de extracción, zona de bombeo y zona de descarga.

Tabla IV.9. Cálculo de velocidad de asentamiento.

DATOS		VALOR	NOTAS
g	Gravedad (m/s ²)	9.81	Constante
v	Viscosidad cinemática (m ² /s)	0.000000946	Constante (Agua de mar a 26°C)
ρ	Densidad fluido (Kg/m ³)	1030.00	Constante
ρ_s	Densidad sedimento (Kg/m ³)	2450.00	Granulometría
D50	Partícula representativa 50% (m)	0.00018	Granulometría
h	Profundidad max del banco (m)	10.00	Batimetría
V_c	Vel. De la corriente en banco (m/s)	0.00112	Estudio con plumas de dispersión
d_N	Diámetro nominal (m)	0.0002	D50 ≈ 0.90d _N
D*	Diámetro de la partícula	4.94	$D_* = d_N \left[\left(\frac{g}{v^2} \right) \left(\frac{\rho_s}{\rho} - 1 \right) \right]^{1/3}$
R	Número de Reynolds	3.66	$R = \left(\sqrt{22 + 1.13D_*^2} - 4.67 \right)^{1.5}$
W_f	Velocidad de asentamiento (m/s)	0.0173	$R = \frac{d_N * W_f}{v}$

Tabla IV.10. Granulometría de los sitios de interés.

Laboratorio acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación (ema)

OBRA:	COSTA PALMA	Fecha Informe	2018-05-03
CLIENTE:	PROYECCION ESPECIALIZADA S.A. DE C.V.	No de Informe	1


RESUMEN DE ESTUDIOS GRANULOMÉTRICOS, D₁₆, D₅₀, D₈₄ y DENSIDAD EN ARENAS Ing. Alejandro Sainz de la Peña

Muestra # Malla mm	% Que Pasa la Malla										D ₁₆ , D ₅₀ , D ₈₄ mm			Dens. g/cm ³
	200 0.075	120 0.125	100 0.150	80 0.180	60 0.250	50 0.300	35 0.500	20 0.850	18 1.000	14 1.400				
SUPERFICIAL 1	2.9	7.6	15.7	27.4	48.1	53.2	71.4	89.8	91.5	94.3	0.15	0.27	0.72	2.40
SUPERFICIAL 2	1.3	4.1	9.3	16.7	38.4	48.3	83.0	95.8	96.6	98.1	0.18	0.31	0.52	2.45
SUPERFICIAL 3	1.7	8.1	22.6	38.2	69.6	78.1	97.9	100.0	100.0	100.0	0.14	0.20	0.35	2.43
SUPERFICIAL 4	1.5	13.9	28.4	49.8	70.1	76.3	93.1	99.0	99.3	99.6	0.13	0.18	0.38	2.45
SUPERFICIAL 5	1.1	4.9	7.9	12.4	22.4	30.3	81.3	99.7	100.0	100.0	0.20	0.37	0.54	2.47
SUPERFICIAL 6	0.7	1.6	2.8	5.5	13.9	19.6	69.2	96.4	97.4	98.9	0.27	0.41	0.67	2.39
SUPERFICIAL 7	10.5	21.5	27.9	31.2	37.4	39.9	59.4	79.9	83.2	94.3	0.10	0.39	1.02	2.05
SUPERFICIAL 8	3.9	27.2	48.9	71.2	88.2	91.4	98.4	100.0	100.0	100.0	0.10	0.15	0.23	2.45
FONDO 1	1.0	3.7	6.2	11.4	21.6	25.7	51.9	89.9	92.2	95.5	0.21	0.48	0.78	2.46
FONDO 2	2.9	8.4	15.9	27.1	49.8	57.6	92.6	99.6	99.6	100.0	0.15	0.25	0.44	2.45
FONDO 3	1.4	2.8	5.2	11.1	29.4	39.0	90.9	100.0	100.0	100.0	0.20	0.33	0.47	2.45
FONDO 4	0.5	2.7	10.8	26.8	62.5	72.0	93.2	98.8	100.0	100.0	0.16	0.22	0.40	2.49
FONDO 5	1.2	7.0	14.9	27.7	47.7	55.0	90.9	99.8	100.0	100.0	0.15	0.26	0.45	2.41
FONDO 6	0.5	1.6	2.8	6.1	17.4	23.7	72.4	95.7	96.7	98.2	0.24	0.40	0.65	2.42
FONDO 8	21.8	33.5	40.8	51.0	67.2	71.2	85.3	92.9	93.7	96.9	-	0.18	0.48	2.35
ROMPIENTE	0.5	0.6	0.8	1.7	7.2	11.1	51.5	77.2	81.2	91.9	0.32	0.49	1.09	2.44
BERMA	1.0	1.1	1.2	1.6	3.5	5.1	32.3	74.0	79.3	92.8	0.37	0.63	1.12	2.46
DUNA	1.1	1.3	1.7	2.3	4.6	6.2	38.4	97.1	99.1	100.0	0.35	0.56	0.76	2.49

LABORATORISTA

FERNANDO E. CUEVAS SUAREZ
NOMBRE Y FIRMA

SIGNATARIO AUTORIZADO



TEC. FLORENTINO CHALE CHI
NOMBRE Y FIRMA

RECIBIDO

PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL DE ESTE INFORME SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.
ESTE INFORME SÓLO AFECTA A LOS ESPECÍMENES Y/O MUESTRAS SOMETIDOS A PRUEBA.
MIEMBRO NUMERO No. 70 DE LA ASOCIACION NACIONAL DE LABORATORIOS INDEPENDIENTES AL SERVICIO DE LA CONSTRUCCION A.C.
DIRECCION: AV. MIGUEL HIDALGO (RUTA 9) No. 450, REGION 91, MZA. 48, LOTE 30 CANCUN Q. ROO TELS: (01996) 988-4431, 988-5459

Dependiendo de la velocidad de las corrientes, se debe multiplicar el Tiempo de Caída de las Partículas por la velocidad de la corriente para obtener la distancia (longitud) de la pluma de dispersión de sedimentos.

Tabla IV.11 Plumaz de dispersión.

Punto	Velocidad de asentamiento (s)	Tiempo de caída (s)	Tiempo de caída (min)	longitud de pluma (m)
Banco 1	0.01731	577.70	9.63	0.65
Zona de Playa	0.01731	57.77	0.96	0.02
Zona de Islotes	0.01731	173.31	2.89	0.07

Ya que las medidas anteriores se calcularon con condiciones normales de viento, es importante que durante los eventos de tormentas estacionales (Nortes y Estes), así como con tormentas extraordinarias, no se realicen los trabajos, ya que además de aumentar el riesgo para los trabajadores, las posibles dispersiones serían mayores.

Dispersión de arena “Sección M1”

Velocidades de corrientes en zonas críticas.

Tabla IV.12. Caracterización de corrientes en zonas de interés.

Punto	Dirección	Velocidad (m/s)	Profundidad del sitio (m)	Densidad de la muestra (kg/m ³)
Banco 2	NO	0.00112	10.00	2450.00
Zona de Playa	SE	0.0004	1.00	2450.00
Zona de Barra	SE	0.0004	3.00	2450.00

Con respecto a la velocidad de corriente presente en la zona y la velocidad de sedimentación de la arena obtenida, de la escala del tamaño de grano de Udden-Wentworth, se determinó la dispersión. El tamaño de grano considerado, es el promedio de las muestras analizadas del banco de arena (Tabla IV.14 granulometría). Para el cálculo de dispersión de arena, se utilizó el modelo matemático propuesto por Alcerreca (2013), a continuación, se muestran en la siguiente tabla los valores utilizados para obtener la velocidad de asentamiento en tres zonas críticas durante el dragado; zona de extracción, zona de bombeo y zona de descarga.

Tabla IV.13. Cálculo de velocidad de asentamiento.

DATOS		VALOR	NOTAS
g	Gravedad (m/s ²)	9.81	Constante
v	Viscosidad cinemática (m ² /s)	0.000000946	Constante (Agua de mar a 26°C)
ρ	Densidad fluido (Kg/m ³)	1030.00	Constante
ρs	Densidad sedimento (Kg/m ³)	2450.00	Granulometría
D50	Partícula representativa 50% (m)	0.00018	Granulometría
h	Profundidad max del banco (m)	10.00	Batimetría
Vc	Vel. De la corriente en banco (m/s)	0.00112	Estudio con plumas de dispersión
dN	Diámetro nominal (m)	0.0002	D50 ≈ 0.90dN
D*	Diámetro de la partícula	4.94	$D_* = d_N \left[\left(\frac{g}{v^2} \right) \left(\frac{\rho_s}{\rho} - 1 \right) \right]^{1/3}$
R	Número de Reynolds	3.66	$R = \left(\sqrt{22 + 1.13D_*^2} - 4.67 \right)^{1.5}$
Wf	Velocidad de asentamiento (m/s)	0.0173	$R = \frac{dN * Wf}{v}$

Tabla IV.14. Granulometría de los sitios de interés.

Malla #		200	120	100	80	60	50	35	20	18	14	D ₁₅ D ₃₀ D ₆₀			Dens.
Malla mm		0.075	0.125	0.150	0.180	0.250	0.300	0.500	0.850	1.000	1.400	mm			g/cm ³
Muestra No.	SUPERFICIAL 1	2.9	7.6	15.7	27.4	48.1	53.2	71.4	89.8	91.5	94.3	0.15	0.27	0.72	2.40
	SUPERFICIAL 2	1.3	4.1	9.3	16.7	38.4	48.3	83.0	95.8	96.6	98.1	0.18	0.31	0.52	2.45
	SUPERFICIAL 3	1.7	8.1	22.6	38.2	69.6	78.1	97.9	100.0	100.0	100.0	0.14	0.20	0.35	2.43
	SUPERFICIAL 4	1.5	13.9	28.4	49.8	70.1	76.3	93.1	99.0	99.3	99.6	0.13	0.18	0.38	2.45
	SUPERFICIAL 5	1.1	4.9	7.9	12.4	22.4	30.3	81.3	99.7	100.0	100.0	0.20	0.37	0.54	2.47
	SUPERFICIAL 6	0.7	1.6	2.8	5.5	13.9	19.6	69.2	96.4	97.4	98.9	0.27	0.41	0.67	2.39
	SUPERFICIAL 7	10.5	21.5	27.9	31.2	37.4	39.9	59.4	79.9	83.2	94.3	0.10	0.39	1.02	2.05
	SUPERFICIAL 8	3.9	27.2	48.9	71.2	88.2	91.4	98.4	100.0	100.0	100.0	0.10	0.15	0.23	2.45
	FONDO 1	1.0	3.7	6.2	11.4	21.6	25.7	51.9	89.9	92.2	95.5	0.21	0.48	0.78	2.46
	FONDO 2	2.9	8.4	15.9	27.1	49.8	57.6	92.6	99.6	99.6	100.0	0.15	0.25	0.44	2.45
	FONDO 3	1.4	2.8	5.2	11.1	29.4	39.0	90.9	100.0	100.0	100.0	0.20	0.33	0.47	2.45
	FONDO 4	0.5	2.7	10.8	26.8	62.5	72.0	93.2	98.8	100.0	100.0	0.16	0.22	0.40	2.49
	FONDO 5	1.2	7.0	14.9	27.7	47.7	55.0	90.9	99.8	100.0	100.0	0.15	0.26	0.45	2.41
	FONDO 6	0.5	1.6	2.8	6.1	17.4	23.7	72.4	95.7	96.7	98.2	0.24	0.40	0.65	2.42
	FONDO 8	21.8	33.5	40.8	51.0	67.2	71.2	85.3	92.9	93.7	96.9	-	0.18	0.48	2.35
	ROMPIENTE	0.5	0.6	0.8	1.7	7.2	11.1	51.5	77.2	81.2	91.9	0.32	0.49	1.09	2.44
	BERMA	1.0	1.1	1.2	1.6	3.5	5.1	32.3	74.0	79.3	92.8	0.37	0.63	1.12	2.46
	DUNA	1.1	1.3	1.7	2.3	4.6	6.2	38.4	97.1	99.1	100.0	0.35	0.56	0.76	2.49

Laboratorio acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación (ema)

OBRA:	COSTA PALMA	Fecha Informe:	2018-05-03
CLIENTE:	PROYECCION ESPECIALIZADA S.A. DE C.V.	No de Informe:	1

RESUMEN DE ESTUDIOS GRANULOMÉTRICOS, D₁₅, D₃₀, D₆₀ y DENSIDAD EN ARENAS Ing. Alejandro Sainz de la Peña

% Que Pasa la Malla

LABORATORISTA: FERNANDO E. CUEVAS SUAREZ
 SIGNATARIO AUTORIZADO: TEC. FLORENTINO CHALE CHI
 RECIBIDO: _____

PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL DE ESTE INFORME SIN LA AUTORIZACION DEL LABORATORIO. ESTE INFORME SÓLO AFECTA A LOS ESPECÍMENES Y/O MUESTRAS SOMETIDOS A PRUEBA. MIEMBRO NUMERO No. 70 DE LA ASOCIACION NACIONAL DE LABORATORIOS INDEPENDIENTES AL SERVICIO DE LA CONSTRUCCION A.C. DIRECCION: AV. MIGUEL HIDALGO (RUTA 9) No. 450, REGION 91, MZA. 48, LOTE 30 CANCUN Q. ROO TELS: (21996) 888-4431, 888-5459

Dependiendo de la velocidad de las corrientes, se debe multiplicar el Tiempo de Caída de las Partículas por la velocidad de la corriente para obtener la distancia (longitud) de la pluma de dispersión de sedimentos.

Tabla IV.15. Plumaz de dispersión.

Punto	Velocidad de asentamiento (s)	Tiempo de caída (s)	Tiempo de caída (min)	longitud de pluma (m)
Banco 1	0.01731	577.70	9.63	0.65
Zona de Playa	0.01731	57.77	0.96	0.02
Zona de Islotes	0.01731	173.31	2.89	0.07

Ya que las medidas anteriores se calcularon con condiciones normales de viento, es importante que durante los eventos de tormentas estacionales (Nortes y Suradas), así como con tormentas extraordinarias, no se realicen los trabajos, ya que además de aumentar el riesgo para los trabajadores, las posibles dispersiones serían mayores.

IV.3.1.6 Cambio climático

La modelación mundial a partir de los escenarios de cambio climático (MAGICC, 2009) indica un aumento del nivel del agua de 3.1 mm/año, sin embargo, el margen de error ha incrementado en más menos 0.7 mm/año. También hace un énfasis que existen factores geológicos que alteran el rango de variación del nivel del mar, como son los fenómenos de hundimiento o procesos acumulativos.

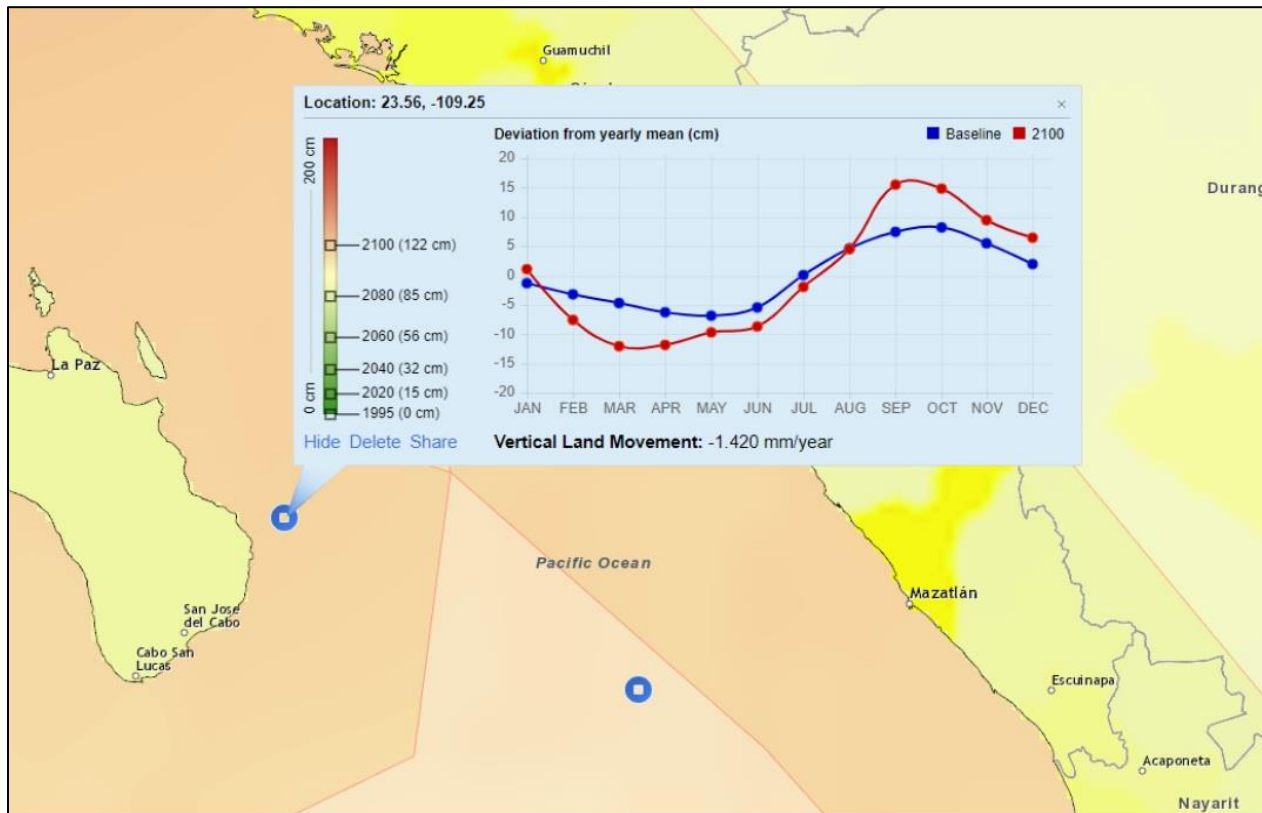


Figura IV.16. Grafica del cambio de nivel del mar en (cm). Tomado de la aplicación Sea Level Rise el cual también considera movimientos tectónicos de las placas <http://slr-cities.climsystems.com/>.

La recopilación de datos de satélite (TOPEX/POSEIDON, Jason 1 y Jason 2) revela que existe una clara tendencia hacia el incremento en el nivel del mar durante la última década, esto a nivel mundial.

Debido a los efectos del cambio climático, es importante que los promotores de desarrollos en ecosistemas costeros, den cumplimiento a las diferentes políticas, estrategias y acciones que se proponen en los diferentes programas y planes en atención al cambio climático, con el fin de contribuir a minimizar sus efectos.

IV.3.2 Medio Biótico

IV.3.2.1 Zona terrestre

FLORA

En el estado de Baja California Sur se desarrollan diversos tipos de vegetación, que van desde vegetación de dunas, que se encuentran en las arenas del estado, hasta las comunidades vegetaciones de bosque de pinos y encinos, que se desarrollan en las partes más altas de las sierras. Como vegetación intermedia y con mayor distribución en la superficie del estado, está la vegetación de matorral xerófilo, ocupando cerca del 80% de la vegetación del estado, la cual presente varias tipos y subtipos de vegetación, dependiendo de la predominancia de las especies vegetales, así pues, tenemos vegetación de subtipos como, sarcocaulé y crasicaulé. Los tipos de vegetación presentes en la Cuenca de La Paz-Cabo San Lucas de la Región Hidrológica No. 6 son matorral sarcocaulé, matorral crasicaulé, vegetación halófila y matorral sarcocaulé de neblina entre otras.

Baja California Sur, siendo una entidad eminentemente árida, la relativa pobreza florística compuesta por unas 2000 especies de plantas con flores, es compensada por el buen estado de conservación de los vastos espacios naturales, con la variedad de ambientes desérticos y costeros, y con el nivel de especies exclusivas. Debido a la ortografía y ubicación de la entidad, se pueden encontrar diversos tipos de vegetación como lo son matorral sarcocaulé, selva baja caducifolia, bosque de pino-encino, encinar y vegetación costera.

Matorral sarcocaulé

Corresponde a un tipo peninsular del matorral xerófilo, la cual es un término genérico que se refiere a la vegetación propia de los desiertos mexicanos, es un concepto extenso que comprende numerosos subtipos, uno de los cuales es el matorral sarcocaulé, el cual se encuentra caracterizado por la abundancia de arbustos de tronco y ramaje engrosado, semi-suculento, generalmente de crecimiento tortuoso.

En el territorio peninsular, este tipo de matorral denomina en el área de las provincias biogeográficas, del desierto sonorense y al sistema de serranías de La Giganta. El Matorral Sarcocaulé presenta a su vez diversas variantes que dependen tanto de la ubicación topográfica como latitudinal, tipo de suelo e influencia litoral. Entre las variantes existentes se pueden citar:

- Matorral crasicaulé: definido por la dominancia de cactáceas.
- Matorral sarco-crasicaulé; comprende una combinación de las dos anteriores.
- Matorral de dunas; se caracteriza por cubrir, como su nombre lo indica, terreno arenoso el cual es sumamente inestable debido a la acción del viento, se caracteriza también por la baja cobertura vegetal y su pobreza florística.

- Matorral microfilo; caracterizado por la dominancia de especies arbustivas de hojas de tamaño reducido.

Selva baja caducifolia

Esta es la vegetación del trópico seco en la península. Se localiza típicamente sobre las laderas de las montañas de la región de Los Cabos, ocupando un rango altitudinal entre 400 a 1100 m, la comunidad recibe una aportación pluvial anual de 300 mm a 450 mm, que hacen una importante diferencia con las comunidades secas y semi-secas de tipo matorral. Esta agrupación de plantas se diferencia del matorral sarcocaula por la abundancia de formas arbóreas y de formas trepadoras, así como por la relativa biodiversidad, así como por la densidad de plantas por unidad de superficie, ya que en condiciones naturales hace casi imposible el desplazamiento humano a través de su interior.

Bosque de pino encino y encinar

Este tipo de vegetación ocupa una porción reducida de casi solo un 1% de la superficie estatal, esta se encuentra sobre las montañas de la región de Los Cabos. Estos dos bosques corresponden a las montañas de la Sierra Madre Occidental. Estas comunidades debido a su adaptabilidad al medio se han desarrollado de manera particular, ya que además de la reducida superficie que ocupan, se encuentran aislados, ejemplares similares en el país. La comunidad ésta compuesta de casi un 16% de especies endémicas en su flora.

Vegetación costera

Debido a su ubicación, Baja California Sur es la entidad con mayor extensión de litoral en México, con más de 2000 km, sin embargo, este ambiente es apenas estudiado e identificado en las cartas oficiales de vegetación de INEGI, en principio debido a la relativa estrechez de la franja del terreno donde se ubica, que puede comprender en promedio unos 50 m desde la línea de mareas hacia tierra adentro. Esta consideración representaría apenas unos 390 km², siendo el 0.5% de la superficie estatal. En esta vegetación costera se pueden encontrar variantes de esta vegetación como:

- Dunas costeras: esta vegetación se asienta sobre la franja litoral, el sustrato arenoso en donde se encuentra, por lo general es inestable, poseen aporte continuo de briza y humedad marina.
- Manglar: estas son comunidades de árboles o arbustos siempre verdes propios de lagunas costeras.
- Matorral halófilo: esta vegetación ocupa zonas cercanas o próximas al litoral, en sitios con escasa elevación, sufre la influencia de un sustrato alcalino y salino.

Vegetación de la región en donde se ubica el Desarrollo Turístico Costa Palmas

Con lo mencionado en los apartados anteriores, se puede apreciar la diversidad de especies que se encuentran en el estado de Baja California Sur, especialmente en el municipio de Los Cabos. De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie IV del INEGI, la región donde se encuentra Costa Palmas y la zona terrestre del Sistema Ambiental Regional, comparten similitudes en el tipo de vegetación y uso de suelo presentes en gran parte de la entidad.

Humedales y Manglar

Si bien existe la presencia de humedales en las zonas colindantes del proyecto, estos no se verán afectados por el desarrollo de actividades para la construcción del proyecto, debido a que el promovente desarrollará una obra para contribuir a la conservación de los recursos naturales presentes en la zona. Cabe mencionar que en zonas colindantes a AMAN/Mixta existen reportes de especies de manglar como mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y Mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), sin embargo, estas no se registraron en los sitios para desarrollar el proyecto, tampoco se registraron a menos de 100 m de distancia.

Colindante a la zona AMAN/Mixta se encuentra un humedal de 1.08 km de extensión, sin embargo, este sistema no será impactado negativamente con el desarrollo del proyecto, por el contrario, la recuperación de la franja de arena fungirá como una barrera que lo dividirá del mar, para evitar que ambos se mezclen en su totalidad y ponga en riesgo la existencia del humedal. Respecto a la vegetación, el humedal se conforma de pastos. En la imagen IV.5 se aprecia dicho sistema; el oasis de plantas que se ve corresponde a vegetación de galería y no es zona inundable, además esa superficie corresponde a propiedad privada.



Imagen IV.5. Humedal colindante a zona AMAN/Mixto. Con el desarrollo del proyecto se contribuirá a su protección.

A continuación, se presenta un mapa de la distribución de la vegetación del SAR.

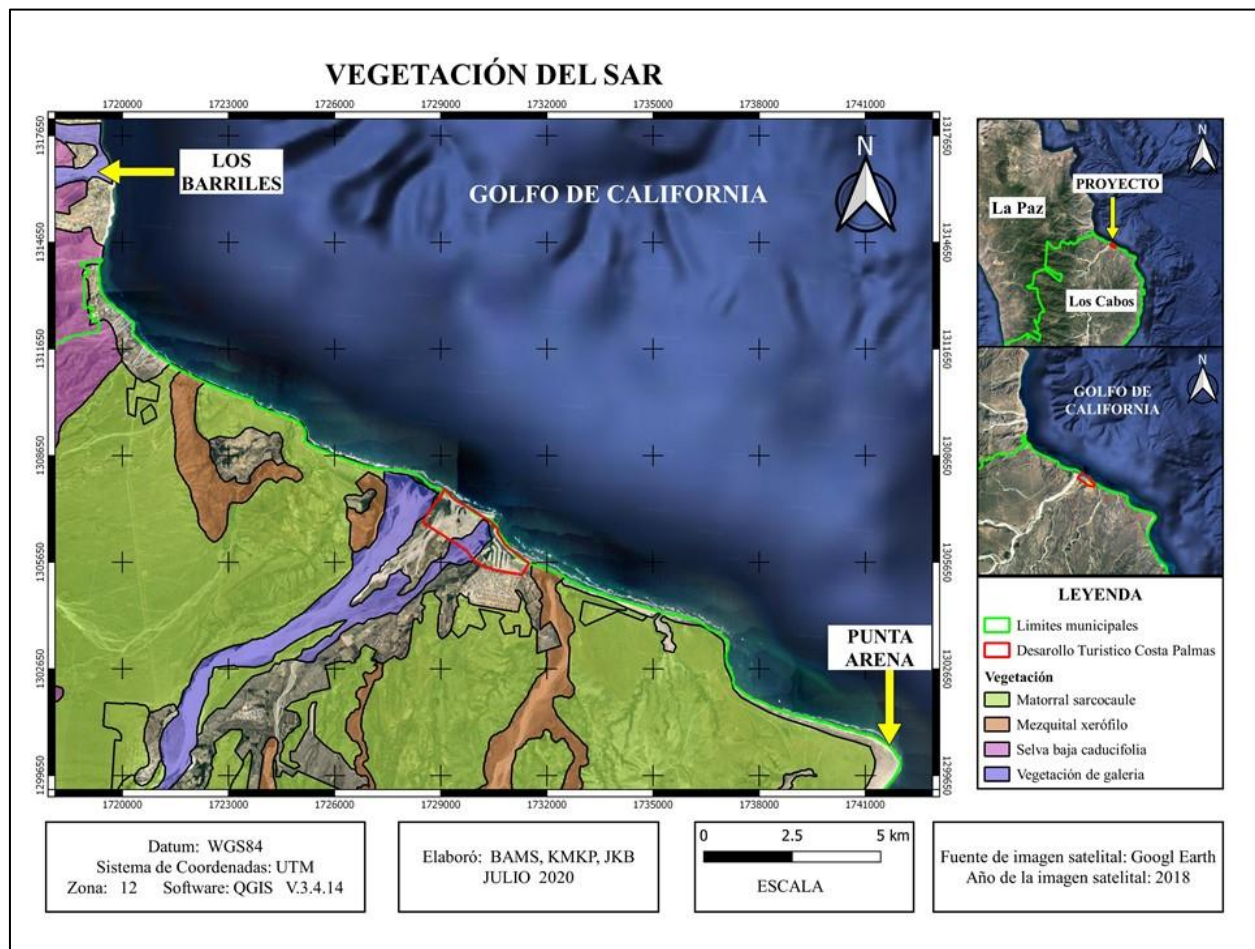


Lámina IV.11. Distribución de la vegetación en el SAR.

En el mapa se puede apreciar la distribución de los tipos de vegetación presentes en la zona del Desarrollo Turístico Costa Palmas y la zona terrestre del SAR (franja de 100 m de ancho): cuenta con extensiones de matorral sarcocaulé, matorral xerófilo, algunos parches de selva baja caducifolia y vegetación de galería, la cual corresponde a vegetación presente en sitios con paso de agua como en el cauce del Arroyo Santiago, asimismo, algunos sitios no cuentan con vegetación aparente (No aplicable), esto se debe a que son superficies desérticas en las que en algún punto de la historia hubo descarga del arroyo y posteriormente no hubo establecimiento de comunidades vegetales, aunado al cambio de uso de suelo a espacios urbanizados.

Es importante señalar que, con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de playa, no se afectarán comunidades de vegetación terrestre. La franja terrestre del SAR está conformada de playas, erosionadas o estables, cuyas superficies no presentan vegetación, siendo estas superficies las de impacto directo con el desarrollo del proyecto. Específicamente, la construcción de las obras de protección y el relleno de las playas se realizará frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, el cual cuenta con suelo sin vegetación aparente, vegetación de galería y mezquital xerófilo; cabe señalar que, al ser un desarrollo

turístico, actualmente cuenta con superficie urbanizada, con zonas reforestadas con especies de plantas nativas, sin embargo, son consideradas jardines. Las franjas de playas frente a los sitios de impacto directo, en donde se van a construir las obras del proyecto, no cuentan con vegetación.

Considerando los tipos de vegetación de la región en donde se encuentra Costa Palmas, se tiene reporte de más de 2000 especies vegetales presentes, con distintas adaptaciones al medio desértico en el que se encuentran. Durante los recorridos en la franja terrestre del SAR y, específicamente, en la franja terrestre frente al área donde se realizará la rehabilitación y estabilización de la playa, se pudieron encontrar especies representativas, presentadas en la siguiente tabla:

Tabla IV.16. Listado de especies de flora representativa en el SAR y áreas colindantes al sitio del proyecto.

No.	Familia	Nombre científico	Estatus de acuerdo a NOM-059	Cerca de zonas del proyecto	SAR
1	Acanthaceae	<i>Ruellia californica</i>	N/A	X	X
2	Acanthaceae	<i>Elytraria imbricata</i>	N/A	X	X
3	Achatocarpaceae	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	N/A		X
4	Amaranthaceae	<i>Gomphrena sonora</i>	N/A	X	X
5	Apocynaceae	<i>Cryptostegia grandiflora</i>	N/A		X
6	Apocynaceae	<i>Asclepias subulata</i>	N/A		X
7	Arecaceae	<i>Washingtonia robusta</i>	N/A	X	X
8	Asparagaceae	<i>Agave aurea</i>	N/A	X	X
9	Asteraceae	<i>Xylothamia diffusa</i>			X
10	Burseraceae	<i>Bursera microphylla</i>	N/A	X	X
11	Cactaceae	<i>Ferocactus diguetii</i>	N/A		X
12	Cactaceae	<i>Pachycereus pringlei</i>	N/A	X	X
13	Cactaceae	<i>Stenocereus gummosus</i>	N/A	X	X
14	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	A		X

No.	Familia	Nombre científico	Estatus de acuerdo a NOM-059	Cerca de zonas del proyecto	SAR
15	Compositae	<i>Heterosperma coreocarpoides</i>	N/A	X	X
16	Compositae	<i>Bebbia juncea</i>	N/A		X
17	Compositae	<i>Adenophyllum speciosum</i>	N/A	X	X
18	Compositae	<i>Pluchea odorata</i>	N/A		X
19	Compositae	<i>Chloracantha spinosa</i>	N/A		X
20	Compositae	<i>Ambrosia bryantii</i>	N/A	X	X
21	Convolvulaceae	<i>Ipomoea stolonifera</i>	N/A		X
22	Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	N/A		X
23	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia ceroderma</i>	N/A		X
24	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia leucophylla</i>			
25	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia polycarpa</i>	N/A		X
26	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cinerea</i>	N/A	X	X
27	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria diguetii</i>	N/A		X
28	Krameriaceae	<i>Krameria parvifolia</i>	N/A	X	X
29	Leguminosae	<i>Phaseolus filiformis</i>	N/A	X	X
30	Leguminosae	<i>Parkinsonia aculeata</i>	N/A		X
31	Leguminosae	<i>Vachellia campechiana</i>	N/A		X
32	Lemiaceae	<i>Lepechinia hastata</i>	N/A	X	X
33	Lythraceae	<i>Heimia salicifolia</i>	N/A		X
34	Malvaceae	<i>Gossypium harknessii</i>	N/A		X
35	Oxalidaceae	<i>Oxalis ciniculata</i>	N/A	X	X
36	Plantaginaceae	<i>Russelia retrorsa</i>	N/A		X

No.	Familia	Nombre científico	Estatus de acuerdo a NOM-059	Cerca de zonas del proyecto	SAR
37	Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	N/A	X	X
38	Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i>	N/A	X	X
39	Poaceae	<i>Arundo donax</i>	N/A		X
40	Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i>	N/A	X	X
41	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	A		x
42	Solanaceae	<i>Datura discolor</i>	N/A	X	X
43	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	N/A		X
44	Solanaceae	<i>Solanum nodiflorum</i>	N/A	X	X
45	Stegnospermataceae	<i>Stegnosperma halimifolium</i>	N/A	X	X
46	Tamariacaceae	<i>Tamarix aphylla</i>	N/A	X	X
47	Verbenaceae	<i>Lantana velutina</i>	N/A	X	X

FAUNA

Las características en cuanto a ecosistemas y condiciones ambientales, han generado que para el SAR se contemple un listado potencial de 285 especies de vertebrados terrestres, es decir, aproximadamente el 42.8% de las especies registradas en el estado de Baja California Sur: 3 anfibios, 35 reptiles, 204 aves y 43 mamíferos. Del total, 45 se encuentran bajo algún estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además 32 especies son consideradas endémicas al país y 25 especies están listadas en alguno de los apéndices del CITES. Con los datos obtenidos en campo se registró un total de 80 especies: 11 especies de reptiles, 61 especies de aves y ocho especies de mamíferos. Doce especies de las registradas en campo se encuentran en categoría de riesgo, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; 13 especies son endémicas y siete especies se encuentran listadas en el Apéndice II del CITES.

Tabla IV.17. Listado de reptiles registrados en el SAR.

Grupo	Familia	Especie	Nombre común	Estatus
Reptiles	Gekkonidae	<i>Phyllodactylus unctus</i>	Salamanquesa de Cabo San Lucas	Pr
		<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona	-
	Iguanidae	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguana de palo	Pr
	Iguanidae	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguana de desierto	-
	Phrynosomatidae	<i>Callisaurus draconoides</i>	Cachorra blanca	A

		<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Lagartija cola negra	A
		<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija de Mancha Lateral Norteña	A
	Teiidae	<i>Aspidozelis hyperythrus</i>	Huico de Garganta Naranja	-
	Colubridae	<i>Coluber aurigulus</i>	Culebra Chirrión de Los Cabos	-
	Viperidae	<i>Crotalus ruber</i>	Víbora de cascabel diamante rojo	Pr
		<i>Crotalus enyo</i>	Víbora de cascabel de Baja California	A
<i>Crotalus mitchellii</i>		Víbora de cascabel manchada	Pr	

A= Amenazada; Pr=Sujeta a protección especial

Tabla IV.18. Listado de aves registradas en el SAR.

Familia	Especie	Nombre común	Estatus
Anatidae	<i>Aythya affinis</i>	Pato Boludo Menor	-
Odontophoridae	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz Californiana	-
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata Tijereta	-
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán Orejón	-
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano Café	A
Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza Morena	-
	<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	-
	<i>Egretta thula</i>	Garza Dedos Dorados	-
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera	-
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	-
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora	-
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	-
Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta Americana	-
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo Tildío	-
Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	Playero Solitario	-
Sternidae	<i>Sterna antillarum</i>	Gallito de mar	Pr
Laridae	<i>Larus argentatus</i>	Gaviota Plateada	-
	<i>Larus livens</i>	Gaviota Bajacaliforniana	Pr
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo	-
	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Canela	-
	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	-
	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común	-
Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos Norteño	-
Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras Menor	-
Trochilidae	<i>Calypte costae</i>	Colibrí Cabeza Violeta	-
	<i>Hylocharis xantusii</i>	Zafiro Bajacaliforniano	-
Picidae	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del Desierto	-
	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de Pechera Común	-
Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara Quebrantahuesos	-
	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	-
Tyrannidae	<i>Empidonax difficilis</i>	Papamoscas Amarillo del Pacífico	-
	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas Cenizo	-
Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo Americano	-
Corvidae	<i>Aphelocoma californica</i>	Chara de Collar	-
	<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	-
Remizidae	<i>Auriparus flaviceps</i>	Baloncillo	-
Troglodytidae	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Saltapared de Rocas	-
	<i>Cistothorus palustris</i>	Saltapared Pantanero	-
	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del Desierto	-
Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita Azulgris	-
Mimidae	<i>Toxostoma cinereum</i>	Cuicacoche Bajacaliforniano	-
	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle Norteño	-

Ptiliognatidae	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinerio Negro	-
Parulidae	<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe Oliváceo	-
	<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe Lores Negros	A
	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita Común	-
	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe Corona Negra	-
Passerellidae	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión Cejas Blancas	-
	<i>Spizella pallida</i>	Gorrión Pálido	-
	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión Arlequín	-
	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión Corona Blanca	-
	<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador Californiano	-
	<i>Pipilo chlorurus</i>	Rascador Cola Verde	-
Icteriidae	<i>Icteria virens</i>	Chipe Grande	-
Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita americana	-
Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal Rojo	-
	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal Desértico	-
	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo Tigrillo	-
	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul	-
Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro Menor	-
	<i>Icterus parisorum</i>	Calandria Tunera	-
Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	-
	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito Dominicó	-

Residente (R), Migratorio de Inverno (MI), Migratorio de verano (MV). A= Amenazada; Pr=Sujeta a protección especial.

Tabla IV.19. Listado de mamíferos registrados en el SAR.

Familia	Especie	Nombre común	Estatus
Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre	-
Sciuridae	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Juancito	-
Cricetidae	<i>Neotoma bryanti</i>	Rata Cambalachera de la Isla Coronados	-
Heteromyidae	<i>Chaetodipus spinatus</i>	Ratón de abazones	-
Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Lince	-
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	-
Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	-
	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	-

Con el desarrollo del proyecto no se afectarán de forma negativa especies de fauna silvestre, por el contrario, al construir las obras y recuperar la zona de playa, se contribuirá a la protección de los ecosistemas costeros de la región, sitios donde se ubican los hábitats de las especies mencionadas. Entre la fauna más beneficiada será el grupo de las aves, quienes tienen facilidad de desplazamiento y suelen transitar entre zona terrestre y el litoral, aprovechando zonas de humedales y la playa.

IV.3.2.2 Zona marina

El Golfo de California, también llamado Mar de Cortés, es un largo y angosto mar interior subtropical de más de 1,200 km de longitud, una anchura entre 80 y 200 km y una superficie aproximada de 160,000 km². Es uno de los cinco ecosistemas marinos más biodiversos, singulares, dinámicos y productivos del planeta: en este mar existen más de 900 islas con 887 especies de flora y fauna terrestre, 90 de ellas endémicas. En

la zona marina del Golfo habitan 665 especies de algas y pastos marinos; 4,854 especies de invertebrados marinos identificadas, 766 de ellas endémicas; 891 especies de peces, 90 de ellas endémicas; cinco especies de tortugas marinas, todas en peligro de extinción; 34 especies de mamíferos marinos, 15 de ellas protegidas y 164 especies de aves acuáticas, 17 de ellas con colonias reproductivas en las islas del Golfo de California.

FLORA

Los organismos fitoplanctónicos más comunes registrados en el Golfo de California son, en orden de abundancia: diatomeas, dinoflagelados, cianofitas y euglenofitas. Las macroalgas marinas, junto con el fitoplancton, los pastos marinos y los manglares son los productores primarios del mar y la base de las redes tróficas, son la fuente primaria de carbono para los productores secundarios, productores netos de oxígeno y, en el caso de las macroalgas y pastos, son el hábitat de numerosas especies de animales marinos. En términos de biomasa, el Golfo de California contiene cantidades muy grandes de macroalgas que se comparan con las zonas más ricas del Pacífico templado de México. Sin embargo, a diferencia de los mares templados, la mayoría de las macroalgas del golfo tienen una presencia anual con grandes acumulaciones de algas en primavera que se deterioran por completo en el verano tardío y el otoño, y terminan en grandes arribazones sobre las playas. Por ello, más que ser un reservorio relativamente estable de carbono, las macroalgas son como una bomba que retiene y libera carbono en un ciclo anual (Arellano y Medrano, 2013).

De acuerdo con estudios previos realizados en la zona y el SAR, se tienen registros de la presencia de 7 especies de algas, divididas en 7 familias y 4 clases. Cabe señalar que la región cuenta con fondo arenoso y con escasa presencia de algas de arrastre. En la siguiente tabla se enlista las especies de macroalgas que han sido registradas.

Tabla IV.20. Algas marinas registradas en el SAR.

CLASE	FAMILIA	GÉNERO Y ESPECIE
Cyanophyceae	Nostocaceae	<i>Calothrix crustacea</i>
	Oscillatoriaceae	<i>Blennothrix lyngbyacea</i>
Rhodophyceae	Bangiaceae	<i>Bangia atropurpurea</i>
	Gelidiellaceae	<i>Gelidiella acerosa</i>
	Gelidiaceae	<i>Gelidium johnstonii</i>
Phaeophyceae	Sargassaceae	<i>Sargassum sinicola</i>
Chlorophyceae	Ulvaceae	<i>Ulva lactuca</i>

Con el desarrollo del proyecto no se afectarán comunidades de flora marina. En apartados posteriores del presente capítulo se evidenciará que los sitios de desplante del proyecto no cuentan con flora marina.

FAUNA

En el Sistema Ambiental Regional (SAR) en la que se establecerá el proyecto, se han reportado un aproximado de 2,006 especies marinas entre peces, mamíferos marinos, aves marinas e invertebrados

marinos, siendo estos últimos donde se concentra el mayor número de especies, con 1,582, seguido por el grupo de ictiofauna con 390; las aves marinas reportan 164 especies y por último, los mamíferos marinos están representados con 34 especies. Entre las principales familias de cada grupo encontramos:

- ❖ Invertebrados marinos: *Grapsidae*, *Paniluridae*, *Potamididae* y *Octopodidae*.
- ❖ Peces: *Serranidae*, *Apogonidae*, *Carcharhinidae* y *Sphyrnidae*.
- ❖ Aves: *Pelecanidae*, *Sternidae*, *Ardeidae* y *Charadriidae*.
- ❖ Mamíferos marinos: *Ottaridae*, *Balaenopteridae*, *Delphinidae* y *Phocoenidae*.

Invertebrados marinos

En el golfo de California habitan 4,854 especies de invertebrados marinos, destacan entre éstas: 2,193 de moluscos, 1,051 de artrópodos, 717 de anélidos, 262 de equinodermos, 253 de cnidarios y 86 de poríferos. Del total de 4,854 especies de invertebrados marinos, 766 son endémicas del golfo (16%).



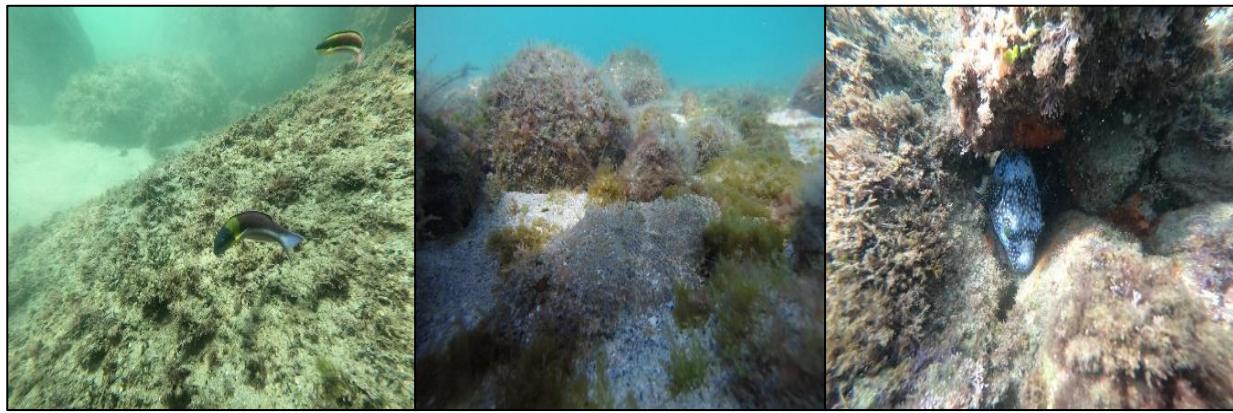
Fuente: © Naturalista, Propia, © Mat Vestferis.

Imagen IV.6. Invertebrados marinos encontrados en la región, de izquierda a derecha, *Grapsus grapsus*, *Eucidaris thouarsii* y *Virgularia sp.*

Peces

En el Golfo de California existe un número excepcionalmente alto de peces, ya que alberga por lo menos 891 especies, 90 de ellas endémicas (10%); gran cantidad de dichas especies pueden encontrarse en el SAR. El Golfo de California es uno de los pocos en el mundo en el que todavía pueden encontrarse concentraciones de megafauna marina, como son los tiburones martillo, mantarrayas y peces espada. En particular, en la región de Los Cabos existe gran variedad de peces, tanto nectónicos como bentónicos, de los cuales algunos tienen valor de ornato, siendo Cabo Pulmo una de las zonas con mayor valor ictiofaunístico, con 258 especies, 155 géneros y 60 familias aproximadamente (Arizpe *et al.*, 2012).

Cabe señalar que dentro del SAR no se contempló Cabo Pulmo, ya que este último no forma parte del ecosistema homogéneo que se encontró en el polígono del SAR, además, por su posición geográfica, cuenta con variaciones en las corrientes marinas, oleaje y vientos. Asimismo, debe señalarse, que a pesar de la cercanía relativa de las playas de la Ribera (sitio donde se instalará el proyecto) al Parque Marino Cabo Pulmo, la diversidad de especies de la Ribera es muy baja, dado que la mayor parte de esta zona comprende un sustrato arenoso con una pendiente muy uniforme, a diferencia de Cabo Pulmo que cuenta con formaciones rocosas, las cuales han permitido el establecimiento de barreras coralinas a lo largo de su bahía.



Fuente: Fuente propia.

Imagen IV.7. Peces marinos más comunes en la zona, de izquierda a derecha, *Halichoeres notospilus*, *Scorpaena mystes* y *Arothron meleagris*.

Aves

Respecto al grupo de las aves, dentro del Sistema Ambiental Regional se han reportado especies desde las meramente costeras; como la gaviota patas amarillas (*Larus livens*), el gavilán pescador (*Pandion haliaetus*), los pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), las garzas (*Ardea alba*), entre otras. En la zona, también se encuentran bien representadas aquellas especies características de la transición entre el matorral sarcocaulé y la selva bajacaducifolia, como lo son la calandria palmera (*Icterus cucullatus*), el cardenal (*Cardinalis cardinalis*) y la matraca del desierto (*Campylorhynchus brunneicapillus*), por lo que este grupo de fauna terrestre es el más diverso y abundante en la zona (Arizpe *et al.*, 2012).

Asimismo, dentro de las especies de aves marinas reportadas dentro del SAR, se encuentra el gallito o charran mínimo (*Sterna antillarum*), la gaviota patas amarillas (*Larus livens*) y el chorlo nevado (*Charadrius nivosus*), esta última dentro del grupo de las especies de aves migratorias que visitan las aguas californianas a manera de estancia o paraje para descansar de su viaje hasta latinoamérica desde zonas de

Canadá, todas ellas enlistadas bajo alguna categoría de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que su protección y la conservación de su hábitat es pertinente durante el desarrollo del proyecto.



Fuente: Fuente propia.

Imagen IV.8. Aves marinas encontradas dentro del SAR, de izquierda a derecha, *Larus livens*, *Pelecanus occidentalis* y *Ardea alba*.

Mamíferos marinos

En cuanto a las especies pertenecientes al grupo de mamíferos marinos, dentro del SAR del proyecto se reportan de 34 a 36 especies de las cuales se puede encontrar con mayor frecuencia a los delfines (*Tursiops truncatus*), al igual que el lobo marino de California (*Zalophus californianus*), los cuales mantienen a sus juveniles todo el año en las zonas aledañas a La Ribera, de igual forma se encuentran registros de observaciones de Orcas (*Orcinus orca*) en la localidad de la Ribera y Los Barriles. Cabe mencionar que con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de playa, no se afectará negativamente a estas especies, ya que quedan fuera de los sitios de tránsito de dichas especies; posiblemente, con el tiempo, los lobos marinos podrían aprovechar los islotes de arena.



Fuente: © Sergio Martínez, © Aarón Peterson, Robert Pittman.

Imagen IV.9. Mamíferos marinos más comunes en la zona, de izquierda a derecha, *Stenella coeruleoalba*, *Zalophus californianus* y *Orcinus orca*.

Reptiles

Existen cinco especies de tortugas marinas presentes en el golfo de California: la tortuga caguama, también llamada jabalina, amarilla o perica (*Caretta caretta*), la tortuga prieta o verde del Pacífico (*Chelonia mydas* = *agassizii*), la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) y la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*). En México, las cinco especies están bajo la categoría “en peligro de extinción” en la lista de especies en riesgo (Arellano y Medrano, 2013).

Las costas de B. C. S. son zona de anidación, primordialmente, de tortugas laúd y golfina. Sus aguas son una importante área de alimentación y crecimiento para algunas de las poblaciones de tortuga marina más numerosas de todo el océano (Arellano y Medrano, 2013). En particular, en el SAR, se tienen registros de arribos de 4 de las 5 especies presentes en la zona del Golfo de California, principalmente de la especie *Lepidochelys olivácea* (tortuga Golfina); a continuación, se presenta una tabla con las especies que pueden ser encontradas en el SAR y en la zona del proyecto de rehabilitación y estabilización de playa:

Tabla IV.21. Listado de especies de tortugas marinas registradas en el SAR.

Nombre común	Especie
Tortuga prieta/negra	<i>Chelonia mydas</i>
Tortuga carey	<i>Eretmochelys imbricata</i>
Tortuga laúd	<i>Dermochelys coriacea</i>
Tortuga golfina	<i>Lepidochelys olivacea</i>

Cabe destacar que las tortugas marinas se encuentran bajo la categoría de peligro de extinción en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que su protección y conservación es primordial durante el desarrollo del proyecto. Con el desarrollo de las obras no se afectarán a estas especies; como se ha observado en otros proyectos de rehabilitación de playa, en la república mexicana, las tortugas marinas suelen alejarse de las zonas de trabajo por lo que no se ven afectadas; al concluir las obras, estos animales resultan muy beneficiados al encontrar nuevas franjas de arena para su anidación.



Fuente: © Charlie Shuetrim, © Brad Flickinger, © plentovi.

Imagen IV.10. Tortugas marinas más comunes encontradas en el proyecto y cercanías, de izquierda a derecha: *Chelonia mydas*, *Lepidochelys olivácea* y *Eretmochelys imbricata*.

IV.3.3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

Con la finalidad de obtener elementos que ayuden a determinar el efecto del proyecto “**Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**” sobre los aspectos bióticos en el área de influencia directa (AID), es decir, aquellas zonas en la que se realizarán obras permanentes (construcción de islotes, barra de arena, rompeolas, andador y relleno de arena) y obras temporales (extracción de arena, tarquinias, etc.), se realizaron muestreos en los primeros meses del año 2020, para conocer los elementos y organismos que conforman el sitio, asimismo, para estimar la riqueza, abundancia y diversidad de especies, para que, de ser el caso se propongan las acciones necesarias a realizar para proteger a la fauna silvestre.

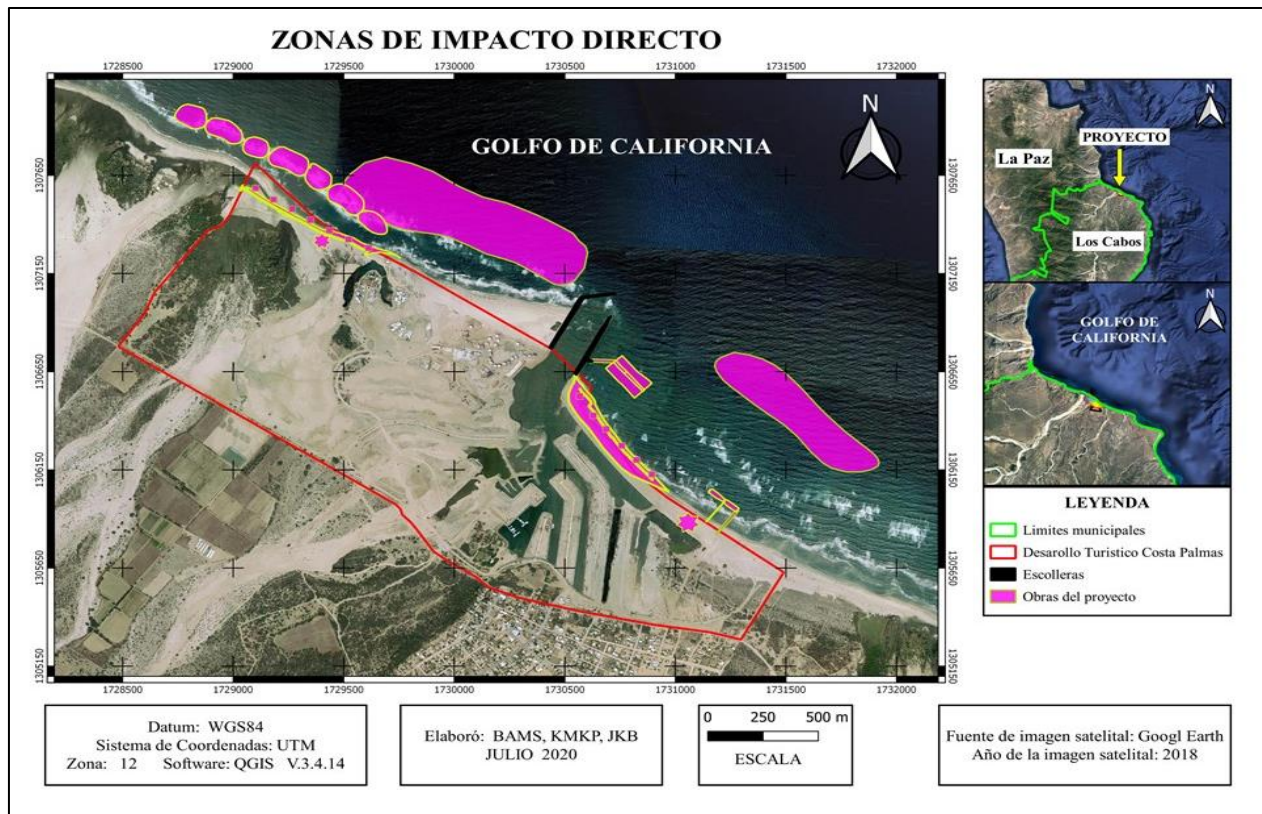


Lámina IV.12. Zonas de impacto directo.

IV.3.3.1 Diseño del muestreo

Se realizaron muestreos para realizar una caracterización biológica marina del Área de Influencia Directa (AID) del proyecto, utilizando técnicas de video transectos y censos visuales en banda en las zonas de impacto directo e indirecto en zona marina y terrestre, registrando fauna marina sésil, así como organismos de vida libre, con lo cual se realizó la estimación de la riqueza y la frecuencia de las especies que pudiesen ser afectadas por la ejecución del proyecto de rehabilitación y estabilización de la zona de playa y, asimismo, establecer las medidas correspondientes de rescate y reubicación de las especies de flora y fauna silvestre.

Zona marina

En esta sección se describe el levantamiento de información en campo y los resultados obtenidos; cada punto se detalla de manera descriptiva y fotográfica, con la finalidad de evidenciar los trabajos realizados y las condiciones ambientales que se presentan actualmente.

Con la finalidad de abarcar la mayor superficie posible y, debido a las características observadas en la zona del proyecto, para el muestreo se realizaron video-transectos de 50 m, paralelos a la línea de costa, a una distancia de 10 m entre ellos, en cada uno de los sitios de impacto directo e indirecto (Islotes 1 al 7; barra de arena, rompeolas y relleno de arena); asimismo se realizaron video-transectos aleatorios de 100 m, paralelos a la línea de costa en los sitios de extracción de arena (bancos de arena 1 y 2), para la estimación de riqueza y frecuencia de especies de flora y fauna marina. De igual forma, se realizó una revisión bibliográfica con el fin de complementar la información obtenida durante los muestreos realizados.

Con ayuda de un GPS se posicionaron diferentes puntos en el área de estudio, sobre sitios colindantes y la zona directa para la construcción de las obras, así como en donde se pretende realizar la extracción para la construcción de estas. Observándose las siguientes zonas: Zona AMAN/MIXTA, Zona M1, Zona del Canal, Zona de relleno, Zona Terrestre, y Zonas Intermedias (Imagen IV.11). También se registraron las zonas intermedias, para comparar el estado actual y seleccionar sitios potenciales con las condiciones adecuadas para que, en caso de necesitarse, se realice rescate, reubicación y/o ahuyentamiento de organismos marinos.

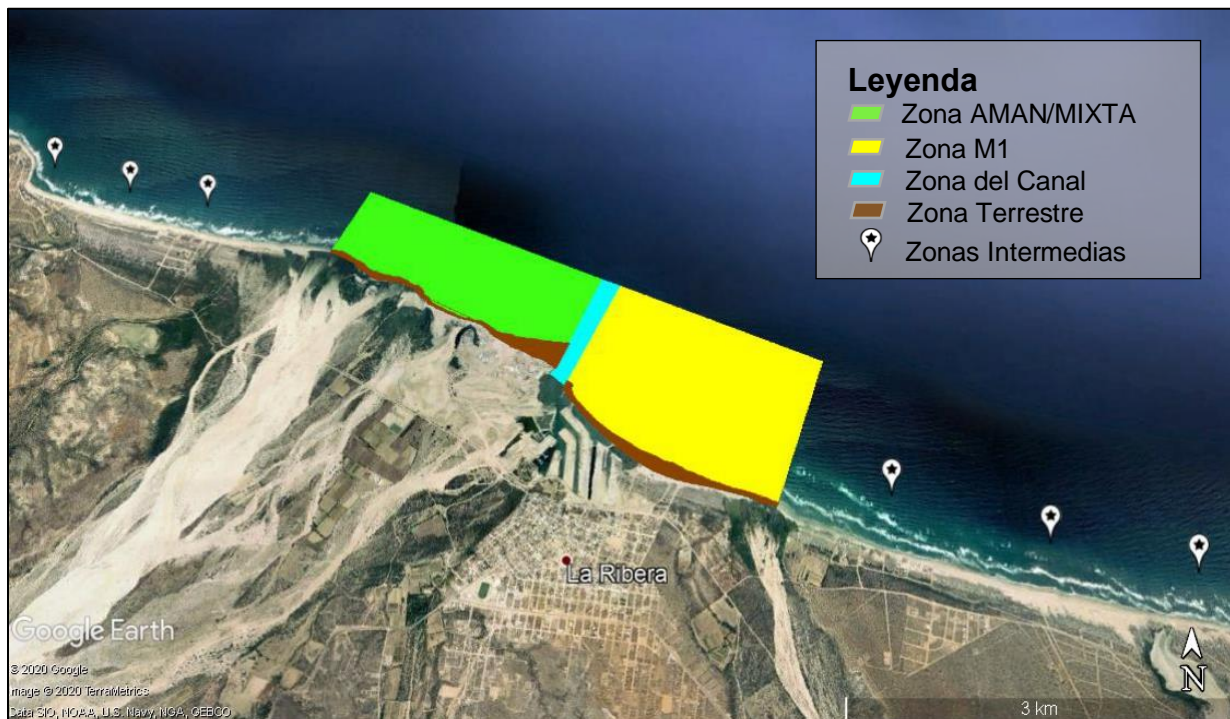


Imagen IV.11. Identificación de las zonas: Zona AMAN/MIXTA (verde), Zona M1 (amarillo), Zona del Canal (azul), Zona Terrestre (café), asimismo, se identifican las zonas intermedias registradas.

Video-transectos

En cada zona de muestreo se realizaron video-transectos libres paralelos a la línea de costa de 50 m, por lo que en total se realizaron 52 transectos, divididos en las siguientes zonas: Islotos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7, barra de arena y rompeolas 1, 2 y 3; debido a su superficie ($\pm 468,796.23 \text{ m}^2$) en la zona de los bancos de arena 1 y 2, se realizaron 30 video transectos de 100 m (15 video transectos en cada banco de arena), anotando las coordenadas de inicio y final de cada uno de ellos (Tabla 1 y 2). Las zonas presentaron diferentes profundidades (± 9 metros), por lo que se optó por trabajar con equipo básico (visor, aletas, snorkel) y equipo de buceo (SCUBA). Las especies se identificaron “in situ”, utilizando guías visuales. Asimismo, se tomaron fotografías y videos para evidenciar los resultados.

Zona terrestre

Para el muestreo de campo en esta zona, se efectuaron censos visuales, toma de fotografías, registro de coordenadas, así como el registro de la flora y fauna encontrada. Es importante destacar que no se realizaron muestreos complejos, debido a que la franja de 100 m está conformada principalmente de arena y zonas privadas, estas últimas, con presencia de obras civiles.

IV.3.3.2 Caracterización de los sitios para el desarrollo de las obras

El proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa se ejecutará frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, el cual cuenta con un frente litoral dividido por dos escolleras y un canal de navegación de acceso. Hacia el oeste de la escollera norte, denominado Zona AMAN/MIXTA, se aprecia una franja de litoral de 1.6 km aproximadamente con una playa con erosión parcial a causa de factores naturales y con una zona de acreción colindante a la escollera; hacia el este de la escollera sur, denominado Zona M1, se observa una franja de litoral de 1.3 km aproximadamente con una playa erosionada a causa de la suma de factores naturales y antropogénicos. Con el análisis de las condiciones de ambas zonas, se ofrecieron soluciones por parte de una empresa especializada en proyectos de recuperación de playa. Derivado de lo anterior se desarrollaron dos proyectos parciales: Sección AMAN y Sección M1, cada proyecto parcial estará conformado por obras de protección y actividades para la recuperación de la playa.

El impacto directo hacia el ambiente será en las zonas donde se desplantarán las obras y se ejecutarán las actividades señaladas en el Capítulo 2 (información técnica), por lo tanto, se realizó una caracterización de dichas superficies, para identificar los impactos potenciales que se generarán a partir del desarrollo del proyecto en general. A continuación, se presenta la caracterización de las áreas de impacto directo, por zonas. En este sentido, primero se presentará la caracterización de Zona AMAN/MIXTA, tanto la zona marina como la zona terrestre (franja de 1.6 km de longitud y 100 m de ancho). Subsecuentemente se presentará la caracterización de la Zona M1, de igual forma, se presentará la zona marina y la zona terrestre.

ZONA AMAN/MIXTA

ZONA MARINA

En esta sección se incluyen los transectos realizados en los sitios donde se instalarán las obras pertenecientes al proyecto parcial sección AMAN y donde se encuentra el banco de arena 1.

Islotes 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de los video-transectos realizados en los sitios donde se instalarán los islotes 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 del proyecto:

Tabla IV.22. Coordenadas del punto inicial y final de los video-transectos de 50 metros realizados.

No. Video transecto	Punto inicial		Punto final	
	N	O	N	O
1	23°36'52.95"	109°35'36.33"	23°36'53.68"	109°35'37.73"
2	23°36'52.40"	109°35'36.96"	23°36'53.06"	109°35'38.72"
3	23°36'53.90"	109°35'37.28"	23°36'54.60"	109°35'38.76"
4	23°36'55.78"	109°35'40.20"	23°36'56.82"	109°35'41.15"
5	23°36'56.33"	109°35'41.30"	23°36'57.13"	109°35'42.54"
6	23°36'55.42"	109°35'41.32"	23°36'56.27"	109°35'42.93"
7	23°36'57.70"	109°35'42.75"	23°36'58.02"	109°35'44.21"
8	23°36'59.26"	109°35'43.26"	23°37'0.14"	109°35'44.73"
9	23°36'58.09"	109°35'45.45"	23°36'59.20"	109°35'46.86"
10	23°36'59.33"	109°35'45.58"	23°37'0.14"	109°35'46.91"
11	23°37'0.27"	109°35'46.27"	23°37'1.10"	109°35'47.73"
12	23°37'2.02"	109°35'47.62"	23°37'2.89"	109°35'48.71"
13	23°37'1.95"	109°35'49.07"	23°37'2.31"	109°35'50.70"
14	23°37'2.67"	109°35'50.25"	23°37'3.25"	109°35'51.58"
15	23°37'0.82"	109°35'49.89"	23°37'1.88"	109°35'51.39"
16	23°37'3.25"	109°35'52.27"	23°37'3.48"	109°35'53.85"
17	23°37'4.04"	109°35'50.42"	23°37'4.58"	109°35'52.18"
18	23°37'4.46"	109°35'55.91"	23°37'5.45"	109°35'57.31"
19	23°37'5.64"	109°35'55.57"	23°37'6.45"	109°35'57.28"
20	23°37'3.27"	109°35'55.99"	23°37'4.17"	109°35'57.34"
21	23°37'7.07"	109°35'59.11"	23°37'8.29"	109°36'0.42"
22	23°37'5.81"	109°35'58.97"	23°37'6.63"	109°36'0.45"
23	23°37'9.32"	109°36'1.01"	23°37'10.14"	109°36'2.66"
24	23°37'8.19"	109°36'1.47"	23°37'9.06"	109°36'2.97"

No. Video transecto	Punto inicial		Punto final	
	N	O	N	O
25	23°37'6.95"	109°36'1.45"	23°37'8.01"	109°36'3.02"
26	23°37'5.84"	109°36'1.35"	23°37'6.88"	109°36'2.89"
27	23°37'9.99"	109°36'3.88"	23°37'10.73"	109°36'5.60"
28	23°37'8.06"	109°36'4.00"	23°37'8.75"	109°36'5.66"
29	23°37'9.40"	109°36'4.89"	23°37'10.07"	109°36'6.66"
30	23°37'11.34"	109°36'6.58"	23°37'11.84"	109°36'8.34"
31	23°37'10.48"	109°36'7.30"	23°37'11.05"	109°36'9.02"
32	23°37'8.58"	109°36'6.98"	23°37'9.56"	109°36'8.37"
33	23°37'10.00"	109°36'9.15"	23°37'10.74"	109°36'10.56"

En las siguientes imágenes se representa la ubicación de los sitios de muestreo y los transectos realizados en cada uno de ellos.

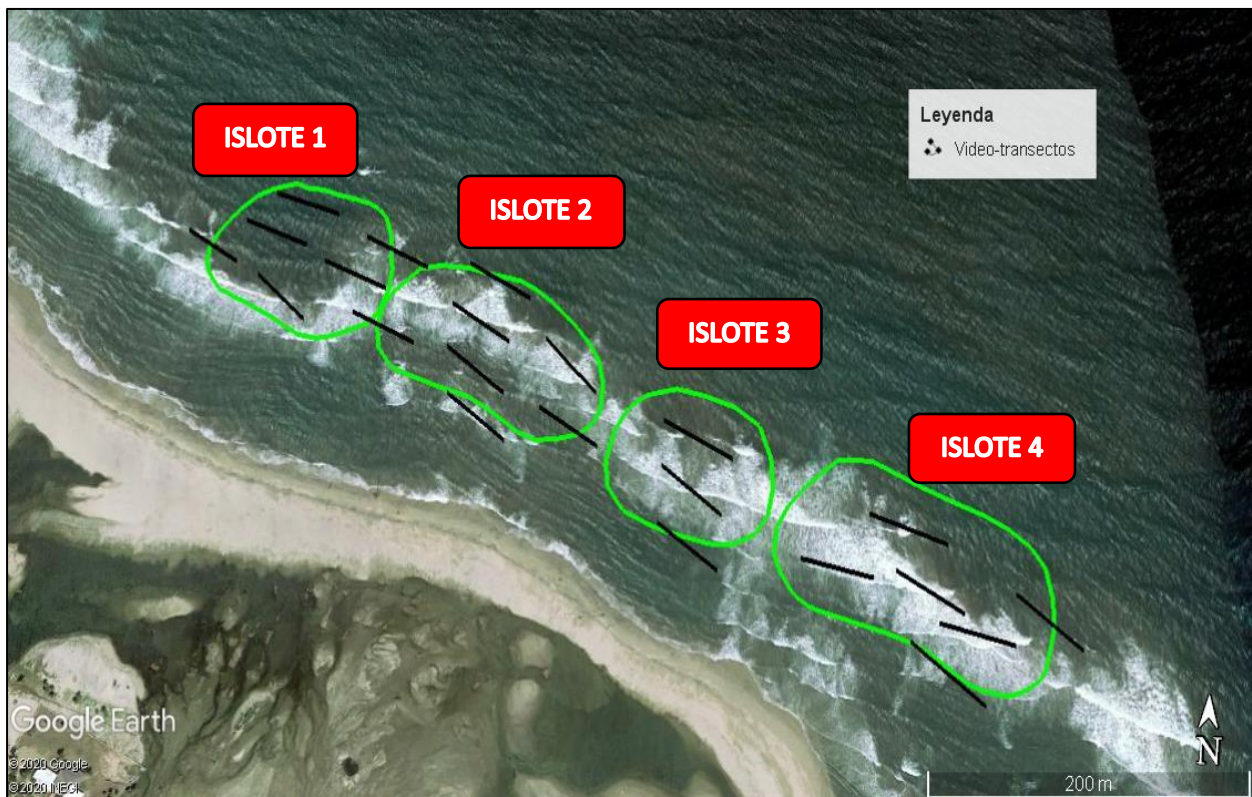


Imagen IV.12. Video-transectos de 50 m realizados en los sitios de Islotes 1, 2, 3 y 4.



Imagen IV.13. Video-transectos de 50 m realizados en los sitios de Islotos 5, 6 y 7.

Banco de arena 1

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de los video-transectos de 100 m realizados en el banco de arena 1.

Tabla IV.23. Coordenadas de los video-transectos de 100 metros realizados en el banco de arena 1.

No. Video transecto	Punto Inicial		Punto Final	
	N	O	N	O
1	23°37'3.60"	109°35'37.99"	23°37'1.83"	109°35'34.89"
2	23°37'0.01"	109°35'36.76"	23°36'58.52"	109°35'33.31"
3	23°37'1.49"	109°35'31.23"	23°37'0.26"	109°35'27.83"
4	23°36'57.45"	109°35'29.42"	23°36'56.20"	109°35'25.97"
5	23°36'58.44"	109°35'23.71"	23°36'57.40"	109°35'20.02"
6	23°36'54.99"	109°35'22.26"	23°36'53.65"	109°35'18.66"
7	23°36'56.48"	109°35'17.02"	23°36'55.48"	109°35'13.36"
8	23°36'52.87"	109°35'16.44"	23°36'51.55"	109°35'13.13"
9	23°36'54.21"	109°35'10.67"	23°36'52.67"	109°35'7.26"
10	23°36'50.77"	109°35'10.53"	23°36'49.41"	109°35'6.87"
11	23°36'48.67"	109°35'11.51"	23°36'49.98"	109°35'14.88"
12	23°36'51.00"	109°35'17.84"	23°36'52.22"	109°35'21.30"
13	23°36'53.11"	109°35'23.82"	23°36'54.12"	109°35'27.51"
14	23°36'54.92"	109°35'30.76"	23°36'56.50"	109°35'34.17"
15	23°36'58.38"	109°35'37.78"	23°37'0.16"	109°35'41.05"

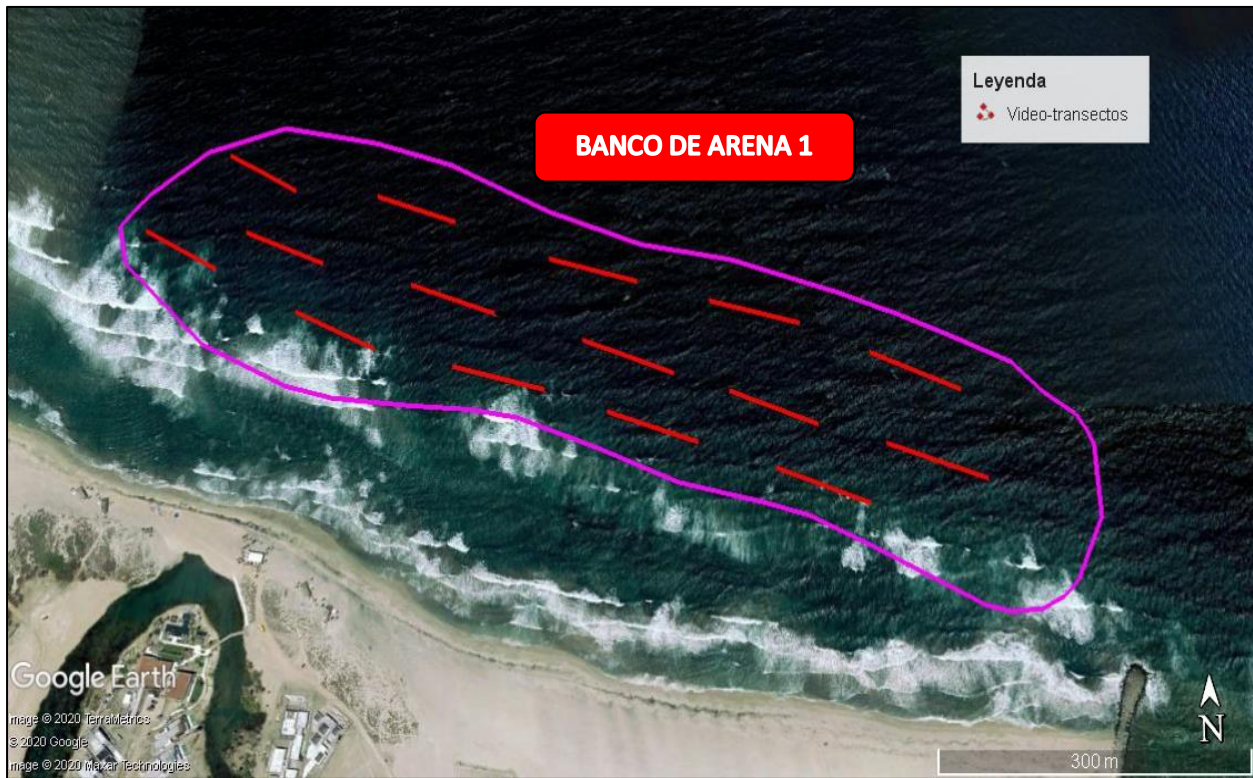


Imagen IV.14. Ubicación de los video-transectos de 100 m realizados en el sitio del banco de arena 1.

Resultados

Riqueza específica

En esta zona se registraron un total de 13 especies de fauna marina, de las cuales 10 pertenecen al grupo de los peces y 3 al grupo de invertebrados, entre las que se incluyen 2 especies de artrópodos *Ocypode occidentalis* y *Pseudosquilla ciliata*, así como, únicamente 1 especie representante del Phylum cnidaria, *Virgularia sp.* En la siguiente tabla se enlista la fauna marina registrada en esta zona.

Tabla IV.24. Listado de especies de fauna marina registrada en la Zona AMAN/MIXTA

No.	Phylum	Familia	Genero & Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT
1	Arthropoda	Ocypodidae	<i>Ocypode occidentalis</i>	Cangrejo fantasma	-
2		Pseudosquillidae	<i>Pseudosquilla ciliata</i>	Langosta mantis	-
3	Chordata	Chaetodontidae	<i>Chaetodon humeralis</i>	Mariposa triple banda	-
4		Diodontidae	<i>Diodon holocanthus</i>	Pez erizo apache	-
5		Labridae	<i>Halichoeres notospilus</i>	Señorita listada	-
6			<i>Thalassoma lucasanum</i>	Viejita arcoiris	-

No.	Phylum	Familia	Genero & Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT
7		Labrisomidae	<i>Labrisomus xanti</i>	Chalapo	-
8		Lutjanidae	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	Pargo negro	-
9		Myliobatidae	<i>Mobula mobular</i>	Manta mobula	-
10		Scorpaenidae	<i>Scorpaena mystes</i>	Escorpión Roquero	-
11		Tetraodontidae	<i>Arothron meleagris</i>	Botete	-
12			<i>Sphoeroides lobatus</i>	Tamboril narigón	-
13	Cnidaria	Virgulariidae	<i>Virgularia sp.</i>	Pluma de mar	-

Cabe destacar que ninguna de las especies de fauna marina registrada en esta zona, se encuentra establecida bajo alguna categoría perteneciente a la NOM-059-SEMARNAT.

Abundancia de especies en zonas de impacto directo en AMAN/Mixta

Zona de islotes 1, 2, 3 y 4

Esta zona presentó una profundidad con un rango de 2 a 5 metros de profundidad, con un fondo marino compuesto en su totalidad por arena, ocasionalmente se encontraron restos de materia orgánica como troncos y ramas; esta zona no presentó organismos de ninguna especie, sin embargo, es posible que algunas especies de peces transiten la zona como parte de su traslado hacia otras áreas.

Zona de islotes 5, 6 y 7

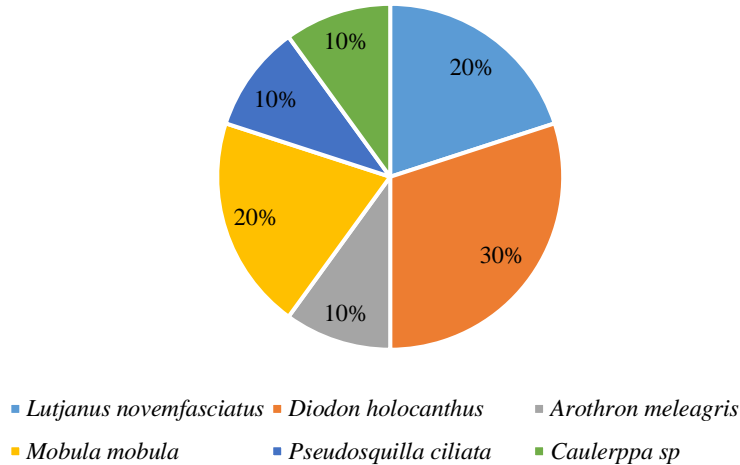
Esta zona presentó una profundidad con un rango de 2 a 5 metros, asimismo, presentó un fondo marino compuesto de arena. Debido a sus características, se observaron escasos organismos de las especies *Diodon holocanthus* y *Lutjanus novemfasciatus* transitando por el sitio. Es posible que estos organismos utilicen estos sitios como traslado hacia el área de rocas que se encuentra intermedia a la zona litoral y esta zona.

Banco de arena 1

Esta zona presentó un fondo marino compuesto principalmente por arena y algunos residuos de cortezas de árboles; cuenta con una profundidad promedio de 8 metros. Asimismo, se observaron 4 especies de ictiofauna: *Lutjanus novemfasciatus*, *Diodon holocanthus*, *Arothron meleagris*, *Mobula mobular*; una especie de invertebrado: *Pseudosquilla ciliata* y una especie de alga: *Caulerpa spp.* En este sitio no se registró la presencia de especies de organismos sésiles o de lento desplazamiento. Se observaron un total de 10 individuos de los cuales, la especie observada más abundante fue *Diodon holocanthus* con 3 organismos, seguido de *Lutjanus novemfasciatus* y *Mobula mobular* con 2 organismos.

Es importante aclarar que, aunque la especie *Mobula mobular* se encuentra en la categoría de protección especial (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sus organismos son migratorios por lo que su avistamiento pudo haberse dado por el paso de estos hacia una zona de agregación.

Banco de arena 1



Gráfica IV.1. Abundancia (%) de organismos por especie encontrada en el área del banco de arena 1 de la zona AMAN/MIXTA.

Cabe señalar que en los bancos de arena también se realizaron estudios de granulometría, a cargo de la empresa TECNOCEANO, ya que esto permitió conocer el tamaño de la partícula de arena y se estimó el volumen de arena que conforma el banco, el cual, se determinó que posee 465, 801.00 m³ en una superficie de 310, 534.075 m².

Especie considerada en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Una de las especies registradas se encuentra catalogada como protección especial: *Mobula mobular* (manta mobula). Es común observar esta especie en aguas alrededor del sur de la península de Baja California y en algunas zonas oceánicas a lo largo del pacífico mexicano ya que es una especie altamente migratoria; es común observarla todo el año, sin embargo, su avistamiento se intensifica en un periodo que va desde septiembre hasta marzo, el cual corresponde a su periodo de reproducción en zonas mayormente oceánicas (mar abierto). Si bien, la zona marina en la que se llevaran a cabo los trabajos del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa, comprende posibles áreas de transito de esta especie, la delimitación con malla anti-dispersión, así como la presencia de maquinaria y personal (ruido y movimiento) ahuyentará a cualquier organismo que se pueda llegar a avistar, de igual forma al ser un animal de rápido desplazamiento, no corre riesgo de ser dañado en alguna maniobra o proceso constructivo del proyecto.

Tarquinas

Los sitios donde se pretende la construcción de las tarquinas, se encuentran en la superficie terrestre correspondiente a la franja de 100 m, conformada principalmente por arena y a la zona intermareal, es decir la parte del litoral situada entre los niveles máximos y mínimas de las mareas. La zona intermareal está alternativamente cubierta por el mar y expuesta al aire, es propicia para un ecosistema específico, adaptado a las condiciones aéreas y marinas. En estos sitios se registró la presencia de la especie *Ocypode occidentalis* (cangrejo fantasma) y la presencia de *Physalia physalis* (medusa carabela portuguesa) recaladas en la playa a causa del movimiento del mar. Estos organismos no serán afectados con el desarrollo del proyecto dado que, se implementará un programa de rescate y reubicación de especies marinas sésiles y de lento desplazamiento, asegurando la protección y conservación de los mismos.

ZONA TERRESTRE

Este muestreo se realizó con la finalidad de conocer el sistema ambiental terrestre en el que se pretende el desarrollo del proyecto, incluyendo los sitios en los que se realizará el relleno de playa, la construcción del dique y del condicionamiento de obras provisionales como las tarquinas y el patio de maniobras. En las siguientes imágenes, se representan las superficies en la zona terrestre que serán ocupadas como parte de la construcción de obras del proyecto.

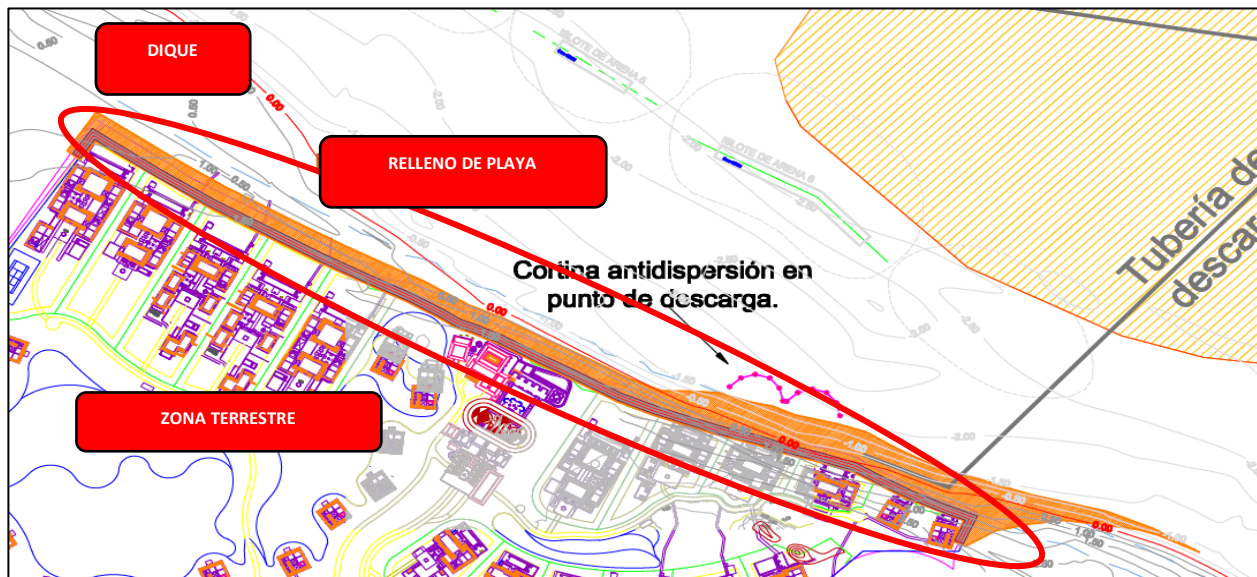


Imagen IV.15. Representación de la superficie terrestre que ocupará el relleno de playa y la construcción del dique en la zona terrestre AMAN/Mixta,

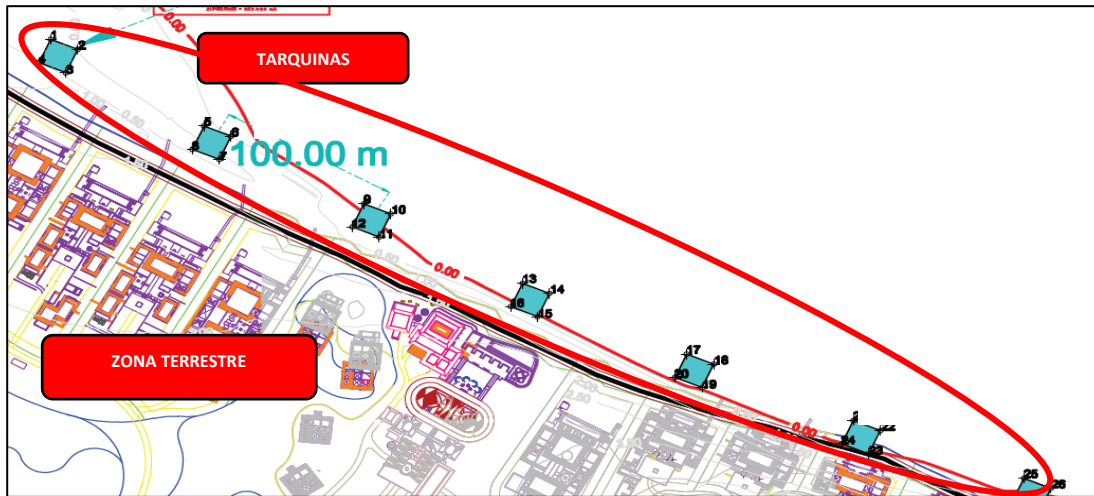


Imagen IV.16. Representación de la superficie terrestre que ocupará la construcción de obras provisionales (tarquinas) en zona terrestre AMAN/Mixta.

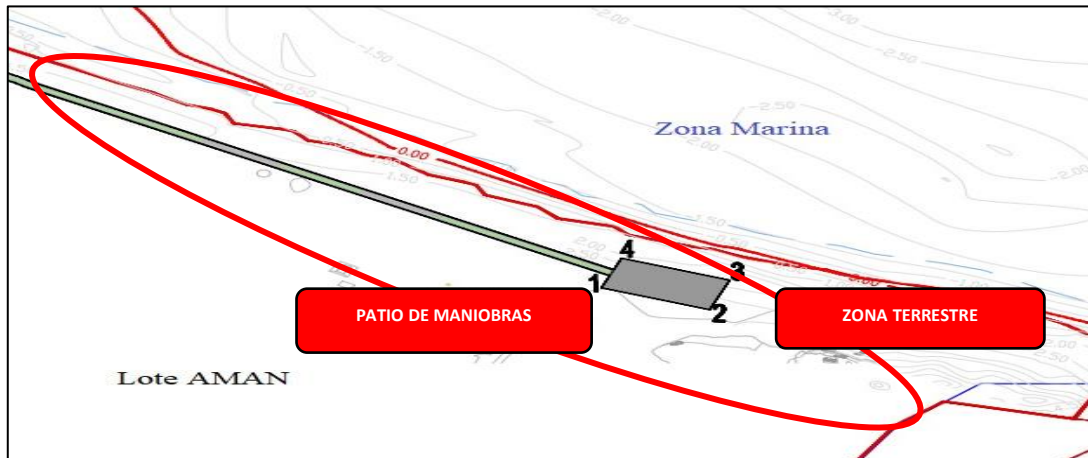


Imagen IV.17. Representación de la superficie terrestre que ocupará la construcción del patio de maniobras en la zona terrestre AMAN/Mixta.

Por lo anterior, para el muestreo en campo de la zona terrestre AMAN/Mixta, se realizaron caminatas de observación por transectos libres. Durante las caminatas realizó la toma de coordenadas, toma de fotografías y el registro de la flora y fauna observada en el sitio. En la siguiente tabla se presentan las coordenadas del área muestreada.

Tabla IV.25. Coordenadas de los transectos libres realizados en la zona terrestre AMAN/Mixta.

No. Video transecto	Punto inicial (amarillo)		Punto final (rojo)	
	N	O	N	O
1	23°36'34.73"	109°35'8.76"	23°37'14.21"	109°36'26.52"
2	23°37'13.69"	109°36'26.63"	23°36'35.30"	109°35'9.53"

En la siguiente imagen se representan los transectos libres realizados en la zona terrestre AMAN/Mixta.



Imagen IV.18. Vista general de los transectos libres realizados para muestreo en la zona terrestre AMAN/Mixta.

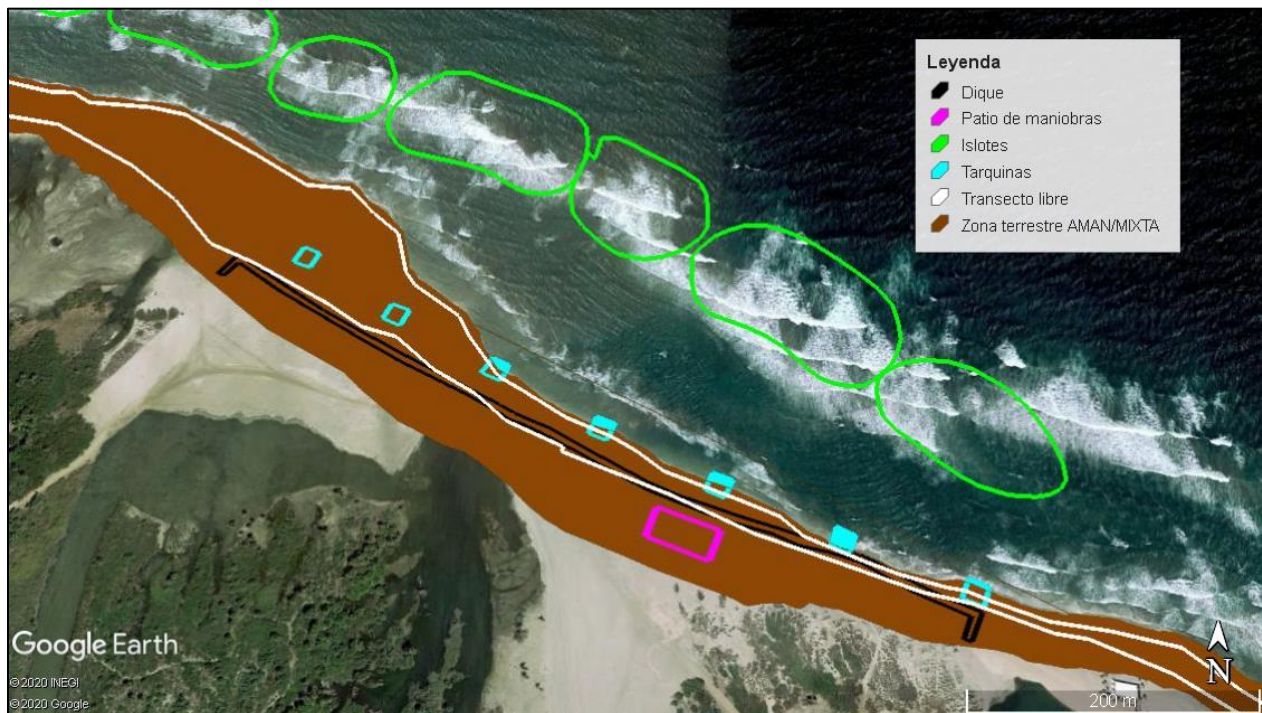


Imagen IV.19. Vista cercana de los transectos libres realizados en zona terrestre AMAN/Mixta donde se realizará el relleno de playa, construcción del dique y de obras provisionales (tarquinas y patio de maniobras).

Es importante destacar que no se realizaron muestreos complejos, debido a que la franja costera está conformada principalmente de arena y zonas privadas, estas últimas, con presencia de obras civiles.

Resultados

Esta zona corresponde a una franja conformada principalmente por arena. La fauna terrestre está representada principalmente por aves, mayormente por las denominadas aves marinas las cuales suelen estar en la orilla de la playa en busca de alimento. Entre las especies que se pueden encontrar en esta zona se incluyen las siguientes: *Ardea alba*, *Cathartes aura*, *Pandion haliaetus*, *Charadrius semipalmatus*, *Sterna antillarum*. Asimismo, en esta zona puede observarse un humedal con un cuerpo de agua somero. Este humedal posee 1.08 km de extensión, es costero y propicia la presencia de biodiversidad vegetal asociada a este tipo de ecosistemas como pastos, así como diversas especies de fauna como las aves, ya que provee sitios de refugio y alimentación para diversas especies, un ejemplo de ello es la especie *Fulica americana*, observada en este sitio. De igual manera, en esta franja pudieron observarse sitios de acreción de arena los cuales favorecen el asentamiento de las aves que transitan por la zona, así como, zonas privadas con presencia de obras civiles. En la siguiente tabla se presenta el listado de la fauna observada en esta zona.

Tabla IV.26. Listado de especies de fauna registrada en la zona y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Pr: Protección especial, A: Amenazado).

No.	Grupo	Orden	Familia	Genero & Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT	
1	Aves	Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	-	
2		Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Buitre americano	-	
3		Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo semipalmeado	-	
4				<i>Charadrius nivosus</i>	Chorlo nevado	A	
5				<i>Larus livens</i>	Gaviota bajacaliforniana	Pr	
6			Scolopacidae	<i>Calidris sp.</i>	Playeros	-	
7		Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	Pr	
8				<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	-	
9				<i>Egretta thula</i>	Garza dedos amarillos	-	
10			Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta	-
11			Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano pardo	A
12	Invertebrados	Decapoda	Ocypodiidae	<i>Ocypode occidentalis</i>	Cangrejo fantasma del golfo	-	
13		Siphonophorae	Physaliidae	<i>Physalia physalis</i>	Fragata portuguesa	-	

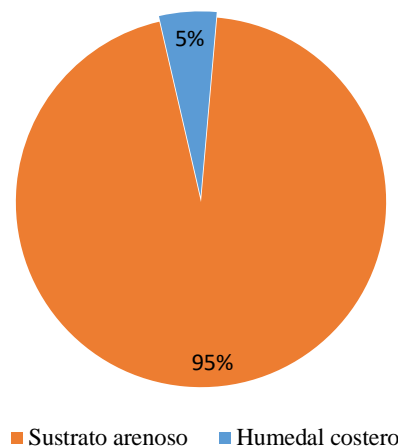
Se observaron 13 especies de aves, de las cuales 4 de ellas (*Charadrius nivosus*, *Larus livens*, *Ardea herodias* y *Pelecanus occidentalis*) se encuentran incluidas bajo alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que su protección y la conservación de su hábitat es pertinente por parte de la promotora. Asimismo, se registró la presencia de *Physalia physalis* (medusa carabela portuguesa) así como de *Ocypode occidentalis* (cangrejo fantasma). Las medusas se encontraron cercana a la orilla de la playa, varias de ellas recalaban en las playas; estas no pueden ser reintroducidas, ya que es un ciclo natural, en el que el mar arroja a la superficie residuos de especies marinas, tanto de flora como fauna.

No obstante, aun cuando que es posible encontrar individuos de la especie *Ocypode occidentalis* en el área de playa, debido a que construyen sus madrigueras en los bordes de la misma, estos no serán afectados por el desarrollo del proyecto, puesto que, previo al inicio de la etapa de construcción se implementará un programa de rescate y reubicación de especies marinas sésiles y de lento desplazamiento, procurando reubicar a los organismos en sitios con condiciones similares a los sitios originales donde fueron extraídos, de acuerdo a sus características biológicas, asegurando su sano desarrollo.

- **Cobertura**

Durante los transectos libres realizados en la zona terrestre AMAN/Mixta se pudo observar que la cobertura corresponde a un 95% de sustrato arenoso y un 5% de humedal costero. En la siguiente gráfica se representa la cobertura de la zona.

Cobertura (%) zona terrestre AMAN/Mixta



Gráfica IV.2. Cobertura (%) de la zona terrestre AMAN/Mixta.

A continuación, se presentan unas imágenes de las condiciones actuales de la zona terrestre correspondiente a la Zona AMAN/MIXTA del proyecto.



Imagen IV.20. Condición actual de la zona terrestre: conexión de zona de playa con el humedal (izquierda), zona de playa arenosa (en medio) y zona de erosión (derecha).



Imagen IV.21. Vista aérea de la condición actual del humedal costero encontrado en la franja litoral del área de estudio. Es posible apreciar la línea de playa que separa al humedal de la zona marina y la presencia de zonas privadas.

INTERPRETACIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos durante el trabajo de campo y en la descripción de las condiciones ambientales de la zona, así como de las áreas donde se pretende el establecimiento de obras, se puede decir que el ecosistema marino de esta zona está constituido principalmente por un fondo marino compuesto por arena y organismos de vida libre pertenecientes al grupo de los peces. En esta zona no se registró la presencia de arrecifes coralinos, debido a que el tipo de fondo (arenoso), la profundidad (± 8 m), la fuerza del oleaje y los patrones de circulación de las corrientes marinas condiciona la composición de las comunidades biológicas que se desarrollan en él. Sin embargo, en sitios colindantes a esta zona se observó un conjunto de rocas, las cuales proporcionan sitios de refugio a diversos organismos. En este sentido, estos sitios podrían ser utilizados como sitios de reubicación, por los individuos de vida libre que pudieran encontrarse en las zonas de trabajo.

En cuanto a la zona terrestre, la fauna estuvo representada por el grupo de las aves, las cuales suelen estar en estas zonas en busca de alimento, refugio y sitios de descanso. Asimismo, debido a la presencia del humedal costero, fue posible observar especies de plantas enraizadas en el fondo del cuerpo de agua somero, las cuales cuentan con hojas grandes que sobresalen del agua asociada, cubriendo grandes áreas de este tipo de ecosistemas.

La biota que se encontró en el área es, en términos generales, escasa, tanto en variedad de especies como en abundancia de organismos por especie de todos los grupos analizados. La fauna predominante está conformada por peces de vida libre y aves transeúntes; la variedad de especies en cualquier estadío es baja en todo el sitio. Sin embargo, previo al desarrollo del proyecto se aplicará un programa de ahuyentamiento de especies, en los sitios del desplante de obras, con el propósito de preservar los elementos que conforman el sistema, evitando realizar actividades que provoquen desequilibrios ecológicos.

ZONA M1

ZONA MARINA

En esta sección se incluyen los transectos realizados en los sitios donde se instalarán las obras pertenecientes al proyecto parcial sección M1 y los sitios donde se encuentra el banco de arena 2.

Barra de arena y rompeolas 1

A continuación, se presentan las tablas con coordenadas de los video-transectos de 50 m realizados en el sitio de barra de arena y rompeolas 1:

Tabla IV.27. Coordenadas de los video-transectos de 50 metros realizados en el sitio de barra de arena y rompeolas 1.

No. Video transecto	Punto inicial		Punto final	
	N	O	N	O
1	23°36'29.66"	109°34'50.78"	23°36'30.66"	109°34'51.95"
2	23°36'31.88"	109°34'53.42"	23°36'33.05"	109°34'54.73"
3	23°36'28.48"	109°34'51.91"	23°36'29.57"	109°34'53.04"
4	23°36'29.93"	109°34'52.62"	23°36'30.94"	109°34'53.79"
5	23°36'31.98"	109°34'54.91"	23°36'33.05"	109°34'56.12"
6	23°36'29.13"	109°34'53.44"	23°36'30.38"	109°34'54.78"
7	23°36'31.31"	109°34'55.70"	23°36'32.51"	109°34'56.99"
8	23°36'28.78"	109°34'54.13"	23°36'29.84"	109°34'55.35"
9	23°36'30.43"	109°34'56.41"	23°36'31.60"	109°34'57.62"
10	23°36'27.14"	109°34'54.93"	23°36'28.18"	109°34'56.24"
11	23°36'29.26"	109°34'57.41"	23°36'30.61"	109°34'58.59"

En la siguiente imagen se representa la ubicación de los video-transectos realizados en el sitio de barra de arena y rompeolas 1.



Imagen IV.22. Video-transectos de 50 m realizados en la zona de barra de arena y rompeolas 1.

Rompeolas 2 y 3

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de los video-transectos de 50 m realizados en el sitio de los rompeolas 2, 3 y andador.

Tabla IV.28. Coordenadas de los video-transectos de 50 m realizados en el sitio de rompeolas 2 y 3.

No. Video transecto	Punto inicial		Punto final	
	N	O	N	O
1	23°36'9.32"	109°34'35.00"	23°36'10.25"	109°34'36.62"
2	23°36'10.87"	109°34'37.42"	23°36'11.90"	109°34'38.97"
3	23°36'8.87"	109°34'36.27"	23°36'10.00"	109°34'37.78"
4	23°36'10.96"	109°34'38.90"	23°36'11.94"	109°34'40.28"
5	23°36'8.71"	109°34'36.75"	23°36'9.58"	109°34'38.37"
6	23°36'10.09"	109°34'39.45"	23°36'11.13"	109°34'40.88"
7	23°36'8.71"	109°34'38.64"	23°36'9.62"	109°34'40.20"

En la siguiente imagen se representa la ubicación de los transectos realizados en los sitios de los rompeolas 2, 3 y andador:

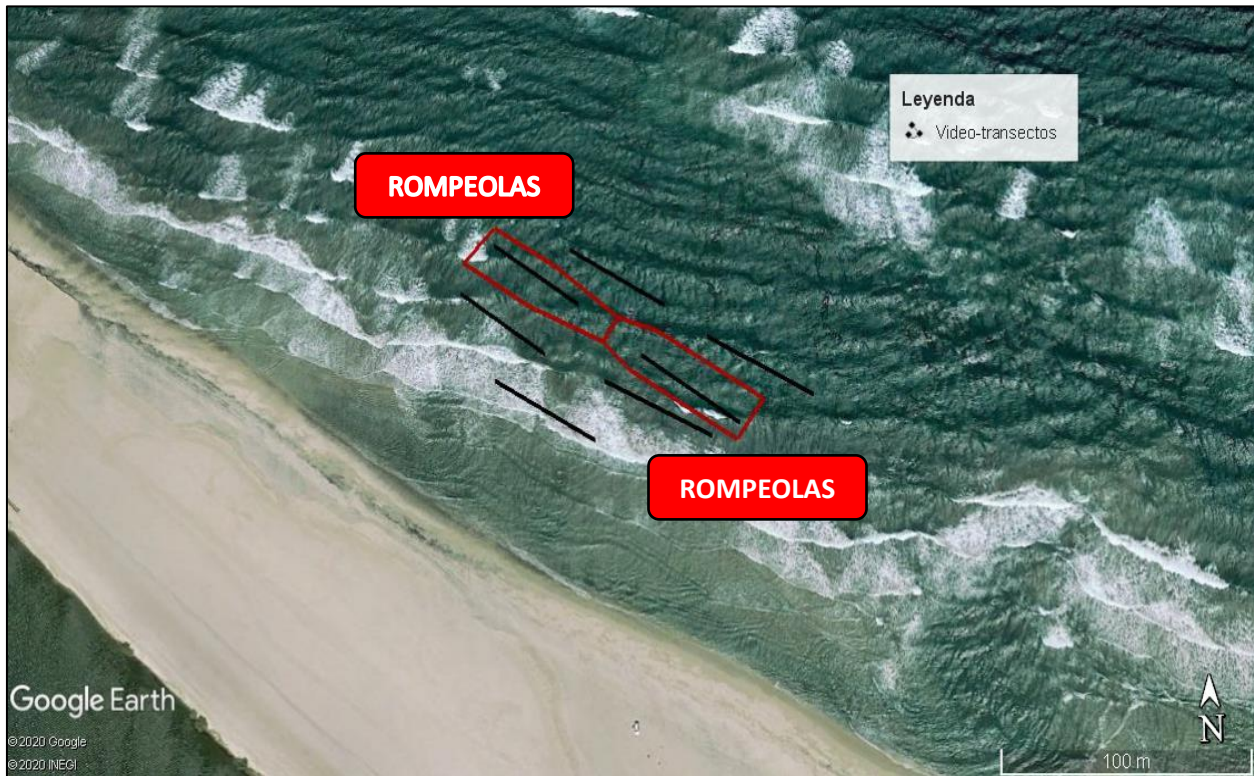


Imagen IV.23. Video-transectos de 50 m realizados en los rompeolas 2 y 3.

Andador

En este apartado se presenta la tabla con las coordenadas de los video-transectos de 100 m realizados en el área de los pilotes que conformarán el andador:

Tabla IV.29. Coordenadas de los video-transectos realizados en el sitio de pilotes que conformarán el andador.

No. Video transecto	Punto inicial		Punto final	
	N	O	N	O
1	23°36'7.18"	109°34'40.73"	23°36'10.49"	109°34'38.12"
2	23°36'7.15"	109°34'40.66"	23°36'10.43"	109°34'38.06"
3	23°36'10.30"	109°34'38.12"	23°36'10.60"	109°34'38.56"
4	23°36'10.66"	109°34'38.51"	23°36'10.36"	109°34'38.10"

En la siguiente imagen se representan los video-transectos realizados en el sitio en el que se instalarán los pilotes que conformarán el andador.

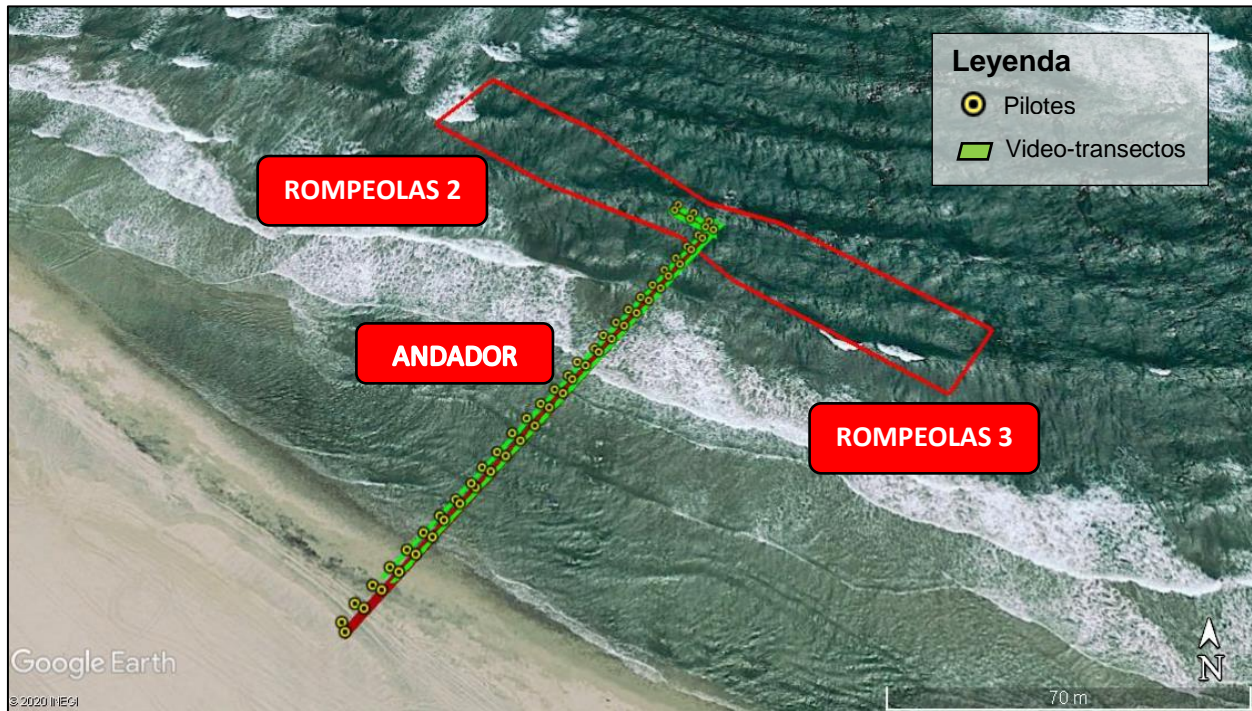


Imagen IV.24. Video-transectos realizados en el área de andador (sitios de desplante de pilotes).

Cabe señalar que, los video-transectos se realizaron a lo largo de los sitios donde serán desplantados los pilotes que conformarán al andador, el cual estará conectado al área de los rompeolas 2 y 3, asimismo, es importante mencionar que algunos pilotes serán desplantados en zona terrestre, sin embargo, en este apartado solo se mencionan los métodos del muestreo realizado en zona marina.

Pedraplén temporal 1 y 2

A continuación, en la siguiente tabla se presentan las coordenadas de los video-transectos de 100 m realizados en el área donde se pretende la construcción de dos (2) pedraplenes temporales para la construcción de los rompeolas 1, 2 y 3.

Tabla IV.30. Coordenadas de los video-transectos realizados en el área de construcción de los pedraplenes 1 y 2.

Pedraplén 1				
No. Video transecto	Punto inicial		Punto final	
	N	O	N	O
1	23°36'32.78"	109°35'0.66"	23°36'32.85"	109°34'57.05"
2	23°36'32.59"	109°34'57.20"	23°36'32.58"	109°35'0.60"

Pedraplén 2				
No. Video transecto	Punto inicial		Punto final	
	N	O	N	O
1	23°36'6.28"	109°34'38.21"	23°36'9.09"	109°34'36.09"
2	23°36'8.92"	109°34'35.97"	23°36'6.24"	109°34'38.06"

En las siguientes imágenes se representa la ubicación de los sitios en los que se construirán los pedraplenes temporales 1 y 2, así como la ubicación de los video-transectos realizados como parte de los muestreos del presente trabajo.

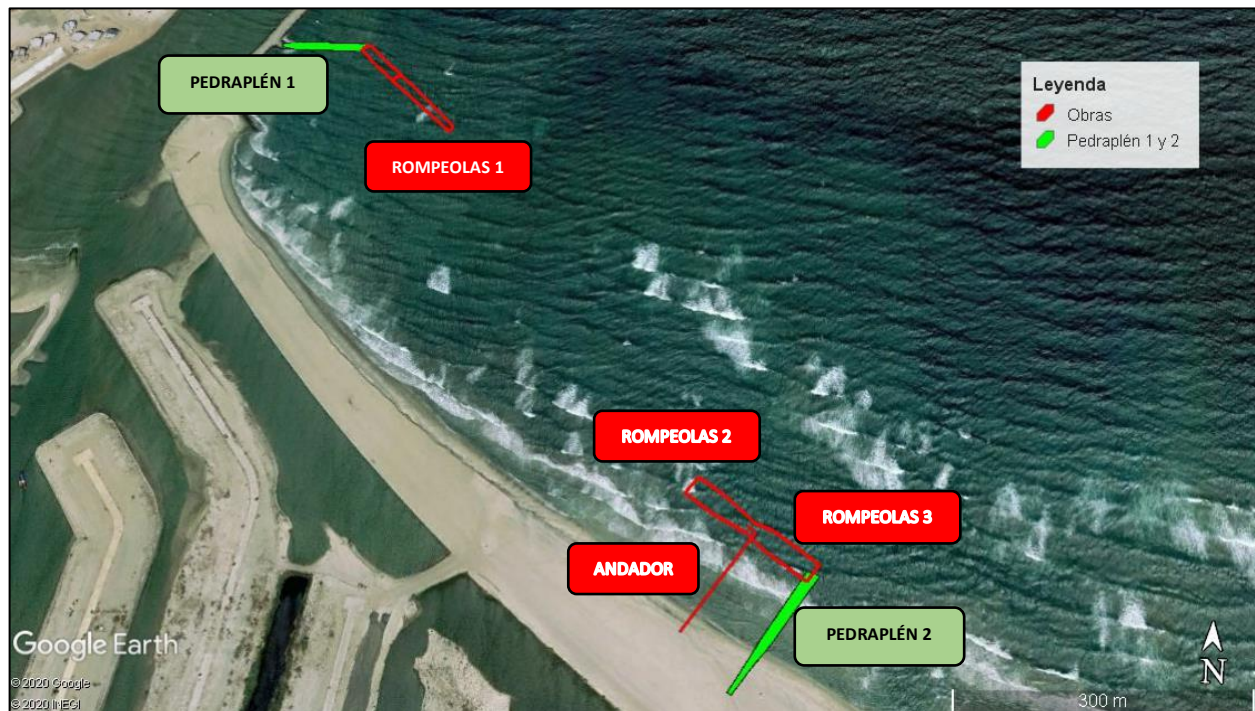


Imagen IV.25. Ubicación del área donde se pretende la construcción del pedraplén temporal 1 y pedraplén temporal 2.

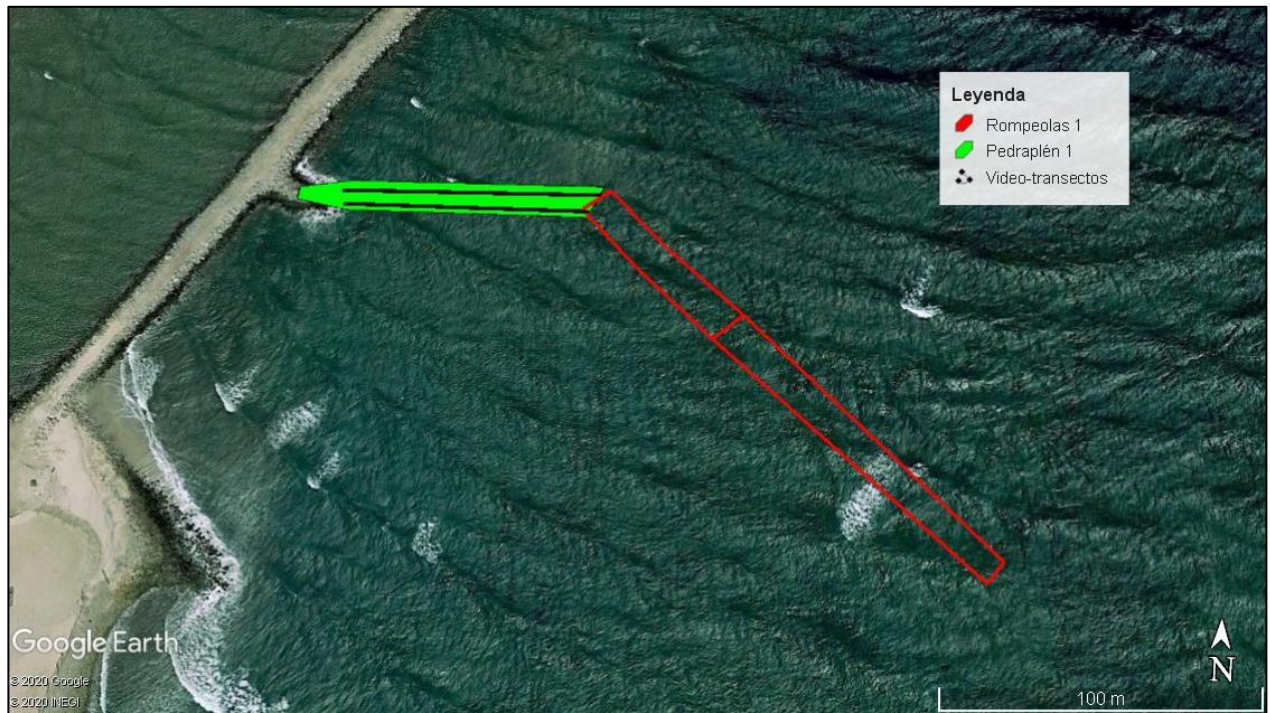


Imagen IV.26. Video-transectos realizados en el área de construcción del pedraplén temporal 1.

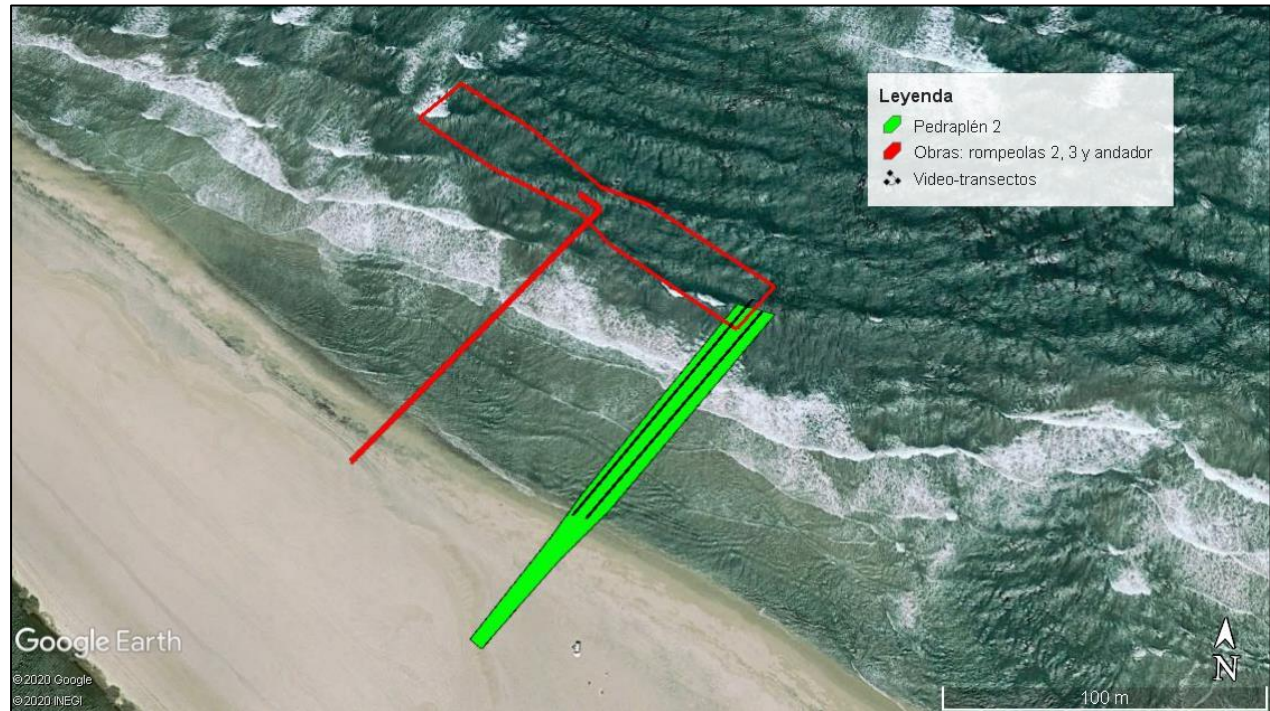


Imagen IV.27. Video-transectos realizados en el área de construcción del pedraplén temporal 2.

Cabe señalar que parte de la construcción de los pedraplenes temporales 1 y 2 se realizará en zona terrestre, sin embargo, en este apartado solo se menciona el muestreo realizado en zona marina. El muestreo realizado en zona terrestre será mencionado más adelante.

Banco de arena 2

A continuación, se presentan las tablas con coordenadas de los video-transectos de 100 m realizados en el banco de arena 2:

Tabla IV.31. Coordenadas de los video-transectos de 100 metros realizados en el sitio del banco de arena 2.

No. Video transecto	Punto inicial		Punto final	
	N	O	N	O
1	23°36'35.41"	109°34'38.52"	23°36'33.17"	109°34'35.77"
2	23°36'34.57"	109°34'40.15"	23°36'32.19"	109°34'37.58"
3	23°36'33.01"	109°34'41.46"	23°36'30.42"	109°34'38.64"
4	23°36'30.96"	109°34'31.29"	23°36'28.60"	109°34'28.47"
5	23°36'30.45"	109°34'33.56"	23°36'28.34"	109°34'30.86"
6	23°36'29.83"	109°34'36.34"	23°36'27.76"	109°34'33.18"
7	23°36'27.19"	109°34'26.55"	23°36'24.61"	109°34'23.89"
8	23°36'26.52"	109°34'28.82"	23°36'23.75"	109°34'26.30"
9	23°36'25.86"	109°34'30.72"	23°36'23.23"	109°34'28.09"
10	23°36'24.83"	109°34'23.02"	23°36'22.37"	109°34'20.37"
11	23°36'22.57"	109°34'24.63"	23°36'20.36"	109°34'21.87"
12	23°36'21.74"	109°34'26.21"	23°36'19.14"	109°34'24.03"
13	23°36'20.69"	109°34'18.21"	23°36'18.25"	109°34'15.24"
14	23°36'19.34"	109°34'20.47"	23°36'16.88"	109°34'17.75"
15	23°36'19.52"	109°34'23.05"	23°36'17.05"	109°34'20.65"

En la siguiente imagen se representan los video-transectos realizados en el banco de arena 2.



Imagen IV.28. Ubicación de los video-transectos de 100 m realizados en el sitio del banco de arena 2.

Resultados

- Riqueza específica**

En esta zona se registraron un total de 8 especies de fauna marina, de las cuales 7 pertenecen al grupo más representativo de la zona, es decir, el grupo de los peces y 1 especie perteneciente al grupo de invertebrados, y del Phylum cnidaria, la pluma de mar *Virgularia sp* la cual fue mayormente observada en la zona del banco de arena 2. En la siguiente tabla se enlista la fauna marina registrada en esta zona.

Tabla IV.32. Listado de especies de fauna marina registrada en la Zona M1.

No.	Phylum	Familia	Genero & Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT
1	Chordata	Diodontidae	<i>Diodon holocanthus</i>	Pez erizo apache	-
2		Haemulidae	<i>Anisotremus interruptus</i>	Burro bacoco	-
3			<i>Haemulon maculicauda</i>	Ronco	-
4			Lutjanidae	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	Pargo negro
5		Pomacentridae	<i>Abudefduf troschelii</i>	Petaca banderita	-
6		Tetraodontidae	<i>Sphoeroides lobatus</i>	Tamboril narigón	-
7		Urolophidae	<i>Urobatis concentricus</i>	Raya concéntrica	-
8	Cnidaria	Virgulariidae	<i>Virgularia sp.</i>	Pluma de mar	-

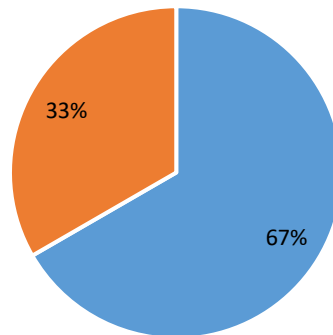
Cabe destacar que ninguna de las especies de fauna marina registrada en esta zona, se encuentra establecida bajo alguna categoría perteneciente a la NOM-059-SEMARNAT.

- Abundancia**

Barra de arena y rompeolas 1

Esta zona está ubicada en el área este adyacente a la escollera sur; en este sitio se encontró un fondo marino compuesto por arena y restos de materia orgánica tales como troncos de árboles posible resultado de la temporada de tormentas tropicales en la región. Asimismo, presentó una profundidad que va desde los 3 hasta los 4.5 metros. En cuanto a la fauna marina, se identificaron las siguientes especies: *Diodon holocanthus* y *Lutjanus novemfasciatus*. En total se registraron únicamente 3 individuos, de los cuales 2 pertenecieron a la especie *Diodon holocanthus* y 1 organismo perteneció a la especie *Lutjanus novemfasciatus*. Cabe destacar que no se observó en la zona ninguna especie de corales y algas. Las especies registradas son peces de rápido desplazamiento quienes han encontrado refugio entre las rocas que conforman la escollera sur.

Abundancia barra de arena y rompeolas 1



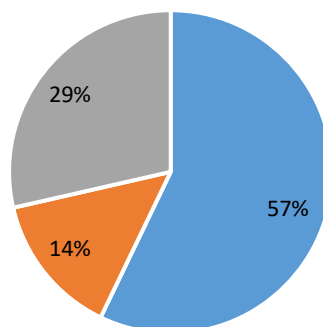
■ *Diodon holocanthus* ■ *Lutjanus novemfasciatus*

Gráfica IV.3. Abundancia (%) de organismos por especie encontrada en el área de barra de arena y rompeolas 1 en la zona M1.

Zona de rompeolas 2 y 3

En esta zona se encontró un fondo marino compuesto por arena, asimismo, la zona donde se construirán los rompeolas 2 y 3, presentó una profundidad que va desde los 2 hasta los 3.5 metros. Para este sitio se registró la presencia de tres especies de peces: *Diodon holocanthus*, *Abudefduf troschelii* y *Haemulon maculicauda*. En total se registraron 7 individuos de estas especies, la más abundante fue *Abudefduf troschelii* con 4 organismos representantes, seguida de *Haemulon maculicauda* con 2 individuos. Por lo tanto, con el registro se evidenció que la riqueza de fauna marina del área es escasa, al igual que la encontrada en la zona del rompeolas 1 y la barra de arena.

Abundancia rompeolas 2 y 3



■ *Abudefduf troschelii* ■ *Diodon holocanthus* ■ *Haemulon maculicauda*

Gráfica IV.4. Abundancia (%) de organismos por especie encontrada en el área del rompeolas 2 y 3 en la zona M1.

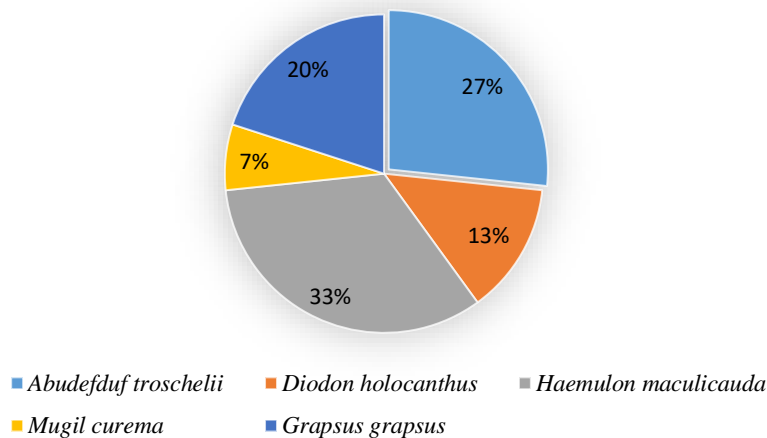
Andador (sitio de desplante de pilotes)

Esta zona presentó una profundidad que va desde 1 metro (cerca de la costa) hasta los 2.5 metros (lejos de la costa), y se encontró un fondo marino compuesto principalmente por arena, sin embargo, también se pudo observar la exposición de sustrato rocoso causado por la erosión de la costa en las zonas menos profundas; esta zona no presentó organismos de ninguna especie sésil o de lento desplazamiento, no obstante, es posible que durante el desarrollo del proyecto se puedan apreciar algunas especies de peces transitando en la zona para trasladarse a otras áreas.

Pedraplén temporal 1

Esta área está ubicada adyacente a la escollera sur; en este sitio se encontró un fondo marino compuesto principalmente por arena y materia orgánica tales como troncos de árboles que han sido arrastrados a esa área como resultado de las tormentas tropicales que se han presentado en la región. Asimismo, presentó una profundidad que va desde 1 metro (adyacente al borde externo de la escollera sur) hasta los 3 metros. Referente a la fauna marina, se identificaron las siguientes especies de peces: *Abudefduf troschelii*, *Diodon holocanthus*, *Haemulon maculicauda*, *Mugil curema* y una especie de artrópodo *Grapsus grapsus*. En total se registraron 15 organismos, conformados por 4 organismos de *Abudefduf troschelii*, 2 organismos de *Diodon holocanthus*, 5 organismos de *Haemulon maculicauda*, 1 organismo de *Mugil curema* y 3 individuos de la especie *Grapsus grapsus*. Cabe destacar que la mayoría de los organismos fueron observados en el área cercana a la escollera sur, por lo que las especies registradas son de rápido desplazamiento quienes han encontrado refugio entre las rocas que conforman la escollera sur. En cuanto a los organismos artrópodos encontrados, serán reubicados en sitios con las condiciones similares a los sitios originales donde fueron extraídos y de acuerdo a sus hábitos y sus características biológicas, aplicando técnicas de manejo adecuado para estresarlos lo mínimo posible y asegurando su sano desarrollo en los nuevos sitios.

Abundancia pedraplén temporal 1



Gráfica IV.5. Abundancia (%) de organismos por especie encontrada en el área del pedraplén temporal 1 en la zona M1.

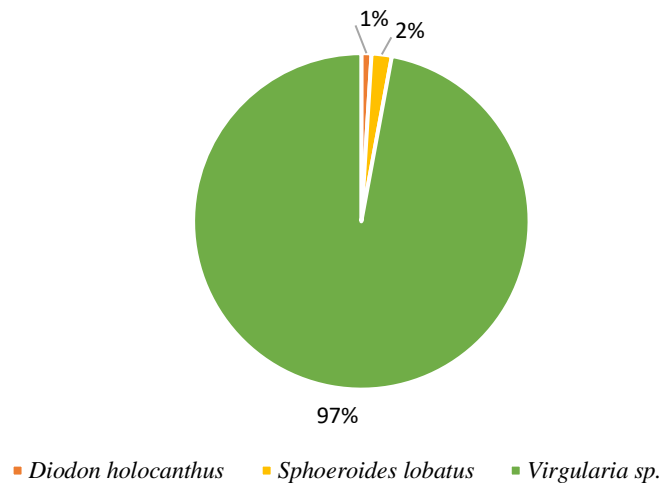
Pedraplén temporal 2

Esta zona presentó una profundidad con un rango de 1 hasta los 2.5 metros, de igual forma en esta zona es posible observar un fondo marino conformado en su totalidad por arena. Debido a sus características no se encontraron organismos de ninguna especie, sin embargo, es posible que algunas especies de peces grandes transiten el área como parte de su traslado hacia otras áreas tal como la escollera sur.

Banco de arena 2

Esta área se encuentra ubicada en la zona adyacente a la escollera sur. En este sitio se encontró un fondo marino compuesto en su totalidad por arena; la cual presenta una granulometría más fina a comparación con la observada en el banco de arena 1. Asimismo, presentó una profundidad que va desde los 4.5 hasta los 8 metros. En cuanto a la fauna marina, se identificó la presencia de un octocoral del género *Virgularia*, con 500 organismos representantes. Esta especie fue la más abundante en el área que comprende el banco de arena, por otra parte, se observaron dos especies de peces: *Diodon holocanthus* y *Sphoeroides lobatus*. De las cuales únicamente se registraron 2 organismos de *Sphoeroides lobatus* y 1 organismo de la especie *Diodon holocanthus*. Cabe destacar que no se observó en la zona ninguna especie de coral duro y algas. Las especies registradas de peces son de rápido desplazamiento quienes han encontrado refugio entre las rocas que conforman la escollera sur.

Abundancia banco de arena 2



Gráfica IV.6. Abundancia (%) de organismos por especie encontrada en el área del banco de arena 2 de la zona M1.

Cabe señalar que en los bancos de arena también se realizaron estudios de granulometría, a cargo de la empresa TECNOCEANO, ya que esto permitió conocer el tamaño de la partícula de arena y se estimó el volumen de arena que conforma el banco, el cual, se determinó que posee 237,397.34 m³ en una superficie de 158,262.23 m².

Tarquinas

Los sitios donde se pretende la construcción de las tarquinas, se encuentran en la zona intermareal. Esta zona queda completamente sin agua en marea baja y, totalmente sumergida, en periodos de marea alta. En estos sitios se observó la exposición de sustrato rocoso y cubierta principalmente de arena, asimismo, por encontrarse en constante movimiento por acción de las olas, no se registró la presencia de vegetación marina ni fauna marina.

ZONA TERRESTRE

Durante el desarrollo del proyecto se realizará el relleno de playa, el desplante de pilotes que conformarán el andador, la construcción del dique, asimismo, se utilizará superficie terrestre para la construcción de obras provisionales tales como el patio de maniobras y los pedraplenes temporales 1 y 2, por tanto, fue necesario realizar un muestreo para identificar las características ambientales del sitio, así como el registro de los elementos de flora y fauna que pudieran observarse. En las siguientes imágenes se representan las superficies en la zona terrestre que serán ocupadas como parte de la construcción de obras.

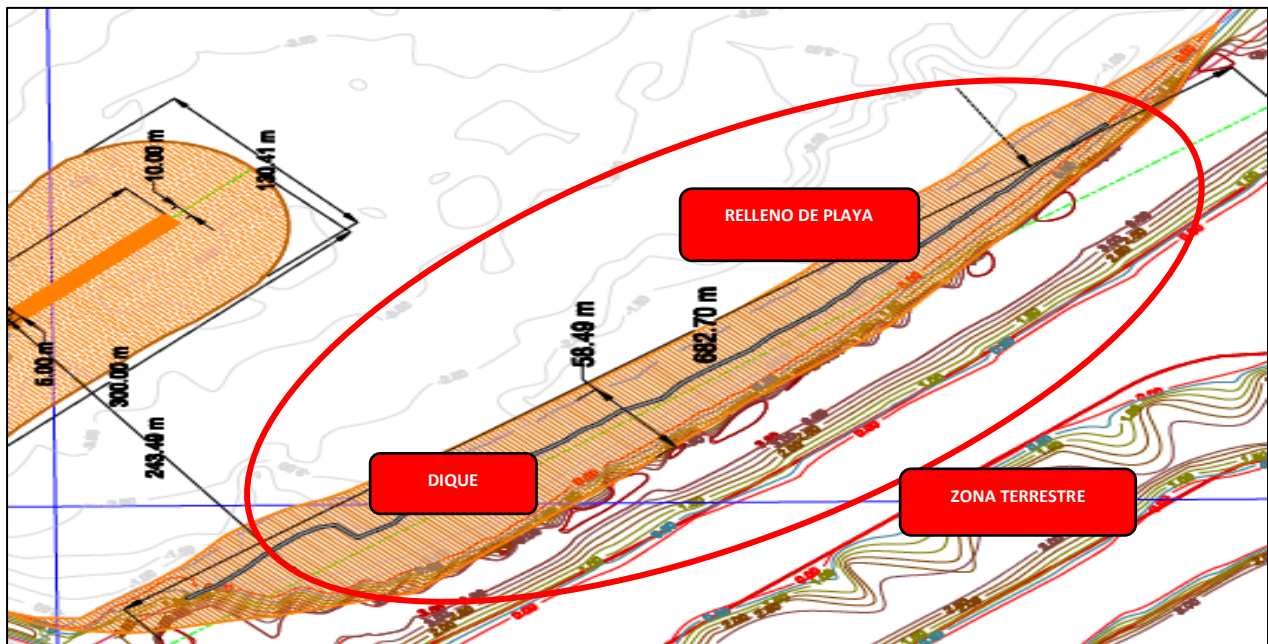


Imagen IV.29. Representación de la superficie terrestre que ocupará el relleno de playa y la construcción del dique en zona terrestre M1.

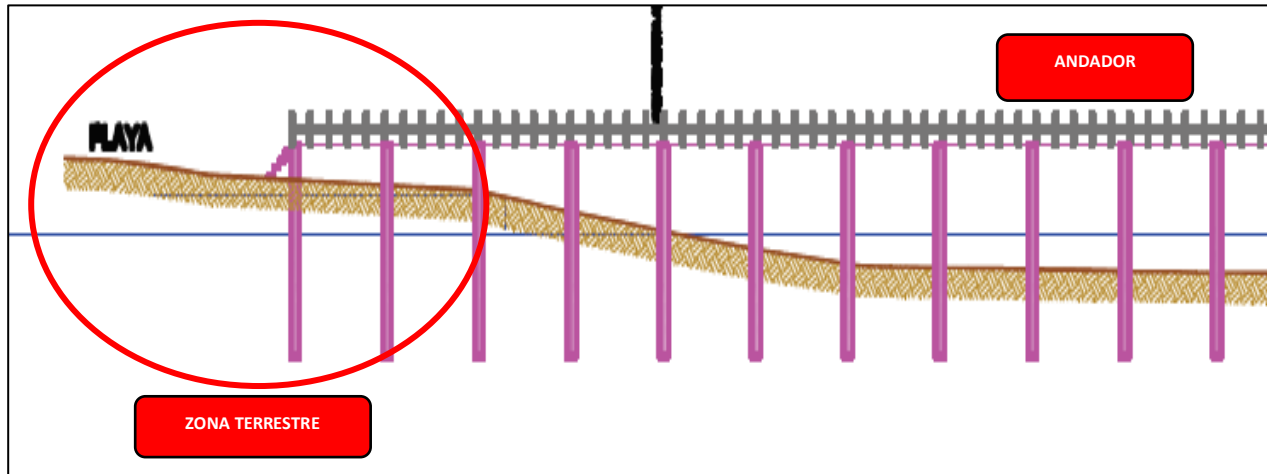


Imagen IV.30. Representación de la superficie terrestre que ocupará el desplante de pilotes que conformarán el andador en zona terrestre M1.

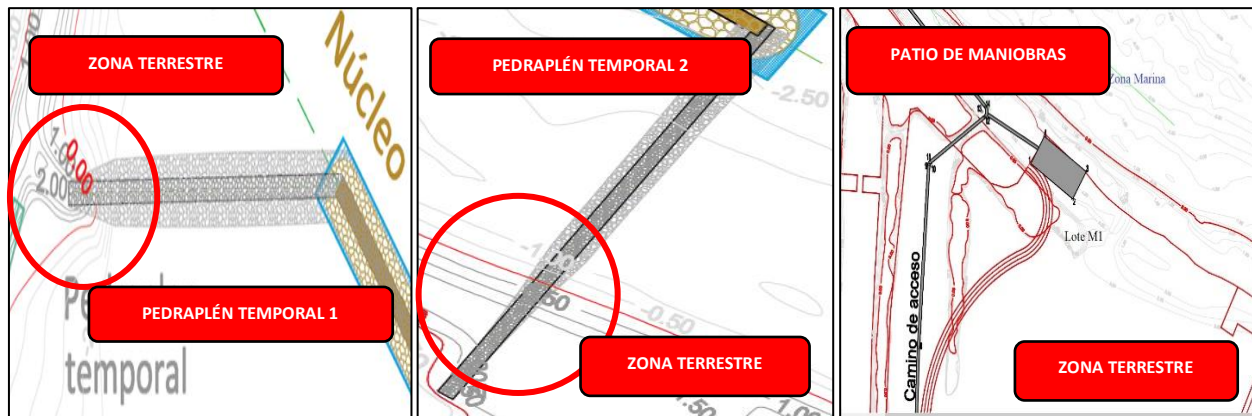


Imagen IV.31. Representación de la superficie terrestre que ocupará el desplante de pedraplén temporal 1 (izquierda); pedraplén temporal 2 (centro) y; patio de maniobras (derecha) en zona terrestre M1.

Para el muestreo en campo de la zona terrestre M1, se realizaron transectos libres mediante caminatas, tanto en la zona de playa erosionada, como en la franja de arena de propiedad privada (lote M1). Durante las caminatas se realizó la toma de fotografías, registro de coordenadas y, se llevó a cabo el registro de los elementos de flora y fauna. En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de los sitios que fueron muestreados (transecto 1: sobre propiedad privada [lote M1]; transecto 2: en playa erosionada).

Tabla IV.33. Coordenadas de los transectos libres realizados en la zona terrestre M1

No. de transecto	Punto inicial (azul)		Punto final (naranja)	
	N	O	N	O
1	23°36'33.57"	109°35'1.57"	23°36'3.75"	109°34'37.51"
2	23°36'4.97"	109°34'36.35"	23°36'29.36"	109°35'3.43"

En la siguiente imagen se representan los transectos libres realizados en la zona terrestre M1.

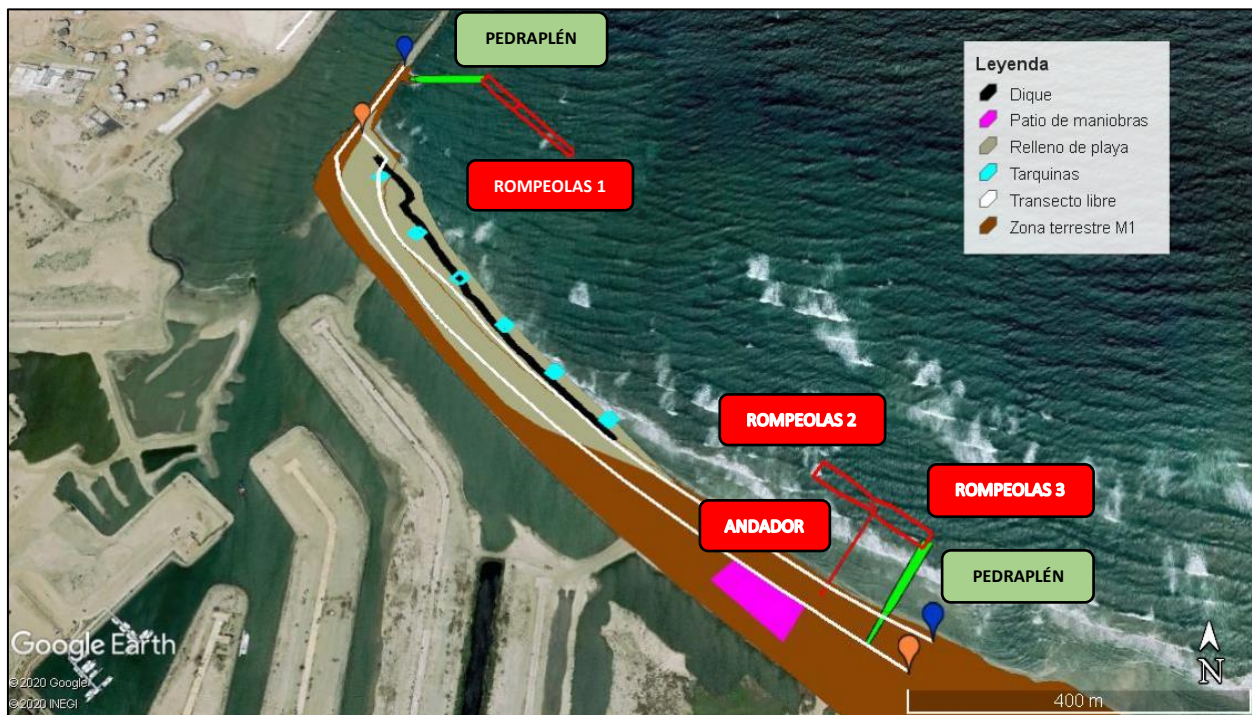


Imagen IV.32. Transectos libres realizados para muestreo en la zona terrestre M1.

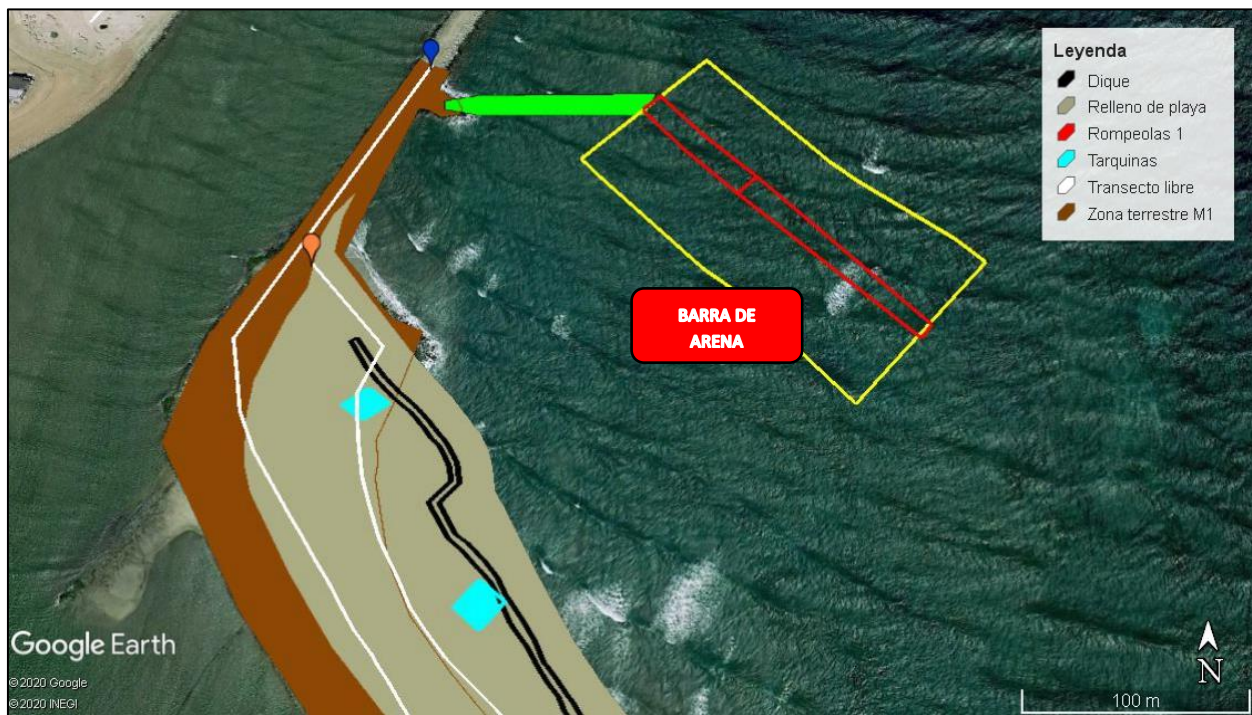


Imagen IV.33. Vista cercana de los transectos libres realizados en zona terrestre M1 donde se construirá el pedraplén temporal 1, se llevará a cabo el relleno de arena, construcción del dique y tarquinas.

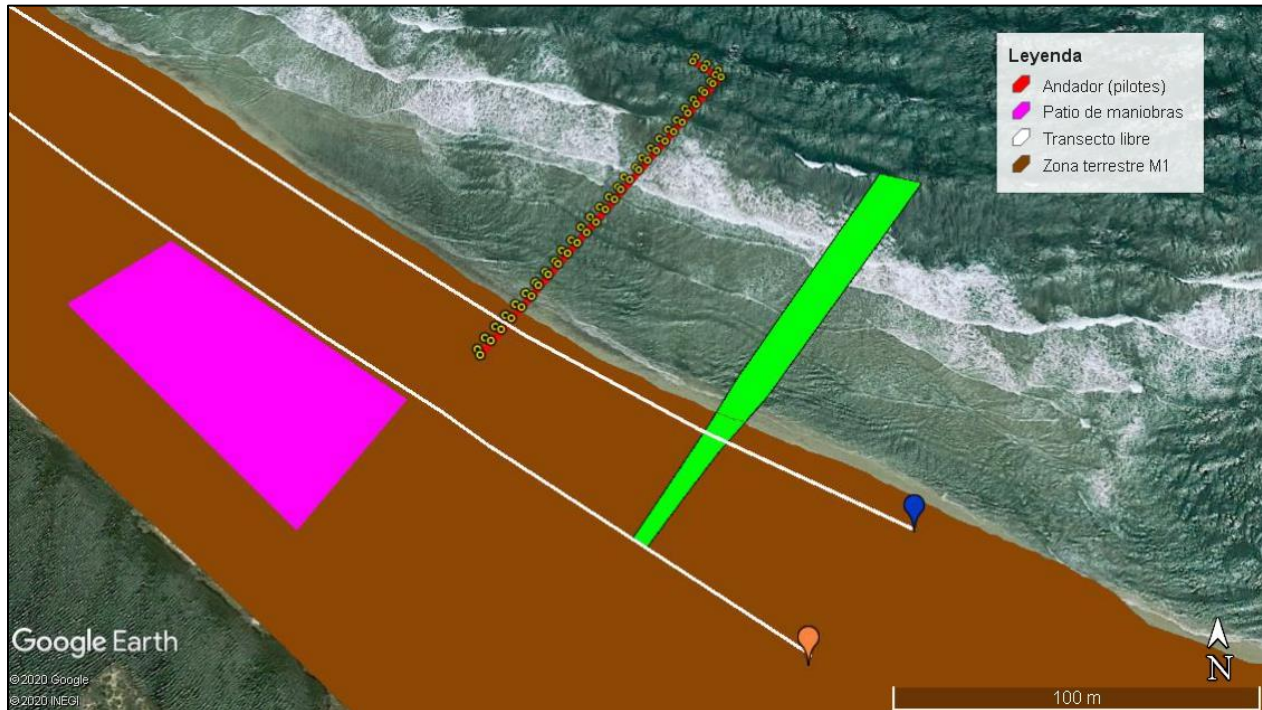


Imagen IV.34. Vista cercana de los transectos libres realizados en zona terrestre M1 donde se realizará la construcción del andador (desplante de pilotes), pedraplén temporal 2 y patio de maniobras.

Es importante destacar que no se realizaron muestreos complejos, debido a que la franja de arena se encuentra erosionada y está conformada principalmente de arena y sustrato rocoso.

Resultados

Esta zona se encuentra hacia el este de la escollera sur y corresponde a una franja impactada. Está conformada principalmente por sitios de erosión, lo cual se debe a la remoción de arena por procesos naturales (cambios de la corriente, fuerza del oleaje y viento) aunado a la presencia de obras civiles (escolleras), lo que provoca la exposición de sustrato rocoso, formando una playa angosta con materiales gruesos de arena y gravas. La degradación derivada de la erosión altera la calidad del hábitat, lo que limita la existencia de una o más especies en el ambiente, por lo que, no fue posible observar gran diversidad en esta zona. En la superficie del lote M1, se apreciaron escasos elementos herbáceos.

La mayoría de las especies que se observaron en la zona pertenecen al grupo de las aves, y estas fueron observadas únicamente transitando por el sitio. No obstante, en el área terrestre de la escollera sur, fue posible observar a la especie *Grapsus grapsus*, sin embargo, esta especie no se verá afectada por el desarrollo del proyecto, dado que, previo al inicio de la etapa de construcción, estos serán ahuyentados o,

de ser necesario serán rescatados y reubicados a sitios con las condiciones necesarias para garantizar su sobrevivencia. De igual forma, entre las especies de fauna que se pudieron observar se encuentra la Gaviota bajacaliforniana *Larus livens* y el Pelicano pardo *Pelecanus occidentalis*. En la siguiente tabla se presenta el listado de las especies observadas en la zona.

Tabla IV.34. Listado de especies de fauna registrada en la zona y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Pr: Protección especial, A: Amenazado).

No.	Clase	Orden	Familia	Genero & Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT
1	Aves	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus livens</i>	Gaviota bajacaliforniana	Pr
2		Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	Pr
3				<i>Egretta thula</i>	Garza dedos amarillos	-
4		Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano pardo	A
5	Malacostraca	Decapoda	Grapsidae	<i>Grapsus grapsus</i>	Zayapa o abuete negro	-

Cabe destacar que 3 de las 5 especies registradas en la zona se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, estas fueron observadas únicamente al momento en que utilizaban este sitio como paso hacia otras áreas, por lo que, no se afectará a ningún organismo de estas especies durante el desarrollo del proyecto. En la siguiente imagen se presenta las condiciones actuales de la zona terrestre de Zona M1.



Imagen IV.35. Condición de la zona terrestre en febrero 2020: exposición de sustrato rocoso.

En las áreas donde se pretende la construcción del andador, el dique, el relleno de playa y las obras provisionales (patio de maniobra y pedraplenes temporales 1 y 2), únicamente se observaron aves transeúntes, las cuales ya han sido enlistadas en la Tabla IV.34.

La construcción del andador se realizará sobre pilotes, por lo tanto, los impactos a producirse con el desarrollo de la obra, será por la remoción de arena en los sitios de hincado de pilotes, el asentamiento temporal de roca en el área donde se pretende la construcción de los pedraplenes temporales 1 y 2, así como la construcción temporal del patio de maniobras, no obstante, es importante considerar que la zona para desarrollar el proyecto se encuentra en una franja impactada, por lo tanto, el paisaje original fue modificado conforme el paso del tiempo, esto derivó en la fragmentación de las comunidades de vegetación. Por lo tanto, únicamente fue posible observar parches aislados de vegetación en superficie de propiedad privada y por ello, se caracteriza como un sitio impactado, por lo que no fue posible hallar comunidades estables de fauna silvestre, por lo que, la construcción del proyecto no afectará a ninguna especie animal.

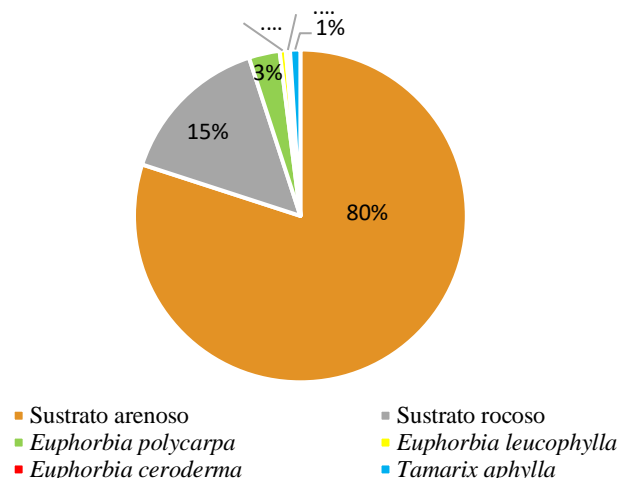
A pesar de ser un sitio impactado con parches de vegetación aislados, fue posible obtener la cobertura general de la zona terrestre en superficie del lote M1.

- **Cobertura**

En la superficie terrestre de zona M1 (conformada por la playa erosionada y una franja del lote M1), se puede observar una cobertura del 80% de sustrato arenoso, 15% de sustrato rocoso y un 5% correspondiente a parches aislados de vegetación del género *Euphorbia* (*Euphorbia leucophylla*, *Euphorbia polycarpa* y *Euphorbia ceroderma*), así como a la especie *Tamarix aphylla* (éstas sobre el lote M1). Las especies del género *Euphorbia* y la especie *Tamarix aphylla* tienen la característica de desarrollarse en desiertos y zonas arenosas tales como playas, se caracterizan por ser perennes y pueden encontrarse cerca de cuerpos de agua.

Cabe mencionar, que en la zona terrestre se ha visto afectada por el impacto de nortes y tormentas, lo cual ha provocado la pérdida y desplazamiento de cobertura vegetal, dejando una mayor cobertura de sustrato arenoso y rocoso en el sitio. En la siguiente gráfica se representa el porcentaje de cobertura en la zona M1.

Cobertura (%) zona terrestre M1



Gráfica IV.7. Cobertura (%) de la zona terrestre M1.

La zona M1 es una franja de arena erosionada, de forma uniforme se aprecia afectación en toda la playa frente al lote M1. A diferencia de la zona AMAN/Mixta, la zona M1 no colinda con un humedal ni con comunidades estables de vegetación; la zona M1 colinda con un paisaje modificado por la presencia del Proyecto Costa Palmas, en la que se aprecian zonas privadas y espacios con vegetación predominada con plantas herbáceas, en este sentido, no se encuentran comunidades originales de la región pues estas fueron modificadas con el desarrollo del proyecto.

Respecto a la línea de costa, la franja de arena se estabiliza conforme avanza hacia el sureste; se aprecia que colindante a M1 está la playa pública La Ribera, un espacio que recibe mantenimiento frecuente para estar en condiciones de recibir a los locales y turistas. Esta playa no será afectada negativamente con el desarrollo del proyecto parcial “Sección M1”, por el contrario, contribuirá a estabilizar la línea de costa, observando en un futuro la continuidad de la franja de arena estable y en óptimas condiciones.



Imagen IV.36. Ubicación La Ribera.



Imagen IV.37. Playa La Ribera.



Imagen IV.38. Playa La Ribera.



Imagen IV.39. Playa La Ribera.

INTERPRETACIÓN

Los datos registrados en esta zona evidenciaron las condiciones ambientales de los sitios de desplante de obras que se pretende realizar en la Zona M1. La zona marina está compuesta por un fondo constituido en su totalidad por arena y restos de materia orgánica tales como troncos de árboles posible resultado de la temporada de nortes y tormentas tropicales en la región. Asimismo, se registró una profundidad de ± 9 m, lo cual aunado al tipo de fondo que presenta, a la falta de vegetación, y falta de presencia de arrecifes coralinos, limita la presencia de especies de fauna marina. La fauna predominante está conformada por peces de vida libre y por organismos invertebrados pertenecientes al género *Virgularia* (plumas de mar), los cuales fueron encontrados principalmente en la zona del banco de arena 2.

La especie de pluma de mar (*Virgularia sp.*), es suspensiva; es decir, filtra el agua reteniendo las partículas orgánicas que le sirve de alimento, los organismos de esta especie entierran los pies basales en el fondo y levantan los pólipos en el agua para recoger partículas de alimento y capturar pequeñas presas. A veces, en los fondos blandos no degradados, como es el caso de la zona del banco de arena 2, se pueden observar agrupaciones de invertebrados de la misma especie, hecho que favorece su reproducción, así como la retención de partículas de materia orgánica transportadas por las corrientes.

En cuanto a la zona terrestre, se caracteriza principalmente por encontrarse sitios de erosión. La erosión costera es uno de los problemas más importantes en el mundo, pues se estima que alrededor del 70% de las playas de arena están sufriendo erosión (López-Úbeda, 2016). Estos procesos de erosión pueden darse de forma natural o ser inducidas por las actividades humanas, asimismo, la velocidad en la que la erosión de las playas sucede puede variar considerablemente en el espacio y en el tiempo (Carranza-Edwards, 2004), de igual forma, los cambios que ocurren en la costa debido a estos procesos limitan la existencia de fauna en la zona, ya que estos procesos alteran la calidad del hábitat. Por lo anterior, no fue posible encontrar comunidades de fauna silvestre establecidas, y únicamente fueron observadas especies conspicuas que utilizan estos sitios como paso hacia otras zonas. Ejemplo de ellos son los Pelícanos que vuelan por el sitio para trasladarse hacia los sitios de acreción que se encuentran hacia el oeste de la escollera norte.

Asimismo, es importante señalar que algunas de las obras que serán desplantadas en la zona terrestre M1, solo se realizará de forma temporal, por tanto, esta zona no será impactada de manera significativa; el patio de maniobras se acondicionará en una superficie sin vegetación. De igual forma, es posible que el desplante de pilotes para la construcción del andador, permita el asentamiento de aves, y que, algunos organismos marinos (ej. algas y esponjas) utilicen los pilotes como sustrato, creando nuevos nichos que funcionen como “guardería” de fauna, especialmente de peces, tal y como lo observado en las escolleras norte y sur.

ZONA DEL CANAL

Esta zona de estudio está ubicada en la zona del canal de navegación que divide la Zona AMAN/MIXTA y la Zona M1, asimismo, incluye los bordes internos y externos en torno a las escolleras norte y sur que delimitan el canal de navegación, y se caracterizan por servir como refugio de diversas especies. En la siguiente imagen se representan las zonas antes mencionadas.

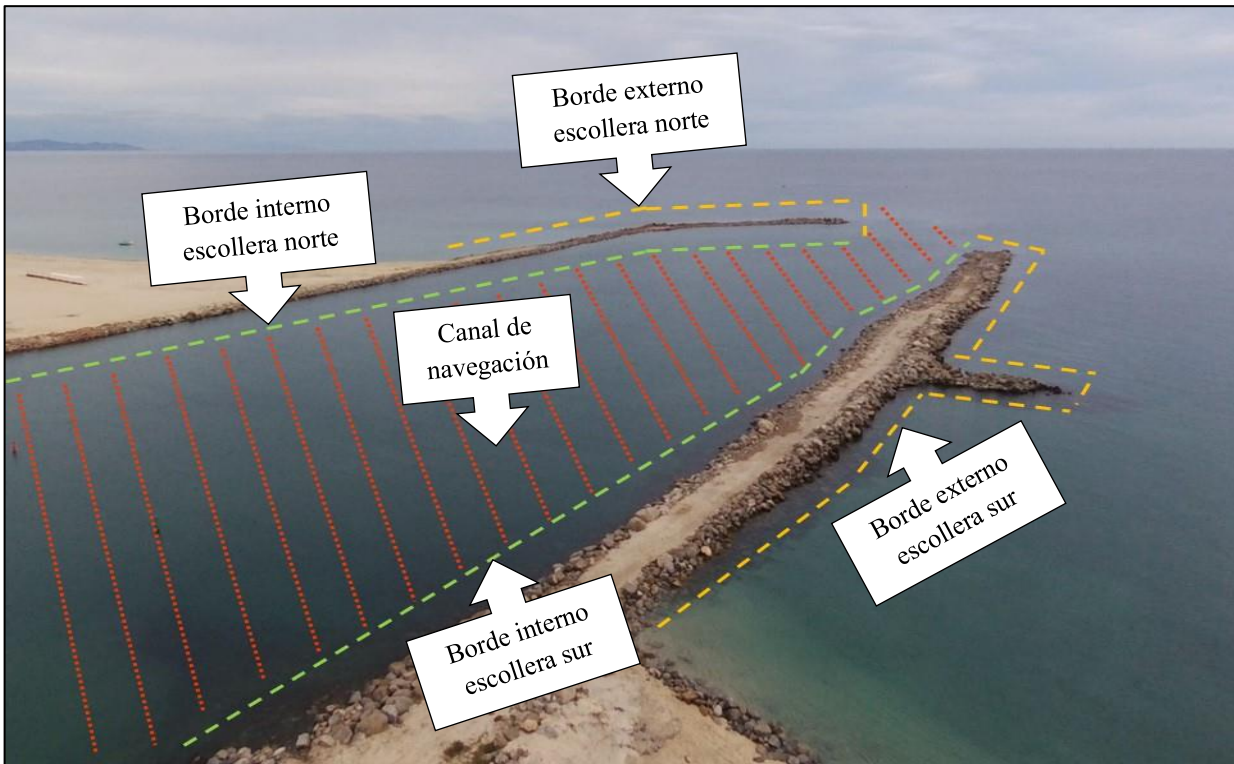


Imagen IV.40. Representación de los sitios que conforman esta zona: bordes externos de las escolleras (amarillo), bordes internos de las escolleras (verde), canal de navegación (rojo).

Si bien, la zona del canal no se verá afectada por la construcción de las obras, realizar el monitoreo permite conocer las condiciones de ambientes marinos cercanos y ubicar sitios potenciales para reubicación de especies marinas.

- La zona del canal de navegación se caracteriza por estar compuesta principalmente de arena, asimismo, presentó profundidades que van desde los 3 hasta los 5 metros, así como turbidez en el agua debido al tráfico marítimo que existe en la zona. En esta zona existe escaso tránsito de fauna ya que sus características (fondo lodoso) no permiten el establecimiento refugios para la fauna marina. Sin embargo, a pesar de que al momento del estudio no fue posible observar animales, es posible que diversos organismos de rápido desplazamiento utilicen esta área como traslado hacia el mar.

- Los bordes internos y externos de la escollera norte y la escollera sur se caracterizan por estar compuestas por arena y rocas. En estos bordes se pudo observar la presencia de una gran diversidad de especies de peces, así como de artrópodos (cangrejos), equinodermos (erizos de mar) y algas, debido a que estos lugares se conforman de rocas, lo cual cubre las necesidades biológicas de ciertas especies, principalmente de aquellas que tienen características crípticas, ya que brindan refugio y sitios de alimentación para los organismos; dicha característica es importante porque los organismos que se encuentren en las zonas de impacto directo (áreas de construcción de obras permanentes y obras temporales), se desplazarán a estas áreas en busca de refugio. Entre las especies que se pudieron observar se encuentran *Abudefduf troschelii*, *Gymnothorax castaneus*, *Mugil curema*, *Diodon holocanthus*, *Lutjanus novemfasciatus*, *Anisotremus interruptus*, entre otras. Cabe destacar que las mismas especies que fueron observadas en los bordes de las escolleras, también fueron observadas y registradas en algunas zonas de impacto directo del proyecto, ya que probablemente utilizaron estos sitios como una vía para llegar a los sitios en torno a las escolleras.

Riqueza específica

Esta zona se caracterizó por ser la más diversa, en la cual se registraron un total de 29 especies de fauna marina, de las cuales 26 pertenecen al grupo de los peces, 1 especie pertenece al grupo de los artrópodos (*Grapsus grapsus*), 1 al grupo de los cnidarios (*Virgularia sp.*) y 1 al grupo de los equinodermos (*Eucidaris thouarsii*). En la siguiente tabla se enlista la fauna marina registrada en esta zona.

Tabla IV.35. Listado de especies de fauna registrada en la Zona del Canal.

No	Phylum	Familia	Genero & Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT
1	Arthropoda	Grapsidae	<i>Grapsus grapsus</i>	Zayapa	-
2	Chordata	Acanthuridae	<i>Prionurus punctatus</i>	Cirujano punteado	-
3		Apogonidae	<i>Apogon retrosella</i>	Cardenal herido	-
4		Balistidae	<i>Sufflamen verres</i>	Cochito naranja	-
5		Blennidae	<i>Ophioblennius steindachneri</i>	Tamborillo negro	-
6		Carangidae	<i>Trachinotus rhodopus</i>	Pámpano fino	-
7		Chaetodontidae	<i>Chaetodon humeralis</i>	Mariposa triple banda	-
8		Diodontidae	<i>Diodon holocanthus</i>	Pez erizo apache	-
9		Fistulariidae	<i>Fistularia commersonii</i>	Corneta pintada	-
10		Haemulidae	<i>Anisotremus interruptus</i>	Burro bacoco	-
11			<i>Haemulon maculicauda</i>	Ronco	-

No	Phylum	Familia	Genero & Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT	
12	Echinodermata	Labridae	<i>Halichoeres notospilus</i>	Señorita listada	-	
13			<i>Thalassoma lucasanum</i>	Viejita arcoiris	-	
14		Labrisomidae	<i>Labrisomus xanti</i>	Chalapo	-	
15			<i>Malacoctenus sp.</i>	Saddled blenny	-	
16		Lutjanidae	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	Pargo negro	-	
17		Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	Lisa	-	
18		Muraenidae	<i>Gymnothorax castaneus</i>	Morena castaña	-	
19		Myliobatidae	<i>Aetobatus narinari</i>	Raya aguila/pinta	-	
20		Pomacentridae	<i>Abudefduf troschelii</i>	Petaca banderita	-	
21		Serranidae	<i>Epinephelus analogus</i>	Cabrilla pinta	-	
22		Tetraodontidae	<i>Arothron hispidus</i>	Tamboril verde	-	
23			<i>Arothron meleagris</i>	Botete	-	
24			<i>Sphoeroides lobatus</i>	Tamboril narigón	-	
25			<i>Canthigaster punctatissima</i>	Botete enano	-	
26		Urolophidae	<i>Urobatis concentricus</i>	Raya concéntrica	-	
27		Zanclidae	<i>Zanclus cornutus</i>	Ídolo moro	-	
28		Cnidaria	Virgulariidae	<i>Virgularia sp.</i>	Pluma de mar	-
29		Echinodermata	Cidaridae	<i>Eucidaris thourarsii</i>	Erizo punta de lápiz	-

En la siguiente tabla se registró la presencia del grupo de peces e invertebrados en los bordes internos y externos de las escolleras norte y sur.

Tabla IV.36. Presencia de especies de fauna marina por escollera: BEN (Borde externo escollera norte), BIN (Borde interno escollera norte), BES (Borde externo escollera sur), BIS (Borde interno escollera sur).

Peces					
No.	Especie	BEN	BIN	BES	BIS
1	<i>Abudefduf troschelii</i>				
2	<i>Aetobatus narinari</i>				
3	<i>Anisotremus interruptus</i>				
4	<i>Apogon retrosella</i>				
5	<i>Arothron hispidus</i>				
6	<i>Arothron meleagris</i>				
7	<i>Canthigaster punctatissima</i>				
8	<i>Chaetodon humeralis</i>				
9	<i>Diodon holocanthus</i>				
10	<i>Epinephelus analogus</i>				

Peces					
No.	Especie	BEN	BIN	BES	BIS
11	<i>Fistularia commersonii</i>				
12	<i>Gymnothorax castaneus</i>				
13	<i>Haemulon maculicauda</i>				
14	<i>Halichoeres notospilus</i>				
15	<i>Labrisomus xanti</i>				
16	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>				
17	<i>Malacoctenus sp</i>				
18	<i>Mugil curema</i>				
19	<i>Ophioblennius steindachneri</i>				
20	<i>Prionurus punctatus</i>				
21	<i>Sphoeroides lobatus</i>				
22	<i>Sufflamen verres</i>				
23	<i>Thalassoma lucasanum</i>				
24	<i>Trachinotus rhodopus</i>				
25	<i>Urobatis concentricus</i>				
26	<i>Zanclus cornutus</i>				
Invertebrados					
27	<i>Eucidaris thouarsii</i>				
28	<i>Grapsus grapsus</i>				
29	<i>Virgularia sp.</i>				

No hubo mucha variación entre la riqueza registrada en los bordes internos y externos de las escolleras norte y sur, debido a que comparten un gran número de especies de fauna marina. Lo anterior puede deberse a que las rocas, que conforman cada una de las escolleras, cumplen con la misma función para los organismos en esta zona, encontrando sitios de refugio, alimentación y reproducción.

Algas marinas

La zona del proyecto está caracterizada por la ausencia de praderas de pastos marinos; sin embargo, existe la presencia de algas fijadas en las rocas de los bordes de las escolleras norte y sur, así como, algas producto del arrastre y desprendimiento. En esta zona se pudieron identificar 7 especies de algas, divididas en 7 familias y 4 clases. En la siguiente tabla se enlistan las especies de algas que pueden ser encontradas.

Tabla IV.37. Especies de macroalgas encontradas en los bordes de las escolleras norte y sur.

No.	Clase	Familia	Género & Especie
1	Chlorophyceae	Ulvaceae	<i>Ulva lactuca</i>

No.	Clase	Familia	Género & Especie
2	Cyanophyceae	Nostocaceae	<i>Calothrix crustacea</i>
3		Oscillatoriaceae	<i>Blennothrix lyngbyacea</i>
4	Rhodophyceae	Bangiaceae	<i>Bangia atropurpurea</i>
5		Gelidiellaceae	<i>Gelidiella acerosa</i>
6		Gelidiaceae	<i>Gelidium johnstonii</i>
7	Phaeophyceae	Sargassaceae	<i>Sargassum sinicola</i>

Cabe destacar que no fue posible realizar el cálculo de la cobertura de la flora marina (algas) registrada debido a que únicamente se cuenta con brotes de algas marinas en las piedras que conforman las escolleras, por lo que estos brotes son aprovechados como alimento por las especies de peces que utilizan estas zonas como sitios de refugio. Dichas comunidades de algas no serán afectadas con el desarrollo de las obras.

DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS COLINDANTES

Zonas profundas (posterior a estructuras)

Estas zonas son caracterizadas principalmente por servir como refugio o simplemente como paso de algunas especies de peces, mamíferos marinos e incluso reptiles (tortugas), sin embargo, estas se caracterizan por ser áreas libres, es decir, que son superficies en las que no habrá desplante de obras. Las zonas mar adentro (después de los límites de ambos bancos de arena) y los límites laterales del proyecto, están compuestas por un fondo marino cubierto principalmente de arena y que, debido a su profundidad (± 12 metros) son utilizadas por especies de carácter conspicuo, es decir, especies visibles, principalmente peces grandes, mamíferos marinos y algunas tortugas marinas que se desplazan hacia otras zonas.

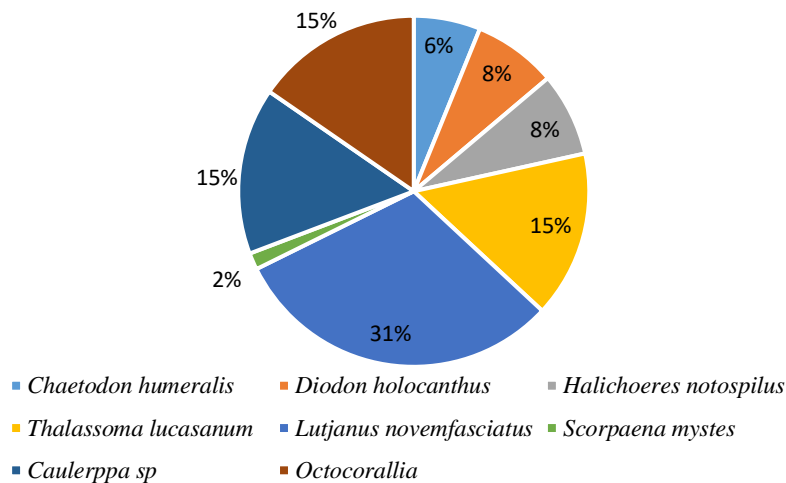
Zonas someras (áreas intermedias)

Las zonas entre los sitios de construcción y el litoral poseen ± 2 m de profundidad en zona AMAN y en M1 ± 3 m de profundidad. En la zona AMAN/Mixta fue posible observar un conjunto de rocas entre la línea de costa y los sitios donde se pretende la construcción de los islotes 5, 6 y 7. En este conjunto de rocas se observaron y registraron 6 especies de ictiofauna: *Chaetodon humeralis*, *Diodon holocanthus*, *Scorpaena mystes*, *Halichoeres notospilus*, *Thalassoma lucasanum* y *Lutjanus novemfasciatus*; una especie de alga *Caulerpa sp.* y una especie de coral blando (*Virgularia sp.*). Cabe destacar que también se observó un organismo de *Lutjanus novemfasciatus* y uno de *Diodon holocanthus* transitando por el área de los islotes

antes mencionados; dicha zona de rocas podrá (zona intermedia) podrá fungir como refugio para las especies de fauna marina que pudieran transitar en los sitios de desplante de las obras.

En total, se registraron 65 individuos, de las cuales, la especie más abundante en este sitio fue *Lutjanus novemfasciatus* con un total de 20 organismos encontrados, seguido de la especie *Thalassoma lucasanum* con un total de 10 individuos encontrados. La siguiente gráfica representa el porcentaje de organismos por especie encontrados en el área de rocas, intermedia entre el litoral y los islotes 5, 6 y 7.

Áreas intermedias (conjunto de rocas)



Gráfica IV.8. Abundancia (%) de organismos por especie en el área de rocas de la zona AMAN/MIXTA.

Respecto a las zonas intermedias en la zona M1, únicamente se observó fondo marino compuesto por arena, sin embargo, cercano a la zona litoral fue posible observar rocas, que probablemente han sido expuestas por la fuerza del oleaje y mareas, durante la temporada de nortes y tormentas que han recorrido la región.

Debido a que estas zonas se encuentran en zona colindante, no serán afectadas con el desarrollo de la obra, no obstante, todas las zonas colindantes serán supervisadas y monitoreadas para poder llevar un registro de la riqueza y abundancia de especies durante y posterior al desarrollo del proyecto para así comparar los registros que se obtuvieron en el estudio realizado para la elaboración del presente documento.

DATOS GENERALES

Riqueza total

En esta sección se describe la riqueza específica encontrada de manera general, lo que incluye a la Zona AMAN/MIXTA, la Zona M1 y la Zona del Canal. Durante los trabajos de campo realizados, se identificaron

un total de 33 especies de fauna marina. De la fauna observada, 28 especies pertenecen al grupo de los peces, divididos en 22 familias, 3 especies de artrópodo pertenecientes a 3 familias (*Grapsus grapsus*, *Ocypode occidentalis* y *Pseudosquilla ciliata*), 1 especie del grupo cnidario (*Virgularia sp.*) y 1 especie de equinodermo (*Eucidaris thouarsii*).

A continuación, se presenta el listado de especies encontrados en los sitios donde se realizará el proyecto.

Tabla IV.38. Fauna marina registrada en la zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto de Rehabilitación, estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas.

No	Phylum	Familia	Genero & Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT
1	Arthropoda	Grapsidae	<i>Grapsus grapsus</i>	Zayapa	-
2		Ocypodidae	<i>Ocypode occidentalis</i>	Cangrejo fantasma	-
3		Pseudosquillidae	<i>Pseudosquilla ciliata</i>	Langosta mantis	-
4	Chordata	Acanthuridae	<i>Prionurus punctatus</i>	Cirujano punteado	-
5		Apogonidae	<i>Apogon retrosella</i>	Cardenal herido	-
6		Balistidae	<i>Sufflamen verres</i>	Cochito naranja	-
7		Blennidae	<i>Ophioblennius steindachneri</i>	Tamborillo negro	-
8		Carangidae	<i>Trachinotus rhodopus</i>	Pámpano fino	-
9		Chaetodontidae	<i>Chaetodon humeralis</i>	Mariposa triple banda	-
10		Diodontidae	<i>Diodon holocanthus</i>	Pez erizo apache	-
11		Fistulariidae	<i>Fistularia commersonii</i>	Corneta pintada	-
12		Haemulidae	<i>Anisotremus interruptus</i>	Burro bacoco	-
13			<i>Haemulon maculicauda</i>	Ronco	-
14		Labridae	<i>Halichoeres notospilus</i>	Señorita listada	-
15			<i>Thalassoma lucasanum</i>	Viejita arcoiris	-
16		Labrisomidae	<i>Labrisomus xanti</i>	Chalapo	-
17			<i>Malacoctenus sp.</i>	Saddled blenny	-
18		Lutjanidae	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	Pargo negro	-
19		Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	Lisa	-

No	Phylum	Familia	Genero & Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT	
20		Muraenidae	<i>Gymnothorax castaneus</i>	Morena castaña	-	
21		Myliobatidae	<i>Aetobatus narinari</i>	Raya aguila/pinta	-	
22			<i>Mobula mobular</i>	Manta mobula	-	
23		Pomacentridae	<i>Abudefduf troschelii</i>	Petaca banderita	-	
24		Scorpaenidae	<i>Scorpaena mystes</i>	Escorpión Roquero	-	
25		Serranidae	<i>Epinephelus analogus</i>	Cabrilla pinta	-	
26		Tetraodontidae	<i>Arothron hispidus</i>	Tamboril verde	-	
27			<i>Arothron meleagris</i>	Botete	-	
28			<i>Canthigaster punctatissima</i>	Botete enano	-	
29			<i>Sphoeroides lobatus</i>	Tamboril narigón	-	
30		Urolophidae	<i>Urobatis concentricus</i>	Raya concéntrica	-	
31		Zanclidae	<i>Zanclus cornutus</i>	Ídolo moro	-	
32		Cnidaria	Virgulariidae	<i>Virgularia</i> sp.	Pluma de mar	-
33		Echinodermata	Cidaridae	<i>Eucidaris thouarsii</i>	Erizo punta de lápiz	-

En las tres zonas se registró la presencia del grupo de los peces y de la especie *Virgularia* sp.

Tabla IV.39. Presencia de especies de fauna marina por zona (Zona AMAN/MIXTA, la Zona M1 y la Zona del Canal).

No	Phylum	Genero & Especie	Zona AMAN/Mixta	Zona M1	Zona del Canal
1	Arthropoda	<i>Grapsus grapsus</i>			
2		<i>Ocypode occidentalis</i>			
3		<i>Pseudosquilla ciliata</i>			
4	Chordata	<i>Prionurus punctatus</i>			
5		<i>Apogon retrosella</i>			
6		<i>Sufflamen verres</i>			
7		<i>Ophioblennius steindachneri</i>			
8		<i>Trachinotus rhodopus</i>			
9		<i>Chaetodon humeralis</i>			

No	Phylum	Genero & Especie	Zona AMAN/Mixta	Zona M1	Zona del Canal
10		<i>Diodon holocanthus</i>			
11		<i>Fistularia commersonii</i>			
12		<i>Anisotremus interruptus</i>			
13		<i>Haemulon maculicauda</i>			
14		<i>Halichoeres notospilus</i>			
15		<i>Thalassoma lucasanum</i>			
16		<i>Labrisomus xanti</i>			
17		<i>Malacoctenus sp.</i>			
18		<i>Lutjanus novemfasciatus</i>			
19		<i>Mugil curema</i>			
20		<i>Gymnothorax castaneus</i>			
21		<i>Aetobatus narinari</i>			
22		<i>Mobula mobular</i>			
23		<i>Abudefduf troschelii</i>			
24		<i>Scorpaena mystes</i>			
25		<i>Epinephelus analogus</i>			
26		<i>Arothron hispidus</i>			
27		<i>Arothron meleagris</i>			
28		<i>Canthigaster punctatissima</i>			
29		<i>Sphoeroides lobatus</i>			
30		<i>Urobatis concentricus</i>			
31		<i>Zanclus cornutus</i>			
32	Cnidaria	<i>Virgularia sp.</i>			
33	Echinodermata	<i>Eucidaris thouarsii</i>			

Se registró una mayor riqueza de especies de fauna marina en la Zona del Canal, la cual se conforma por el canal de navegación y los bordes internos y externos de las escolleras norte y sur. La zona de menor riqueza fue la Zona M1, conformada por los sitios de barra de arena y rompeolas 1, rompeolas 2, 3 y andador; y el banco de arena 2.

Abundancia total

Se registró aproximadamente 773 organismos de 33 especies diferentes en las áreas muestreadas, de las cuales, la más frecuente fue *Diodon holocanthus* siendo registrada en todas las zonas y la especie más abundante fue un octocoral del género *Virgularia* con 500 organismos, presente en el banco de arena de arena 2. La segunda especie más abundante fue *Abudefduf troschelii*, con 36 individuos encontrada en 4 de las zonas muestreadas.

Del total (100%) de individuos registrados, se reportó:

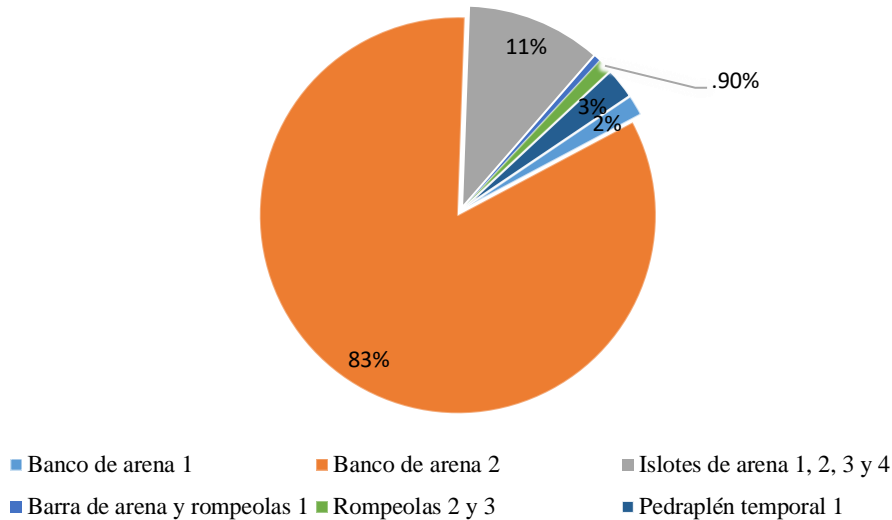
- 75 % de invertebrados marinos
- 25% de peces

A pesar de que en el grupo de invertebrados marinos se reportan más individuos, estos únicamente pertenecieron a 5 especies, a diferencia de los peces, los cuales se concentran en 27 especies.

La zona con mayor cantidad de individuos registrados fue la zona del banco de arena 2:

- 500 individuos para la zona del banco de arena 2, representando el 83%.
- 65 individuos para la zona de los islotes de arena 1, 2, 3 y 4, representando el 11%
- 10 individuos para la zona del banco de arena 1, representando el 2%
- 15 individuos para la zona del pedraplén temporal 1, representando el 3%
- 7 individuos para la zona del rompeolas 2 y 3, representando el 0.90%
- 3 individuos para la zona de barra de arena y rompeolas 1, representando el 0.10%

Abundancia de las zonas del proyecto



Gráfica IV.9. Abundancia (%) de organismos por especie por zonas del proyecto de recuperación de playa.

La Zona del Canal que divide a la Zona AMAN/Mixta y la Zona M1 y, que corresponde al canal de navegación y a los bordes internos y externos de las escolleras norte y sur, presentó un total de 112 individuos de 28 especies, siendo los peces el grupo más dominante en dichas áreas con 25 especies, seguido de los invertebrados marinos con únicamente 3 especies. La especie más abundante para dicha zona fue *Abudefduf troschelii* y la especie de artrópodo *Grapsus grapsus*, quienes encuentran refugio en las rocas que conforman a las escolleras norte y sur.

CONCLUSIÓN

De acuerdo con los datos obtenidos durante los muestreos realizados para la caracterización ambiental de la zona del proyecto (Zona AMAN/Mixta, Zona M1, Zona del Canal y Zonas Colindantes), se observó que se encuentran conformados por un 90% de sustrato arenoso, que en conjunto a factores como la profundidad (± 9 m), el oleaje y la fuerza de las corrientes marinas, impide el asentamiento de organismos sésiles, tales como corales duros, incluso algas y/o pastos marinos. Sin embargo, la composición del sustrato que se encuentra en el área del banco de arena 2, facilita el asentamiento de otros organismos como los corales blandos (plumas de mar), animales sésiles que entierran los pies basales en el fondo para adherirse al mismo estableciéndose en zonas donde la corriente les beneficia para alimentarse del plancton.

El 10% de la composición de todas las zonas incluye un área de rocas ubicada entre la zona litoral y los sitios donde se pretende la instalación de las estructuras de los islotes 5, 6 y 7; en esta área se observaron 6 especies del grupo de los peces, con 65 individuos, debido a que estos organismos encuentran refugio en las

rocas fijadas en el fondo, por lo que es probable que los organismos de vida libre que pudieran encontrarse en los sitios establecidos para el desarrollo de obras, se desplacen hacia esta área. Asimismo, se observó que en los bordes internos y externos de las escolleras norte y sur se han establecido diversos organismos marinos, principalmente peces y artrópodos como los cangrejos; las rocas que conforman a las escolleras son utilizadas como sitios de refugio, alimentación y anidación de gran diversidad de especies, por consiguiente, estas zonas podrían ser utilizadas como sitios de albergue para los organismos de las especies que pudieran encontrarse en los sitios de impacto directo.

Las zonas someras, las cuales son las más cercanas a la línea de costa, no presentan una gran riqueza de especies marinas, debido a que esta zona corresponde a la superficie de rompientes, la cual comprende una de las más activas en la naturaleza, respecto a la dinámica de los mecanismos físicos presentes. En esta franja de la zona costera, la energía del oleaje se disipa parcialmente en calor a través de la turbulencia y se transforma en corrientes de todo tipo. Cuando una ola rompe, el flujo se vuelve repentinamente turbulento, con lo que la oscilación ordenada de una ola se transforma en un movimiento caótico con dirección predominante hacia la costa (Cruz, 2010). Sin embargo, de ser el caso, los organismos de rápido desplazamiento, como lo son los peces, podrán moverse y encontrar refugio en las zonas colindantes, por lo que la construcción del proyecto no reducirá ni eliminará a la fauna marina en la zona.

En cuanto a las zonas terrestres que se incluyen dentro de la Zona AMAN/Mixta y la Zona M1, están representadas principalmente por fauna del grupo de las aves, asimismo, estas zonas carecen de vegetación con excepción de la presencia del humedal costero que se encuentra colindante a la Zona AMAN/Mixta. En el humedal se puede encontrar un ecosistema con especies de flora que proveen sitios de refugio y alimentación para diversas especies, aunado a que la poca profundidad de dicho sistema permite albergar diversas aves marinas que tienen preferencia por ambientes someros; cabe destacar que dicho sistema natural no será perturbado negativa y significativamente por el desarrollo de las obras, además, es importante recalcar que se preservarán los elementos naturales que lo conforman.

En las superficies terrestres de las zonas AMAN/Mixta y M1 se pudieron observar sitios de acreción y erosión de arena; los vientos, las olas, la marea y las corrientes, son los principales fenómenos físicos que producen la energía que modifica las costas, erosionando, transportando y depositando sedimentos. Los cambios morfológicos a lo largo de las costas se pueden apreciar por la acumulación de arenas formando playas extensas de pendientes suaves, como es el caso de la franja litoral colindante a la escollera norte observada, o por los procesos de erosión o remoción de arenas exponiendo sustratos rocosos, como lo que puede observarse en la franja litoral hacia el este de la escollera sur. Cabe mencionar que el paisaje colindante a las zonas de playa erosionada y acrecida, ha sido modificado en años previos debido al

desarrollo del Proyecto Costa Palmas: en la superficie del polígono se observan zonas privadas y la presencia de diversas obras civiles.

Es importante destacar que el proyecto **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**, pretende el mejoramiento del ecosistema costero de esta zona, por lo que se desplantarán obras de protección perpendiculares u oblicuas a la costa, las cuales tienen como propósito reducir la erosión costera, interrumpiendo parcialmente el transporte litoral y reteniendo sedimentos de aguas arriba. Al mismo tiempo, estas estructuras brindarán condiciones idóneas que permitirán un adecuado desarrollo de las especies de la zona, a través de la generación de nuevos sitios de refugio, alimentación y reproducción. Como lo observado en las rocas que conforman a las estructuras de las escolleras norte y sur que dividen la Zona AMAN/Mixta de la Zona M1. Es importante destacar que, a pesar de que el proyecto integral tiene como objetivo el proteger y estabilizar la línea de costa, durante el desarrollo de las obras se dará cumplimiento a la normatividad ambiental aplicable y se implementarán medidas de prevención, reducción y mitigación de los impactos negativos que pudieran generarse, a fin de no afectar significativamente al ambiente y los elementos que lo integran. Entre las medidas contempladas está la elaboración y ejecución de un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre, tanto terrestre como marina, así como sésiles y de lento desplazamiento, con el fin de contribuir a la protección de las especies presentes en las zonas.

RECOMENDACIONES

- Verificar que las zonas de construcción se encuentren libres de fauna marina, durante la etapa de preparación del sitio, es decir, realizar las medidas preventivas de rescate y reubicación de fauna marina.
- Verificar que las zonas de construcción en el área terrestre, se encuentren libres de fauna, durante la etapa de preparación del sitio. En caso de ser necesario, realizar el rescate y reubicación de los organismos observados.
- Instalar una malla geotextil anti-dispersión de sedimentos en los bordes de construcción donde se trabajará para evitar que los sedimentos puedan causar un daño en las especies de las zonas aledañas y a su vez restringir el paso a especies que transiten por el área, evitando que puedan ser dañadas.
- Supervisar que no se extraiga fauna del lugar, por ningún motivo ajeno a que se realice un rescate y reubicación de alguna especie. Asimismo, cuidar las zonas colindantes a las de construcción, ya que por sus condiciones las especies podrían desplazarse en busca de refugio.

IV.3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

En el presente apartado se analizan diferentes factores que conforman el medio social, incidiendo y profundizando en mayor grado en aquellos que presentan características especiales en el ambiente a afectar; por tal motivo, se ahonda en un análisis socioeconómico en las diferentes escalas: regional, la cual hace referencia a la franja costera del SAR que abarca a Los Cabos y parte de Los Barriles, y la escala local, en donde se analiza los aspectos más representativos en las áreas circundantes del proyecto.

De acuerdo con el INEGI, la región socioeconómica en el que se encuentra el municipio de Los Cabos corresponde al nivel 7 en una escala de menor a mayor nivel de ventaja relativa de bienestar. La clasificación de las entidades federativas, municipios y AGEBs (Área Geoestadística Básica) se realiza con base en un conjunto de indicadores que describen características socioeconómicas referidas a aspectos de la educación, salud, empleo y vivienda, aspectos con el bienestar de las personas que habitan la entidad.

Demografía

Dinámica de población a nivel federal, Baja California Sur es la entidad menos poblada del país, con una participación demográfica del 0.4% (Plan de Desarrollo Urbano, 1998). En el estado de Baja California Sur se ubican 2,745 localidades de las cuales 455 se ubican en el municipio de Los Cabos. A 4 Km al Este del predio donde se ubica el proyecto se localiza el centro de la ciudad de Cabo San Lucas. Los Cabos es uno de los 4 municipios que componen la división del Estado de Baja California Sur. Cuenta con una extensión territorial de 3,452 km² y se encuentra en el extremo sur de la Península de Baja California, que limita al norte con el Municipio de La Paz, al este con el Golfo de California también conocido como Mar de Cortés y en la parte Sur y Oeste con el Océano Pacífico.

Según el XII Censo General de Población y Vivienda 2000, la población total en el municipio de Los Cabos es de 105, 469 habitantes, que comprenden el 24.8% del total estatal, de los cuales 55,756 son hombres (52.86%) y 49,713 son mujeres (47.14%). La densidad de habitantes por kilómetro cuadrado en el municipio de Los Cabos corresponde de 11 a 50 habitantes/Km².

Conforme INEGI, las principales localidades para el municipio de Los Cabos son: San José del Cabo, Cabo San Lucas, San José Viejo, La Ribera, Miraflores y Santiago. Los Cabos se ha definido en el Plan de Desarrollo Urbano de Baja California Sur (1998) como una micro región integrada de esta forma por las siguientes localidades: Los Barriles, El Pescadero, Todos Santos, Buenavista, Santiago, San José del Cabo

y Cabo San Lucas. Particularmente el pueblo de San José del Cabo es considerado como el segundo asentamiento humano más importante del municipio.

Crecimiento y distribución de la población

La población total del Municipio de Los Cabos reportada en el año 2005 fue de 164,162 habitantes, del cual 85,662 habitantes corresponden a la población masculina y 78,500 habitantes a la población femenina. La densidad de población en particular para ese año fue de 47.6 habitantes por km², que lo hace el municipio más densamente poblado de Baja California (CEI, 2006).

En el municipio de Los Cabos se ha dado un crecimiento poblacional. Para el año 1990 el registro fue de 43,920 habitantes, mientras que para el año 2000 el número ascendió a 105,49 y en 2005 se obtuvo un crecimiento de hasta 164,162 residentes. Lo anterior representa una tasa de crecimiento promedio anual de 9.2% durante el periodo comprendido de 1990-2000, y de 8.1% entre los años 2000-2005.

Este importante crecimiento poblacional que ha experimentado el municipio de Los Cabos se debe fundamentalmente al gran desarrollo que ha tenido en el turismo, las actividades colaterales que dicho sector genera y a las grandes obras de infraestructura que se han implementado. Así también, el crecimiento obedece a que el municipio ha sido receptor de jóvenes, que emigran de otros municipios y estados. Este crecimiento se ve reflejado en las dos principales localidades, Cabo San Lucas y San José del Cabo, ya que, en ambos casos, ha crecido más del doble en 10 años, llegando a constituir el 65.5% de la población municipal (CEI, 2006) respecto a la vivienda, registrándose para el año 2005 un número total de 43,473 viviendas en el municipio.

Respecto al municipio de La Paz, donde se encuentra Los Barriles, localidad que limita al oeste del SAR, se tiene lo siguiente: de acuerdo con el Plan Municipal 2011-2015, el municipio de La Paz ha registrado tasas de crecimiento de la población superiores al promedio nacional en las últimas décadas, mientras que a partir de los años 80 la tasa de crecimiento ha sido menor a la registrada para el estado de Baja California Sur. Para la década de 2000-2010 Baja California Sur tuvo una tasa de crecimiento de 4,15, el Municipio de La Paz 2,49 y la tasa nacional fue de 1,43. Según el Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, el Estado cuenta con 637 026 habitantes, el Municipio de La Paz con 251 871, La ciudad de La Paz con 215 178, El Rosario con 91 y San Pedro con 568.

Tabla IV.40. Población total de 1990 a 2010.

Localidad	1990	1995	2000	2005	2010
Baja California Sur	317 764	375 949	424 041	512 170	637 026
Municipio La Paz	160 970	182 418	196 907	219 596	251 871

El Municipio de La Paz tiene más hombres que mujeres, la relación hombres-mujeres es de 100.74. En cambio, en la localidad de La Paz, habitan más mujeres, con una relación de 98.80. Para el caso de El Rosario y San Pedro, la relación hombres-mujeres es de 121.95 y 113.53 respectivamente.

Tabla IV.41. Número y densidad de habitantes 2010.

Localidad	Total hab	Hombres	Mujeres	Relación hombres-mujeres
Municipio La Paz	251 871	126 397	125 474	100.74

La población de 0 a 14 años en el municipio es de 64202 habitantes, en la localidad de La Paz es de 54128. El 67.74% del total de la población del municipio tiene 18 años o más de edad, en la localidad de La Paz es el 68.08%. Hay 69 890 mujeres que se encuentra en edad reproductiva en el Municipio de La Paz, 60 794 y en la ciudad de La Paz. La población adulta mayor, de 60 y más años, constituye un 8.18% del total de habitantes del Municipio de La Paz, en la ciudad de La Paz el 7.92% son adultos mayores.

Tabla IV.42. Población según edades y sexo 2010.

Localidad		0 a 2 años	3 a 5 años	6 a 11 años	8 a 14 años	12 a 14 años	15 a 17 años	18 a 24 años	Mujeres de 15 a 49 años	60 y Más años
Municipio La Paz	Total	12501	12662	26239	30282	12800	13707	32659	69890	20597
	P.Masculina	6265	6479	13317	15343	6486	7028	16760		9878
	P.Femenina	6236	6183	12922	14939	6314	6679	15899		10719

Natalidad y Mortalidad

A lo largo de su vida, las mujeres del Municipio de Los Cabos, entre 15 y 19 años han tenido en promedio 0.2 hijos nacidos vivos; mientras que este promedio es de 3.1 para las mujeres entre 45 y 49 años. Para las mujeres entre los 15 y 19 años se registran 2 fallecimientos por cada 100 hijos nacidos vivos, mientras que para las mujeres entre 45 y 49 años el porcentaje es de 5. Dentro del proceso de transición demográfica, el Estado de Baja California aparentemente se puede ubicar cerca de la última etapa, ya que se observa una tasa de natalidad decreciente y una tasa de mortalidad relativamente baja.

Respecto al Municipio de La Paz, se presenta una notable reducción en su tasa de crecimiento natural, al haberse reducido la tasa de natalidad mientras que la tasa de mortalidad ha aumentado.

Tabla IV.43. Índice de natalidad y mortalidad 2010.

Año	Tasa de natalidad	Tasa de mortalidad
2000	21.5	4.7
2005	17.3	5.2
2010	15.0	4.0

El acelerado crecimiento demográfico que se presenta en el municipio ha estado acompañado por un proceso de concentración y dispersión demográfica, lo cual representa un reto para la provisión de recursos públicos.

Migración

El estado de Baja California Sur tiene un nivel inferior de residentes nativos en la entidad en comparación con el resto del país donde el 79% de los habitantes nacieron en el estado en el que residen, lo que significa que en la entidad el porcentaje es rebasado en un 14% por la media nacional. Las causas por que las personas deciden cambiar su lugar de residencia, entre lo más importante se destaca la búsqueda de empleo registrando el 23%; por reunión con la familia el 21%; cambio de lugar de trabajo el 9.8%; matrimonio o unión el 2.9%; estudios el 2.7%; salud, violencia o inseguridad el 1.5%; y otras causas el 12.8%. Por su parte, la población migrante internacional representa el 0.6% de la población de 5 y más años en el estado. De cada 100 personas que entre enero de 1995 y febrero de 2000 migraron a otro país, 47 son permanentes en su lugar de destino y 41 son migrantes de retorno. El grupo de edad que concentra mayor porcentaje de población migrante internacional es de 15 a 24 años. San José del Cabo, ha sido registrada como una de las comunidades que registra tasas altas de crecimiento demográfico a nivel estatal, derivado de las corrientes migratorias de habitantes de otros municipios de Sudcaliforniana, así como de distintas entidades del país hacia estos sitios, en la búsqueda de oportunidades de empleo.

Durante el Censo del 2000, se reportaron 90,914 personas de 5 años y más, de éstas en el año 1995, habitaban en el Municipio de Los Cabos únicamente el 66.5%, mientras que el restante 33.5% vivía en otra entidad federativa, es decir, que migraron hacia Los Cabos en los últimos 5 años antes del Censo. La entidad de donde proviene el mayor porcentaje de inmigrantes es Guerrero con un 26.8% reportado para ese año, seguida del Estado de México (7.8%), Jalisco (6.8%) y Distrito Federal (6.5%). En una vista general sobre la migración hacia el Municipio de Los Cabos a partir de otras entidades federativas, se observa que aproximadamente la mitad de la población del municipio no son originarios del mismo. En el año 2000, se reportaron 105,469 habitantes, de los cuales el 50.5% nacieron en el municipio, y el restante 49.5% nacieron en otra entidad federativa, correspondiendo el 24.3% a habitantes que nacieron en el estado de Guerrero.

Para el censo 2010 la población nacida en la entidad era de 373,696 y 98,359 en el municipio. Las personas nacidas en otra entidad federativa eran de 246,685 en la entidad y 131,037 en el municipio.

Para el Municipio de La paz, según el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática y el Cuaderno Estadístico Municipal de La Paz 2010, se encontró que el 68.5% de la población de La Paz nació en la entidad, 0.5% nació en otro país, 0.8% no especificaron y un poco más de la tercera parte, el 30.2% nacieron fuera del estado de Baja California Sur. Sinaloa ocupa el primer lugar de migración hacia la entidad con 16.4%, Distrito Federal 12.8%, Jalisco 8.1%, Durango 7.6%, Baja California y Sonora 6.5% y Otras

entidades 4.2%. Con base en lo anterior podemos deducir un 31,5% de inmigración y más de dos terceras partes de la población perteneciente a la localidad, por lo que los rasgos de identidad y tradición son similares. La Población de 5 años y más que reside en junio de 2005 en otra entidad es de 16 158 en el Municipio de La Paz.

Población económica

La población económicamente actividad (PEA) del municipio de Los Cabos, para el año 1990 contaba con 15, 606 habitantes, en el año 1995 la PEA incrementó hasta 25,733 habitantes. Por el lado de los ingresos, durante el año 2003, se generaron remuneraciones por un total de 1,717.2 millones de pesos; siendo los sectores que más aportaron a la economía de la población trabajadora el comercio, electricidad, agua, suministro de gas, transportes, correos y almacenamiento.

Tabla IV.44. Distribución de la población ocupada para el municipio de Los Cabos.

Sector	%	Sector	%
Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	5.43	Servicios profesionales	1.83
Minería	0.15	Servicio de apoyo a los negocios	2.99
Electricidad y agua	0.57	Servicios educativos	2.90
Construcción	16.43	Servicios de salud y de asistencia local	2.1
Industrias manufactureras	5.59	Servicio de esparcimiento y culturales	1.89
Comercio	15.27	Servicios de hoteles y restaurantes	22.77
Transportes, correos y almacenamiento	4.44	Otros servicios excepto gobierno	8.28
Información en medios masivos	0.69	Actividades del gobierno	2.95
Servicios financieros y de seguros	0.53	No especificado	3.46
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes y muebles	1.7		

Fuente: INEGI, Censo General de Población y Vivienda, 2000

Se puede observar que los sectores de actividad que cuentan con un mayor número de personas económicamente activas corresponden en primer lugar, a los servicios de hoteles y restaurantes, seguido del sector de construcción y en tercer lugar el comercio. El 21.8% del total de la población económicamente activa se desempeña como artesanos y obreros, siendo la ocupación con mayor porcentaje de la población de este tipo. Le siguen en menor importancia los trabajadores en servicios personales, comerciantes y dependientes, oficinistas y trabajadores agropecuarios por mencionar los más importantes. En el 2010, la población económicamente activa (PEA) de la entidad es de 287,735 y en el municipio es de 110,085.

Para el municipio de La Paz, la población que se encuentra en esta condición es de 114 212 habitantes, la mayoría masculina, representando un 57.94% de la población que se encuentra dentro del rango de 12 y más años.

Tabla IV.45. Población económicamente activa y no económicamente activa

Nombre de la localidad	Población económicamente activa	Población masculina económicamente activa	Población femenina económicamente activa	Población no económicamente activa	Población masculina no económicamente activa	Población femenina no económicamente activa
Municipio	114 212	72 656	41 556	82 339	25 666	56 673

La población económicamente activa se divide en dos, población ocupada y desocupada. Según INEGI, las personas ocupadas son aquellas de 12 y más años que realizan alguna actividad económica durante al menos una hora. En cuanto a la población desocupada, se refiere a las personas de 12 años y más que buscan trabajo porque no están vinculadas a una actividad económica o trabajo. El 95.57% de la población económicamente activa del Municipio de La Paz se encuentra ocupada.

Tabla IV.46. Población ocupada y población desocupada 2010.

Nombre de la localidad	Población ocupada	Población masculina ocupada	Población femenina ocupada	Población desocupada	Población masculina desocupada	Población femenina desocupada
Municipio La Paz	109 157	68 887	40 270	5 055	3 769	1 286

Descripción de los principales sectores de actividad en la región

La actividad ganadera cuenta con una superficie potencial de agostaderos de 4 millones 925 mil hectáreas, siendo tipo extensivo y de libre pastoreo con un inventario del orden de las 258,370 cabezas, que utilizan 3 millones 610 mil hectáreas; su producción principal es de ganado bovino y caprino y se realiza en los municipios de La Paz, Los Cabos y en Comondú, respectivamente.

La vasta extensión del mar patrimonial que dispone el Estado, tanto en el Océano Pacífico como en el Mar de Cortés, lo identifica como la zona con mayor potencial pesquero en el país, estimado en 700,000 toneladas anuales. Adicionalmente, en el sistema de esteros y lagunas se tienen más de 200,000 hectáreas de aguas interiores, lo que, en conjunto, con los desarrollos en maricultura y granjas, establece un indicador importante de capacidad acuícola, siendo las especies principales: sardina, atún, abulón, langosta y camarón.

La capacidad hotelera instalada y otros servicios turísticos resultan suficientes para atender la afluencia turística del estado, que en 1992 registró una afluencia de 545,100 visitantes. En función de sus características se han determinado diversas zonas turísticas; destacan por su desarrollo: los Corredores de San José del Cabo-Cabo San Lucas, Loreto-Nopoló-Puerto Escondido, Buenavista-Los Barriles y en proceso de consolidación La Paz-Todos Santos. La región sur posee actividades turísticas consolidadas, así como la existencia de una riqueza ecológica, cultural e histórica, aunado al potencial marino con que cuenta.

Vivienda

En el municipio de Los Cabos existe un total de 26,709 casas habitadas reportadas para el año 2000, que comparadas con las reportadas en 1995 (18,454 viviendas) éstas se han incrementado en un 13.8% anual. El 80% de las viviendas corresponden a casas particulares. El 83% cuentan con agua entubada y el 6.5% no cuentan con este servicio. El 92.8% cuentan con energía eléctrica en el interior de sus casas. El 82.5% de las casas son de tabique, block, ladrillo, piedra, cantera, cemento y concreto (paredes y muros). En promedio,

en cada casa habitan de 3 a 4 personas. Del total de la población del municipio de Los Cabos, el 22.2% de las casas habitan 4 personas, mientras que en el 19.9% habitan 3 personas promedio. A nivel estatal, el déficit de vivienda alcanza un monto de más de 10,000 casas y la infraestructura urbana no tiene grandes rezagos (Plan de Desarrollo Urbano, 1998). A continuación, se mencionan el total de viviendas que existen en el 2010 (INEGI 2010).

Para La Paz, el número total de viviendas es de 89 331 de las cuales el 79.72% se encuentran habitadas. El 97.48% de la población habita en viviendas particulares en el Municipio de La paz, con un promedio de 3.51 ocupantes por vivienda de y 0.93 habitantes por cuarto. De acuerdo al Consejo Nacional de Población, se considera que hay hacinamiento en una vivienda cuando duermen en un cuarto más de dos personas, por lo que se concluye que para el caso de las localidades analizadas no existe un grado de hacinamiento grave.

Tabla IV.47. Número de viviendas y promedio ocupantes 2010.

Nombre de la localidad	Total de viviendas	Total de viviendas habitadas	Total de viviendas particulares	Total de viviendas particulares habitadas	Ocupantes en viviendas particulares habitadas	Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	Promedio de habitantes por cuarto en viviendas particulares
Municipio de La Paz	89 331	71 212	88 128	71 099	245 514	3.51	0.93

La mayoría de las viviendas particulares habitadas en el Municipio de La Paz cuentan con piso de material diferente de tierra. En el Municipio de La Paz el 90.42% dispone de luz eléctrica, agua entubada a la red pública y drenaje. Las viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica en el Municipio de La Paz son 68 404, es decir, 96.2% del total.

Tabla IV.48. Viviendas particulares habitadas 2010.

Nombre de la localidad	Viviendas particulares habitadas con piso de material diferente de tierra	Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje	Viviendas particulares habitadas sin ningún bien
Municipio de La Paz	67 760	1 976	64 291	421

Salud y seguridad social

A nivel municipal, la información que se presenta a continuación es la reportada por INEGI en el XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Los principales servicios del Sector Salud para todo el municipio de Los Cabos son atendidos en las Unidades Médicas ubicadas en la localidad. Población derechohabiente. Se considera población derechohabiente a la persona que tiene posibilidad de recibir atención médica, como resultado de una prestación laboral, como beneficiario designado por el derechohabiente o como miembro de una institución. De la población total del municipio el 40.4% son no derechohabientes en algún servicio

de salud, mientras que el 56.8% son derechohabientes. El 89.6% tienen servicio médico del IMSS, mientras que el restante 10.4% en ISSSTE.

En el Municipio de la Paz, se recibe atención del sector salud a través del IMSS, ISSSTE, ISSSTE estatal y Seguro Popular. El 77% de la población total del Municipio de La Paz es derechohabiente.

Tabla IV.49. Población derechohabiente 2010.

Nombre de la localidad	Población Total	Población derechohabiente a servicios de salud	%
Municipio de La Paz	251 871	193 945	77

Urbanización

La construcción del aeropuerto internacional de Los Cabos, cercano a San José del Cabo, facilitó el acceso por aire a la zona, y las operaciones en los aeródromos privados se redujeron considerablemente y otros dejaron de operar, sólo funcionan el de Cabo San Lucas, Los Barriles, Buenavista, Punta Colorada y El Rincón. Las carreteras del Municipio son: Carretera Transpeninsular desde Cabo San Lucas a La Paz (vía San José del Cabo, San Antonio y El Triunfo), la carretera costera de Cabo San Lucas a La Paz (vía Todos Santos), la carretera costera de La Ribera a Las Vinoramas (vía Cabo Pulmo) y el camino San José del Cabo – Las Vinoramas (vía Palo Escopeta). Con respecto a puertos y rutas de navegación relacionadas con el turismo para la región sur de Baja California Sur son variadas y abiertas al transporte marítimo tanto de altura como de embarcaciones menores. En la siguiente tabla se muestran los diferentes puertos y su tipo en la región.

Tabla IV.50. Principales puertos y su tipo en el Estado de Baja California Sur.

Puerto	Tipo	Puerto	Tipo
La Paz	Altura	La Paz	Fondeadero
Los Cabos	Altura	Los Barriles	Fondeadero
San Carlos	Altura	Los Cabos	Fondeadero
Loreto	Cabotaje	La Paz	Marina
San José del Cabo	Cabotaje	Los Cabos	Marina
La Paz	Centro náutico	La Paz	Natural
Los Cabos	Centro náutico	La Paz	Natural
La Paz	Fondeadero	Los Cabos	Natural

Tomado de: Plan de Ordenamiento Ecológico del Golfo de California.

Las actividades náuticas y deportes acuáticos son los principales atractivos turísticos del Municipio de Los Cabos. Se considera que cada desarrollo y hotel, construirán la infraestructura portuaria para dar facilidades a sus usuarios. En la costa del Golfo de California, se observa un gran número de embarcaciones ancladas en el mar. La comunicación marítima de la costa sur de la península es mínima, por la falta de muelles en los poblados y desarrollos a lo largo de la costa, ya que no existen instalaciones en la costa del golfo California, es indispensable planear la ubicación de marinas, escolleras y muelles, y diseñarlos con estándares internacionales.

No hay instalaciones náuticas a lo largo de la costa del Océano Pacífico, para actividades deportivas y pesca, sólo en Todos Los Santos la actividad se hace en la bahía, con pangas con motor fuera de borda, realizando el embarque directamente en la playa.

Vialidades y transporte

El Estado de Baja California Sur está comunicado longitudinalmente por tierra por 4,207 Km de carreteras, 135 empresas de autotransportes de carga y 20 empresas que transportan pasajeros y 148 empresas por mar con el continente y con el Océano Pacífico (Plan de Desarrollo Urbano, 1998). El principal acceso al predio donde se desarrollará el proyecto es una carretera estatal pavimentada parcialmente, con el último tramo en calidad de terracería, que comunica la ciudad de San José del Cabo al predio, la distancia aproximada del centro de San José del Cabo al predio es de 14 km.

Disponibilidad de servicios básicos

Agua potable

En la micro región Sur, el abastecimiento de agua potable para el municipio de Los Cabos se hace de los acuíferos del río San José y del arroyo Santiago, los predios en las costas del Golfo de California y Océano Pacífico cuentan con pozos dentro del lote, mientras los poblados de la parte norte como: Santiago, Miraflores, La Ribera, Buenavista, etc. se abastecen de pozos en la cuenca del arroyo Santiago. Las casas, hoteles y ranchos a lo largo de la costa del Golfo y del Pacífico, se abastecen de pozos profundos que van desde 20 hasta 80 m y norias de 3 a 6 m de profundidad; el agua en la mayoría de los pozos es de buena calidad, requiriendo solamente de desinfección (Plan de Desarrollo Urbano, 1998). Es necesario evaluar los consumos actuales y futuros de agua potable para fines turísticos, ya que según la información del “Estudio Prospectivo de Agua Potable de la Cuenca del Arroyo Santiago” en esta zona, el caudal comprometido equivale a más de 8,400 cuartos de hotel y condominios, siendo que para 1998, el número de habitaciones no llega a 100.

Alcantarillado y drenaje

En la costa del Golfo de California y del Océano Pacífico desde Cabo San Lucas hasta Todos Santos, no existen sistemas de alcantarillado sanitario, sólo hay letrinas y fosas sépticas, existiendo en algunos hoteles y residencias redes internas y plantas de tratamiento. La extensión del territorio del Municipio obliga a que los sistemas de drenaje sean locales y únicamente en caso de que los desarrollos turísticos residenciales, no produzcan el caudal necesario para satisfacer sus necesidades de aguas tratadas para riego de los jardines, tendrán que importarla de poblaciones cercanas.

En cuanto al drenaje pluvial, las localidades y desarrollos turísticos del Municipio no tienen redes de drenaje pluvial, las precipitaciones pluviales escurren por las calles y cauces de los arroyos, aunque las lluvias normales no causan problemas, debido a que los cauces tienen la capacidad para desalojar el caudal precipitado. Sin embargo, las precipitaciones producidas por las tormentas tropicales y ciclones normalmente causan daños a la infraestructura, sobre todo a las comunidades costeras, las cuales cuentan con obras de protección en las vialidades.

Electricidad

Con respecto a este rubro, Los Barriles, Buenavista, La Ribera, Santiago, Miraflores y Todos Santos están electrificados, en tanto en la costa del Golfo no tiene servicio desde “La Ribera” hasta “La Playita” y en la costa del Pacífico tampoco tiene servicio desde Cabo San Lucas hasta Todos Santos.

La energía se suministra desde la planta termoeléctrica de Punta Prieta en la ciudad de La Paz, existiendo subestaciones en El Triunfo, Santiago, San José del Cabo, Palmilla, Cabo Real, Cabo Bello y Cabo San Lucas. La línea de transmisión nueva también parte de Punta Prieta hasta cruzar la carretera Transpeninsular en donde se divide y continúa por la sierra hasta la subestación de Santiago, con un recorrido de 102 kilómetros, soportada por torres de acero, con conductores de ACSR, calibre 477. Está en construcción otra línea de transmisión junto a la carretera costera del Pacífico.

Algunos de los desarrollos turísticos y residenciales distribuyen la energía con líneas subterráneas en tensión media con transformadores a baja tensión tipo pedestal. En la costa del Golfo, los hoteles, residencias, desarrollos y poblados, generan su energía con motores de combustión interna a diésel o gasolina, son contados los paneles solares y no hay aerogeneradores.

La Comisión Federal de Electricidad, garantiza el suministro de la energía al Municipio, su capacidad disponible para Los Cabos es de 58 MVA, por lo que será necesario programar inversiones para aumentar la generación de energía y construcción de subestaciones y líneas de transmisión.

Durante 1998, en la costa del Océano Pacífico, la C.F.E. construyó una línea de transmisión paralela a la carretera Cabo San Lucas–Todos los Santos; sin embargo, por la distancia se requiere construir nuevas subestaciones, haciendo actualmente incosteable la inversión, por lo que será necesario planear el suministro de energía con fuentes alternas: solar, eólica y generadores.

En los lugares donde se tiene servicio de electricidad también hay alumbrado público, la mayoría de las luminarias están adosadas a los postes de electricidad, como lo es el caso de Todos Santos, Los Barriles, Buenavista, La Ribera, Santiago y Miraflores, en tanto que las luminarias en las plazas y zonas centrales son ornamentales de tipo colonial. El alumbrado en los desarrollos, residencias y hoteles de las dos costas

son de diversos tipos de luminarias, algunas tienen postes ornamentales, otras con luz indirecta en muretes de mampostería de piedra. Todos con alimentación diferente, en algunos casos subterránea, en otros oculta en muros y en otros, aérea.

Factores socioculturales

Educación: En este rubro, conforme a las estadísticas oficiales del XII Censo General de Población y Vivienda 2000 para el Municipio de Los Cabos, B. C. S. se reportan los siguientes datos.

- Población de 6 a 14 años con aptitud para leer y escribir.

Dentro de este rango de edad, se ubican a 18,912 niños, de los cuales el 88.5% saben leer y escribir y el 10.6% no saben leer ni escribir.

- Alfabetismo y analfabetismo.

De la población de 5 años y más (90,914 personas) el 26.8% asiste a la escuela y el 72% no asiste a la escuela. Con respecto a la población de 15 años y más (69,471 personas en total en el año 2000), el 96% se considera alfabetos (53.8% hombres y 46.2% mujeres). El nivel de analfabetismo en el municipio de Los Cabos para la población de 15 años y más corresponde al 3.8% del total registrado.

Tabla IV.51. Población que no asiste a la escuela (INEGI 2010).

Población	Entidad	Municipio Los Cabos
Población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela	17,456	1,968
Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela	1,780	218
Población de 15 años y más analfabeta	842	83

Presencia de grupos étnicos

Los grupos étnicos nativos están representados en la Península de Baja California Sur por los Cochimíes, Guaycuras y los Pericúes de Cabo San Lucas, La Paz, de las islas Espíritu Santo, Cerralvo y San José. Actualmente, en el estado de Baja California Sur, no existen grupos étnicos establecidos, sin embargo, en algunas zonas de estado existe la presencia de grupos indígenas provenientes generalmente del Estado de Oaxaca y Michoacán que arriban a la región de forma temporal. Se emplean en el sector primario para las actividades agrícolas básicas de recolección y empaque de la cosecha, otros grupos actualmente están ya establecidos en la región ocupándose en la misma actividad. En la zona donde se ubica el proyecto, no existe la presencia de campos agrícolas y por lo tanto de grupos indígenas migrantes contratados para dicha actividad.

Durante el año 2000, se registraron 1,721 habitantes del municipio de Los Cabos, de 5 años y más, que hablan alguna lengua indígena. De estos el 60.6% son hombres y el 39.4% son mujeres. La lengua indígena

que más se habla es el Náhuatl con un 33.6%, seguida del Mixteco con 16.7% y Zapoteco 15.7%, existen otras lenguas con un menor porcentaje de representantes que las hablan en el municipio.

IV.3.5 PAISAJE

El paisaje es considerado un recurso que combina elementos físicos, ecológicos y antropogénicos, por lo que es un conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción de elementos como el clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones realizadas por el humano; dicho recurso posee un valor estético y es un escenario en el que cualquier acción artificial repercute inmediatamente en los factores perceptuales. El paisaje tiene diferentes formas de percepción: auditiva, visual u olfativa, no obstante, ante ciertas restricciones técnicas, para su estudio se consideran métodos que contemplan valores visuales, ya que es un recurso de expresión espacial y visual del medio, por lo que puede estudiarse como un indicador ambiental o fuente de información de un territorio (Muñoz, 2004).

El paisaje contiene, intrínsecamente, un componente visual, por lo tanto, para su análisis, se contempla todo aquello que el ser humano puede ver, en este sentido, el paisaje tiene una dimensión perceptiva. A partir de la percepción del paisaje, se puede describir el territorio y el espacio geográfico, por ende, es importante manifestar lo que se ve, para realizar una interpretación y explicación del recurso. Para evaluar el paisaje, bajo una percepción visual, se contemplan dos aspectos: el valor actual, relacionado con la calidad visual, y el valor potencial, relacionado con la fragilidad visual ante la acción humana. La dinámica del paisaje, a corto y mediano plazo, dependerá principalmente de las acciones que el hombre ejerza sobre el medio, afectando el aspecto perceptible y cualquier otro aspecto ambiental (Moreno y García-Abad, 1996).

Para valorar el medio físico, se puede considerar entre los valores:

- Valor ecológico: que incluye el grado de contaminación en sentido físico, materiales o energía, y biológico como la presencia de flora y fauna exótica.
- Valor paisajístico: que considera la percepción sensorial tanto positiva como negativa.
- Valor productivo: que considera la capacidad en cuanto a recursos.
- Valor científico-cultural: que se refiere a las características propias y que sean relevantes para la ciencia o la cultura.

Con base en lo ya mencionado, el paisaje es un conjunto de características del medio físico, biótico y social; su análisis proporciona elementos importantes sobre la situación actual, antecedentes y las posibilidades futuras de desarrollo en la región y, aunque su efecto sólo es visual e integral, es un buen indicador que muestra las tendencias y comportamiento de los aspectos de conservación ambiental y hábitat de especies silvestres, la fragmentación del hábitat, tamaño y conformación de matrices, corredores y parches. El

inventario del paisaje incluye la descripción y valoración paisajística y de sus elementos naturales o artificiales sobresalientes, así como los componentes relevantes de carácter científico, cultural e histórico.

El estudio del paisaje se basa en la interpretación y explicación de lo que ve un sujeto, caracterizado por los elementos que pueden ser percibidos por el observador (vegetación, cultivos, relieve, corrientes de agua, rocas expuestas, etc.). El paisaje se puede considerar como un recurso natural dentro de la valoración ambiental cuando está en función de los proyectos de desarrollo. La valoración del paisaje incorpora recursos naturales y actividades antrópicas, esta valoración se hace a través de la calidad y la fragilidad.

El municipio de los Cabos, es uno de los destinos turísticos más importante a nivel nacional, debido a la calidad de sus paisajes, diversidad natural y actividades recreativas que ofrece a sus visitantes y habitantes. Sin embargo, un rasgo característico de Los Cabos es la calidad de sus paisajes y playas que lo convierten en factores a proteger y conservar en la zona.

La superficie de Los Cabos se encuentra conformado por las siguientes características:

- Playas: forman parte del atractivo turístico del lugar, siendo Cabo San Lucas el que posee la mayor superficie de este uso, seguido por el Corredor Turístico de Cabo del Este.
- Ecurrimientos: referida a la superficie de los escurrimientos pluviales y al área del cauce, concentrándose alrededor de la bahía.
- Montes y cerros: dentro de la región se encuentran formaciones orográficas y rocosas que son parte de la esencia atractiva del lugar. La mayor parte de ellas se localiza en la franja costera de Cabo San Lucas.
- Estero de San José: representa el área más importante de vida silvestre y de recarga de acuíferos, necesaria para mantener un equilibrio entre la zona urbana y paisaje esencial de Los Cabos.
- Agrícola o pecuario: estas actividades se desarrollan al oeste y son de vital importancia su conservación y mejoramiento para ayudar al abasto del centro de población.

De acuerdo con Programa Estatal de Ordenamiento Territorial del Estado de Baja California Sur (2015), el sitio del proyecto se encuentra bajo a unidad paisajística 808, la cual se caracteriza por tener planicies, cadenas de dunas interiores las cuales se encuentran constituidas por depósitos arenosos en clima cálido a muy árido, con matorral xerófilo, cultivos agrícolas, pastos cultivados, selva espinosa, matorral espinoso, vegetación de desiertos arenosos, pastos inducidos, áreas sin vegetación y selva caducifolia y subcaducifolia sobre suelo tipo arenosol y regosol.

En la zona donde se encuentra el **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, se puede encontrar vegetación de tipo sarcocaulé y matorral xerófilo, característico de las zonas desérticas, al igual que extensas playas con

un alto valor paisajístico en sus costas. Se puede observar una diversidad de flora y fauna proveniente de los climas secos y desérticos que no se puede encontrar en otro lugar, dándole un valor alto en biodiversidad en el sitio. En la región se puede encontrar pequeños parches de humedales, algunos de estos sistemas con vegetación tipo manglar (*Rhizophora mangle*), sin embargo, frente al sitio de desplante de las obras de los proyectos parciales para el proyecto general de Rehabilitación y estabilización, no se registraron especies de manglar, por lo tanto, dichas especies no serán afectadas con el proyecto, si bien, en la región se registra manglar, no será impactado negativamente con la presencia de las obras contempladas.

Análisis del paisaje de la zona del proyecto

La promovente del presente proyecto **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**, ha promovido distintos proyectos que conforman al complejo, por lo tanto, se ha realizado el análisis del paisaje y sus atributos más relevantes. Para el presente proyecto, se consideró información de estudios previos, donde se ha evaluado la calidad y fragilidad del paisaje, y se complementó con información obtenida de distintas visitas al SAR, entre el 2019 y 2020. De acuerdo con la información analizada, y las comparaciones realizadas, se ha observado que el cambio más significativo en la región ha sido en el sitio donde se está estableciendo el Desarrollo Turístico Costa Palmas, por lo que el paisaje no ha variado significativamente, a excepción de la zona donde se desarrolla el complejo.

Calidad visual

La calidad de un paisaje se refiere al grado de excelencia del mismo, a su mérito para no ser alterado o destruido, es decir, para que se conserve su esencia y estructura actual. La calidad del paisaje puede ser definida en función de su calidad visual, la calidad de las vistas directas que desde él se divisan y del horizonte escénico que lo enmarca (Montoya y otros, 2003). Con la metodología utilizada, observando el paisaje, se obtuvo que, en el sistema ambiental de la zona del proyecto se pueden determinar las siguientes unidades de paisaje bien diferenciadas:

- **Mar:** que corresponde con el Mar de Cortés, en su límite en la isobata de los 30 metros, que coincide con el final de la plataforma continental y el inicio de un canal profundo natural, lo constituye un rasgo natural que delimita una zona marina homogénea y que recibe de manera directa los efectos del acarreo de materiales de la desembocadura del arroyo Santiago.
- **Duna:** la cual corresponde con dos zonas al noroeste del Predio de Costa Palmas. Dichas zonas pertenecen a las zonas de conservación propuestas y autorizadas por la autoridad en los resolutivos previos del proyecto Costa Palmas.
- **Playa:** esta corresponde con toda la línea de costa en el sistema ambiental de Costa Palmas.

- **Cuerpos de agua:** para estos se tienen contemplados el tular, y el cuerpo de agua generado tras el paso de la tormenta tropical Lidia (2017), que actualmente corresponde al humedal de la zona.
- **Escorrentías:** las cuales pertenecen a las corrientes intermitentes del Río Salgado o Arroyo El Surgidero y al Arroyo Los Pocitos, principalmente. En dichas zonas la presencia de especies vegetales es escasa o nula, lo cual obedece al acarreo de agua que se presenta durante los eventos de lluvia.
- **Vegetación:** esta unidad de paisaje abarca las áreas de bosque de pino salado, matorral sarcocaulé y mezquital xerófilo, que se localizan dentro de la zona donde se ubica Costa Palmas.
- **Infraestructura turística en construcción:** la cual contempla las construcciones del Predio de Costa Palmas. Dicha zona corresponde con lo que será el nuevo corredor turístico de la franja costera Los Barriles – Los Frailes (denominado Cabo del Este); dicha zona está destinada al establecimiento del desarrollo turístico-residenciales.
- **Canales de la marina:** esta corresponde con el área de agua concesionada para una Marina de uso público-privado que se utilizará para la navegación de embarcaciones para Costa Palmas.
- **Zona rural:** la zona rural abarca las localidades de La Ribera y Buenavista, cercanas a Costa Palmas.

En las siguientes imágenes se puede apreciar las unidades de paisaje presentes en el sistema ambiental de la zona del proyecto. La información se ha obtenido de estudios realizados para el proyecto Desarrollo Turístico Costa Palmas y de las observaciones realizadas en campo.

	
<p>En la presente fotografía se pueden observar distintas unidades de paisaje presentes en el Sistema Ambiental Regional, esto en la parte noroeste. Vegetación de matorral sarcocaulé, cuerpos de agua dulce, dunas costeras, playa, Mar de Cortés e infraestructura turística son las unidades señaladas en esta parte del Predio de Costa Palmas (Zona AMAN/Mixta).</p>	<p>En la fotografía se observa la zona oeste del predio de Costa Palmas, en la que se aprecian sitios con las comunidades de vegetación originales modificadas, ya que se ha realizado el cambio de uso de suelo: se identifican parches de pasto, parte de los canales, caminos internos y áreas verdes.</p>



En la fotografía se señala el límite este del Predio de Costa Palmas, en el que se observa principalmente vegetación de mezquitil xerófilo, playa y el mar como parte de las unidades del paisaje.



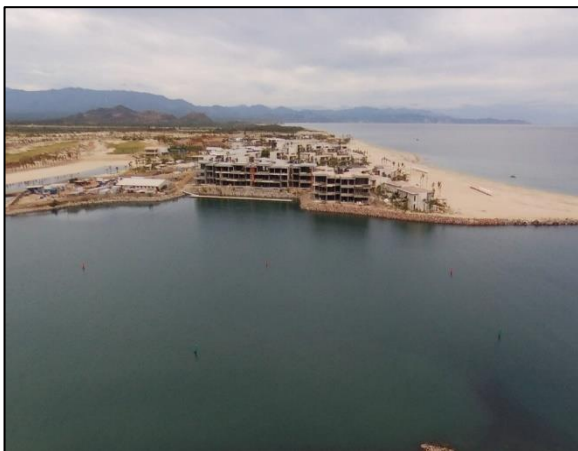
En esta fotografía se señala la zona de playa La Ribera, ubicada al este de Costa Palmas, dirección hacia el sureste; aquí se puede observar las siguientes unidades del paisaje: playa estable y Mar de Cortés.



En la fotografía se puede observar la infraestructura turística en construcción, principalmente. Esta zona se localiza en el centro del Predio de Costa Palmas.



Esta fotografía aérea muestra los canales de la Marina de Costa Palmas, junto con la infraestructura turística en construcción, además del Mar de Cortés, como las unidades de paisaje que prevalecen en esta imagen.



En la foto se observa la infraestructura en construcción del Desarrollo Turístico Costa Palmas, específicamente se aprecia la zona AMAN/Mixta. Como se observa en la imagen, las comunidades de vegetación original fueron modificadas.

En esta fotografía se aprecia la localidad de La Ribera; esta localidad cuenta con más de 2050 habitantes, esto de acuerdo con el último censo del INEGI, 2010.



Esta fotografía también muestra a la localidad La Ribera, la cual seguirá siendo la localidad mayormente beneficiada en cuestión de derrama económica ante la presencia del Desarrollo Turístico Costa Palmas.

En la fotografía se observa el asentamiento humano denominado Buenavista, con una población de 624 habitantes, ubicado hacia el noroeste de La Ribera. Como se aprecia, es una franja costera impactada, conformada por viviendas y sitios para hospedaje turístico.



En la fotografía se observa la localidad de Los Barriles, ubicado en el límite oeste del SAR. Es una localidad que registró 1,174 habitantes en el 2010. Es un sitio turístico, por lo que se observa un paisaje modificado por la infraestructura de vivienda y hospedaje.



En la fotografía se observa el humedal costero en zona AMAN/Mixta, al oeste del Desarrollo Turístico Costa Palmas. Asimismo, se aprecia vegetación de galería y una vivienda de una propiedad privada.



En la fotografía se observa una zona de playa con una franja amplia y estable. El sitio se ubica hacia el este de Costa Palmas. En la franja costera este del SAR (hacia Punta Arena) los asentamientos humanos son más dispersos, por lo que a lo largo de la franja se aprecian playas en condiciones originales con un bajo impacto. Se mantiene la duna y la vegetación.



En la fotografía se observa un paisaje en condiciones naturales. El sitio se ubica hacia el este de La Ribera, cercano al extremo sureste del SAR, es decir, cercano a Punta Arena. La franja costera está menos impactada que la ubicada hacia el Noroeste de Costa Palmas. A pesar de que cuenta con algunas viviendas y sitios de hospedaje, estos son más dispersos, por lo que se aprecian comunidades vegetales originales con bajo impacto.

Para valorar el paisaje en el sitio se realiza la sumatoria de la ponderación de atributos y el resultado obtenido se incluye en alguna de las tres categorías de sensibilidad indicadas en la tabla siguiente:

Tabla IV.52. Sensibilidad del Paisaje por algún tipo de alteración.

PONDERACIÓN	SENSIBILIDAD	CATEGORÍA	CRITERIO	VALOR NUMÉRICO
A	Alta	Clímax	Mantienen sus caracteres originales y prevalece una estabilidad y equilibrio entre los subsistemas abiótico, biótico y antrópico, tienen alta capacidad de resiliencia y muy bajo nivel de deterioro. Existen procesos edafogenéticos y recolonización vegetal que garantizan el mantenimiento de la riqueza y el equilibrio de sus paisajes. Con aprovechamientos del potencial natural, sin afectar la regeneración natural.	19 – 33
B	Media	Paraclímax	Presenta una situación de estabilidad favorable, aunque puede ser frágil debido a acciones antrópicas sobre los componentes bióticos que han simplificado el sistema, incrementando su sensibilidad a impactos externos. No obstante, la baja incidencia e intensidad no compromete el equilibrio alcanzado, de tal forma que los escasos desajustes espaciales y temporales del potencial ecológico pueden ser restaurados.	12 – 18
C	Baja	Degradado	Presenta diversas situaciones de deterioro en distinto grado y manifiesta una sensible inestabilidad. La posibilidad de recuperación de un paisaje degradado depende de su nivel de deterioro.	0 - 11

Fuente: González Alonso Santiago et al, (1983) modificada por la promovente, 2009

En la zona donde se ubica el **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, predominan las condiciones ecológicas degradadas (con referencia al cambio en el paisaje y modificación de sus elementos naturales) lo cual obedece a las zonas agrícolas y rurales de La Ribera y Buenavista, y a las actuales construcciones de la infraestructura turística del Desarrollo Turístico Costa Palmas. Además, se presentan zonas deterioradas por efecto de los fenómenos naturales sobre la Península de Baja California. A pesar de ello, se pueden encontrar zonas medianamente conservadas que en su mayoría corresponden con el matorral sarcocaulé. Ambas zonas se pueden considerar como progresivas, ya sea hacia su degradación como en el caso de las zonas agrícolas y rurales, o progresivas hacia su conservación como es el caso del matorral sarcocaulé.

Los grados de perturbación, para determinar el valor ecosistémico, según Mateo y Ortiz (2001), se considera lo siguiente:

- Degradado: los procesos ecosistémicos han sido alterados y disminuye su resiliencia.
- Conservado: donde los ecosistemas mantienen sus procesos ecosistémicos y grado de resiliencia.
- Progresivo: donde el sistema degradado continua su degradación o el conservado continúa con su poder de resiliencia.
- Regresivo: los sistemas degradados registran una tendencia a la recuperación del equilibrio, o donde los sistemas conservados pierden su poder de regeneración de elementos bióticos. Existen paisajes

regresivos o progresivos por causa antrópica (áreas periurbanas) y por causa natural (zonas desérticas y zonas con intensos procesos de erosión natural, o grado de resiliencia).

Asimismo, se consideran los siguientes criterios para realizar la valoración estética:

- Común o áreas con características y rasgos ordinarios en la región.
- Frecuente o áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros.
- Excepcional o única, áreas que reúnen características excepcionales para cada aspecto valorado.

Con los criterios anteriores se presenta la siguiente tabla de valoración total del paisaje:

Tabla IV.53. Valoración del paisaje.

UNIDAD PAISAJÍSTICA	VALORACIÓN ESTÉTICA	VALORACIÓN ECOSISTÉMICA	CALIDAD VISUAL
Mar	Común	Conservado progresivo	Alta
Duna	Raro	Degradado regresivo	Moderada
Playa	Común	Degradado regresivo	Moderada
Cuerpos de agua	Raro	Degradado regresivo	Moderada
Escorrentías	Común	Degradado regresivo	Moderada
Vegetación	Raro	Degradado progresivo	Moderada
Infraestructura Turística en construcción	Común	Degradado regresivo	Baja
Canales de la marina	Raro	Degradado regresivo	Baja
Zona rural	Común	Degradado progresivo	Baja

De acuerdo con la tabla anterior, la playa, frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas** y, en general, del SAR, tiene una valoración estética común, es decir, que es un área con características y rasgos ordinarios de la región, lo cual es congruente debido a que la zona se conforma de un ecosistema costero con playas de sedimentos, es decir, playas blandas. El tipo de playa observado frente al complejo comparte las características paisajísticas de las demás zonas de playa del SAR, sin embargo, algunas presentan sitios de erosión y otras de acreción, variando en algunos rasgos visuales y de función.

En valoración ecosistémica, la playa de la zona posee un degradado regresivo, esta valoración se debe a que la franja de arena ha sido modificada por procesos erosivos parciales y de acumulación de sedimentos, esto incide directamente en la línea de costa, que al ser modificada, afecta a la distribución de los elementos del ecosistema costero terrestre, como las zonas de vegetación colindantes a la playa. No obstante, la erosión de la playa está dada por procesos naturales, al igual que otras playas del SAR, con excepción de la playa frente al lote M1, la cual se ha erosionado como resultado de la suma de factores tanto naturales como antropogénicos, esto último debido a la presencia de las escolleras de La Marina de Costa Palmas, las cuales modifican el transporte de sedimento, las corrientes puntuales del sitio y la energía del oleaje, derivando en la pérdida de la franja de arena la cual ha ido perdiendo su capacidad de resiliencia. Sin embargo, el caso de la playa frente al lote M1 es particular, pues como se mencionó, las otras zonas son derivado de procesos

naturales, como la incidencia de nortes y tormentas, las cuales deslavan las franjas de arena, pero, con el cambio de temporada recuperan el sedimento perdido, aunque no de igual forma que la original, perdurando la modificación de la línea de costa.

Por último, la calidad visual, es moderada debido a que las playas aún mantienen sus atributos paisajísticos, con rasgos de la región que no han sido modificados significativamente. Sin embargo, no es alta, porque distintos puntos de la playa se encuentran erosionados, lo cual ha modificado la línea de costa, incidiendo en el paisaje de la zona y sus elementos, derivando en cambios perceptibles del escenario ambiental.

Es importante señalar que, con el desarrollo del proyecto **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**, se recuperarán dos áreas de playa erosionada, al reestablecer las franjas de arena que se han deslavado y perdido. Con la rehabilitación de la playa, se contribuirá a mejorar el paisaje, mejorando su calidad visual. Cabe señalar que con el mantenimiento adecuado, las playas pueden conservarse, modificando el valor ecosistémico que actualmente poseen. Por lo anterior, se considera que el desarrollo del proyecto generará impactos positivos sobre el factor paisaje. Es importante mencionar que la construcción de las obras no modificará negativamente el paisaje del SAR, por el contrario, se desplantarán obras que se integrarán al sistema natural, lo cual derivará en: proteger las zonas de playa, contribuyendo a mantener el escenario y la calidad visual del sistema; aunado a lo anterior, las obras, al integrarse a la naturaleza, sumarán nuevas estructuras al paisaje, agradables a la vista humana.

Fragilidad visual

La fragilidad visual es la susceptibilidad que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él, afectando la calidad visual, por lo tanto, es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante ciertas acciones que pudieran modificarlo. La fragilidad visual también es denominada como vulnerabilidad visual. La fragilidad depende del tipo de uso y alteración que se esté estudiando.

La fragilidad visual se evalúa tomando como base la geomorfología, vegetación y los elementos que encubren a otros, considerando que la fragilidad visual crece con la magnitud del contraste entre geomorfología, suelo y vegetación y disminuye con los que enmascaren una nueva actividad que se pretenda ser incorporada a la zona de estudio, donde el factor enmascararte más importante es el relieve. Por otra parte, la vegetación, a mayor pendiente mayor es la fragilidad visual y a medida que la pendiente se suaviza la absorción de las modificaciones a un paisaje, se atenúan paulatinamente.

Tabla IV.54. Fragilidad visual.

UNIDAD PAISAJÍSTICA	FACTORES INTRÍNECOS			FACTORES EXTRÍNECOS			FRAGILIDAD VISUAL
	ABUNDANCIA DE ELEMENTOS	TOPOGRAFÍA Y PENDIENTE (INCIDENCIA VISUAL)	COMPLEJIDAD	CAMPO VISUAL	ACCESIBILIDAD	ELEMENTOS DE INFLUENCIA	
Mar	Moderada	Moderada	Alta	Alto	Moderada	Alto	Moderada
Duna	Moderada	Moderada	Alta	Alto	Alta	Alto	Moderada
Playa	Moderada	Moderada	Alta	Alto	Alta	Alto	Moderada
Cuerpos de agua	Moderada	Moderada	Alta	Moderado	Baja	Alto	Alta
Escorrentías	Baja	Moderada	Alta	Moderado	Baja	Alto	Moderada
Vegetación	Moderada	Moderada	Alta	Moderado	Moderada	Alto	Alta
Infraestructura turística en construcción	Baja	Baja	Baja	Bajo	Moderada	Bajo	Baja
Canales de la marina	Baja	Baja	Baja	Moderado	Moderada	Moderado	Baja
Zona rural	Baja	Baja	Baja	Bajo	Alta	Bajo	Baja

De acuerdo con la tabla IV.54, la unidad de playa presenta una abundancia de elementos moderados, lo cual se debe a la naturaleza del sistema, el cual se constituye de suelos arenosos con escasa o nula vegetación, los cuales pueden ser modificados ante el desarrollo de actividades en la zona; en cuanto a la pendiente de la playa de la zona, se considera que es moderada, debido a las variantes en la zona de berma y los cambios de inclinación hacia la pleamar; la complejidad del sistema de playa es alta. Respecto a los factores extrínsecos, se tiene un campo visual alto por la ausencia de estructuras u obstáculos visuales; la accesibilidad es moderada porque para llegar a las zonas de playa frente al complejo Costa Palmas, debe realizarse a través del Desarrollo Turístico o bien, bordear al mismo, por ello, suele existir poca afluencia de personas en las playas evaluadas, en este sentido, una baja accesibilidad deriva en modificaciones mínimas del paisaje, no obstante, la accesibilidad a distintas playas del SAR, es moderada, porque así como existen zonas de muy fácil acceso, existen otras a las que solo se puede acceder al bordear obstáculos como infraestructura turística y predios privados; por último los elementos de influencia son altos.

Todo lo anterior, en suma, nos arroja un resultado de fragilidad visual moderada, esto indica que esta unidad paisajística posee una susceptibilidad moderada al cambio cuando se desarrollan actividades sobre él o se les brinda un uso. Si bien, podemos referir un impacto negativo hacia el ecosistema con la modificación del paisaje, también se pueden generar impactos positivos con el cambio de la unidad paisajística. En este sentido, el desarrollo de actividades turísticas de alto impacto o actividades de extracción de arena pueden derivar en un cambio drástico de las playas, afectando la calidad visual de forma significativa, sin embargo, considerando las actividades que se desarrollan en las playas del SAR, se determinó que poseen una fragilidad visual moderada; cabe señalar que no siempre se desarrollan actividades que afecten

negativamente el paisaje, ya que, también, pueden desarrollarse proyectos u obras que contribuyan a mejorar la calidad visual de un unidad paisajística, por ejemplo, la rehabilitación de sistemas naturales.

Con el desarrollo del proyecto de **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**, se generarán cambios que mejorarán la calidad visual de la unidad paisajística, debido a que se recuperará la franja de arena y se estabilizará la línea de costa, con lo cual se repondrán atributos ecosistémicos similares a los históricos, es decir, a la playa original que existió en la zona. Cabe señalar que por la modificación del ecosistema costero, específicamente frente a las playas donde se desarrollará el proyecto, no se podrá recuperar exactamente los atributos originales de la playa, es por ello que se habla de una rehabilitación; la estabilización contribuirá a mantener estable la línea de costa.

Con respecto a otros elementos del SAR, se determinó que los cuerpos de agua y la vegetación poseen una fragilidad visual alta, es decir, que ante el cambio en el uso de dichos elementos, se afectaría la calidad visual, pues dichos cambios serían notorios y no fácilmente absorbidos por el paisaje, debido al tipo de vegetación, relieve y conformación de los cuerpos de agua superficiales de la zona. Sin embargo, el desarrollo del proyecto general de rehabilitación y estabilización, no modificará negativamente dichos elementos, por el contrario, con las estructuras de protección se contribuirá a conservar la línea de costa estable, lo cual evita la fragmentación del ecosistema costero y, de esta forma, se minimiza el proceso de deterioro del paisaje, tanto de la zona de impacto directo, como del SAR en general.

IV.3.6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

La región de La Ribera es una comunidad con escasa densidad de asentamientos humanos. El paisaje es dominado por áreas con vegetación típicas de climas áridos y secos, sin embargo, estos cuentan con un grado de conservación y amplia diversidad, en especial especies de matorral costero tipo sarcocaulé y xerófilo. Tanto en la zona del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la playa, así como en el sistema ambiental regional, se identificaron diversas especies vegetales y animales (algunas de ellas presentadas en el apartado de fauna del capítulo IV, señalando aquellas que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010). Pese a la existencia de especies bajo alguna categoría de riesgo, éstas no se verán afectadas debido a que el proyecto a desarrollar tiene como objetivo rehabilitar un sistema natural, la playa, lo cual contribuye a la protección de especies de flora y fauna.

Es importante mencionar que con el desarrollo del proyecto se producirán impactos negativos temporales sobre el ambiente, por lo tanto, no se afectará de forma significativa al ecosistema costero de la zona ni del SAR, por el contrario, el desarrollo del proyecto generará impactos positivos, al recuperar la playa y

estabilizarla, contribuyendo a mantener estable la línea de costa, importante para la protección de los ecosistemas costeros de la región.

Crecimiento urbano

La Ribera, como se ha mencionado, no es una localidad densamente poblada, sin embargo, con el la presencia del **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, se espera que la población incremente debido a la gran oferta laboral que brinda el complejo. Específicamente, el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa no modificará significativamente el número de pobladores en la localidad La Ribera, pues los empleos serán temporales, es decir, se ofertarán únicamente para la etapa de preliminares y construcción, ya que en etapa de operación no se requerirá personal, a excepción de las temporadas de monitoreo de las estructuras y la playa para determinar acciones de mantenimiento, sin embargo, los monitoreos y el mantenimiento no realizarán todos los días del año, para ello, se establecerá la periodicidad en los cuales se necesitará personal especializado para dichos fines, en este sentido, no se contribuirá al incremento de la población de La Ribera.

Fenómenos naturales relevantes

La zona de influencia del proyecto se ubica dentro de la entidad de Baja California Sur, la cual es susceptible a huracanes. Estos fenómenos naturales de periodicidad anual determinan los atributos de los elementos ambientales, como el clima, las corrientes, los vientos y las mareas. Los meses con mayor incidencia de huracanes en la entidad, son en la época de verano en los meses de agosto, septiembre y octubre. Considerando la trayectoria de estos meteoros a lo largo de los años en la región, se implementarán medidas de protección civil en caso de ocurrir un fenómeno meteorológico durante el desarrollo del proyecto. Se tiene un precedente que en los últimos años no ha habido algún fenómeno meteorológico importante en la zona, sin embargo, se tomarán precauciones y medidas para este tipo de eventos en la zona.

Efectos del proyecto sobre los servicios que ofrece el sistema ambiental

Regulación climática: en este punto, se considera que no se pondrá en riesgo el clima de la región debido a que la superficie propuesta de impacto directo es demasiado baja para generar un cambio. Sin embargo, al no haber desmonte del sitio, y contribuir a la protección de ecosistemas costeros y por ende a la conservación de flora, se prevé ayudar con a mantener las condiciones climática y en la temperatura del sitio.

Generación de oxígeno: Este elemento, se encuentra sustentado por las extensiones de áreas vegetales presentes en el SAR, este elemento está ligado con la calidad del aire y la capacidad de mezcla y limpieza

de la cuenca atmosférica. Actualmente no se registran en las zonas actividades humanas que pongan en riesgo estos elementos.

Control de la erosión: La limpieza y excavaciones durante las diferentes etapas del proyecto, podrían incrementar la erosión del suelo en estas zonas y poner en riesgo en alguna proporción menor este servicio ambiental. Sin embargo, el objetivo de este proyecto es recuperar las zonas de playa erosionada, por lo tanto, se contribuirá al control de la erosión en la línea de costa de la zona y la región.

Conservación de los ciclos hídricos: Debido al tipo de clima presente en la región y ser de tipo desértico, seco y cálido, los periodos de lluvia son cortos y de bajo aporte durante el año. El desarrollo del proyecto no afectará ningún ciclo hídrico ni obstaculizará cuencas o cauces de arroyos.

Provisión de la calidad y cantidad del agua: Debido a que no se afectarán los acuíferos de agua dulce y no se producirá intrusión salina, característico de las áreas costeras; se contempla una adecuada provisión de agua de calidad sin alterar los acuíferos de la zona. Los procesos de recarga por los eventos de lluvias y tormentas continuarán ocurriendo ya que no se afectarán cuencas de arroyos o escurrimientos existentes en la zona o en la región.

Paisaje: El paisaje natural no será modificado de manera significativa, ya que se propone una armonía total entre el desarrollo del proyecto con los recursos naturales presentes en la zona. Las obras del proyecto a establecer en la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, sumarán nuevos elementos al sistema natural de la zona, por lo tanto, a pesar de que se modificarán puntualmente el escenario visual de la zona frente al complejo, no será un cambio negativo que derive en el deterioro del sistema natural, por el contrario, contribuirá a mantener elementos que actualmente se distribuyen en el área, permitiendo, al mismo tiempo, conservar la calidad visual del sitio. Cabe señalar que, de no desarrollar el proyecto, la línea de costa continuaría modificándose, afectando elementos naturales de la zona, derivando en la pérdida de la calidad visual del paisaje.

A continuación, se presentan láminas obtenidas del Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, donde se señala el índice de fragilidad y conservación del SAR en donde se ejecutará el proyecto de **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas.**

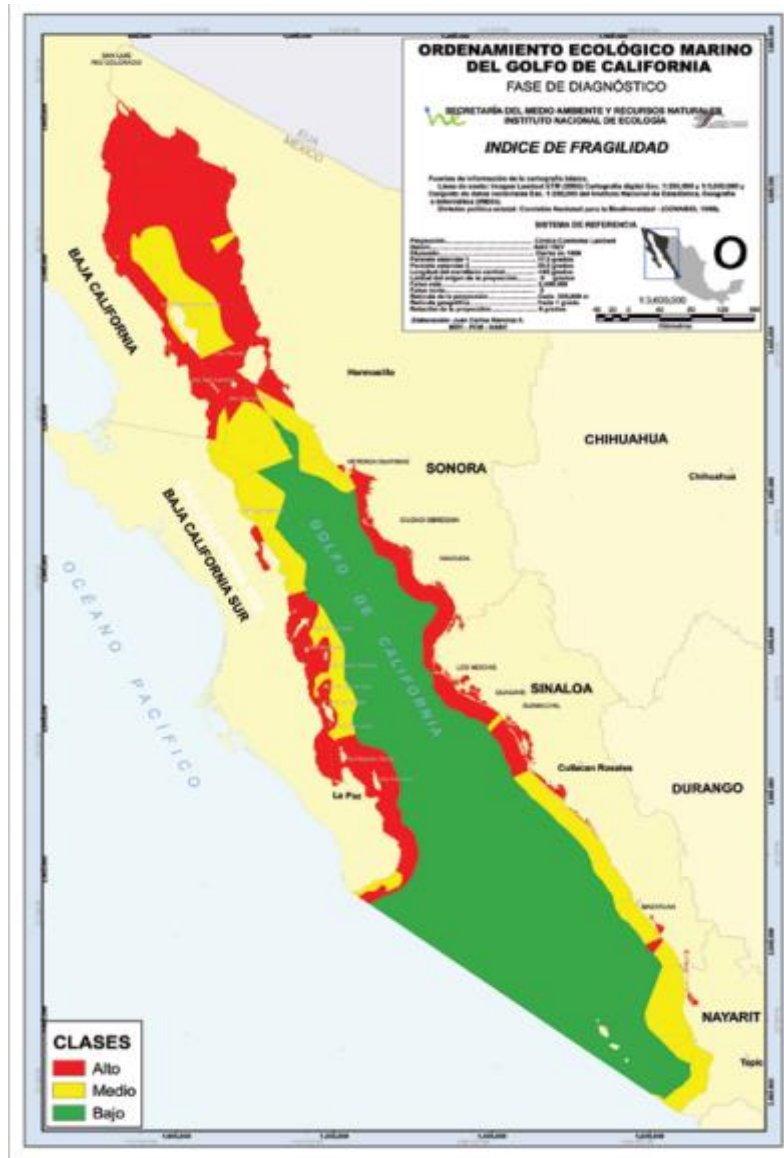


Lámina IV.13. Índice de fragilidad.

De acuerdo con la lámina IV.13 se identifica que el SAR y la zona para el proyecto se encuentran en un área de fragilidad alta, lo cual se debe al incremento en la actividad turística de la zona denominada Cabo del Este, a la cual asiste el turismo en busca de actividades de sol y playa o de pesca deportiva, lo cual genera presión sobre los elementos naturales de la región. Asimismo, en la zona se desarrollan actividades de agricultura y del sector pecuario, lo cual modifica el paisaje y la distribución de los recursos naturales. Debido a la presión de los sistemas naturales, se aprecian zonas con cierto nivel de deterioro, por ello, es importante desarrollar proyectos que permitan recuperar y mantener la calidad del sistema natural.

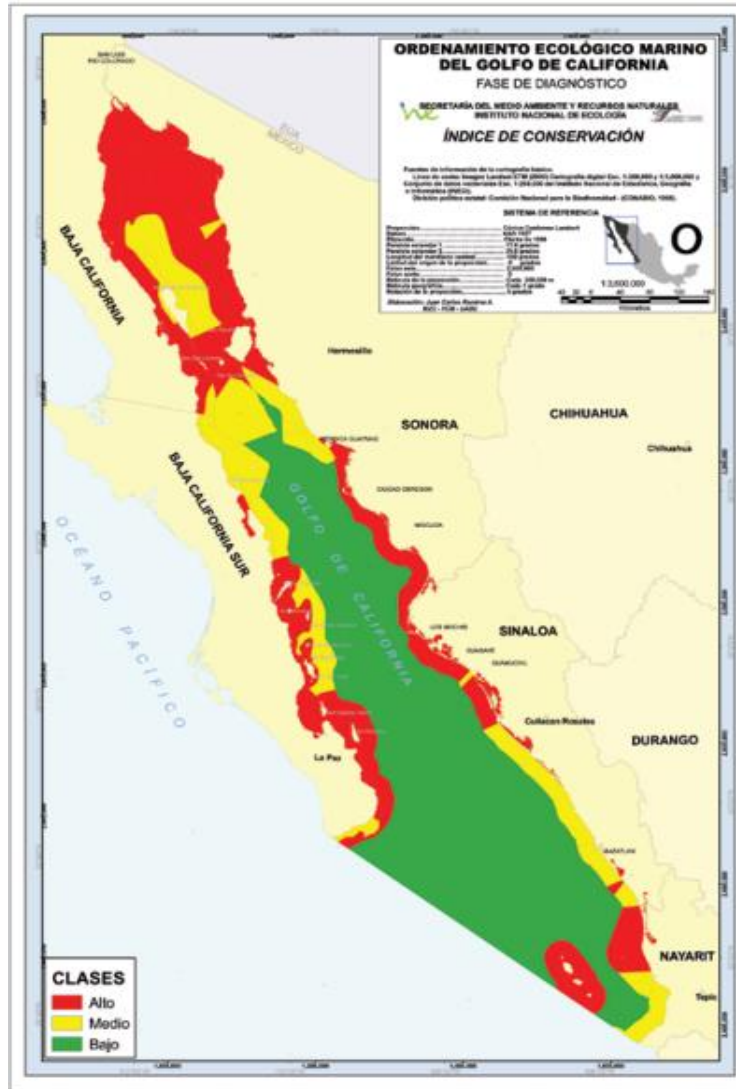


Lámina IV.14. Índice de conservación.

De acuerdo con la lámina IV.14, el SAR se encuentra en una zona con índice de conservación alto, en el cual debe priorizarse la conservación de los ecosistemas naturales y los elementos que los integran, con el fin de no generar desequilibrio ecológico en la región. Por lo tanto, el desarrollo del proyecto de **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**, es compatible con la aptitud de conservación debido a su naturaleza, que tiene como objetivo recuperar la zona de playa para contribuir a mantener estable la línea de costa.

IV.3.7 BIBLIOGRAFÍA

- Arellano, P. y Medrano, L. 2013. Mamíferos marinos en el Golfo de California: macroecología, impacto humano y su perspectiva hacia la conservación. Universidad Nacional Autónoma de México. Coordinación de Estudios de Posgrado. 265 p.
- Barnes, C. G., Berry, H., Carter, M. E., Downie, W. W., Fowler, P. D., Moll, J. M., & Wright, V. (1979). Diclofenac sodium (Voltarol) and indomethacin: a multicentre comparative study in rheumatoid arthritis and osteoarthritis. *Rheumatology and rehabilitation*, 135-143.
- Benedet, L., Henrique da Fontoura, A., & Finkl, C. (2004). Predicting the effect of beach nourishment and cross-shore sediment variation on beach morphodynamic assessment. *Coastal Engineering*, 839–861.
- Beron-Vera, F. J. (2000). Three-dimensional aspects of the seasonal heat balance in the Gulf of California. *J. Geophys. Res.*, 441-457.
- Calmus, T., Bórquez, A. y Martínez-Yrizar, A. 2017. El Golfo de California: un océano joven, región megadiversa, vínculo entre tectónica y ecología. *Ciencia UANL*, No. 85. 59-64 pp.
- Cárdenas Abitia *et al.* 1994. Lista sistemática de la ictiofauna de bahía de La Paz, Baja California Sur, México. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), IPN, La Paz, B.C.S., México. 159-181 pp.
- Carranza-Edwards, A. 2004. Causas y consecuencias de la erosión de playas. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. México D.F. 36-50 pp.
- Castro, R, M. F. Lavin, & Ripa, P. (1994). Seasonal heat balance in the Gulf of California. *J. Geophys. Res.*, 3249–3261.
- Castro, R. A. (2000). Seasonal variation of the temperature and salinity at the entrance to the Gulf of California, Mexico. *Cienc. Mar.*, 561–583.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) (2004).
- Cruz, Oscar. 2010. Apuntes de Ingeniería de Costas. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- Cuaderno Estadístico Municipal Los Cabos, Baja California Sur INEGI (2006)
- Douglas, M. M. (1993). The Mexican monsoon. *J. Climate*, 1665-1677.
- García, E. (2004). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- García, E. y P. A. Mosiño (1968), Los climas de Baja California, en *Memoria 1966-1967 del Comité Mexicano para el Decenio Hidrológico Internacional*, Instituto de Geofísica, UNAM, México, pp. 29-56.
- Guaymas Basin of the Gulf of California. *Continental Shelf Research* , 715-733.
- Instituto Nacional de Estadística (1995). Síntesis Geográfica del Estado de Baja California Sur. INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (1996). Estudio Hidrológico del estado de Baja California Sur. INEGI, 206.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2010) Censo General de Población y Vivienda.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010) La Paz, Baja California Sur.
- Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática (2010) Censo General de Población y Vivienda.
- Inman, D. L. (2003). Littoral Cells. UC Sand Diego: Scripps Institution of Oceanography.

- Lavín, M. F. (1997). Lagrangian observations of the circulation in the Northern Gulf of California. *J. Phys. Oceanogr.* 2298–2305.
- López-Úbeda, I. (2016). Clasificación morfológica de las playas y modelado del perfil transversal en
- Marinone, S. (1997). Tidal residual currents in the Gulf of California: Is the M2 tidal constituent sufficient to induce them? *J. Geophys. Res.* 8611–8623.
- Montoya, R., Padilla, J., Stanford, S. (2003). Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje en el Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla (México). *Boletín de la A.G.E.* N°35, pp. 123-136.
- Moreno, F., García-Abad, J. (1996). Cartografía de la calidad visual del paisaje: reflexiones teóricas y ejemplo de aplicación. *Serie Geográfica*, vol. 6, pp. 115-129.
- Muñoz-Pedrerros, A. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista Chilena de Historia Natural* 77: 139-156.
- Navarro-Lozano. (2006). Caracterización sedimentológica y geomorfológica de los ambientes costeros en la Bahía de San Lucas, Baja California Sur, México. Tesis, 1-144.
- Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California. (2006) Diario Oficial de la Federación.
- Oscar. 2000. Los peces del arrecife de Cabo Pulmo, Golfo de California, México: lista sistemática y aspectos de abundancia y biogeografía. *Revista de Biología Tropical.* 48(2-3), 413-424.
- Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos. B.C.S. (1995). *Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur, La Paz.* Tomo XXII.
- Ponce-Bastidas. (2015). Dinámica costera en las playas el Cardonal y Cabo Pulmo, Baja California Sur. Tesis, 1-86.
- Robles, & S.G, M. (1987). Seasonal and interannual thermohaline variability in the
- Robles. (1988). Informe climatológico y meteorológico para el proyecto El Rincón. 24.
- Rodríguez-López, Y. N. (2010). Modelo lluvia-escurrimiento para la cuenca del río Reno. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 31-37.
- Romero-Centeno, R., Zavala-Hidalgo, J., & Raga, G. B. (2007). Midsummer gap winds and low-level circulation over the eastern tropical Pacific. *Journal of Climate*, 20(15), 3768-3784.
- Ruiz-Martinez G., S.-C. R.-V. (2013). Morphodynamic comparison of the northwest shoreline of Quintana Roo, Mexico. *Tecnología y Ciencias del Agua*, vol.4 no.3.
- Trasviña-Castro, A., & Trasviña. (2017). Estudio de línea de costa del parque nacional de Cabo Pulmo. RAUGM. Puerto Vallarta: UGM.
- Trasviña-Castro, A.-O. Z. (2012). Observaciones de corrientes en el Parque Nacional de Cabo Pulmo, Baja California Sur: mediciones Eulerianas en verano, otoño e inicios del invierno. *GEOS*, 323-341.
- UNAM, I. (2015). El huracán Odile y sus efectos en la infraestructura del sur de la península de Baja California. *Serie Investigación y desarrollo.*
- Valencia, Alicante y Murcia. Tesis Doctoral. Alicante: Universitat d'Alacant. Universidad de Alicante.
- Villarreal-Cavazos, Antonio, Reyes-Bonilla, Héctor, Bermúdez-Almada, Benito, & Arizpe-Covarrubias,
- Wright, L., & Short, A. (1984). Morphodynamic variability of surf zone sand beaches: A synthesis. *Mar. Geol.* 56: 93–118.
- Wyrтки, K. (1967). Circulation and water masses in the Pacific Ocean. *Int. J. Oceanol. Limnol.* 117-147.



COSTA PALMAS

EAST CAPE

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL, DEL PROYECTO “REHABILITACIÓN Y ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA FRENTE AL DESARROLLO TURÍSTICO COSTA PALMAS”



CONTENIDO DEL CAPÍTULO V

	Página
V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	389
V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	389
V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	393
V.1.2 Criterios para la caracterización y evaluación de impactos	394
V. 2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS	394
V.2.1 Indicadores de impacto	400
V. 3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	401
V.3.1 Interpretación de la matriz de Leopold	404
V. 4 IMPACTOS RESIDUALES.....	405
V. 5 IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS	405
V. 6. CONCLUSIONES	408

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Con base en el diagnóstico ambiental descrito anteriormente y a las actividades que se llevarán a cabo para la realización del proyecto, se desarrollará un análisis ambiental en el que se identificarán los efectos de las acciones del proyecto sobre los indicadores ambientales, lo cual nos permitirá evaluar las actividades que puede generar beneficios y/o desequilibrios ecológicos de acuerdo a la intensidad, magnitud y duración en los diferentes elementos ambientales.

V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Se desarrolló la parte del estudio por medio de un análisis de los efectos que se producirán sobre el medio, es decir, una aproximación de la relación proyecto-entorno, el cual permite prever de manera inicial las consecuencias que acarrearán las actividades de construcción del proyecto y cuáles serán aquellos factores del medio ambiente más afectados por las mismas. Se identificaron los impactos ambientales que corresponden a los del sitio de construcción y a las colindancias y zonas de influencia del proyecto **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas.**

Se realizó una lista, tanto de las actividades del proyecto (Tabla V.1.) como de los factores ambientales que pudieran ser afectados (Tabla V.2). Para la identificación de las actividades del proyecto que pudieran tener un impacto directo o indirecto sobre el ambiente. Se consideraron los siguientes aspectos:

- Acciones que implican emisiones de contaminantes
- Acciones que actúan sobre el medio biótico y abiótico
- Acciones que implican un deterioro del paisaje
- Acciones que modifican el entorno social y económico.

Las actividades a realizar se presentan a continuación:

1. Preliminares
 - 1.1. Acondicionamiento de sitios provisionales y de caminos
 - 1.2. Trazos y señalización
 - 1.3. Instalación de mallas antidispersión
 - 1.4. Instalación de tarquinas
 - 1.5. Instalación de tuberías
2. Construcción
 - 2.1. Aprovechamiento de bancos de arena (dragado)
 - 2.2. Construcción de islotes de arena

- 2.3. Construcción de rompeolas
- 2.4. Construcción de diques
- 2.5. Construcción de pedraplén
- 2.6. Relleno de playa con arena
- 2.7. Construcción de andador
- 2.8. Uso de maquinaria
- 2.9. Uso de material
- 2.10. Actividades cotidianas de trabajadores
- 2.11. Uso de sanitarios portátiles
- 2.12. Desmantelamiento de obras provisionales
- 3. Operación y mantenimiento
 - 3.1. Funcionamiento de estructuras de protección
 - 3.2. Monitoreo de las obras
 - 3.3. Mantenimiento de las obras

Tabla V.1. Etapas del proyecto y las actividades a realizar

Etapas del Proyecto		
Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
<p>PRELIMINARES</p> <p>Actividades del proyecto</p> <p>1) Acondicionamiento de sitios provisionales y de caminos</p> <p>2) Trazos y señalización</p> <p>3) Instalación de mallas antidispersión</p> <p>4) Instalación de tarquinas</p> <p>5) Instalación de tuberías</p>	<p>CONSTRUCCIÓN</p> <p>Actividades del proyecto</p> <p>1) Aprovechamiento de bancos de arena (dragado)</p> <p>2) Construcción de islotes de arena</p> <p>3) Construcción de rompeolas</p> <p>4) Construcción de diques</p> <p>5) Construcción de pedraplén</p> <p>6) Relleno de playa con arena</p> <p>7) Construcción de andador</p> <p>8) Uso de maquinaria</p> <p>9) Uso de material</p> <p>10) Actividades cotidianas de trabajadores</p> <p>11) Uso de sanitarios portátiles</p> <p>12) Desmantelamiento de obras provisionales</p>	<p>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</p> <p>Actividades del proyecto</p> <p>1) Funcionamiento de estructuras de protección</p> <p>2) Monitoreo de las obras</p> <p>3) Mantenimiento de las obras</p>

Se identificaron los siguientes componentes del sistema ambiental actual que serán afectados por las actividades del proyecto.

- Físico-químicos: El cual se divide en suelo, agua y aire como actores principales.
- Biótico-Paisajístico: Este componente está dividido en vegetación, fauna y paisaje.
- Poblacional: Dentro de este componente se encuentran aspectos socioeconómicos y aspectos de migración.

A continuación, se describen las características que se verán afectadas en cada uno de los subcomponentes:

Tabla V.2. Se identifican los componentes del sistema ambiental actual que serán afectados por las actividades del proyecto.

Componentes del sistema ambiental	
Suelo	Superficie permeable: Esta variable hace referencia a como cambiará el volumen de agua que penetra el sustrato por presencia o ausencia de estructuras adheridas al suelo o modificaciones al mismo.
	Calidad (Físico-Química): Hace referencia a la modificaciones que pueda sufrir las características del suelo pues al ser modificados inherentemente cambia su estructura lo cual puede llevar a la contaminación.
	Procesos Erosivos: Hace referencia al nivel de compactación que presenta el sustrato y como se verá modificado por las diversas actividades.
Aire	Calidad del aire: Hace referencia a como este se vería afectado el aire por el esparcimiento de polvos y residuos que no pueden ser controladas al 100%.
	Nivel de ruido: Hace referencia a los decibeles generados por las actividades del proyecto.
Agua	Calidad: Hace referencia a las características fisicoquímicas que se puedan ver afectadas tanto al agua de la laguna como al agua que penetra el suelo.
	Patrón de drenaje superficial: Hace referencia a como se verá afectado el patrón de drenaje superficial por efecto del asentamiento de estructuras o eliminación de vegetación.
	Columna de agua: Hace referencia a la calidad del agua marina, atributo que será afectado por las diferentes actividades del proyecto, como es el levantamiento de sedimento del fondo marino, asimismo, incluye la medida de turbidez.
Geomorfología costera	Playa: Es el cordón litoral que hace contacto con el mar, está constituido por depósitos marinos producto del oleaje y erosión marina, que de acuerdo a las corrientes marinas retiran y acumulan este tipo de materiales a lo largo de toda la costa, que estará presionado por su uso.
Oceanografía	Oleaje: Movimiento de aguas oceánicas, ocasionado por vientos y atracción gravitacional, con efectos potenciales por la construcción de obras del proyecto.

Componentes del sistema ambiental	
	Mareas: Ascenso y descenso del nivel del mar a lo largo de la costa, que ocasiona los fenómenos de la pleamar y bajamar, que pueden ser alterados por las obras del proyecto.
Flora terrestre	Cobertura: Hace referencia a la cobertura de la vegetación en la zona del proyecto.
	Diversidad: Hace referencia a la variedad de especies vegetales en la zona.
	Especies estatus: Hace referencia de las especies que se encuentran citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Flora marina	Cobertura: Hace referencia a la cobertura de flora marina en la zona del proyecto.
	Diversidad: Hace referencia a la variedad de especies de flora marina en la zona del proyecto.
Fauna terrestre	Distribución: Hace referencia a los patrones de distribución de la fauna marina en la zona y la región de influencia del proyecto.
	Diversidad: Hace referencia a la variedad de especies animales marinos presentes en la zona
Fauna marina	Cambios en los patrones de distribución y la diversidad de la fauna marina en la zona y la región de influencia del proyecto. Esto se refiere más a la existencia a la alteración de su hábitat florístico y a su desplazamiento hacia sitios alternativos, por lo que en la medida de lo posible se mantendrán las condiciones ambientales actuales.
Fondo marino	Hace referencia a la alteración de las características físicas del fondo marino, tales como, estructura, consistencia, calidad de sedimento, etc.
Ecosistema marino	Hace alusión a la modificación del ecosistema marino, por la remoción de sedimento
Paisaje	Calidad estético paisajística: Hace referencia a como cambiaría el paisaje natural de la zona con las actividades a realizar en el proyecto.
	Uso de suelo: Hace referencia a como cambiará el uso que se le da actualmente al suelo y como cambiará con respecto al asentamiento de la obra.
Socioeconómico	Economía local: Hace referencia a como cambiará con el flujo económico que se presente en las diferentes etapas del proyecto.
	Economía regional: Hace referencia al impacto en la economía regional al desarrollarse tanto la etapa constructiva del proyecto como la de operación, así como todas las actividades generadas por el comercio y turismo.
	Empleos: Muestra la creación de empleos que surgirán en cada una de las diferentes etapas del proyecto.
	Salud pública: Como se verá afectada con las diferentes acciones que se realicen a lo largo de las etapas, es decir mejorando o empeorando dependiendo de cómo se modificará el entorno natural que afecta la salud.

Componentes del sistema ambiental	
	Calidad de vida: como se verá modificada la calidad de vida no solo de las familias que se verán afectadas directamente con la creación de empleos, sino también con las modificaciones que se den al medio.
Migración	Inmigración: Como afectarán las obras a la llegada de personas de otra región para su establecimiento en el municipio o estado.
	Emigración: Como las actividades llevarán a la población local a dejar el estado o municipio.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para realizar la identificación de los impactos ambientales que se generarán con el proyecto **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**, se realizó una revisión documental de textos, informes, cartografía, características del proyecto y actividades a realizarse en sus diferentes etapas; asimismo fue necesario efectuar una comparación de escenarios, de obras similares al proyecto que se distribuyen en áreas cercanas, que permiten realizar un pronóstico de impactos a generarse en la zona con la construcción y operación de la obra. Un aspecto importante es la visita al sitio para el desarrollo del proyecto, para recabar información específica del área y cotejando aquella entregada previamente por los desarrolladores.

Con la información y evidencia recabada, se realizó la delimitación de las áreas de influencia y se valoró el sistema ambiental para la evaluación de los impactos a generarse. Se utilizaron las premisas y métodos de correlación de atributos desarrollados por Leopold (1971), para destacar las actividades del proyecto, identificar los impactos derivados y evaluar la magnitud e importancia de cada uno de estos. Toda la información fue vertida en una matriz de interacciones dividida según las etapas del proyecto desde la preparación del sitio, su construcción, hasta la operación total del proyecto.

Se utiliza la matriz de interacciones basado en Leopold para identificar los posibles efectos adversos que el desarrollo de dichas actividades pueda tener sobre los factores o atributos del medio ambiente, a fin de estar en posibilidad de intervenir en la toma de decisiones sobre su implementación y operación con el objeto de que dichos impactos o efectos adversos al ambiente se presenten en la menor medida posible, logrando con ello el máximo aprovechamiento de los recursos de que se dispone en el área para su ejecución. Dicha matriz también incluye el desglose y definición de cada una de las actividades inevitablemente involucradas en la ejecución del proyecto y de los factores o atributos del ambiente susceptible de ser afectados por éstas.

V.1.2 Criterios para la caracterización y evaluación de impactos

En este apartado se describirán los criterios que serán utilizados para clasificar los impactos ambientales. Estos pueden ser:

1. La magnitud del impacto-. Esta mide su nivel y representa la cantidad e intensidad del impacto calificándolo como significativo, medio, poco significativo y el impacto no significativo (nulo).
2. El tipo del impacto-. Que hace referencia a su efecto positivo o negativo respecto al estado previo de la acción.
3. La permanencia del impacto-. Hace referencia al comportamiento en el tiempo de los impactos ambientales previstos si es temporal o permanente.

De acuerdo a lo anterior, los valores de las interacciones quedan como se describe en la tabla III.

Tabla V.3. Valores de las interacciones

Magnitud del impacto	M	Tipo de impacto	T	Permanencia del impacto	P
Impacto significativo	3	Positivo	+	Temporal	
Impacto medio	2	Negativo	-	Permanente	
Impacto poco significativo	1	Negativo/Positivo	±		
Impacto nulo	0				

La clasificación de impacto Negativo/Positivo es para aquellas obras o actividades que durante su ejecución o construcción generarán impactos negativos, sin embargo, una vez ejecutados o establecidos, generarán impactos positivos con el paso del tiempo, en este sentido, aportarán beneficios al ambiente.

V. 2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

Contemplando los criterios para la caracterización de impactos ambientales, se identificaron las posibles afectaciones que pudieran generarse con el desarrollo del proyecto. A continuación, se presenta una tabla con la descripción de los posibles impactos a generarse con el proyecto:

Tabla V.4. Descripción de las actividades y los impactos a generar.

Etapa	Actividad	Descripción
Preliminares	Acondicionamiento de sitios provisionales y de caminos	Afectará negativamente al componente suelo y paisaje, ya que consistirá en el desplante de estructuras provisionales que ocuparán una zona del predio sin embargo no afectará la compactación del suelo ni se modificará puesto que no se realizarán excavaciones sino que simplemente estarán asentadas, lo que afectará temporalmente la estética del paisaje.
	Ahuyentar, rescatar y reubicar fauna marina.	Esta acción contribuirá a la conservación de la fauna marina que pudiera encontrarse en el sitio del proyecto.

Etapa	Actividad	Descripción
	Trazos y señalización	Consistirá en el establecimiento de boyas pequeñas para definir la zona de trabajo en agua y la señalización marina al inicio y final de la zona de trabajo, se considera que afectará negativamente, temporal y puntual el fondo marino, debido al anclaje de la señalización en el mismo.
	Instalación de mallas antidispersión	Esta acción consistirá en delimitar las áreas de ocupación y el trazo afectará temporalmente la calidad estética del paisaje, sin embargo, se considera como positivo ya que, evitará la dispersión del sedimento del área de construcción, lo que protegerá a la fauna marina que pudiera encontrarse en sitios colindantes.
	Instalación de tarquinas	Durante la instalación de las tarquinas se generarán cantidades de emisiones a la atmósfera producto de los equipos de combustión y automotores que se utilicen, así como se generarán impactos al suelo mediante la generación de residuos derivados producto de los trabajadores, y al establecerse en playa sumergida, puede dar lugar a impactos a la calidad del agua mediante la generación de residuos. La instalación de las tarquinas solamente se llevará a cabo durante el vertido de la arena, teniendo un impacto de intensidad media dado que el área destinada para ésta es pequeña y desprovista de vegetación. Por lo anterior, se considera que este impacto es negativo de intensidad alta, temporal y mitigable.
	Instalación de tuberías	Durante la instalación de las tuberías, no se generarán grandes cantidades de ruido, ni emisiones de partículas a la atmósfera, debido a que estos trabajos se realizarán en fase húmeda y manualmente, sin embargo, la zona de playa y zona marina, podría verse afectada por la generación de residuos y/o posibles derrames de sustancias, la generación de residuos sólidos y partículas suspendidas, por lo que este impacto se considera negativo, de intensidad baja y mitigable.
Construcción	Construcción de pedraplén	Esto se basará en la colocación de piedras a la largo de zonas determinadas, piedras que afectarán la permeabilidad de las zonas donde se posarán, de igual forma afecta la distribución de la fauna marina, lo que provocaría modificaciones en el ambiente, sin embargo, la generación de empleos será positiva.
	Aprovechamiento de bancos de arena (dragado)	La extracción de arena (dragado) para la rehabilitación de la playa, podría alterar el suelo marino pudiendo provocar erosión del banco de material y/o alteración de la geomorfología marina, asimismo, el proceso de succión y bombeo no genera la suspensión de materiales in situ, sin embargo, la zona marina pudiera verse afectada por el remoto caso de presentarse una fuga en el proceso y en los equipos, de la misma forma, pudiera afectar a la fauna marina sésil que pudiera encontrarse en el sitio (razón por la que se realizará el rescate y reubicación de los organismos). Por lo anterior, esto se considera como un impacto negativo de intensidad alta, temporal y mitigable.

Etapa	Actividad	Descripción
	Construcción de islotes de arena	La construcción de los islotes puede alterar la geomorfología del fondo marino, asimismo, la columna de agua se verá afectada por la turbulencia y pérdida de visibilidad que se generará al momento de llevar a cabo las actividades, de la misma forma puede verse afectada por el derrame no intencional de sustancias o productos químicos. De igual manera, la construcción disminuirá la distribución de organismos principalmente del grupo de los peces. Por lo anterior, se considera que este impacto es negativo de intensidad alta, pero puntual y mitigable.
	Construcción de rompeolas	Durante la construcción de los rompeolas, la columna de agua se verá afectada por la turbulencia y pérdida de visibilidad que se generará al momento de llevar a cabo las actividades, asimismo, afectará a la geomorfología del fondo marino lo que derivará al cambio en la distribución de la fauna marina. Sin embargo, únicamente se considera como un impacto negativo durante construcción, ya que, una vez concluida esta etapa, es probable que las rocas que conformen las estructuras funjan como sitios de refugio, alimentación y establecimiento de diversas especies marinas.
	Construcción de diques	Se basa principalmente en la construcción de grandes estructuras con roca obtenida de un banco de materiales, si bien el ruido y la modificación del suelo ahuyentarán especies cercanas, la generación de empleo en esta acción será elevada.
	Relleno de playa con arena	Esto se basará en el relleno de playa con arena extraída de un banco, si bien durante la extracción de arena se generarán impactos, durante el relleno se ahuyentarán especies de fauna que pudieran encontrarse cercanas a la zona de trabajo, lo que podría afectar a la distribución de la fauna, una vez concluida la obra, tendrá impactos positivos, al generar sitios de asentamientos para la fauna y flora silvestre, sin embargo, la generación de empleos será positiva. Por tal motivo, se considera que este impacto es positivo, permanente, acumulativo y sinérgico.
	Construcción de andador	Afectará de manera negativa en la generación de ruido, sin embargo, se generarán empleos a los encargados de realizar estas instalaciones.
	Uso de maquinaria	Sus efectos serán negativos en todo el componente Físico-Químico, siendo temporales y posiblemente permanentes en el subcomponente suelo y atmósfera, puesto que la maquinaria emite ruido hacia la atmósfera y el levantamiento de sedimentos durante su trayecto a la obra.
	Uso de material	Los efectos negativos que podrían producirse durante esta actividad se derivarían por la generación de residuos y por su mala disposición por parte de los trabajadores del proyecto, por lo que este impacto se considera negativo, temporal, puntual y mitigable.
	Actividades cotidianas de trabajadores	Por la mala disposición final de la basura orgánica e inorgánica por parte de los trabajadores del proyecto, esta puede ser dispersada por vientos a los predios y vialidades colindantes, afectando de esta manera el paisaje turístico de la zona. Lo mismo puede suceder, con la mala disposición dentro de los residuos de materiales de construcción. Sin embargo, se

Etapa	Actividad	Descripción
		considera como un impacto negativo, temporal y puntual en los sitios de influencia directa del proyecto.
	Uso de sanitarios portátiles	El montaje y uso de instalaciones sanitarias afectará temporalmente la distribución natural de la fauna, ya que al desmontarse ésta volverá a desplazarse por el sitio. Sin embargo, se considera como impacto positivo ya que evitará que los empleados hagan sus necesidades al aire libre
	Desmantelamiento de obras provisionales	Esta acción afectará en la generación de ruido, sin embargo, se plantea una política de respeto hacia la fauna presente, por lo cual la afectación se mantendrá al mínimo. De igual forma se considera un impacto positivo, permanente y puntual, debido a que, al desmantelar, los polígonos podrán ser destinados para otros usos, de acuerdo a los intereses de los propietarios, ya que se encuentran dentro de lotes privados AMAN y MI, la superficie podrá ser destinada a áreas verdes o a la construcción de acuerdo a las autorizaciones particulares.
Operación y Mantenimiento	Funcionamiento de las estructuras de protección	Esta acción afectará positivamente al ecosistema costero de la zona del proyecto, al desplantarse obras de protección perpendiculares u oblicuas a la costa, los cuales tienen como propósito reducir la erosión costera, al mismo tiempo brindarán condiciones idóneas que permitirán un adecuado desarrollo de las especies de la zona, a través de la generación de nuevos sitios de refugio, alimentación y reproducción de diversas especies de la zona. Por lo que se considera como un impacto positivo, permanente puntal y regional.
	Monitoreo de las obras	Esta acción afectará positivamente tanto a la vegetación, como a la fauna, puesto que se procurarán los posibles sitios que fungirán como refugio, alimentación y reproducción de diversas especies de flora y fauna tanto marina como terrestre.
	Mantenimiento de las obras	Este afectará positivamente en cuanto a la generación de empleos los cuales serán permanentes.

Tabla V.5. Componente ambiental a afectarse por impactos.

Componente ambiental por afectar	Impactos generados	Actividades generadoras
Fisicoquímicos		
Aire	<ul style="list-style-type: none"> ➤ (-) Dispersión de partículas finas contaminantes del aire. ➤ (-) Generación de gases 	<p>La construcción y el retiro de plataformas pueden generar polvo.</p> <p>Transporte inadecuado de materiales de construcción con partículas finas.</p> <p>La generación de gases se producirá por el uso de maquinaria.</p>

Componente ambiental por afectar	Impactos generados	Actividades generadoras
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ (-) Cambio de características del suelo: cambio de estructura 	Con el desplante de obras sobre el suelo se afecta la estructura de la zona de playa.
Agua	<ul style="list-style-type: none"> ➤ (-) Suspensión de sedimentos 	Durante las actividades de establecimiento de obras, se generará suspensión de sedimentos.
Ruido	<ul style="list-style-type: none"> ➤ (-) Generación de ruido. 	Los trabajos de construcción generan ruido, sin embargo, se considera que las actividades se realizarán durante horario diurno, lo vuelve mínimo.
Geomorfología costera	<ul style="list-style-type: none"> ➤ (-) Cambio de características de la playa ➤ (+) Protección de la zona de playa 	Las actividades de construcción de las obras implicarán pérdida de estructura natural costera, sin embargo, la instalación de las estructuras derivará en la protección de la zona de playa, reduciendo la erosión.
Ecológicos		
Flora terrestre	<ul style="list-style-type: none"> ➤ (+) Mantener áreas verdes y ecosistemas naturales 	Con el desarrollo del proyecto se rehabilitará la playa lo que permite la protección de la vegetación, generando un impacto positivo en la zona.
Fauna terrestre	<ul style="list-style-type: none"> ➤ (-) Desplazamiento de fauna 	Las actividades para construcción de obras implican que la fauna que pudiera encontrarse en la zona, se desplace a otros sitios.
Flora marina	<ul style="list-style-type: none"> ➤ (+) Diversidad de flora marina en la zona ➤ (+) Cobertura de flora marina 	La instalación de las estructuras de protección permitirá que diversas especies de flora marina puedan encontrar sitios de asentamiento, lo que aumentará la diversidad y cobertura de las mismas.
Fauna marina	<ul style="list-style-type: none"> ➤ (-) Desplazamiento de fauna marina ➤ (+) Diversidad de fauna marina ➤ (+) Abundancia de fauna marina 	La actividad de construcción de las obras implica que haya cambios en los patrones de distribución y diversidad de la fauna marina en la zona y la región de influencia del proyecto, sin embargo, el establecimiento de las estructuras, fungirán como sitios de refugio y hábitat para diversas especies de fauna marina lo que

Componente ambiental por afectar	Impactos generados	Actividades generadoras
		aumentará la diversidad y abundancia de la zona.
Paisaje	➤ (-) (+) Modificación del paisaje.	Modificación del paisaje por la presencia de actividades humanas durante la construcción de las estructuras, extracción de arena y relleno de playas, asimismo, modificación positiva del paisaje natural por el establecimiento de las obras en la zona.
Ecosistema marino	<ul style="list-style-type: none"> ➤ (+) Mantener hábitats para la fauna marina de la región ➤ (+) Crear nuevos nichos para las especies ➤ 	Se espera que las estructuras de protección funjan como refugios y hábitats de organismos de diversas especies de fauna marina y terrestre (aves).
Fondo marino	<ul style="list-style-type: none"> ➤ (-) Remoción de arena ➤ (-) Cambio de estructura 	El establecimiento de las obras en el fondo marino derivará en la remoción de los sedimentos, lo que aumentará la turbidez y reducirá la visibilidad de los sitios, asimismo, derivará en el cambio de la estructura del fondo marino.
Socioeconómicos		
Empleos directos	➤ (+) Generación de empleos.	Generación de empleos temporales o permanentes. Aprovechamiento de recurso humano local.
Empleos indirectos	➤ (+) Generación de empleos.	Empleos generados por la demanda de insumos.

(-) Impacto negativo (+) Impacto positivo.

El desarrollo del proyecto también provocará:

- Generación de residuos sólidos no peligrosos.
- Generación de residuos de manejo especial.
- Generación potencial de residuos peligrosos
- Generación de aguas residuales en sanitarios portátiles

V.2.1 Indicadores de impacto

Como parte de la evaluación en materia de impacto ambiental, es importante que dentro del proyecto se identifiquen los impactos ambientales a generar como parte de las actividades del proyecto.

La zona donde se desarrollará el proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa se ubica frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**; la presencia de dicho complejo derivó en el cambio de uso de suelo y la modificación del paisaje con la urbanización. Cabe señalar que Costa Palmas colinda con la comunidad de La Ribera, por lo tanto, el sistema natural de la zona se encontraba impactado desde años anteriores a la construcción del proyecto turístico. El proyecto pretende se encuentra en una zona conformada por superficie marina y superficie terrestre. La construcción de obras de protección de la costa consiste en el establecimiento de estructuras paralelas u oblicuas, las cuales tienen como propósito reducir la erosión costera, asimismo, se contempla el establecimiento de obras como diques para estabilizar el suelo e incluye la actividad de relleno de playas erosionadas, a fin de recuperar superficie de Zona Federal Marítimo Terrestre. Derivado del análisis de las actividades y características de la obra, se concluye que la ejecución del proyecto no generará impactos significativos al ambiente, no modificará drásticamente los elementos del medio natural, y sí producirá impactos positivos como el establecimiento de diversas especies de fauna marina en las obras desplantadas.

Los indicadores son elementos del ambiente que son afectados o potencialmente afectados por el impacto generado; se consideran como índices cuantitativos o cualitativos, los cuales permitirán evaluar la dimensión de los daños que se producirán como consecuencia del establecimiento de un proyecto.

Indicadores considerados para evaluar los impactos a generarse con el proyecto:

- Vocación natural de uso de suelo.
- Zonas de impacto directo: zona marina, zona terrestre y áreas colindantes.
- Zona de impacto indirecto: Sistema Ambiental Regional.
- Dirección de los vientos: dispersión de contaminantes potenciales.
- Presencia y/o tránsito de fauna marina o terrestre silvestre en el sitio del proyecto.
- Modificación de las características del fondo marino.
- Contaminación de la columna de agua
- Turbidez
- Geomorfología costera

La modificación de las características del fondo marino, la dispersión de sedimentos en la columna de agua, la generación de gases por el uso de maquinaria y el desplazamiento de la fauna marina, son consideradas

como impactos de mayor magnitud, no obstante, para el proyecto se impactarán las áreas puntuales en las que se instalarán las estructuras de protección, se extraerá la arena y se realizará el relleno de playa, lo que implica que los cambios en el fondo marino y el suelo sean en una proporción poco significativa. El impacto producido por la dispersión de sedimentos, provocado por la maquinaria que se utilizará y la construcción de las estructuras, será de forma temporal ya que los sedimentos tienden a asentarse después de cierto tiempo. Con la presencia de diversas obras civiles colindantes al área del proyecto, se aprecia que no hubo cambios significativos en la distribución de fauna, sin embargo, una vez concluidas las actividades, se prevé que las estructuras brindarán sitios de refugio, y hábitats para los organismos de especies que se encuentren en la zona y diversos organismos que residen en la región.

V. 3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

La evaluación de los impactos que se generarán por el desarrollo del proyecto, con los criterios establecidos en la MIA, se presentan en la Matriz de Leopold (Tablas V.6. y V.7.).

Tabla V.6. Valoración de impactos del proyecto por matriz modificada de Leopold.

ELEMENTO \ ACTIVIDAD		PRELIMINARES							CONSTRUCCIÓN											OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				IMPACTO TOTAL AMB.		IMPACTO TOTAL COMP.			
		Acondicionamiento de sitios provisionales y de caminos	Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna marina	Trazos y señalización	Instalación de mallas antidispersión	Instalación de tarquimas	Instalación de tuberías	Valor del impacto subtotal	Construcción de pedraplén	Aprovechamiento de bancos de arena (dragado)	Construcción de islotes de arena	Construcción de rompeolas	Construcción de diques	Relleno de playa con arena	Construcción de andador	Uso de maquinaria	Uso de material	Actividades cotidianas de trabajadores	Uso de sanitarios portátiles	Desmantelamiento de obras provisionales	Valor del impacto subtotal	Funcionamiento de las estructuras de protección	Monitoreo de las obras	Mantenimiento de las obras	Valor del impacto subtotal	IMPACTO TOTAL AMB.	IMPACTO TOTAL COMP.		
Físico-Químico	Aire	2	0	0	0	1	1	4	1	0	0	0	0	2	0	3	2	1	0	1	10	0	0	0	0	14	94		
	Suelo	3	0	1	0	1	0	5	2	0	0	0	0	2	0	1	1	1	1	3	11	0	0	0	0	16			
	Agua (columna de agua)	0	0	0	0	2	2	4	3	1	3	3	0	1	2	1	1	1	0	0	16	0	0	0	0	20			
	Turbidez	0	0	1	1	2	1	5	1	1	1	1	0	2	1	0	0	0	0	1	8	0	1	1	2	15			
	Luz	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1			
	Ruido	1	0	0	0	1	0	2	1	0	1	1	2	1	1	2	0	1	0	3	13	0	1	1	2	17			
	Geomorfología costera	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	7	3	0	0	3	11			
Temperatura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Fondo marino	Estructura	0	0	1	0	1	1	3	3	2	3	3	0	0	3	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	17	40		
	Transporte de sedimentos	0	0	0	1	0	0	1	2	1	2	2	0	0	2	0	0	0	0	9	2	0	0	2	12				
	Erosión	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	2	0	0	2	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10				
	Acresión	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1				
Biótico	Fauna	Fauna marina	0	3	1	1	1	1	7	2	3	3	3	0	1	2	0	0	0	0	14	3	1	1	5	26	67		
		Fauna terrestre	3	0	0	0	1	0	4	0	0	0	0	3	3	0	2	0	1	1	2	1	0	0	1	17			
	Flora	Flora marina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	4	4			
		Flora terrestre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	3			
Ecosistema	Paisaje	Paisaje	1	0	1	1	1	1	5	1	0	1	1	2	2	1	1	0	1	1	0	11	1	0	0	1	17	34	
		Acuático	0	3	0	1	0	1	5	2	2	3	2	0	0	2	0	0	0	0	11	3	1	2	6	22			
		Terrestre	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	2	8	3	0	0	3	12			
Socioeconómico	Empleos	Empleos	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	3	3	3	9	27	64		
		Calidad de vida	0	0	0	1	1	1	3	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	8	2	1	2	5			16
		Desarrollo económico	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	1	1	1	3			21
	Migración	Inmigración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Emigración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
IMPACTO TOTAL ACTIVIDAD		13	8	7	8	16	11	63	23	16	22	21	14	21	18	13	8	10	6	15	187	28	9	12	49	299	299		

Tabla V.7. Matriz de sombras (positivo-negativo, temporal-permanente) del proyecto.

ELEMENTO \ ACTIVIDAD		PRELIMINARES						CONSTRUCCIÓN										OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
		Acondicionamiento de sitios provisionales y de caminos	Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna marina	Trazos y señalización	Instalación de mallas antidispersión	Instalación de tarquimas	Instalación de tuberías	Construcción de pedraplén	Aprovechamiento de bancos de arena (dragado)	Construcción de islotes de arena	Construcción de rompeolas	Construcción de diques	Relleno de playa con arena	Construcción de andador	Uso de maquinaria	Uso de material	Actividades cotidianas de trabajadores	Uso de sanitarios portátiles	Desmantelamiento de obras provisionales	Funcionamiento de las estructuras de protección	Monitoreo de las obras	Mantenimiento de las obras	
Físico-Químico	Aire	-				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Suelo	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Agua					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Turbidez			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-	
	Luz					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Ruido	-				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-	
	Geomorfología costera					-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-		+			
Fondo marino	Temperatura																						
	Estructura			-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Transporte de sedimentos				+			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		+			
Biótico	Fauna	Erosión																					
		Acreción																					
	Flora	Fauna marina		+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-		+	+	+	
		Fauna terrestre	-				-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-		+		
		Flora marina																			+		+
Ecosistema	Flora terrestre																			+			
	Paisaje	-		-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-		+	+	+	
Socioeconómico	Ecosistema	Acuático	-	-		-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-		+	+	+	
		Terrestre	-																		+		
		Empleos	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Migración	Calidad de vida				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Desarrollo económico	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Emigración																						

V.3.1 Interpretación de la matriz de Leopold

Se consideraron un total de 200 interacciones, divididas en 3 etapas del proyecto y en 5 tipos de componentes ambientales (Tabla V.6. y Tabla V.7).

Con la matriz de Leopold se identificó que el componente ambiental que tendrá mayor impacto será el físico-químico (94 puntos), en el que el factor agua (columna de agua) tendrá mayor impacto, esto debido a que la mayoría de las actividades durante el desarrollo del proyecto se llevarán a cabo en la zona marina. El componente biótico se verá afectado por las actividades de construcción, en la que habrá un impacto poco significativo en el ambiente (67 puntos), debido a que se impactarán zonas puntuales de la zona marina y a que se realizará el ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna marina que pudiera encontrarse en el área del proyecto, mitigando el impacto sobre esta, asimismo, se considera que la mayoría de los impactos negativos sobre este elemento, serán temporales. Los componentes socioeconómicos y el ecosistema, obtuvieron 64 y 34 puntos, respectivamente. El fondo marino (40 puntos) se verá afectado por la remoción y dispersión de sedimentos, principalmente por la construcción de las estructuras, sin embargo, estos serán mínimos y temporales ya que los sedimentos tenderán a posarse nuevamente.

Como se puede observar en la matriz de sombras, se generaron un total de 200 impactos, de los cuales 115 fueron negativos temporales, 52 positivos temporales, 33 positivos permanentes y 14 impactos que al principio se consideran negativos y después se considerarán como positivos, ejemplo de ello, es la construcción de diques, los cuales tendrán un impacto negativo al momento de su instalación, pero con el tiempo funcionarán como estabilizadores del suelo, lo cual tendrá un impacto positivo en el ambiente. La mayoría de los impactos negativos se presentan en la etapa de construcción, siendo la mayoría temporales, mientras que los impactos positivos se presentan en su mayoría en el subcomponente socioeconómico.

La mayoría de los impactos identificados serán temporales, a excepción de las estructuras fijas a construir, que conformarán a la construcción de los islotes de arena, los rompeolas, la construcción de diques, del andador y el relleno de arena, y los empleos en la etapa de operación y mantenimiento porque tendrán impacto permanente, al requerir personal que se encargue de las actividades de mantenimiento durante todo el tiempo de vida útil del proyecto. A pesar de que se pueden observar impactos negativos, la mayoría de estos son temporales y poco significativos. Cabe destacar que algunos impactos que se consideran al principio negativos, al final resultarán como impactos positivos, esto se representa en la construcción e instalación de las estructuras de protección, en interacción con la distribución de fauna marina, ya que, pese a que con la construcción de las obras la distribución de las especies puede verse afectada, las estructuras pudieran funcionar como sitios de refugio y fijación para las especies, provocando así el incremento de estos. Por lo anterior, es posible decir que, la construcción del proyecto no generará grandes alteraciones,

no modificará drásticamente el ambiente y su entorno, considerando así que el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas es una obra de impacto alto pero mitigable. Los impactos negativos se manejaron a nivel local, debido a que a nivel regional, no se generarán impactos negativos significativos, siempre y cuando se dé cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas en el siguiente capítulo de la presente MIA-R, ya que, por ejemplo, en caso de no contener adecuadamente los residuos sólidos o líquidos que se generen durante el desarrollo del proyecto, podría contaminarse la columna de agua marina, lo cual, por acción del oleaje y corrientes, podría dispersarse hacia otras zonas del SAR, es por ello que resulta de gran importancia aplicar correctamente las medidas de mitigación que se propongan para el proyecto en mención.

V. 4 IMPACTOS RESIDUALES

De acuerdo con el análisis de las interacciones antes presentadas, durante las etapas del proyecto, los principales impactos residuales serán:

- Sobre el paisaje y los receptores visuales, debido los trabajos de construcción y la colocación de las estructuras. Sin embargo, estos efectos serán reducidos con el tiempo ya que el proyecto servirá como protección a la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, contemplando el diseño arquitectónico con elementos en armonía con el paisaje natural de la zona. Los impactos residuales generados en el paisaje se consideran por lo tanto bajos.
- Los cambios en la estructura de la calidad del fondo marino, como resultado de las actividades de extracción y colocación de las estructuras.
- En el aspecto de la hidrología superficial, no se contemplan impactos residuales importantes en este recurso, con la posible excepción de la contaminación de la zona marina por la generación de residuos sólidos y peligrosos.
- En términos generales, el impacto a los recursos ecológicos por la ejecución del proyecto será de alta a moderada, pero mitigable.

V. 5 IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS

Los impactos sinérgicos y acumulativos fueron definidos mediante las interacciones posibles entre varios impactos, cuyos efectos sumados o simultáneos generan otros (acumulativos y sinérgicos), asimismo algunos de estos, potencialmente pueden permanecer después de la aplicación de las medidas de manejo.

Impactos acumulativos

Como lo define el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el impacto ambiental acumulativo es el efecto en el ambiente

que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente. Los impactos acumulativos presentes en el proyecto se identifican en la tabla V.8.

Tabla V.8. Impactos acumulativos identificados.

Impacto	Descripción	Extensión	Frecuencia	Duración	Significancia
Emisiones atmosféricas y ruido	El incremento del flujo vehicular, así como la utilización de maquinaria y equipo para la preparación y construcción de las obras propuestas, provocarán un aumento en las concentraciones de gases de combustión en los niveles de ruido estándares del lugar.	Perímetro de las obras.	Irregular, se verá disminuida con la terminación de la etapa de construcción.	Duración del proyecto	Moderada
Erosión del fondo marino	Está se verá afectada negativamente por la extracción puntual de arena y el desplante de las estructuras, sumado a que con la presencia de trabajadores y visitantes, se puede incrementar o acelerar el grado de erosión del fondo marino.	Perímetro de las obras	Irregular, se verá disminuida con la terminación de la etapa de construcción.	Duración del proyecto.	Moderada
Distribución de la fauna marina	Se verá afectada por la presencia de personal y visitantes, además de la realización de diversas actividades, como el desplante de las diversas construcciones lo cual implica un impacto acumulado a este subcomponente, sin embargo una de las principales políticas será la de respeto hacia la fauna presente	Perímetro de las obras	Irregular, disminuirá con la finalización de la etapa de construcción y se espera que algunas estructuras funjan como refugios.	Duración del proyecto	Menor
Calidad Paisajística	La colocación de estructuras y que actualmente en los alrededores se han desarrollado diversas obras en las zonas civiles colindantes, como hoteles incrementan los componentes antrópicos, lo que hará que las actividades humanas en los alrededores contribuyan de forma acumulada al detrimento de la calidad paisajística.	Local	Continua	Duración del proyecto.	Moderada.

Impacto	Descripción	Extensión	Frecuencia	Duración	Significancia
Demanda de recursos (Economía local)	El incremento de las actividades traerá la necesidad de contratación de personal que labore en la zona y la región, lo que llevará a una mayor necesidad de recursos a nivel local y regional, de igual manera se espera que con el establecimiento del proyecto se genere una atmósfera de tranquilidad que llame la atención de turistas tanto nacionales como internacionales lo cual generará una mayor demanda / derrama económica. Este es un impacto que se presenta en la región actualmente.	Local	Regular	Duración del proyecto, incremento en la etapa de operación y mantenimiento	Impacto Positivo.

Impactos Sinérgicos

Como lo define el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el impacto ambiental sinérgico es aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. A continuación, se presentan los impactos ambientales sinérgicos identificados en el proyecto:

1. Construcción de pedraplén, construcción de andador, construcción de rompeolas → La sinergia de estas actividades se debe a que por su construcción se pueden modificar los patrones de distribución de fauna marina por el incremento de la presencia humana.
2. Construcción de diques, uso de maquinaria, uso de materiales → La sinergia de estas actividades se debe a que la durante la realización de estas, se prevé la mano de obra, lo que puede modificar los patrones de distribución de la fauna por el incremento de la presencia humana, asimismo, incidirán principalmente en la zona del proyecto, durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
3. Construcción de islotes de arena, construcción de rompeolas → El cambio en la estructura en el fondo marino donde se construirán las estructuras de protección ocasionará impactos sinérgicos con los impactos sobre la fauna marina de la zona y el detrimento del paisaje natural, estos efectos incidirán principalmente en la zona del proyecto, durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

4. Aprovechamiento de bancos de arena, instalación de tarquinas, relleno de playa con arena → La sinergia presente en estas actividades es que afectarán la calidad del paisaje, el fondo marino por la extracción de arena y los sitios de asentamientos de diversas especies de aves (zona de playa) afectando a la distribución de fauna por el relleno de playa, sin embargo, se presenta una sinergia positiva con el número de empleos generados en estas tres actividades.
5. Calidad paisajística, fauna marina → La reducción de la visibilidad derivada de la turbidez por el levantamiento de sedimentos ocasionará impactos sinérgicos con los impactos sobre la fauna marina de la zona y el detrimento del paisaje natural, estos efectos incidirán principalmente en la zona del proyecto, durante las etapas de preliminares y construcción, sin embargo con el debido cuidado y al buen uso de las medidas de mitigación, se compensará esta situación.

El proyecto **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**, se establecerá en superficie de zona marina y zona terrestre (litoral) frente a Costa Palmas, complejo que se ubica en la franja costera de Los Barriles-Los Frailes, localidad de La Ribera, al noroeste del Municipio de Los Cabos, Baja California Sur. El proyecto general, integrado por dos proyectos parciales (“Sección AMAN” y “Sección MI”), consiste en la construcción de obras nuevas para la protección de la costa, asimismo, se ejecutará por primera vez actividades de relleno de playa en zonas específicas en donde se ha erosionado dicho elemento y se ha perdido Zona Federal Marítimo Terrestre, de esta forma, se recuperará superficie de playa y se estabilizará la línea de costa, lo cual beneficiará al ecosistema costero y especies silvestres, además de evitar que el promovente pierda patrimonio (propiedad privada).

Es importante remarcar que no se considera sinergia si los impactos se generan en tiempos diferentes, por eso no se consideraron otras actividades que generen o incrementen un impacto.

V. 6. CONCLUSIONES

Con el desarrollo del proyecto, construcción y operación del proyecto **Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas**, los impactos negativos que se generarán al ambiente serán principalmente de manera puntual, es decir, que las afectaciones por desarrollo de obras serán en los sitios en los cuales se llevará a cabo la construcción de estructuras, la extracción de arena (dragado) y el relleno de playa, las cuales generarán un impacto mayor en el terreno, sin embargo, muchos de los impactos serán temporales, por lo que permite afirmar que la construcción de estas obras, en especial porque como se expuso, los impactos negativos en su mayoría son temporales, o en dado caso, al principio se considerarán como negativos (durante construcción) y posteriormente serán positivos (durante la etapa de operación y mantenimiento), generando hábitats para diversas especies de fauna.

Este proyecto generará impactos positivos sobre el aspecto socioeconómico, pero, algo a recalcar es que una vez concluidas las actividades, durante el funcionamiento de las estructuras de protección se representarán aspectos positivos para la flora y fauna marina que se distribuye en la zona, ya que se generarán sitios que fungirán como refugio, sitios de alimentación y reproducción de diversas especies, asimismo, debido a que se instalarán estructuras firmes, podrán ser utilizadas como sustrato para el asentamiento de diversas especies de flora marina, como las algas o sean utilizadas por organismos invertebrados sésiles.

Asimismo, es importante destacar que la instalación de estructuras tales como diques, contribuirá a estabilizar la línea de costa y, por ende, a proteger los ecosistemas costeros de la zona, lo cual representará un aspecto positivo para la flora y fauna nativa que se distribuye en la zona, pues permitirá que se mantengan elementos de vegetación, lo que permitirá que la fauna transeúnte siga llegando e incluso, haya un incremento con el tiempo. El sistema ambiental regional no tendrá un impacto negativo significativo por el desarrollo del proyecto de rehabilitación y estabilización, ya que las zonas donde se pretenden desarrollar las obras solo representan el 8.14% de la longitud total del SAR, asimismo, se encuentra frente a una zona de desarrollo turístico, por lo que se evidencia impacto humano previo por actividades turísticas. De igual forma, cabe destacar que las estructuras serán ubicadas en zonas donde no existen pastos marinos, y conformadas principalmente de arena, por lo que no habrá comunidades de flora marina afectadas por la instalación de las mismas. La correcta aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos, minimizará la afectación al ambiente. Por tanto, es viable desarrollar el proyecto en el área seleccionada.

La instalación de las estructuras y el relleno de playa con arena, ayudará a la recuperación de la playa ubicada frente al **Desarrollo Turístico Costa Palmas**, playa que se ha visto afectada por eventos naturales y antropogénicos que le han impedido recuperarse de manera natural por lo que se hace necesario el establecimiento de este tipo de proyectos para frenar el retroceso de la línea de costa. La recuperación de la playa traerá consigo efectos benéficos para el arribo y asentamiento de diversas especies de fauna.

Cabe destacar que, el proyecto involucra obras y actividades que, si bien ocasionarán impactos ambientales, estos fueron evaluados como compatibles, temporales, altos pero mitigables, por lo que los efectos serán menores sin afectar la integridad funcional del ecosistema en el SAR. No obstante, se implementarán las medidas necesarias para prevenir, mitigar y compensar estos efectos ambientales para la protección y conservación del sistema ambiental. Por lo anterior, el proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se considera viable en términos ambientales cumpliendo con las medidas necesarias para su desarrollo.



COSTA PALMAS
EAST CAPE

CAPÍTULO VI

ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL, DEL PROYECTO “REHABILITACIÓN Y ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA FRENTE AL DESARROLLO TURÍSTICO COSTA PALMAS”



CONTENIDO DEL CAPÍTULO VI

	Página
VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	412
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	412
VI.1.1 Componentes Físico-Químicos.....	420
VI.1.2 Componentes Ecológicos.....	422
VI.1.3 Componente Socioeconómico.....	426
VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	430
VI. 3 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO).....	432
VI. 4 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL.....	433
VI.5. PROGRAMA DE MONITOREO PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS.....	435
VI. 6 ANÁLISIS DE POSIBLES IMPACTOS ACUMULATIVOS A NIVEL DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	436
VI. 7 IMPACTOS RESIDUALES.....	436
VI.8. CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO.....	437

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

A continuación, se presentan las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados y evaluados mediante el análisis y procedimientos descritos en el Capítulo V del presente documento. Las medidas que aquí se presentan tienen por objetivo, disminuir los impactos identificados en beneficio de los elementos naturales, obtener un equilibrio entre las actividades planteadas y la conservación del entorno natural. La implementación puntual en cada una de las etapas de desarrollo, permite la disminución de los impactos ambientales, estas herramientas, tiene como objetivo prevenir, controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos ambientales generados, donde las medidas de mitigación generarán efectos benéficos con la capacidad de brindar una respuesta positiva hacia los factores ambientales, así como un efecto atenuante en los impactos indirectos que se puedan generar de las actividades del proyecto. La aplicación de las medidas de prevención, mitigación o compensación tiene la finalidad de mantener la integridad funcional del SAR en el cual se realizará el proyecto. Las medidas pueden contener uno o varios beneficios al SAR.

1. Evitar el impacto total, al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
2. Minimizar los impactos, al limitar la magnitud del proyecto.
3. Rectificar el impacto, reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado.
4. Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo, por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.
5. Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

Las medidas de mitigación se clasifican de la siguiente manera:

1. **Medidas preventivas.** Conjunto de disposiciones y actividades previamente diseñadas, con el objetivo de evitar la generación de impactos negativos al ambiente como resultado de las actividades del proyecto.
2. **Medidas de rehabilitación.** Son programas de conservación y cuidado que se deberán llevar a cabo una vez terminado el proyecto o algunas obras o actividades específicas de éste o sus etapas para conservar la estructura y funcionalidad del área donde se ejecutará el proyecto, en caso de que sea necesario.

3. **Medidas de compensación.** Estas son aplicadas cuando el impacto es considerado inevitable a pesar de la implementación de medidas de mitigación. Este tipo de medidas no son aplicables en el sitio del proyecto, sino en áreas equivalentes o similares a las afectadas. Algunos ejemplos son: la reforestación, la creación de zonas verdes (áreas de conservación), el pago compensatorio por contaminación entre otros.
4. **Medidas de reducción.** Es el conjunto de acciones que se implementan una vez que se identifica el impacto y la magnitud de este, con la finalidad de minimizar en lo posible los efectos de dicho impacto.

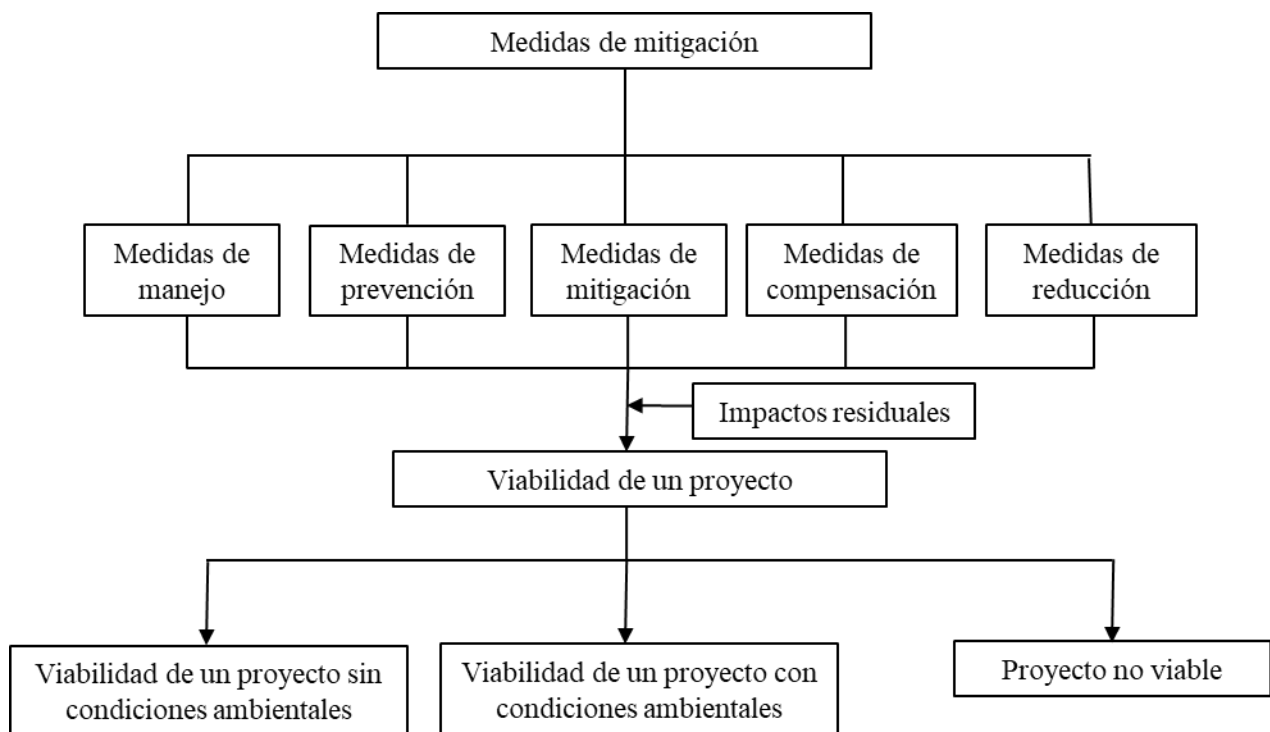


Diagrama VI. 1. Esquema de las medidas de mitigación.

Cabe destacar que, para el desarrollo del proyecto, se consideraron medidas de prevención, mitigación y en su caso, de compensación, las cuales se describen en el siguiente apartado.

Medidas de prevención y mitigación

De acuerdo con la legislación ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que

pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y mantenimiento del sitio).

Para que la ejecución y aplicación de las medidas de mitigación tenga mayor éxito, se tendrá en cuenta que su aplicación deberá programarse antes del inicio de las obras, para que de esta forma puedan ser aplicadas en forma simultánea a su ejecución o inmediatamente al finalizar las mismas, según sea el caso de la etapa en la que se deba llevar a cabo; Preliminares (Pr), Construcción (Co) y Operación y Mantenimiento (OM).

Etapas de preliminares

A continuación, se enlistan las medidas de prevención que se contemplan durante la etapa de preliminares para las obras.

➤ Medidas de prevención

1. Se establecerá un horario de trabajo diurno, el cual se desarrollará de lunes a viernes en horarios entre 7:00 a.m. a 7 p.m. y sábados de 7:00 a.m. a 3:00 p.m. para minimizar las afectaciones por ruido. Durante esta jornada la obra proveerá de insumos, materiales, y se realizarán los trabajos de construcción.
2. Recolectar todos los residuos sólidos a generarse y darles un adecuado manejo.
3. Se prohíbe la quema de cualquier tipo de residuos en el área de trabajo o áreas colindantes, con la finalidad de prevenir impactos al SAR.
4. Se restringirá la circulación de vehículos a las áreas específicas de trabajo y se solicitará que los camiones transiten con lonas con la finalidad de evitar dispersión de polvos.
5. Se contarán con sanitarios portátiles para el uso de trabajadores, con la finalidad de prevenir la dispersión de materia fecal en el ambiente, y así evitar la contaminación de la calidad del agua y por la propagación, por medio del viento de organismos patógenos.
6. Se prohíbe extraer fauna o flora silvestre de las zonas de influencia directa (ZID), áreas colindantes e incluso áreas pertenecientes al Sistema Ambiental Regional delimitado.
7. Se instalarán letreros que promuevan el cuidado de la fauna de la región, dentro y fuera del área de trabajo.
8. Se supervisarán las actividades a realizar para corroborar que se esté cumpliendo con lo establecido en la información técnica del Capítulo II, del presente documento, así como el cumplimiento de las medidas de mitigación y prevención establecidas en el presente capítulo.

9. Se contarán con contenedores con tapa y en buen estado para evitar derrame de lixiviados en el suelo, asimismo, estarán rotulados y debidamente clasificados, a lo largo de todo el proyecto, con la finalidad de promover la separación de residuos de acuerdo a su naturaleza. Una vez separados, serán clasificados y canalizados a empresas u organismos encargados de su reciclamiento y/o disposición adecuada.
10. La promotora se asegurará, mediante convenios con los contratistas e inspecciones periódicas, que la maquinaria y vehículos empleados durante las actividades de la etapa preliminar no generen niveles de ruido que sobrepasen los niveles máximos de ruido provenientes de escapes automotores, establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994.
11. El promotora se asegurará, mediante convenios con los contratistas e inspecciones periódicas, que la maquinaria y vehículos utilizados durante las etapas de preparación del sitio y construcción no generen emisiones a la atmósfera que sobrepasen los límites establecidos por la normatividad vigente (NOM-041-SEMARNAT-2015; NOM-045-SEMARNAT-2017; NOM-050-SEMARNAT-2018).
12. El área de almacenamiento de maquinaria y equipo estará preferentemente pavimentada y contará con material y equipo para control de derrames.
13. Se implementará el programa de rescate y reubicación de fauna marina que pudiera encontrarse en la zona de influencia directa, cuyas actividades constarán de verificar la presencia de individuos de fauna sésil o de lento desplazamiento que pudiera encontrarse en ese momento en los sitios de intervención, para lo cual serán colectados y reubicados en una zona alejada del sitio del proyecto, que cuente con las mismas condiciones de profundidad y tipo de sustrato en donde fueron colectados. Asimismo, se realizará el ahuyentamiento de la fauna marina de rápido desplazamiento.
14. Se confirmará que se respeten las dimensiones autorizadas para la colocación de tubería, malla anti-dispersión, bombas eléctricas, a fin de no afectar áreas colindantes, en la zona marina y en la zona terrestre, sobre todo el área que colinda con el humedal.
15. Se deberá utilizar el equipo adecuado de protección para el personal que ejecutará las actividades, además de mantener en buenas condiciones el funcionamiento de la herramienta a utilizar.
16. El Desarrollo Turístico Costa Palmas, cuenta con un programa para el manejo integral de residuos, sin embargo, este programa será adecuado para que sea compatible con el proyecto, asimismo, será implementado al mismo.
17. Otorgar la capacitación ambiental a todo el personal involucrado en esta actividad.

➤ Medidas de mitigación

18. La realización de los trabajos se limitará únicamente al área del proyecto, incluyendo los sitios de obras provisionales, asimismo, los trabajos para la construcción de las estructuras de protección, la extracción de arena y el relleno de playa, únicamente será en el área puntual del proyecto.
19. Se colocará una malla anti-dispersión de sedimentos en la zona de influencia directa.
20. Se verificará que los trabajadores no arrojen ningún tipo de sustancia o residuo directamente al suelo o al mar.
21. Se evitará la generación de tráfico vehicular.
22. Los diferentes tipos de desechos que se generen podrán ser almacenados temporalmente en los frentes de trabajo para posteriormente ser enviados de manera apropiada para su disposición final en sitios autorizados por el Municipio.

Etapas de construcción

A continuación, se enlistan las medidas de prevención y mitigación que se aplicarán durante la construcción del proyecto.

➤ Medidas de prevención

23. Se contará con sanitarios portátiles a razón 1:10, para el uso de los trabajadores, con la finalidad de prevenir la dispersión de materia fecal que pudiera contaminar el ambiente. Además, se concientizará a los trabajadores del correcto uso de los sanitarios portátiles y las necesidades de mantener el terreno libre de desechos sanitarios, puesto que estos pueden ser focos de infección y transmisión de enfermedades. El manejo de la disposición final de los residuos líquidos estará a cargo de la empresa arrendadora de los sanitarios portátiles.
24. El material que se usará en la construcción de la obra será adquirido en sitios autorizados.
25. Se supervisarán las actividades a realizar para corroborar que se esté cumpliendo con lo establecido en la información técnica del Capítulo II, del presente documento, así como el cumplimiento de las medidas de mitigación y prevención establecidas en el presente capítulo.
26. Se brindará una plática a los trabajadores, para concientizarlos sobre el cumplimiento de las medidas ambientales y para sensibilizarlos de no extraer especies de flora y fauna del sitio.
27. Para prevenir cualquier accidente durante la construcción, se aplicarán las medidas de seguridad establecidas en la Ley Federal del Trabajo y en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

28. Los organismos de fauna marina que se llegasen a encontrar en el área del trabajo se alejarán una vez iniciado los trabajos, solamente los organismos sésiles y de lento desplazamiento que pudieran encontrarse serán reubicados para no interferir con sus procesos biológicos.
29. Dar capacitación al personal sobre la generación, separación y minimización de los residuos.
30. Realizar el mantenimiento constante de los vehículos, equipos o maquinaria, para garantizar su buen estado para evitar derrames y emisión de gases.
31. No se realizarán ningún tipo de mantenimiento correctivo de vehículos o equipos que requieran el uso de aceites y grasas dentro del área del proyecto.

➤ Medidas de mitigación

32. Durante la ejecución de la obra, sólo se afectará la distribución de aquellos individuos de fauna marina (peces) que pudieran encontrarse en el área de obras; sin embargo, de ser el caso, se implementará un programa de rescate y reubicación de fauna marina sésil y/o de lento desplazamiento, en caso de que se llegaran a encontrar en el área de trabajo, para que estos no sean afectados, y serán reubicados en sitios donde puedan encontrar las condiciones adecuadas para su sobrevivencia y desarrollo.
33. En el área de ejecución del proyecto se instalarán contenedores con tapa para la separación de los residuos sólidos generados por los trabajadores. Estos residuos se separarán y clasificarán (orgánico, inorgánico y sanitarios) para ser almacenados en sitios de acopio temporales. Posteriormente serán transportados a los sitios de disposición final autorizados por el Municipio.
34. Para evitar la dispersión de sedimentos durante las actividades de construcción, y afectación a las zonas colindantes, se instalarán mallas antidispersión de sedimentos alrededor del sitio del proyecto para mitigar el impacto de la turbidez generada por la realización de las obras. Estas mallas permanecerán colocadas hasta en tanto no se haya precipitado el sedimento que sea puesto en suspensión al terminar los trabajos mencionados, por lo que el impacto se limita al interior del polígono de aprovechamiento.
35. No se ocupará o afectará superficies adicionales a las requeridas por el diseño evaluado.
36. Para evitar la dispersión de pequeñas partículas producidas por el uso de maquinaria, se humedecerá el sedimento para así evitar dispersión de los mismos por efecto del viento. Su disposición final será a través del servicio de recoja de basura municipal.
37. Se realizará la limpieza constante del área de trabajo, para evitar la proliferación de fauna nociva.

38. Cuando exista un aviso de entrada de frente frío o tormenta se deberán detener los trabajos 24 horas antes del día de entrada de dicho temporal, para lo que se seguirá lo establecido en los boletines meteorológicos emitidos por las autoridades.
39. El servicio o reparación a los motores de las embarcaciones se realizará fuera del área de construcción, el mantenimiento se llevará a cabo en lugares adecuados para tal fin.
40. El Desarrollo Turístico Costa Palmas, cuenta con un procedimiento para control de derrames, por lo que, si por alguna razón existiera un derrame de hidrocarburos en la zona marina, este procedimiento será implementado, adecuando sus objetivos, estrategias y medidas, para que sea compatible con el proyecto.
41. Los buzos encargados de la extracción de arena se encargarán de que la extracción sea uniforme evitando con ello un desequilibrio en la morfología del arenal.
42. Durante el proceso de bombeo deberán realizarse recorridos a lo largo de la tubería y mangueras utilizadas en el transporte de la arena hacia la playa, con el propósito de verificar la integridad y durabilidad de éstas para evitar y, en su caso reparar de forma inmediata fugas de material bombeado.
43. En caso de derrame de aceite, gasolina o algún combustible, el área debe ser limpiada inmediatamente para evitar que el daño se propague y se corregirá el origen que generó este hecho, a fin de evitar la contaminación del suelo y del agua subterránea.

Etapa de operación y mantenimiento

A continuación, se enlista las medidas de prevención y mitigación que se aplicarán para la etapa de operación y mantenimiento. En esta etapa comprende la operación y mantenimiento de toda la obra, esta etapa iniciará al finalizar la construcción de cada proyecto parcial.

➤ Medidas de prevención

44. El mantenimiento de las embarcaciones y maquinaria en caso de realizar relleno de islotes, se realizará fuera del agua y en sitios autorizados para prevenir el riesgo de fuga o derrame de combustibles.
45. Los empleados y usuarios deberán estar informados respecto a las medidas de prevención y mitigación.
46. Los empleados y usuarios no podrán extraer especies de flora y fauna.
47. En el mantenimiento de las estructuras se utilizarán técnicas que no representen un posible daño al ambiente.
48. Serán colocados letreros de concientización ambiental, alusivos a la protección de los recursos naturales del sitio y el sistema ambiental donde se inserta.

49. El promovente se asegurará, mediante contratos e inspecciones periódicas, que los vehículos autorizados de los contratistas que realicen actividades de mantenimiento no presenten goteos de combustible y/o aceites, así como la prohibición de llevar a cabo mantenimientos a los vehículos o maquinaria dentro de la zona de trabajo del Proyecto.

➤ Medidas de mitigación

50. Habrá contenedores para el acopio de residuos sólidos en sitios cercanos para evitar la contaminación del agua. Además, los contenedores serán rotulados para la debida separación de la basura en orgánica e inorgánica; el contenedor destinado para la basura orgánica se mantendrá tapado para prevenir la aparición de fauna nociva, que pudiera generar problemas en la salud de los usuarios. Todos residuos serán recolectados y enviados al sitio destinado para la disposición final en el municipio.

51. Se instalarán letreros que promuevan el cuidado del ambiente y sus elementos dentro de la región, así como dentro y fuera del área del proyecto.

52. Implementar un programa de Vigilancia Ambiental.

53. Identificar la diversidad de especies marinas presentes en el área para el desarrollo del proyecto.

54. Se deberá implementar un monitoreo de la evolución de la línea de costa con mediciones topográficas.

De acuerdo a lo establecido en la normatividad ambiental correspondiente al proyecto, en el caso de ser necesario, se deberán implementar medidas de compensación

➤ Medida de compensación

55. De acuerdo a lo establecido en la normatividad ambiental correspondiente al proyecto, en el caso de ser necesario, se deberán implementar medidas de conservación, por lo que, de acuerdo a las características del proyecto, se considera lo siguiente: En la especificación 4.16 de la NOM-SEMARNAT-2003, se menciona que las actividades productivas, infraestructura urbana o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberán dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en el cual no se permitirán actividades productivas o de apoyo, por lo que, con base en lo referido en las especificaciones 4.16 y 4.43, y considerando que el extremo oeste del dique “Sección AMAN” se encuentra a menos de 100 m del límite de vegetación del humedal, se deberá proponer medidas de compensación.

Es importante tener en cuenta que la construcción del dique y el relleno de arena tiene como objetivo la recuperación de la playa, que en consecuencia mantendrá estable la línea de costa, esto último

beneficiará directamente a la zona del humedal, pues se evitará que el mar gane terreno y propicie el deterioro o desaparición del mismo, por ende, el desarrollo del proyecto se considera que impactará positivamente sobre el humedal. No obstante, el dique a construir se ubicará a menos de 100 m de la vegetación herbácea del humedal, por lo tanto, con el fin de dar cumplimiento a las especificaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003, se propone lo siguiente: Realizar la reforestación de la zona de humedal colindante al área del dique o realizar el monitoreo de las condiciones del humedal para identificar si se generará afectación por la presencia de las obras y de ser necesario, se propondrán nuevas medidas de prevención, mitigación y reducción de impactos, a fin de proteger y conservar la zona de humedal.

VI.1.1 Componentes Físico-Químicos

En esta sección se presenta los componentes físico-químicos y sus medidas preventivas y de mitigación dentro el marco jurídico correspondiente.

Tabla VI.1. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto al componente aire, tomando en cuenta como indicador la calidad del mismo.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
Los gases contaminantes provenientes de la combustión interna deberán encontrarse dentro de los límites permitidos, por lo que el uso de los vehículos que trasladen el material de construcción al sitio de las obras estará limitado a ciertos horarios y verificando que se encuentren en buen estado con la comprobación de afinaciones correspondientes.	NOM-041 -SEMARNAT- 1999. NOM-045-SEMARNAT- 1996. NOM-080-SEMARNAT-1994. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Ley del Equilibrio Ecológico y	X	X	
Para las actividades de construcción que se lleven a cabo en la porción terrestre, se humedecerá la arena para evitar la dispersión de sólidos suspendidos.	Protección al Ambiente del Estado de Baja California Sur.	X	X	
La maquinaria y vehículos empleados durante las actividades de las diferentes etapas no deberán generar niveles de ruido que sobrepasen los niveles máximos de ruido provenientes de escapes automotores.		X	X	
Se contarán con sanitarios portátiles para el uso de trabajadores, con el fin de prevenir la dispersión de materia fecal en el ambiente o la propagación, por medio	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	X	X	

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
del viento, de organismos patógenos, esto con el fin de evitar la contaminación del agua.				

Tabla VI.2. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto al componente suelo, y geomorfología costera, tomando en cuenta como indicador la calidad y la estructura del mismo.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE MITIGACIÓN	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
Se deberá tener contenedores con tapa y en buen estado para evitar derrame de lixiviados en el suelo, para ello se implementará un Programa de manejo integral de residuos.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	X	X	X
Se recomendará a los responsables del manejo de transporte, maquinaria y equipos de combustión interna que mantengan sus vehículos y maquinarias en condiciones óptimas de operación.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	X	X	
No se ocuparán o afectarán superficies adicionales a las requeridas por el diseño evaluado.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	X	X	
Los diferentes tipos de desechos que se generen podrán ser almacenados temporalmente en los frentes de trabajo para posteriormente ser enviados de manera apropiada para su disposición final en sitios autorizados por el Municipio.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	X	X	

Tabla VI.3. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto al componente agua (columna de agua), tomando en cuenta como indicador la calidad de la misma.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
Se contará con sanitarios portátiles razón 1:10, para el uso de trabajadores, con la finalidad de prevenir la dispersión de materia fecal y residuos líquidos al ambiente, y así evitar la contaminación de la calidad del agua y la propagación, por medio del viento de organismos patógenos.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California Sur.	X	X	
Los contenedores para los residuos sólidos que se colocarán en el área de trabajo se mantendrán con tapa y	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	X	X	X

MEDIDAS PREVENTIVAS DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
en buen estado para evitar derrames o escurrimiento de lixiviados al agua.				
En el mantenimiento de las estructuras de protección se realizará con especificaciones técnicas que no representen un posible daño al ambiente, y que no representen un riesgo para la flora y fauna marina.	Ley General de Vida Silvestre			X
El servicio o reparación a los motores de las embarcaciones se realizará fuera del área de construcción, el mantenimiento se llevará a cabo en lugares adecuados para tal fin.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.		X	
Se colocará una malla anti-dispersión de sedimentos en la zona de influencia directa para evitar la propagación de los mismos en zonas colindantes, lo que podría afectar a la calidad de la columna de agua.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	X	X	
El Desarrollo Turístico Costa Palmas, cuenta con un procedimiento para control de derrames, por lo que, si por alguna razón existiera un derrame de hidrocarburos en la zona marina, este procedimiento será implementado.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.		X	

VI.1.2 Componentes Ecológicos

En esta sección se presenta las los componentes ecológicos y sus medidas preventivas y de mitigación dentro el marco jurídico correspondiente.

Tabla VI.4. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto a flora marina, el marco jurídico en el que se desarrolla y la etapa en la que se llevará a cabo.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
Para evitar la dispersión de sedimentos durante las actividades de construcción de las estructuras de protección, la extracción de arena y el relleno de arena, y que se depositen sobre la áreas marinas colindantes a las	Ley General de Vida Silvestre. NOM-059-SEMARNAT-2010	X	X	

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
zonas del proyecto, se instalarán mallas antidispersión de sedimentos alrededor del sitio del proyecto para mitigar el impacto de la turbidez generada por la realización de las obras.				

Tabla VI.5. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto al paisaje, el marco jurídico en el que se desarrolla y la etapa en la que se llevará a cabo.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
No se deberán ocupar o afectar superficies adicionales a las requeridas por el diseño evaluado en este documento. Se deberá tener cuidado de no afectar la flora y fauna marina, que no queden inmersas en el área de afectación.	Ley General de Vida Silvestre		X	
El diseño de las estructuras en general, deberá incluir elementos naturales que armonicen y sean compatibles con el medio y no se provoque un impacto visual negativo alto, al tiempo que cuente con elementos estructurales sólidos que permitan su resistencia a huracanes.	Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.		X	
Se prohíbe la disposición de cualquier tipo de residuos en área natural o de vegetación.	Ley General de Vida Silvestre NOM-022-SEMARNAT-2003	X	X	X

Tabla VI.6. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto a la fauna marina, el marco jurídico en el que se desarrolla y la etapa en la que se llevará a cabo

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
Para evitar la dispersión de sedimentos durante las actividades de construcción de las estructuras de protección, la extracción de arena, relleno de playa, y su afectación sobre la fauna marina, se instalarán mallas antidispersión de sedimentos alrededor del sitio del proyecto para mitigar el impacto de la turbidez generada por la realización de las obras. Estas mallas permanecerán colocadas hasta en tanto no se haya	Ley General de Vida Silvestre. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California Sur. NOM-059-SEMARNAT-2010		X	

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
precipitado el sedimento que sea puesto en suspensión al terminar los trabajos, por lo que el impacto se limitará al interior del polígono de aprovechamiento.				
Se implementarán un programa de rescate y reubicación de fauna marina sésil, para lo cual serán colectados y reubicados en una zona alejada del sitio del proyecto que cuente con las mismas condiciones de profundidad y tipo de sustrato en donde fueron colectados. Asimismo, la fauna marina de rápido desplazamiento, será ahuyentada.		X		
Al inicio de las actividades de construcción se verificará que no exista fauna en las áreas de trabajo en la parte terrestre. En caso de existir se ahuyentará a las áreas colindantes. Esta medida permitirá proteger la fauna.		X	X	
Se prohíbe atrapar por cualquier motivo individuos de fauna acuática o terrestre que llegarán a arribar en el área del proyecto o sus colindancias.		X	X	X

Tabla VI.7. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto a ecosistema marino, el marco jurídico en el que se desarrolla y la etapa en la que se llevará a cabo.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
Las áreas en las que no se habilite estructuras, mantendrán el sustrato natural del sitio.	Ley General de Vida Silvestre		X	X
No realizar la quema o la eliminación de los residuos sólidos generados mediante el empleo de productos químicos.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	X	X	X
Se deberán establecer procedimientos e infraestructura como botes de basura que eviten o minimicen la generación y la dispersión de residuos sólidos que pudieran causar contaminación en la parte terrestre y en la parte marina.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California Sur.		X	X

Tabla VI.8. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto a fondo marino el marco jurídico en el que se desarrolla y la etapa en la que se llevará a cabo.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
No se removerá elementos de flora marina en sitios no autorizados, es decir, los trabajos solo podrán realizarse en sitios de construcción previstos, para no afectar ecosistemas marinos del SAR.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.		X	
No se afectará flora marina, pues no se registraron en el área de trabajo, sin embargo, en caso de encontrarse elementos de estos, como algas por arrastre de corrientes, deberán mantenerse en el fondo marino, o en su caso, podrán ser acumulados, secados y triturados para dispersar en las áreas verdes de Costa Palmas.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.		X	
Se instalará una malla antidispersión durante la construcción de las estructuras, la extracción de arena y el relleno de playa, para evitar la contaminación de las zonas colindantes.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.		X	
No se podrá extraer arena del fondo marino, a excepción de los bancos de arena autorizados y solo para fines de relleno de las obras autorizadas.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	X	X	X
Realizar un adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos a generarse con la obra, con el fin de evitar la modificación del bentos marino, ya que, por ejemplo, la presencia de residuos sólidos atrapa fauna que luego ya no puede escapar.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	X	X	X
Durante el proceso de colocación de la tubería, la señalización y la delimitación de los sitios de trabajo, deberán realizarse recorridos, con el propósito de verificar la integridad y durabilidad de estas para evitar y, en su caso reparar de forma inmediata fugas de material bombeado.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.		X	
Se recomendará a los responsables del manejo de transporte, maquinaria y equipos de combustión interna que mantengan sus vehículos y maquinarias en condiciones óptimas de operación.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	X	X	
No se ocuparán o afectarán superficies adicionales a las	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al	X	X	

MEDIDAS PREVENTIVAS DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
requeridas por el diseño evaluado.	Ambiente.			

VI.I.3 Componente Socioeconómico

En esta sección se presentan los componentes socioeconómicos, dentro el marco jurídico correspondiente.

Tabla VI.9. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto al carácter socioeconómico, el marco jurídico en el que se desarrolla y la etapa en la que se llevará a cabo.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
Al menos un porcentaje moderado de empleados, que se empleará para la construcción del proyecto, deberán provenir de las poblaciones circunvecinas de manera que el proyecto sea fuente de empleo y bienestar socioeconómico en el Sistema Ambiental Regional en que se encuentra inmerso.	Ley Federal del Trabajo	X	X	

En la siguiente tabla se presentan los impactos ambientales por componente y las medidas de mitigación para la etapa de preliminares, construcción y operación y mantenimiento del proyecto.

Tabla VI. 10. Impactos ambientales y medidas de mitigación para la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto.

COMPONENTE	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Aire/ Atmósfera	Emisiones de gases de combustión y polvos derivados de la utilización de maquinaria y equipo, así como por el tránsito de vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> El promovente se asegurará, mediante convenios con los contratistas e inspecciones periódicas, que la maquinaria y vehículos utilizados durante las etapas de preparación del sitio y construcción no generen emisiones a la atmósfera que sobrepasen los límites establecidos por la normatividad vigente (NOM-041-SEMARNAT-2015; NOM-045-SEMARNAT-2017; NOM-050-SEMARNAT-2018). Se prohíbe la quema de cualquier tipo de residuos en el área de trabajo o áreas colindantes, con la finalidad de prevenir impactos al SAR. Se solicitará a los contratistas contar con un programa de mantenimiento de maquinaria y equipo que asegure su buen estado. Se restringirá la circulación de vehículos a las áreas específicas de trabajo y se solicitará que los camiones transiten con lonas con la finalidad de evitar dispersión de polvos. Se realizarán riegos periódicos a los caminos de terracería para evitar la dispersión de partículas de polvo.

COMPONENTE	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
	Emisiones de ruido derivadas de la utilización de maquinaria y equipo, así como al tránsito de vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> El promovente se asegurará, mediante convenios con los contratistas e inspecciones periódicas, que la maquinaria y vehículos empleados durante las actividades de preparación del sitio y construcción no generen niveles de ruido que sobrepasen los niveles máximos de ruido provenientes de escapes automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994. Se solicitará a los contratistas contar con un programa de mantenimiento de maquinaria y equipo que asegure su buen estado.
Suelo, Fondo marino y Geomorfología costera	Aumento en la exposición del suelo y fondo marino a procesos erosivos por el movimiento de arena.	<ul style="list-style-type: none"> Se confirmará que se respeten las dimensiones autorizadas para la colocación de tubería, malla anti-dispersión, bombas eléctricas, a fin de no afectar áreas colindantes, en la zona terrestre, sobre todo el área que colinda con el humedal. Se evitará la generación de tráfico vehicular. Los buzos encargados de la extracción de arena se encargarán de que la extracción sea uniforme evitando con ello un desequilibrio en la morfología del arenal.
	Contaminación del suelo debido al mal manejo de residuos líquidos y sólidos, así como por posibles goteos de hidrocarburos de la maquinaria y equipo.	<ul style="list-style-type: none"> El promovente se asegurará, mediante contratos e inspecciones periódicas, que los vehículos autorizados de los contratistas no presenten goteos de combustible y/o aceites, así como la prohibición de llevar a cabo mantenimientos a los vehículos o maquinaria dentro de la zona de trabajo del Proyecto. Se solicitará a los contratistas contar con acciones de mantenimiento de maquinaria y equipo que asegure su buen estado. Se contarán con contenedores con tapa y en buen estado para evitar derrame de lixiviados en el suelo, asimismo, estarán rotulados y debidamente clasificados, a lo largo de todo el proyecto, con la finalidad de promover la separación de residuos de acuerdo a su naturaleza. Una vez separados, serán clasificados y canalizados a empresas u organismos encargados de su reciclamiento y/o disposición adecuada. El área de almacenamiento de maquinaria y equipo estará preferentemente pavimentada y contará con material y equipo para control de derrames. En caso de derrame de aceite, gasolina o algún combustible, el área debe ser limpiada inmediatamente para evitar que el daño se propague y se corregirá el origen que generó este hecho, a fin de evitar la contaminación del suelo y del agua subterránea.
Agua (columna de agua)	Contaminación por mal manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos.	<ul style="list-style-type: none"> Se solicitará a los contratistas contar con acciones de mantenimiento de maquinaria y equipo que asegure su buen estado. Todos los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto deberán ser almacenados y dispuestos de conformidad con el Programa de Manejo Integral de Residuos. Instalación de mallas anti-dispersión para evitar la turbidez del agua, durante la realización de los trabajos.

COMPONENTE	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
		<ul style="list-style-type: none"> Se supervisarán las actividades a realizar para corroborar que se esté cumpliendo con lo establecido en la información técnica del Capítulo II, del presente documento, así como el cumplimiento de las medidas de mitigación y prevención establecidas en el presente capítulo. El Desarrollo Turístico Costa Palmas, cuenta con un procedimiento para control de derrames, por lo que, si por alguna razón existiera un derrame de hidrocarburos en la zona marina, este procedimiento será implementado, adecuando sus objetivos, estrategias y medidas, para que sea compatible con el proyecto. Durante el proceso de bombeo deberán realizarse recorridos a lo largo de la tubería y mangueras utilizadas en el transporte de la arena hacia la playa, con el propósito de verificar la integridad y durabilidad de éstas para evitar y, en su caso reparar de forma inmediata fugas de material bombeado.
Ecosistema marino / Fauna marina	Modificación de la distribución de fauna marina a nivel local.	<ul style="list-style-type: none"> Se implementará el programa de rescate y reubicación de fauna marina que pudiera encontrarse en la zona de influencia directa, cuyas actividades constarán de verificar la presencia de individuos de fauna sésil o de lento desplazamiento que pudiera encontrarse en ese momento en los sitios de intervención, para lo cual serán colectados y reubicados en una zona alejada del sitio del proyecto, que cuente con las mismas condiciones de profundidad y tipo de sustrato en donde fueron colectados. Asimismo, se realizará el ahuyentamiento de la fauna marina de rápido desplazamiento.
Paisaje	Modificación del paisaje original debido a la presencia de maquinaria y equipo durante las labores de preparación del sitio y construcción	<ul style="list-style-type: none"> Durante la etapa de preparación del sitio, las labores se realizarán de manera paulatina y conforme a las etapas establecidas en el programa de trabajo. Para la presencia de maquinaria y equipo en la zona no se tiene contemplada medida de mitigación, sin embargo, se estima que, una vez finalizados los trabajos, se retire toda la maquinaria y equipo y el sitio retome la calidad paisajística inicial.
Socioeconómico (Económico)	Generación de empleos directos e indirectos por la contratación de personal de la zona.	<ul style="list-style-type: none"> Se contratará personal de la zona. Se hará la recomendación a las Empresas Contratistas de contratar personal de la zona. Este es un impacto benéfico por lo que no se contemplan medidas de mitigación y/o compensación.
Manejo y disposición de residuos	Demanda de servicios para el manejo de residuos y sitios autorizados para el tratamiento y/o disposición de los residuos sólidos.	<ul style="list-style-type: none"> En las zonas de trabajo se instalarán sanitarios portátiles para uso exclusivo de los trabajadores. La limpieza de los sanitarios la realizará el mismo proveedor del servicio. Los residuos generados durante las diferentes etapas de la preparación del sitio y construcción serán manejados de acuerdo con sus características diferenciando residuos peligrosos y no peligrosos y tomando en consideración la legislación ambiental correspondiente. Estos serán dispuestos en sitios debidamente autorizados y con la capacidad suficiente para ello. Se tramitarán los permisos, convenios y/o contratos correspondientes. Todo esto estará contemplado dentro del Programa de Manejo Integral de Residuos.

COMPONENTE	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Insumos	Demanda de insumos para las actividades de preparación del sitio y construcción.	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los insumos serán abastecidos por proveedores locales • Este es un impacto benéfico por lo que no se contemplan medidas de mitigación y/o compensación

Tabla VI. 11. Impactos ambientales y medidas de mitigación para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

COMPONENTE	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Suelo, Fondo marino	Contaminación del suelo y fondo marino por mal manejo de materiales y/o residuos.	<ul style="list-style-type: none"> • El mantenimiento de las embarcaciones se realizará fuera del agua y en sitios autorizados para prevenir el riesgo de fuga o derrame de combustibles fósiles.
Agua (columna del agua)	Contaminación del agua por arrastre de contaminantes hacia cuerpos de agua dentro del área de influencia del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • En el mantenimiento de las estructuras se utilizarán técnicas que no representen un posible daño al ambiente. • El promovente se asegurará, mediante contratos e inspecciones periódicas, que los vehículos autorizados de los contratistas que realicen actividades de mantenimiento no presenten goteos de combustible y/o aceites, así como la prohibición de llevar a cabo mantenimientos a los vehículos o maquinaria dentro de la zona de trabajo del Proyecto.
Ecosistema marino/ Fauna marina	Modificación de la distribución de especies de Ictiofauna a nivel local.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar la diversidad de especies marinas presentes en el área para el desarrollo del proyecto.
Paisaje	Modificación del paisaje original debido a la presencia de maquinaria y equipo durante las labores de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Por la presencia de maquinaria y equipo en la zona no se tiene contemplada medida de mitigación, sin embargo, se estima que, una vez finalizados los trabajos de mantenimiento, se retire toda la maquinaria y equipo y el sitio retome la calidad paisajística inicial.
Empleos	Generación de empleos directos e indirectos por la contratación de personal de la zona.	<ul style="list-style-type: none"> • Durante la operación del proyecto y las actividades de inspección y mantenimiento se requerirá de la contratación mínima de personal. Se intentará, en la medida de lo posible, que el personal pertenezca a las localidades cercanas y/o a la región. • Este es un impacto benéfico por lo que no se contemplan medidas de mitigación y/o compensación.
Desarrollo Local y Regional	Modificación en la línea de costa.	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá implementar un monitoreo de la evolución de la línea de costa con mediciones topográficas.
Manejo y disposición de residuos	La generación de residuos sólidos demandará el uso de rellenos sanitarios o	<ul style="list-style-type: none"> • Habrá contenedores para el acopio de residuos sólidos en sitios cercanos para evitar la contaminación del agua. Además, los contenedores serán rotulados para la debida separación de la basura en orgánica e inorgánica; el

COMPONENTE	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
	tiraderos municipales debidamente autorizados	contenedor destinado para la basura orgánica se mantendrá tapado para prevenir la aparición de fauna nociva, que pudiera generar problemas en la salud de los usuarios. Todos residuos serán recolectados por el servicio de recolección municipal para su disposición final.

VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La zona donde se desarrollará el proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa se ubica frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas; la presencia de dicho complejo derivó en el cambio de uso de suelo y la modificación del paisaje con la urbanización. Cabe señalar que Costa Palmas colinda con la comunidad de La Ribera, por lo tanto, el sistema natural de la zona se encontraba impactado desde años anteriores a la construcción del proyecto turístico. El proyecto a desarrollar estará en una zona conformada por superficie marina y superficie terrestre. La construcción de obras de protección de la costa consiste en el establecimiento de estructuras paralelas u oblicuas, las cuales tienen como propósito reducir la erosión costera, asimismo, se contempla el establecimiento de obras como diques para estabilizar el suelo e incluye la actividad de relleno de playas erosionadas, a fin de recuperar superficie de Zona Federal Marítimo Terrestre. Por tanto, los impactos negativos a generarse serán como se ha mencionado en otros capítulos de la presente MIA-R. El Sistema Ambiental Regional no se verá afectado significativamente por el desarrollo de la obra, por el contrario, se esperan resultados positivos.

Considerando las características del proyecto y las condiciones ambientales del área seleccionado para su desarrollo, el programa de vigilancia ambiental consistirá en la planificación, aplicación, evaluación y, en caso de requerirse, la modificación de las medidas de prevención, reducción y mitigación de impactos, con la finalidad de minimizar los daños que pudieran generarse al ambiente, derivados de las actividades de construcción y operación de la obra. Para el cumplimiento del programa de vigilancia se deberá designar un supervisor o responsable ambiental, quien coordinará las actividades durante las diferentes etapas del proyecto y verificar que se apliquen adecuadamente las medidas de mitigación propuestas.

Otro factor importante para el cumplimiento de las medidas propuestas, se capacitará a los trabajadores del proyecto, brindándoles pláticas sobre el adecuado manejo de los residuos, las acciones permitidas y prohibidas para asegurar su integridad física, así como pláticas sobre los recursos bióticos del predio y la zona para promover su protección y conservación. Los trabajadores deberán tener conocimiento de los procedimientos de respuesta ante contingencias ambientales.

Programa de monitoreo ambiental como parte de las acciones de Vigilancia ambiental.

Objetivo. Supervisar las actividades durante la ejecución del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, ubicado la localidad La Ribera, en el estado de Baja California Sur, para medir y dar seguimiento a los cambios en el sistema ambiental como resultado de la interacción con el proyecto.

Alcance. Aplicación en las diferentes etapas del proyecto.

Indicadores que permitan conocer la eficiencia de las medidas de prevención, reducción y mitigación.

- Desarrollo de las especies de flora marina en la zona donde se establecerán las estructuras de protección y el relleno de playa.
- Incremento en el número de especies por la utilización de las estructuras como zonas de resguardo.
- Incremento del número de organismos por especie, por la utilización de las estructuras como zonas de reproducción y alimentación.
- Estado de conservación de la vegetación perteneciente al humedal costero colindante al proyecto.
- Incremento de fauna residente y transeúnte en el área del proyecto.
- Que no proliferen la fauna nociva en el área del proyecto por el mal manejo de residuos.
- Espacios libres de contaminación en el área del proyecto.

Tabla VI.12. Programa de monitoreo de las medidas de prevención, reducción y mitigación.

Medida de prevención, reducción y/o mitigación.	Recursos necesarios	Forma de evaluación	Tiempo en el que se instrumentará
Manejo adecuado y disposición final en sitios autorizados de residuos sólidos.	Contenedores con tapa debidamente rotulados para su clasificación.	Inspección del área del proyecto. Residuos generados en sus respectivos contenedores. Disposición final de residuos en sitios autorizados.	Etapas de preparación del sitio, construcción y operación.
Instalación de malla geotextil para captación de residuos.	Malla geotextil antidispersión.	Inspeccionar que la malla geotextil se encuentre correctamente instalada para evitar la dispersión de partículas de sedimento.	Etapas de preparación del sitio y construcción.
Reubicación y ahuyentamiento de especies de fauna marina.	Contenedores de plástico, guantes, redes.	Evidencia fotográfica. Los ejemplares se mantendrán vivos después de su reubicación.	Etapas de preparación del sitio.
Protección de la fauna que	Materiales para	Evidencia de capacitación de	Durante etapa de

Medida de prevención, reducción y/o mitigación.	Recursos necesarios	Forma de evaluación	Tiempo en el que se instrumentará
circule por el sitio del proyecto.	generar ruido.	personal. Fotografías.	preparación del sitio y construcción.
Mantenimiento de las embarcaciones menores.	Recurso humano.	Corroborar que las embarcaciones cumplan con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas. Mantenimiento de las embarcaciones en sitios autorizados y fuera del agua.	Etapa de operación y mantenimiento.
Mantenimiento de la maquinaria y herramientas que se utilizará para la construcción de obras.	Recurso humano	Corroborar que el mantenimiento de la maquinaria se lleve a cabo de la manera adecuada.	Etapa de preparación del sitio y construcción.

VI. 3 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

Por el tipo, las características y las dimensiones del proyecto a realizar y de la superficie del área seleccionada para su desarrollo, es necesario el seguimiento de la aplicación de las medidas de prevención, reducción y mitigación de impactos en las etapas de preparación del sitio y construcción, el cual será realizado por el supervisor ambiental. Durante la etapa de operación, la promotora será la responsable de dar seguimiento y cumplir con las medidas propuestas en el presente capítulo.

En la etapa de construcción, se considerarán los siguientes criterios para verificar que las medidas de reducción, prevención y mitigación de impactos están siendo aplicadas correctamente:

- Mantener el área libre de residuos.
- No hallar animales muertos producto de acción humana.
- No habrá superficies expuestas al mar con manchas de aceites o gasolina.
- El personal del proyecto no dañará ni perturbará a las especies de flora y fauna dentro y fuera del área del proyecto.
- No habrá residuos sólidos dispersos en el área del proyecto.
- No habrá dispersión de sedimentos en áreas colindantes al proyecto.
- Inspecciones visuales periódicas de las estructuras de protección después de oleaje extraordinario y de forma semestral, esta inspección deberá ser documentada con fotos tomadas siempre desde el mismo ángulo y tanto fuera como dentro del agua, también se recomienda que se realicen en periodos de marea baja.

VI. 4 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

En este apartado se describe de manera general los temas y medidas que incluirá el Programa de Manejo Ambiental, cuyo objetivo general es garantizar la protección y conservación de los recursos naturales identificados en el área del proyecto.

Los objetivos específicos del Programa de Manejo Ambiental son los siguientes:

- Evaluación del estado de los diferentes componentes ambientales que serán afectados por el proyecto por medio de indicadores que permitan la identificación de las modificaciones positivas y negativas que se generen durante el desarrollo del proyecto.
- Verificación oportuna de cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación que se aplicarán durante y después de la vida útil del proyecto, para disminuir al mínimo los impactos ambientales.
- Comprobación de la eficacia de las medidas implementadas, para que cuando esta se considere insatisfactoria, se determinen las causas raíz y se realicen las acciones pertinentes.
- Detección de impactos no previstos, para implementar medidas adicionales, así como alteraciones no previstas anteriormente.

Como resultado de la aplicación del Programa de Manejo Ambiental se generará un informe de cumplimiento, para su entrega a las autoridades. Este informe se elaborará una vez concluidas las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, donde se presentará con evidencia de cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación y sus indicadores, propuestas en el capítulo VI del presente documento.

Programas previamente establecidos

Como se mencionó con anterioridad en las medidas de mitigación propuestas, se cuenta con la existencia de programas que ha ejecutado y monitoreando durante el proyecto Costa Palmas, dichos programas tienen como objetivo la aplicación de acciones o medidas pertinentes para atender las necesidades e impactos que se puedan presentar en las diferentes etapas del proyecto, los cuales sirven como medidas de mitigación, compensación o reducción según sea el caso. Los programas son los siguientes:

- **Programa de monitoreo de la calidad del agua**
 - Conocer la influencia del desarrollo turístico náutico La Ribera sobre el recurso hídrico en la zona.
 - Analizar la calidad del agua presente en las playas y pozos en el área del proyecto.

- **Programa de monitoreo ambiental acuático**
 - Establecer sobre bases científicas un esfuerzo sistemático de monitoreo del medio acuático.
 - Establecer sobre bases científicas un esfuerzo sistemático de monitoreo del medio litoral, línea de costa y medio marino.
 - Vigilar la evolución de la calidad ambiental dentro de la zona acuática.
- **Programa de monitoreo de playa**
 - Evaluar posibles alteraciones de la línea de costa por el efecto de las corrientes marinas y la construcción del canal de entrada a la marina y la construcción del espigón, para, de esta forma, monitorear los cambios.
 - Establecer el nivel, extensión actual y la condición en que se encuentra la playa en la zona de proyecto y su área de influencia.
 - Conocer la evolución de la zona de playa una vez que se encuentre operando el proyecto.
- **Programa para el manejo integral de los residuos**
 - Disminuir el riesgo de contaminación de suelo, agua y ecosistemas por aguas residuales.
 - Implementar medidas para la reducción de fuentes de residuos sólidos.
 - Reutilizar las aguas residuales tratadas para el riego de áreas verdes.
 - Implementar los mejores métodos para la disposición temporal y final de residuos.
- **Plan de supervisión ambiental**
 - Se implementará con base en lo previamente señalado en el apartado VI.2.
- **Programa de rescate y reubicación de fauna sésil y de lento desplazamiento.**
 - Se implementará el programa de rescate y reubicación de fauna, tanto terrestre como marina, con el fin de evitar la generación de un impacto significativo sobre la biodiversidad de la región.

Cabe destacar que el Desarrollo Turístico Costa Palmas cuenta con los programas previamente enlistados, sin embargo, es preciso informar que, los objetivos, estrategias y medidas serán adecuados para que estos sean compatibles con el proyecto, asimismo, darle continuidad a lo ya establecido. Asimismo, en el caso de ser necesario, como medida complementaria existe la posibilidad de desarrollar un programa de monitoreo del humedal, con la finalidad de identificar la evolución de las condiciones de dicho sistema natural, posterior a la construcción del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas.

VI.5. PROGRAMA DE MONITOREO PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS

Debido al tipo de obras a construir, es importante que se realice el monitoreo de las estructuras para conocer la forma en la que interactúa con los elementos del sistema natural, asimismo, para detectar los posibles cambios o daños sobre las obras, lo cual derivará en el establecimiento de nuevas medidas y acciones de mantenimiento para conservarlas a través del tiempo y lograr que éstas se integren al sistema en el que se encuentran, como un elemento más del ambiente.

La promotora deberá elaborar un programa de monitoreo para el mantenimiento de las obras a establecer; en dicho programa, se deberán considerar las siguientes medidas de monitoreo, sugeridas por los especialistas que diseñaron los proyectos parciales “Sección AMAN” y “Sección M1”:

1. Levantamientos Topobatimétricos semestrales o después de periodos de oleaje extraordinario, durante los primeros dos años, para comprobar que la sección de diseño se mantenga en los Rompeolas y en la playa. La Batimetría deberá abarcar el área desde la playa hasta 200 m aguas afuera de los rompeolas para detectar si la arena ha escapado y que tan lejos ha llegado, también se deberá abarcar al menos 200 m al Sur de la parte Sur del desarrollo y 200 m al Norte de la parte Norte del desarrollo. El monitoreo servirá de base para predicciones futuras.
2. Inspecciones visuales periódicas de los Islotes después de periodos de oleaje extraordinario y de forma semestral, esta inspección deberá de ser documentada con fotografías tomadas desde el mismo ángulo, tanto dentro como fuera del agua. La recomendación para este punto en particular es que las fotografías se realicen en periodos de marea baja.
3. Es importante colocar señalización a los Islotes, que podrían ser boyas ancladas al fondo o balizas, para que los usuarios de embarcaciones no las golpeen.
4. Por dinámica del sedimento en eventos climáticos estacionales o extraordinarios es probable que la arena se pierda o se esparza dentro del área que protegen los rompeolas o alrededores cercanos, la cual puede ser bombeada nuevamente a la playa. Por eso es primordial contemplar un monitoreo topobatimétrico periódico dentro del marco del plan de mantenimiento.
5. Se recomienda el monitoreo constante de las condiciones de oleaje, marea, viento, etc. Para mejor diagnóstico del comportamiento de playa posterior a eventos meteorológicos.
6. Se recomienda observar y medir la playa y los islotes para poder estimar de forma más precisa el volumen de alimentación de los islotes con respecto al tiempo, ya sea mensual, bimestral o semestral.

VI. 6 ANÁLISIS DE POSIBLES IMPACTOS ACUMULATIVOS A NIVEL DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

El SAR definido por este estudio tiene una longitud de 27 km. Como se ha descrito con anterioridad, el SAR presenta un conjunto variado de características en topografía y ecosistemas, predominando los ambientes costeros y arroyos que desembocan hacia el Golfo de California. La vegetación dominante es el matorral sarcocaulé y xerófilo en un estado de conservación.

La presencia antrópica en la región de estudio ha ocurrido esencialmente en las zonas costeras con pequeños ranchos y viviendas unifamiliares. La infraestructura del SAR se caracteriza por tener caminos pavimentados y de terracería, energía eléctrica y alumbrado publicado, redes incompletas de agua potable, uso de pozos para el abastecimiento de agua. Es importante mencionar que el área colindante al proyecto incluye extensas zonas verdes y áreas de conservación.

El desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no causará impactos negativos que afecten al sistema ambiental regional, sin embargo, los impactos positivos si serán notables a nivel regional, ya que el proyecto ayudará a mantener estable la línea de costa y, con ello, contribuir a la protección de ecosistemas costeros importantes para la biodiversidad regional, por ende, el proyecto impacta positivamente sobre la fauna y flora silvestre de la región. Asimismo, con el desarrollo del proyecto, se atraerá turismo que demanda distintos servicios tanto del Desarrollo Turístico Costa Palmas, como de las comunidades cercanas.

A nivel regional (SAR), no se modificarán corrientes marinas ni el transporte de sedimentos, ya que el proyecto es pequeño y el sedimento de aguas intermedias rodeará las estructuras para seguir circulando. De igual forma, no se afectará ningún proceso de aporte de materia orgánica. Con el desarrollo del proyecto de rehabilitación y estabilización de la zona de playa, se contribuye a mantener el ecosistema costero, un sistema clave para prevenir y atender el cambio climático, pues la presencia de humedales y vegetación costera son los principales amortiguadores de los cambios derivados del mismo.

VI. 7 IMPACTOS RESIDUALES

Se entiende por impactos residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que se podrían generar impactos residuales pese a la implementación de medidas de mitigación en las diferentes etapas del proyecto.

A continuación, se presentan los componentes ambientales que puedan ser involucrados por los impactos residuales:

Alteración de la movilidad de las especies que habitan la zona

Con la instalación de los nuevos elementos que serán colocados en la zona, se ocuparán áreas libres pudiendo ser barreras artificiales para algunas especies. Sin embargo, las estructuras contarán con un espaciamiento el cual permitirá el paso de los individuos. Por lo antes expuesto, si bien serán elementos artificiales, el impacto que ocasionarán en la zona será de muy baja magnitud para la biota que habita el sitio y aún menor para la flora y fauna que se ubica en las celdas litorales.

Modificación del paisaje

Se identifican como impacto residual sobre este elemento la modificación permanente del estado natural del paisaje local. No obstante, el diseño del proyecto, integra en buena medida a los elementos naturales presentes, creando un nuevo paisaje con cualidades diferentes.

Cabe destacar que la colocación de estas estructuras servirá para minimizar la erosión que sufre actualmente la playa, por lo que, si bien se afectará el paisaje al poner elementos artificiales en el sitio, estos ayudarán a conservar la playa.

Entorno socioeconómico

El impacto residual sobre este elemento estará representado por las fuentes de trabajo, principalmente en el sector turístico, sin embargo, se plantea la obtención de mano de obra local para el desarrollo de las etapas del proyecto, lo cual generará nuevos empleos temporales y permanentes, así como el consumo de materiales de la región y la contratación de diversos servicios.

Por todo lo mencionado, el proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas se considera viable en términos ambientales en tanto se tomen las medidas ambientales necesarias para el desarrollo del mismo y se cumpla con una adecuada protección del entorno y su recuperación a corto, mediano y largo plazo.

VI.8. CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO

Las medidas de mitigación de impactos ambientales son un conjunto de disposiciones y acciones anticipadas, las cuales se implementan con el objetivo de evitar, reducir, minimizar y/o compensar los impactos potenciales sobre el ambiente, que se generarán con el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas. La correcta implementación de las medidas contribuirá a evitar la degradación, contaminación o fragmentación de los ecosistemas naturales del SAR y la zona de impacto directo. Por lo anterior, se considera que el desarrollo del proyecto no causará impactos negativos significativos, por el contrario, potencializará los positivos.



COSTA PALMAS
EAST CAPE

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD REGIONAL, DEL PROYECTO “REHABILITACIÓN Y ESTABILIZACIÓN DE LA ZONA DE PLAYA FRENTE AL DESARROLLO TURÍSTICO COSTA PALMAS”



CONTENIDO DEL CAPÍTULO VII

	Página
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	440
VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN Y CON PROYECTO	440
VII.1.1 Perfil de costa	441
VII.1.2 Transporte de sedimentos	444
VII.1.3 Oleaje	448
VII.1.4. Corrientes	456
VII.1.5 Zona marina y zona terrestre	458
VII.1.6 Evaluación de tormentas	459
VII.1.7 Paisaje	462
VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	463
VII.3. PRONOSTICO AMBIENTAL	464
VII.4 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	466
VII.5 CONCLUSIÓN GENERAL PARA EL PROYECTO	467

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Con la construcción de escenarios, es posible indicar lo que puede suceder o esperar, como resultado del desarrollo del proyecto, es decir, son premisas o suposiciones básicas en que se basan la planeación y la toma de decisiones. Los pronósticos ambientales del proyecto se desarrollarán a partir de la construcción de escenarios. Un escenario no es una predicción de un hecho, es una descripción de lo que puede ocurrir por la influencia de varios factores. Los escenarios describen eventos y tendencias, y como estos pueden llegar a evolucionar a través del tiempo.

Para el caso del proyecto, el desarrollo de escenarios permitirá prever las posibles afectaciones que se tendrían sobre los recursos naturales con y sin la existencia e influencia del proyecto. Así como poder discernir, si las medidas preventivas de mitigación, reducción o compensación consideradas dentro del desarrollo del proyecto son eficaces en la disminución y prevención de los impactos ambientales generados a lo largo del proyecto.

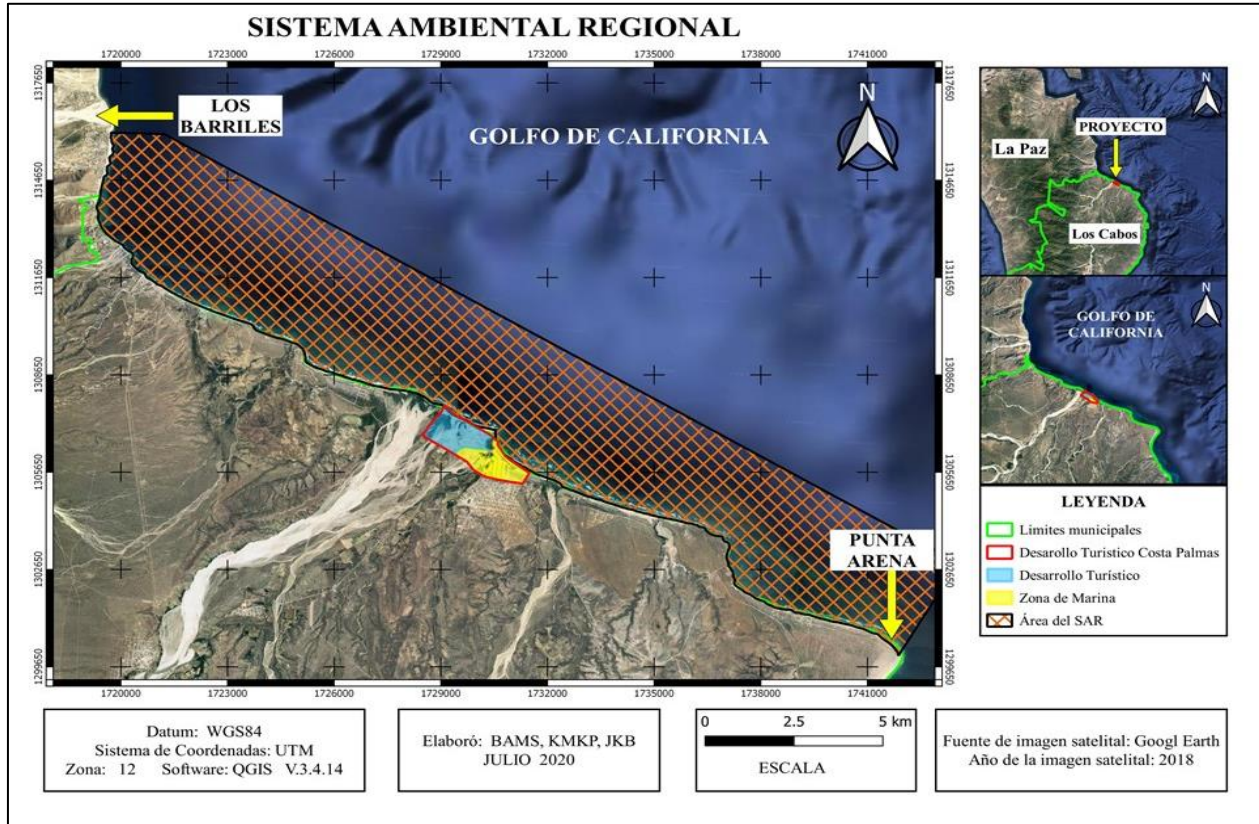
Es así como a través de estos escenarios se pueden considerar las medidas de mitigación propuestas a fin de establecer las más adecuadas para la prevención y mitigación de las posibles afectaciones generadas por el desarrollo del proyecto en la zona.

El sitio para la realización del proyecto de rehabilitación y estabilización de playa, se encuentra ubicado en la localidad La Ribera, y conformará el SAR que limita al oeste con Los Barriles y al este con Punta Arena, este último con la presencia de escenarios de playas amplias y arenosas. En la zona para el proyecto se identifican zonas de playa erosionadas por factores naturales y/o antropogénicos, por ello, la promotora propone el desarrollo de un proyecto integral para recuperar la playa y que esto contribuya a mantener estable la línea de costa de la región.

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN Y CON PROYECTO

Considerando un escenario en el que no se desarrolle el proyecto de Rehabilitación y estabilización, la zona de playa se vería afectada de manera significativa, debido a que el problema de erosión no sería atendido, persistiendo la degradación del sistema. Lo anterior derivaría en la continuación de la pérdida de los atributos ambientales, provocando la modificación de la línea de costa de la región. Por lo tanto, el desarrollo de un proyecto de rehabilitación y estabilización de la zona de playa, es importante, en virtud de que el objetivo es recuperar la franja de arena y contribuir a mantener estable la línea de costa, lo cual, generará impactos positivos sobre el ecosistema costero de la región.

Previo al análisis de escenarios, con o sin proyecto, se debe señalar que el área de estudio comprende el polígono del Sistema Ambiental Regional y la zona de impacto directo, conformada de ecosistemas terrestre y marino,



Lamina VII.1. Sistema Ambiental Regional y delimitación del proyecto

A continuación, se realizará el análisis y pronóstico ambiental del proyecto:

VII.1.1 Perfil de costa

Tabla VII.1. Análisis de perfil de costa.

ESCENARIO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Perfil de costa	De acuerdo a estudios previamente realizados, se pudo determinar que la línea de costa se ve afectada con un grado avanzado de erosión visible a partir del 2011 en adelante, se observa un cambio constante en la línea de costa, generando problemas de erosión y pérdida de playa, por lo que sin el desarrollo del proyecto y	Con la instalación de las estructuras de protección y el relleno de playa, se estimó que la línea de costa se estabilizará en un mes, asimismo, de acuerdo a las medidas que se implementarán, se reducirán los problemas de erosión y la pérdida de playa, por lo que se considera, que el

ESCENARIO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
	<p>sin la implementación de medidas pertinentes y adecuadas para tratar este problema, el sistema natural continuará su flujo natural lo que derivará a la degradación del sistema.</p>	<p>perfil de playa de esta zona tendrá un impacto positivo, derivado del desarrollo del proyecto. Cabe destacar que en el SAR no se reflejarán efectos adversos que puedan modificar el perfil de costa en las celdas, por lo que únicamente se tendrá influencia en el área del proyecto.</p>

En las siguientes imágenes se ejemplifica la condición actual del perfil de playa y la condición que se observará con el establecimiento del proyecto.

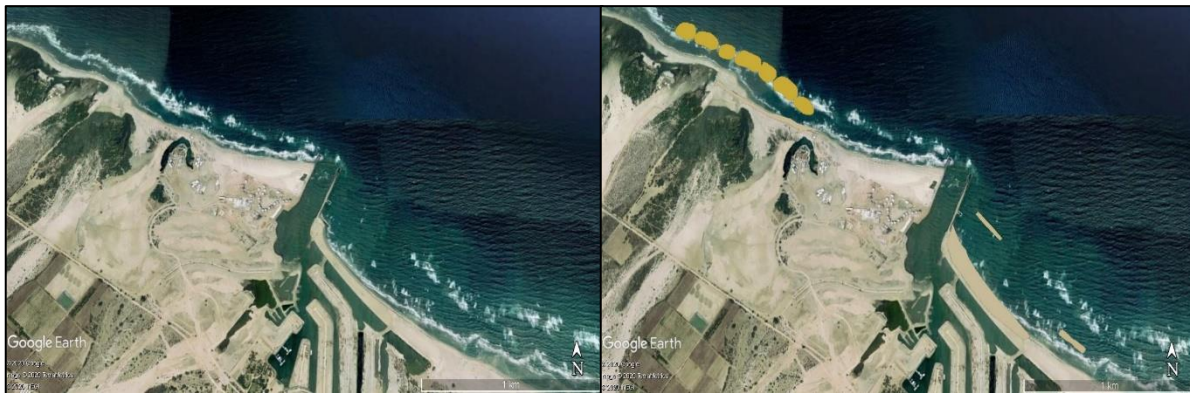


Imagen VII. 1. Representación de la condición actual de la zona frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas sin el proyecto (izquierda) y condición de la zona con el proyecto (derecha).



Imagen VII. 2. Representación de la condición actual en la sección AMAN sin el proyecto (izquierda) y condición de la zona con el proyecto (derecha).



Imagen VII. 3. Representación de la condición actual en la sección M1 sin el proyecto (izquierda) y condición de la zona con el proyecto (derecha).

Dinámica litoral esperada posterior al establecimiento del proyecto

Inicialmente la arena se verterá y repartirá para ensanchar de 30 m a 50 m la franja de la playa. Con el paso del tiempo se espera que en las playas se formen unas salientes ligeras detrás de los islotes y rompeolas, cuando se tengan condiciones de oleaje de Noreste las salientes se moverán ligeramente hacia el Sur, cuando se presenten condiciones de oleaje proveniente del Este las salientes se cargarán un poco al Norte y cuando el oleaje se presente del Norte en AMAN y del Sureste en M1 cada saliente se alineará con el centro de cada islote o rompeolas.

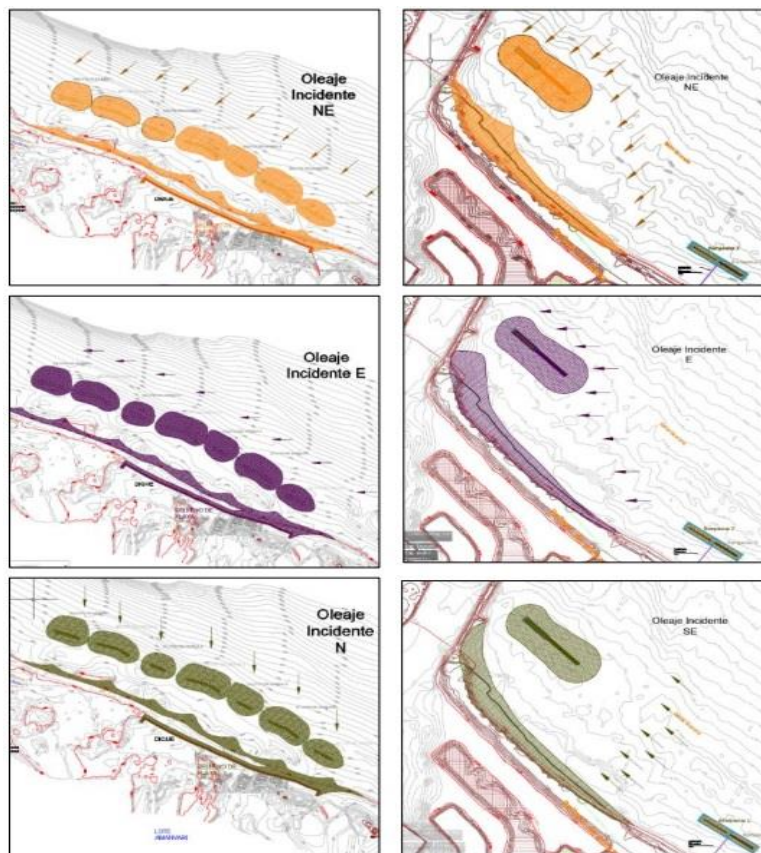


Imagen VII. 4. Escenarios esperados con la presencia del proyecto.

Por lo que respecta a la corriente, no habrá cambios significativos ya que los rompeolas e islotes son paralelos a la costa y están alineados con el flujo de la corriente, el movimiento de agua de un lado de los rompeolas e islotes, y del otro, será suficiente para que haya un intercambio adecuado de agua y no se formen estancamientos. En condiciones de tormentas estacionales fuertes, gran cantidad de la arena se moverá y se distribuirá naturalmente hacia los extremos Norte o Sur y también existe la posibilidad de que se deposite un poco en el fondo frente a las protecciones construidas.

No se visualiza ningún efecto negativo a las zonas colindantes; al contrario, debido a la inclusión de arena en el sistema, es probable que los predios aledaños resulten beneficiados. En caso de presentarse un huracán se pueden esperar los siguientes efectos:

1. Una cantidad considerable de arena será perdida.
2. Los islotes proveerán protección parcial, debido a la sobreelevación de marea y oleaje.
3. Los rompeolas proveerán protección parcial, debido a la sobreelevación de marea y oleaje. Se espera que físicamente resistan bien la incidencia del oleaje y tal vez se deterioren o desplacen algunas piezas de los rompeolas 2 y 3, después de que pase el huracán se revisarán los daños a la estructura y se evaluará si es necesario reacomodar las piezas movidas o se fabricarán las piezas que hayan sido destruidas.
4. Será necesario alimentar los islotes con arena del banco de arena marino, cuando se requiera.

VII.1.2 Transporte de sedimentos

Tabla VII.2. Análisis del transporte de sedimentos.

ESCENARIO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Transporte de sedimentos	Al evaluar el transporte de sedimentos (acarreo de litoral) después de un año de condiciones típicas, se observó que la arena es redistribuida sobre la playa frente al Desarrollo Costa Palmas y alrededores mediante 2 tipos de movimientos: transporte transversal y longitudinal. Asimismo, se identificaron zonas de erosión y acreción de arena a lo largo de la línea de costa, dando como resultado que el transporte de litoral se dirija de norte a sur durante todo el año por el	Al evaluar el transporte de sedimentos con y sin proyecto, se pudieron distinguir dos zonas: Una zona 1 en donde al comparar los patrones de distribución de las estructuras de protección u una zona 2 donde los patrones de distribución del sedimento son igual con y sin proyecto. Estos resultados indican que el proyecto de protección tiene un efecto sobre el transporte de sedimentos que es meramente local. Es en la zona 1 donde se presentan áreas donde existe una acumulación puntual en las playas. Lo cual indica que detrás de cada estructura de protección se mantendrá una playa estable.

ESCENARIO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
	transporte longitudinal, acarreado sedimento de las playas dejando zonas de erosión durante su trayecto y azolvando otras áreas con el acarreamiento de sedimentos.	Asimismo, se mostró como el transporte longitudinal se reduce mas no se interrumpe; el transporte transversal en caso de tormenta se ve reducido por la propuesta de protección y aporta arena a la playa después de una tormenta.

En la siguiente imagen se observa una el esquema de transporte de sedimentos de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas.



Imagen VII.5. Representación del transporte de sedimentos en la zona de playa frente al Desarrollo Costa Palmas con y sin el proyecto. Las flechas azules la incidencia del oleaje y de color amarillo la dirección del transporte de sedimentos.

Al comparar los patrones con y sin proyecto, se pudieron observar dos zonas:

- Zona 1: Al comparar los patrones de distribución del sedimento se encontró una diferencia debido a la presencia de las estructuras de protección.
- Zona 2: Los patrones de distribución del sedimento son igual con y sin proyecto.

Estos resultados indican que el proyecto de protección tiene un efecto sobre el transporte de sedimentos que es meramente local. Es en la zona 1 donde se presentan áreas donde existe una acumulación puntual en las playas. Lo cual indican que detrás de cada estructura protección se mantendrá una playa estable.

Así también se muestra cómo el transporte longitudinal se reduce mas no se interrumpe; el transporte transversal en caso de tormenta se ve reducido por la propuesta de protección y aporta arena a la playa después de una tormenta.

En la siguiente figura se representan los mapas de erosión y acumulación, en donde colores rojos indican el aumento y colores azules una reducción del grosor de la capa de sedimentos. Los colores blancos indican zonas donde el sedimento es estable.

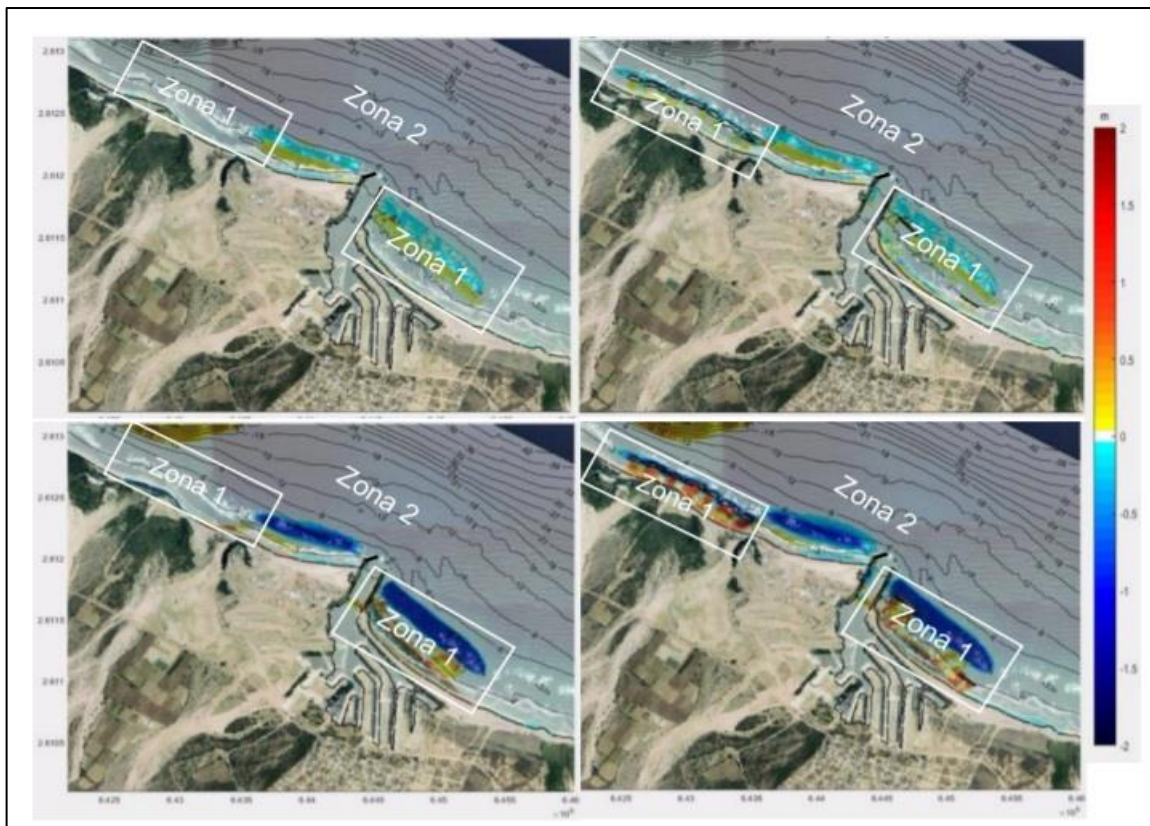


Figura VII.1. Representación del campo de acumulación y erosión de la capa de sedimento frente al Desarrollo Costa Palmas y alrededores, sin el proyecto (izquierda) y con el proyecto (derecha), después de un año de condiciones típicas (arriba) y atípicas (abajo).

De forma adicional, virtualmente se colocó una capa de sedimentos para evaluar zonas de erosión y acumulación. A continuación se presenta la figura del modelaje, en donde: colores azules indican zonas de erosión y en colores rojos, zonas de acumulación. De manera esquemática:

- Las flechas blancas representan la corriente que como se puede observar, a nivel macro escala no existe afectación alguna.
- Las flechas amarillas indican el transporte longitudinal, en donde se observó que el proyecto a macroescala, no representa una amenaza ya que el proyecto es pequeño y el sedimento de aguas intermedias, rodea las estructuras para seguir circulando.
- Las flechas naranjas muestran el transporte perpendicular a la costa. Dependiendo de las condiciones de oleaje, la arena se mueve tierra o mar adentro, los resultados son congruentes con la presencia local de una barra de arena sumergida y dinámica.

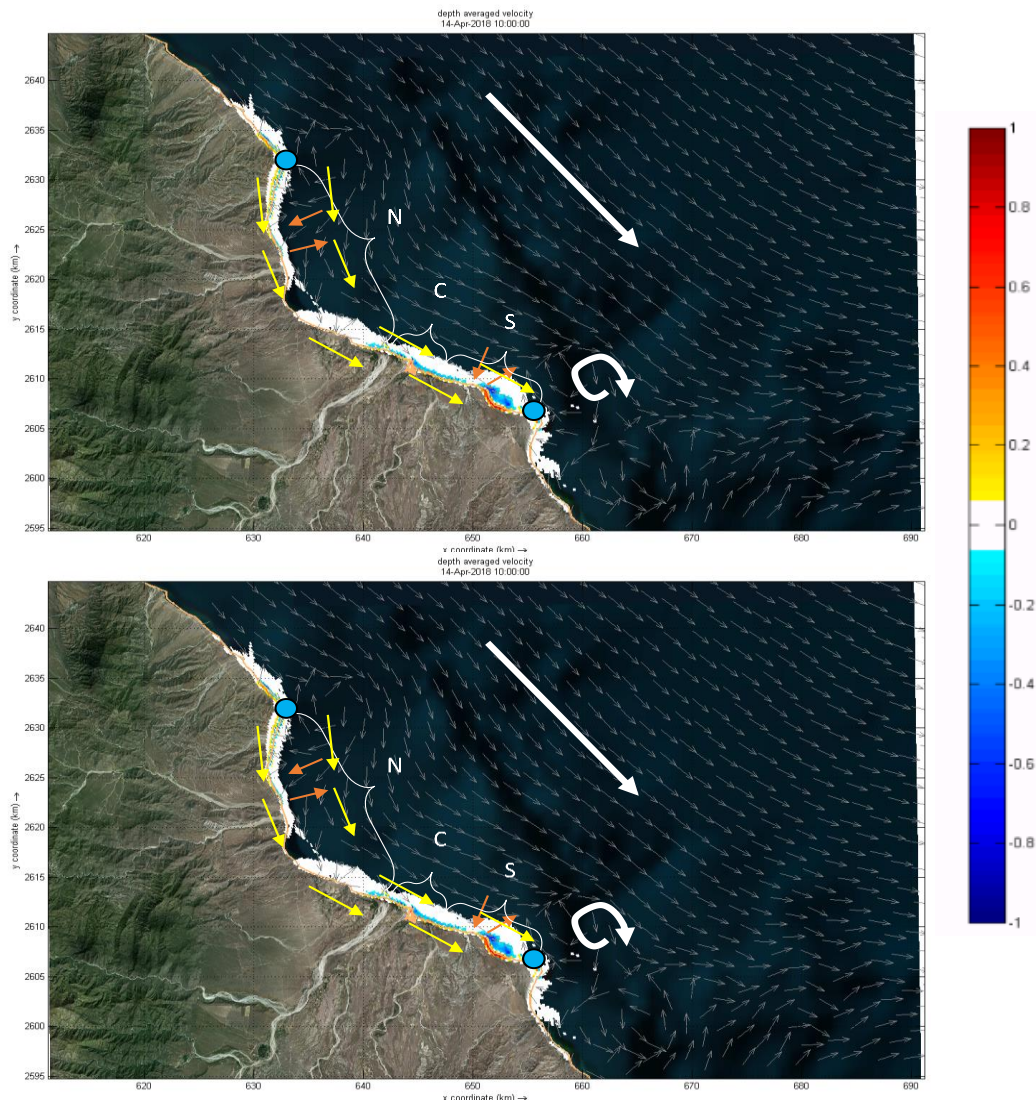


Figura VII.2. Zonas de acumulación y erosión a nivel regional, macrocelda, contemplando las condiciones actuales (arriba) y con proyecto de Rehabilitación de playa (abajo). En flechas blancas, la dirección de la corriente. En flechas amarillas el transporte longitudinal y en flechas naranjas el transporte transversal del sedimento.

VII.1.3 Oleaje

Tabla VII.3. Análisis de oleaje.

ESCENARIO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Oleaje	Las mediciones obtenidas frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas coinciden con los periodos típicos de la región: un oleaje de periodo corto ($3 s < T_p > 7s$) con direcciones que provienen del NNO, N y NNE; y un oleaje de periodo largo ($12 s < T_p > 20s$) el cual ocurre durante todo el año el cual proviene mayormente del SSO, S y SSE. Además del oleaje típico, en la zona se midió un oleaje de tierra hacia mar, indicando efectos reflectivos producto de las puntas rocosas, estructuras y característica de playa (reflectivas). Por lo que, sin el desarrollo del proyecto, las condiciones actuales respecto al oleaje, se mantendrán.	La comparación de los resultados de modelación de la superficie con y sin proyecto de protección costera, muestran como el oleaje local se modifica debido a las estructuras de protección, pero únicamente de manera local y sin afectar a los predios vecinos y al SAR. Las diferencias entre el modelo con proyecto y costa actual se observaron únicamente en la zona de MI y AMAN sin afectaciones a los predios vecinos o al SAR.

Al evaluar un año de condiciones de oleaje predominante en la zona, se observó que considerando la costa actual, el frente de playa se protege naturalmente mediante barras sumergidas ya existentes, sin embargo, es una protección con un impacto leve, por lo que al establecer las obras, se reforzará la protección de la zona, para generar un impacto significativo y contribuir a la estabilización de la zona de playa seleccionada.

En la siguiente figura se representa la altura del oleaje incidente, considerando la zona con y sin el proyecto de rehabilitación y estabilización; en donde colores rojos indican alturas de 3 m y en colores azules alturas despreciables o nulas.

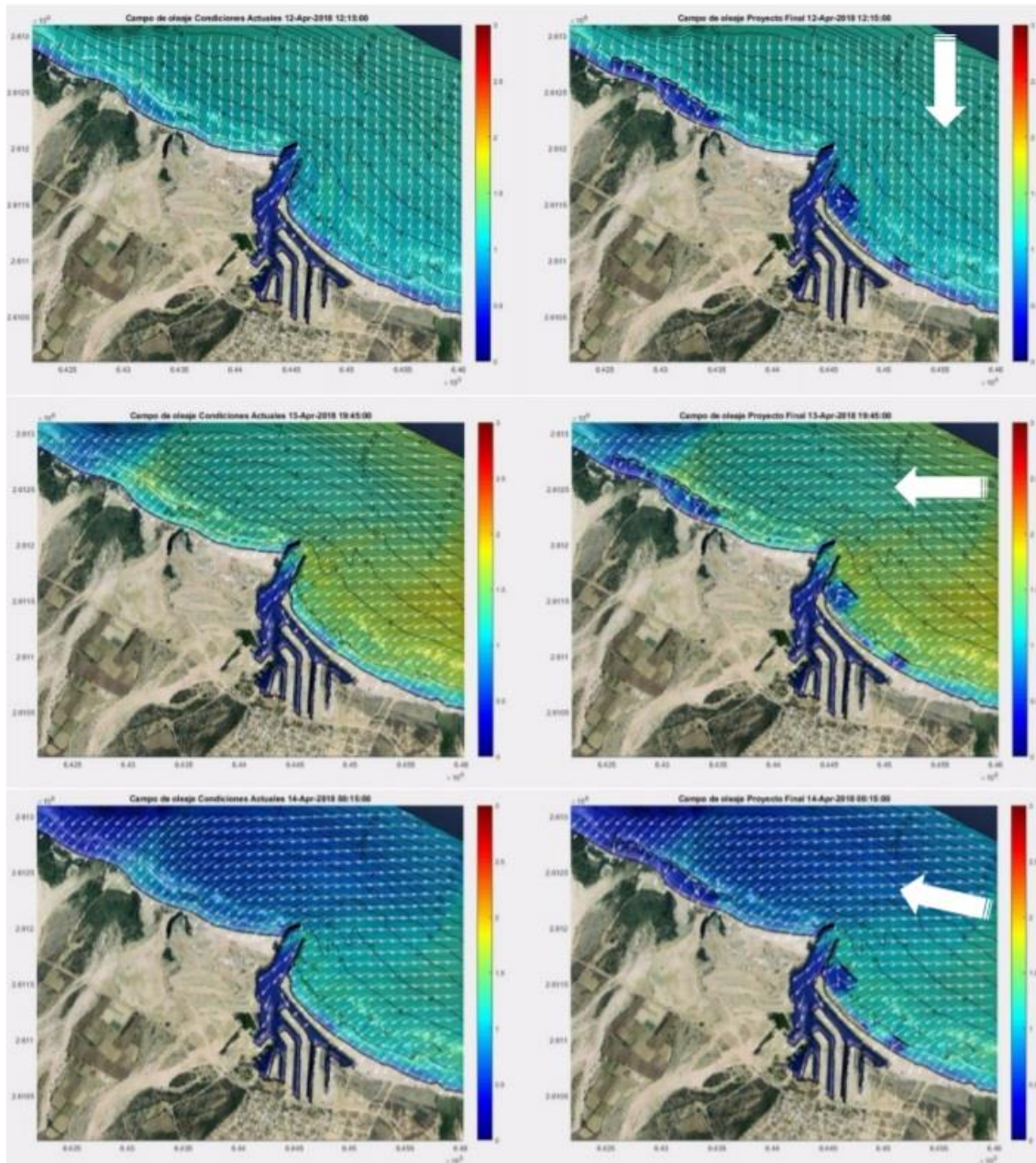


Figura VII.3. Representación del campo de oleaje, considerando un oleaje incidente del norte (superior), franco (centro) y del sureste (inferior), sin proyecto (izquierda) y con proyecto (derecha).

La comparación de los resultados obtenidos de la modelación con y sin proyecto, muestran que el oleaje local se modifica en la zona del proyecto debido a las estructuras de protección, sin afectar predios colindantes como se muestra en la siguiente imagen.

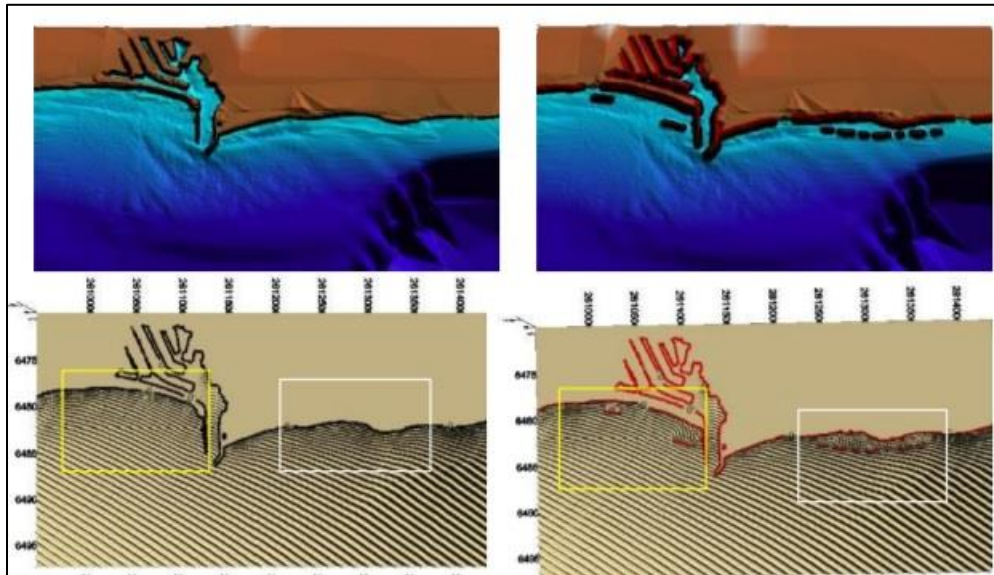


Figura VII.4. Superficie del oleaje con norte. Contemplando la costa actual (izquierda) y con el proyecto (derecha). Sin la construcción del proyecto, la altura de las olas propiciaría la rápida erosión de la línea de costa dañando estéticamente las playas. Por otra parte, con la construcción de elementos de construcción como rompeolas e islotes, ayudaría en la reducción de la altura de las olas de hasta un 50% para M1 y 75% para AMAN, evitando la erosión y la pérdida de la línea de costa en el área del proyecto.

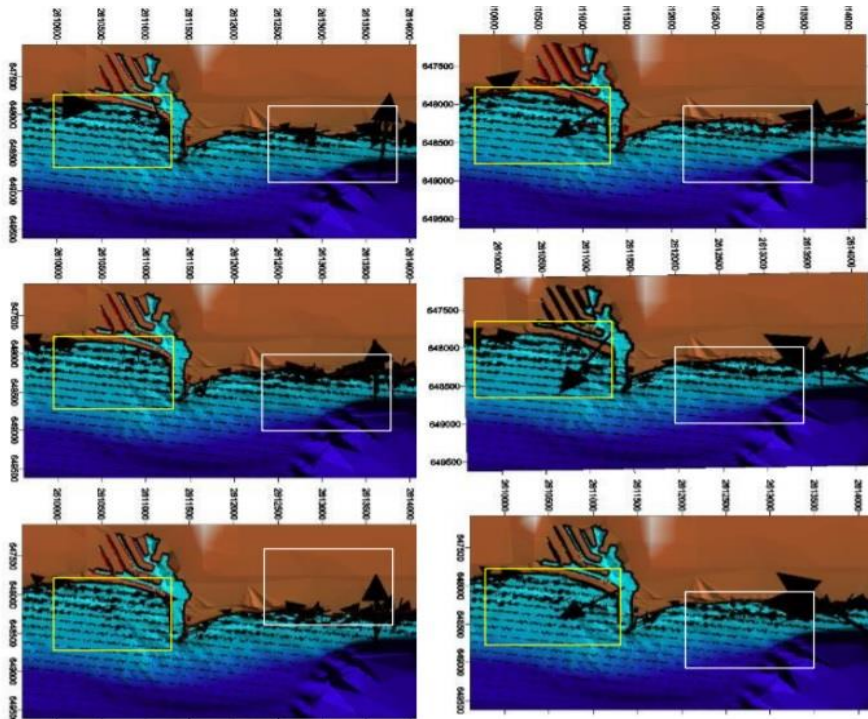


Figura VII.5. Corriente inducida por el oleaje. Contemplando la costa actual (izquierda) y con proyecto (derecha). Arriba con vientos del norte, en medio con vientos francos y, abajo, con vientos del sureste.

A continuación, se representan los resultados del modelo de oleaje regional en donde: colores azules indican oleaje de poca altura y en colores rojos olas de 2 m de altura.

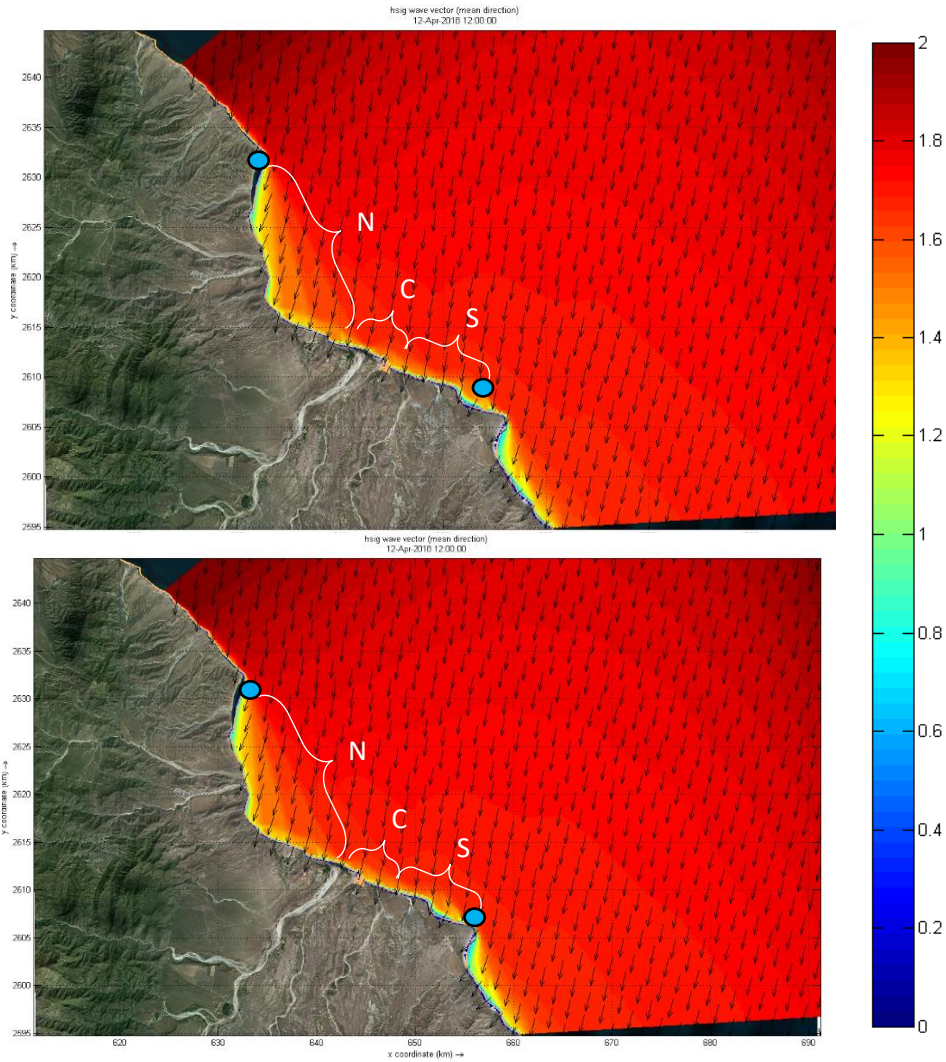


Figura VII.6. Campo de oleaje a nivel regional. Contemplando las condiciones actuales (arriba) y con el proyecto de rehabilitación y estabilización (abajo).

En la figura anterior se puede observar que no habrá efecto adverso en la morfología de las corrientes a nivel regional, siendo únicamente en el área para el desarrollo del proyecto.

Respecto a los bancos de arena, se evidencia que no existirán cambios significativos en el oleaje, posterior a su aprovechamiento. A continuación se presenta una figura que ejemplifica lo mencionado:

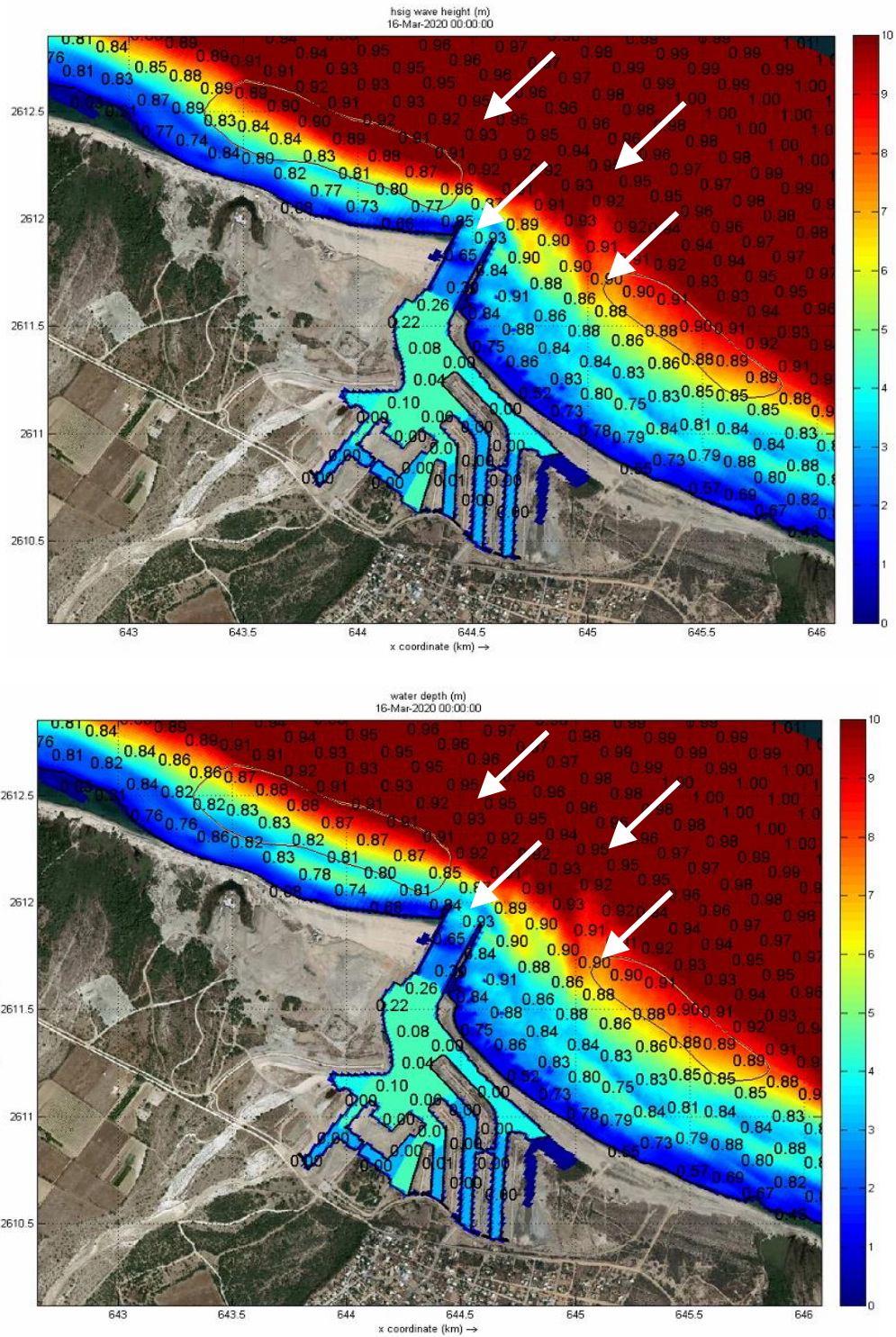


Figura VII.7. Modelaje de los bancos de arena, posterior a su aprovechamiento, con oleaje del noreste.

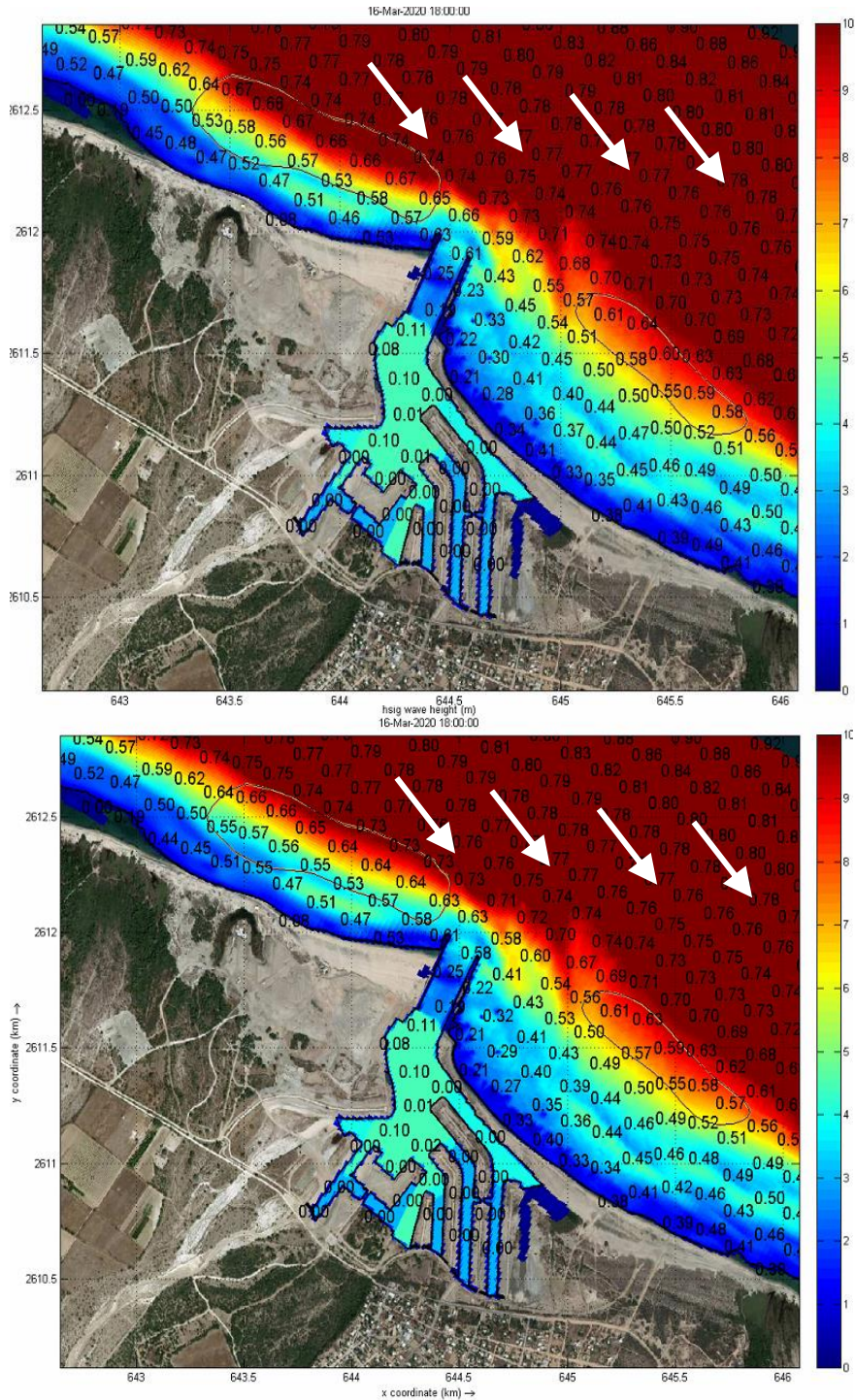


Figura VII.8. Modelaje de los bancos de arena, posterior a su aprovechamiento, con oleaje del noroeste.

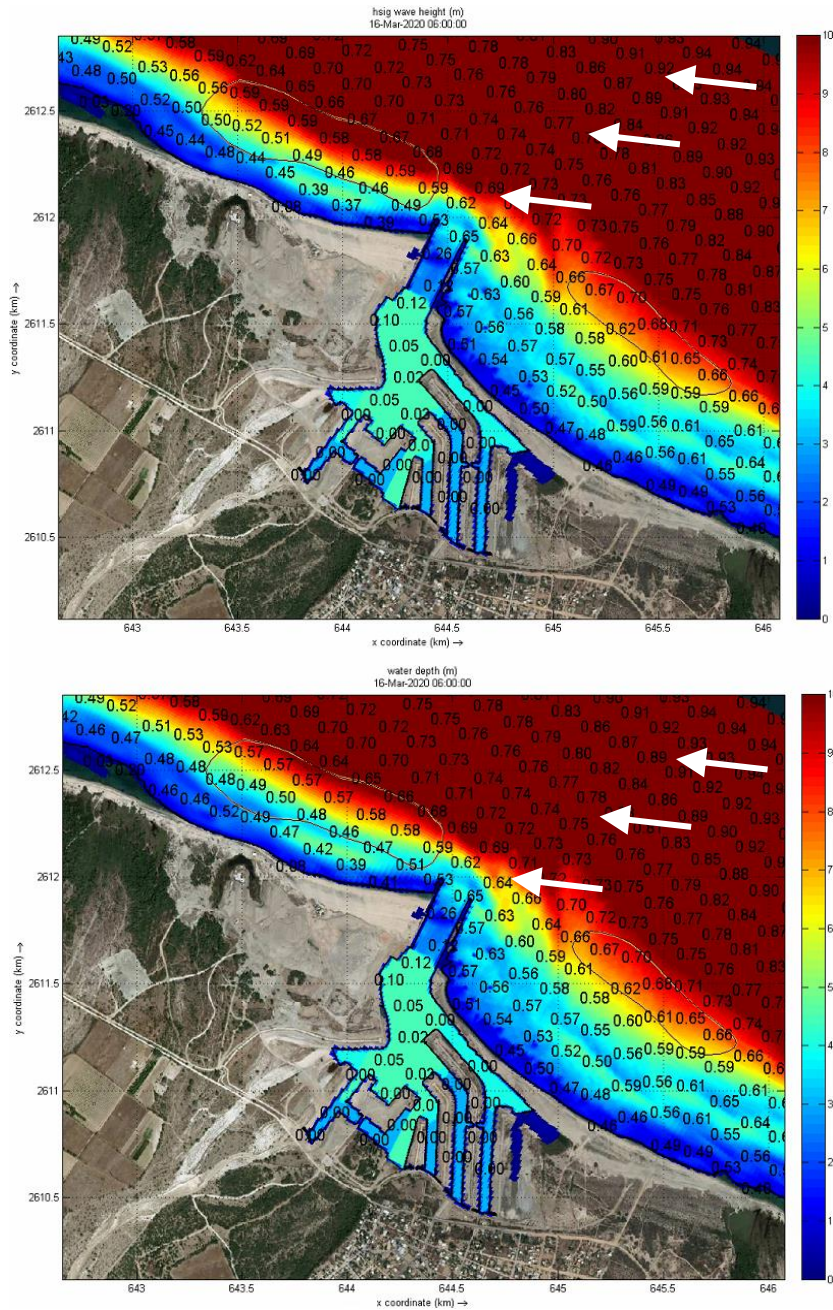


Figura VII.9. Modelaje de los bancos de arena, posterior a su aprovechamiento, con oleaje del este.

En las imágenes anteriores, se puede observar como el oleaje que incide de diferentes direcciones llega a Costa Palma considerando (arriba) o no (abajo) la extracción del banco. Los resultados mostraron como la diferencia entre el oleaje incidente considerando o no el banco, es mínima, pues se espera un cambio de 0.10 m en la altura de la ola, posterior al aprovechamiento de los bancos.

Respecto a la marea, esta no será afectada por la presencia o ausencia de las obras del proyecto, sin embargo, las obras tendrán algún tipo de impacto por el aumento o descenso de la marea, en especial los islotes. Los islotes quedarán al descubierto en condiciones de bajamar pues estos se encuentran a nivel medio del mar, quedando 1.6 m de las obras al descubierto, en condiciones de máxima bajamar. A continuación, se proporciona una sección transversal de qué tanto se vería el islote tanto en condiciones de máxima pleamar como en máxima bajamar.

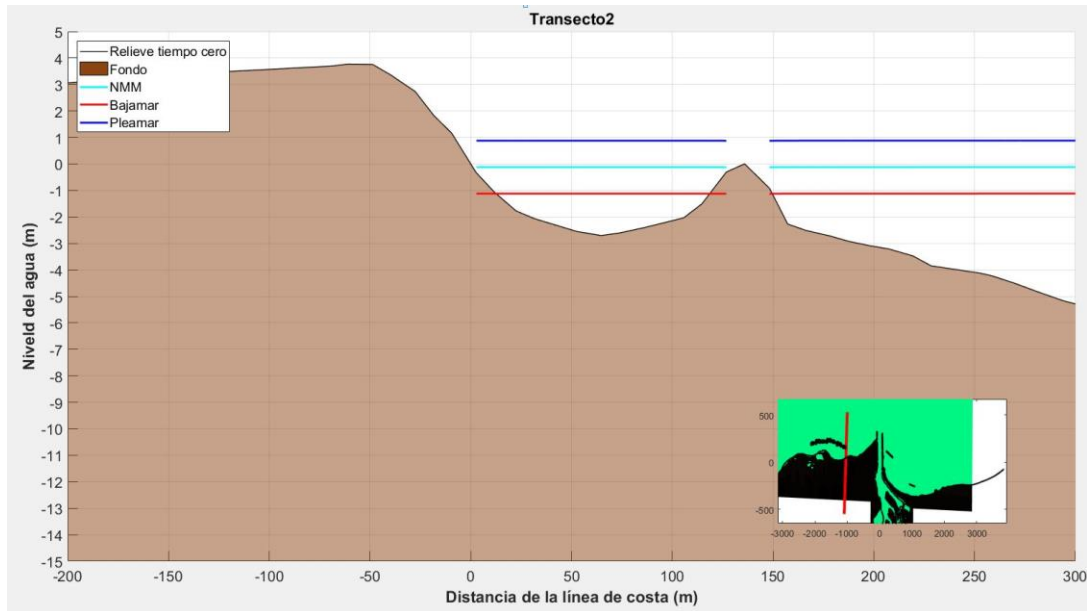


Figura VII.10. Condiciones de los islotes en máxima pleamar y máxima bajamar.

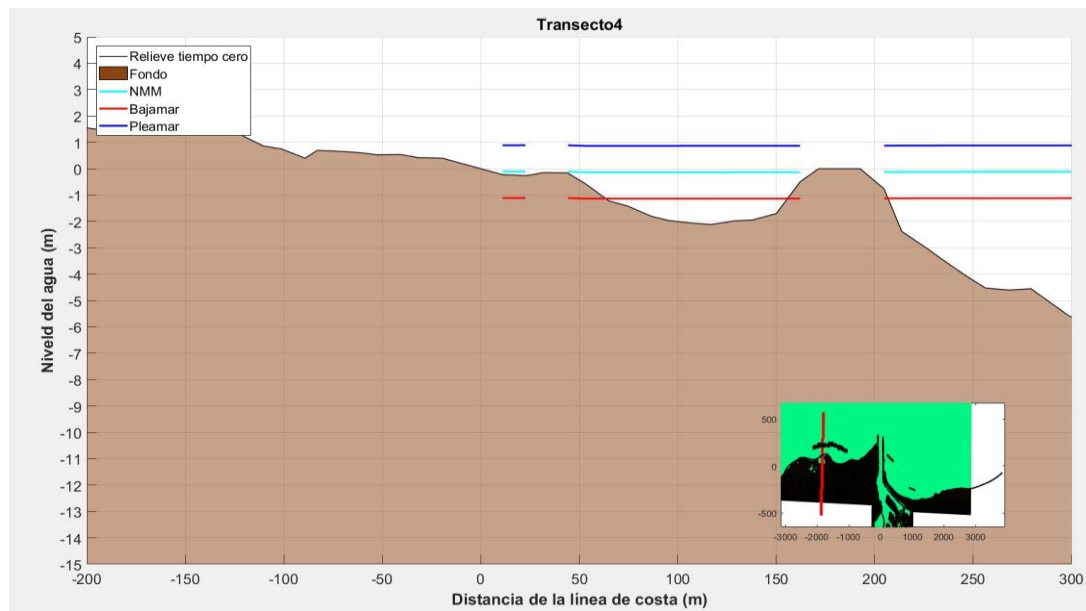


Figura VII.11. Condiciones de los islotes en máxima pleamar y máxima bajamar.

VII.1.4. Corrientes

Tabla VII.4. Análisis de corrientes.

ESCENARIO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Corrientes	La circulación de la corriente está influenciada por la marea y las corrientes marinas. Las velocidades más altas se encuentran sobre la superficie y reducen su intensidad conforme se acercan al fondo. La velocidad de la corriente varió entre los 0 y 0.5 m/s pero con una velocidad promedio de 0.2 m/s. Sin el desarrollo del proyecto, las corrientes de la zona mantendrán su circulación original.	Dado que las estructuras de protección estarán ubicadas de manera paralela a la costa y las corrientes en la zona son de poca magnitud, el construir el proyecto rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, no implicará una alteración en el patrón de corrientes ni en condiciones de flujo ni reflujos, ya que los efectos que producen las estructuras sobre el patrón de corriente son locales y se permite la recirculación del agua sin generar el estancamiento y la mala calidad del agua. Además, es evidente que en algún momento existió una barra más prominente como la que se pretende restaurar.

En la siguiente figura se observa una el esquema de corrientes de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas.

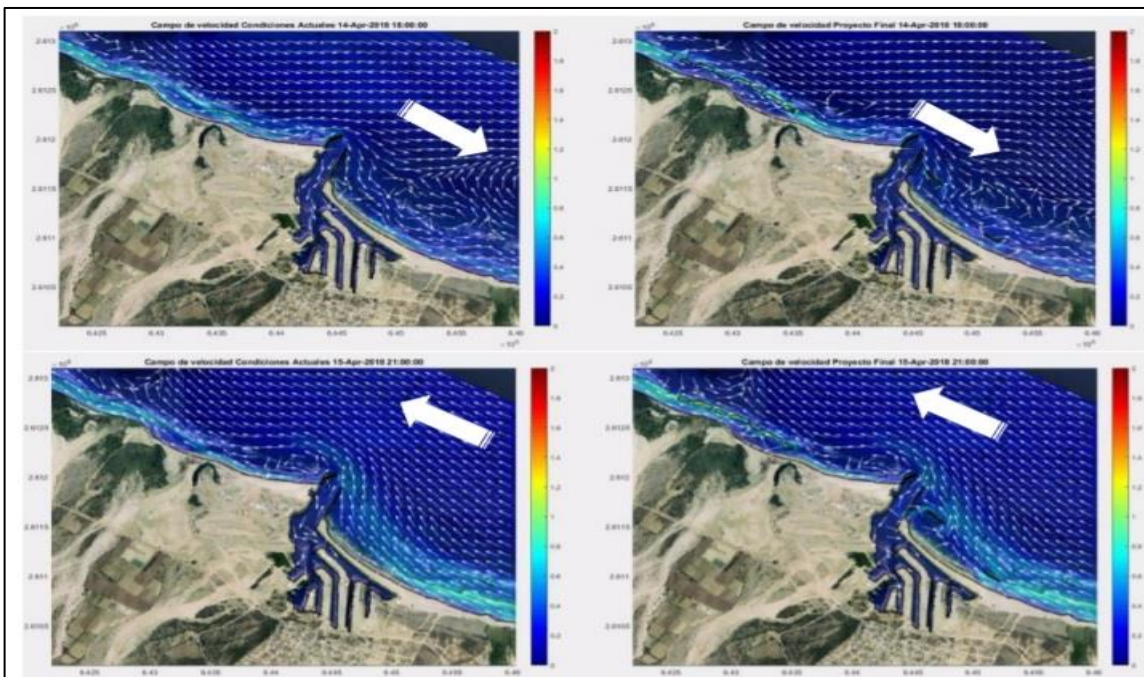


Figura VII.12. Representación del campo de corrientes frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas y alrededores considerando la costa actual (izquierda) y con la construcción del proyecto de rehabilitación y estabilización (derecha) para el lote M1 y AMAN.

A continuación, se presentan los resultados del modelo de corrientes en condiciones de refluo en donde: colores azules indican bajas velocidades y en colores rojos velocidades de 1 m/s.

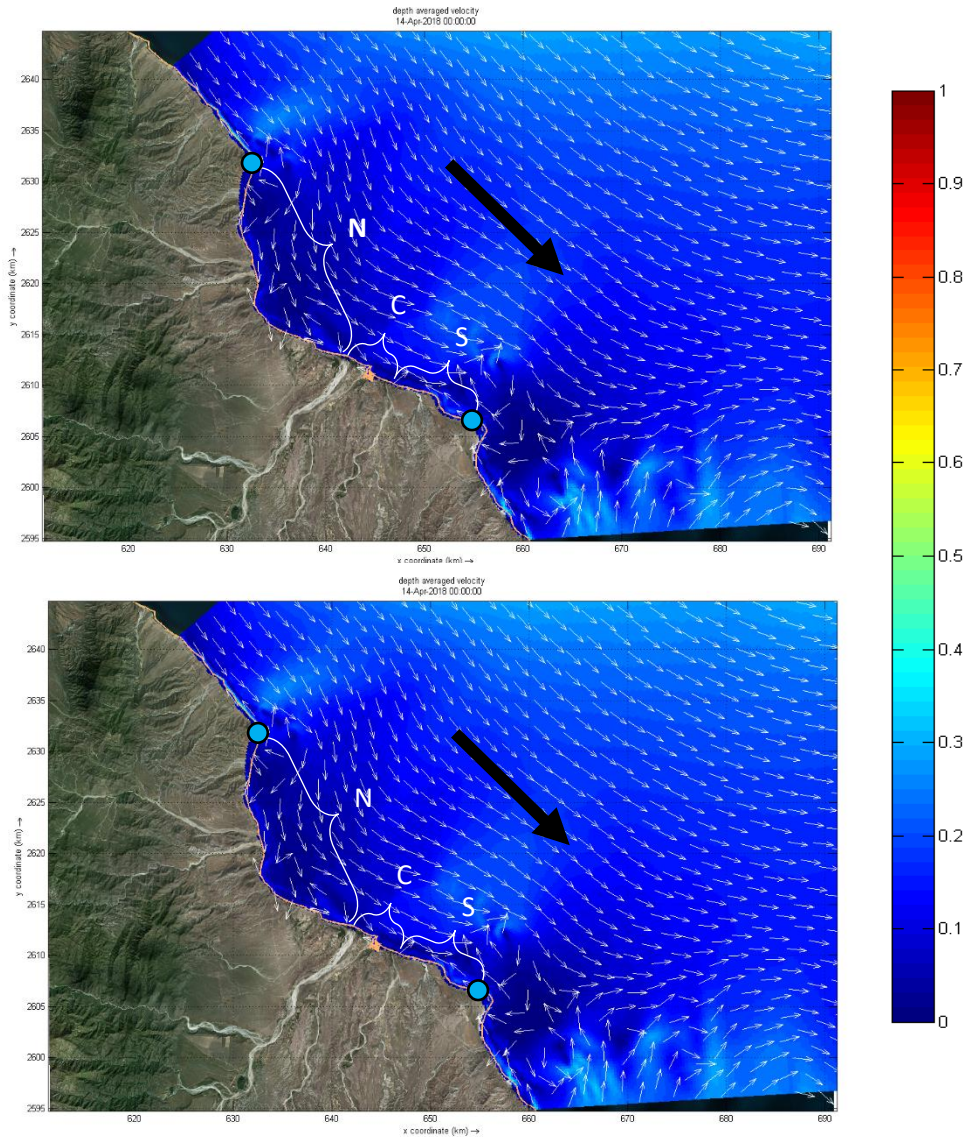


Figura VII.13. Campo de corrientes a nivel regional (macrocela, contemplando las condiciones actuales (arriba) y con proyecto frente a Costa Palmas (abajo).

La comparación del campo de corriente con o sin considerar el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa, no mostró diferencia alguna con excepción del sitio donde se colocarán las obras de protección. En este sentido, la afectación será local.

VII.1.5 Zona marina y zona terrestre

Tabla VII.5. Análisis de zona marina y zona terrestre.

ESCENARIO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Zona marina	<p>Respecto al ecosistema marino en el área de estudio que comprende el SAR, para el proyecto se reconoció un ecosistema homogéneo marino, de acuerdo a sus características de tipo de sustrato, profundidad, así como de la biota marina dominante. Asimismo, en la zona marina frente al Desarrollo Costa Palmas, se observó un sistema conformado por un 90% de sustrato arenoso sin vegetación, por lo que, debido a estas características, la fauna marina registrada es escasa, compuesta principalmente por especies neotónicas (peces) y, sésiles como es el caso de las plumas de mar, quienes fueron los únicos organismos observados con esta característica. Por tanto, si no se construyera el proyecto en esta zona, las condiciones del sistema se mantendrían como hasta el momento.</p>	<p>La construcción de las estructuras de protección podría ocasionar la modificación de la estructura del fondo marino (erosión), la contaminación del sistema por la presencia de personal y el uso de embarcaciones, así como, la afectación del agua derivada de la resuspensión de sedimento incrementando la turbidez del sitio, modificando así características físico-químicas del área y con ello también la biota. Sin embargo, con el establecimiento de las estructuras se generarán nuevos sitios de resguardo, alimentación, reproducción y asentamiento para diversas especies de flora y fauna marina, tales como las observadas en las escolleras colindantes a la zona del proyecto, lo que propiciaría que la biodiversidad del SAR incremente.</p>
Zona terrestre	<p>El SAR definido por este estudio tiene una longitud de 27 km. Como se ha descrito con anterioridad, el SAR presenta un conjunto variado de características en topografía y ecosistemas, predominando los ambientes costeros y arroyos que desembocan hacia el Golfo de California. La vegetación dominante es el matorral sarcocaulé y xerófilo en un estado de conservación. La zona terrestre definida para el proyecto, está conformada por arena y la fauna está representada principalmente por aves; en cuanto a</p>	<p>Para llevar a cabo la construcción de las estructuras y el relleno de playa será necesaria la presencia de personal y el uso de maquinaria/herramientas. Estos elementos pueden generar impactos al ambiente derivados de la producción de residuos provenientes del consumo de alimentos por el personal, por la emisión de gases, ruido o por el posible derrame de combustible, alterando las características físico-químicas de la zona de playa. No obstante, los impactos serán temporales y mitigables. Con la construcción del proyecto, se producirán impactos positivos sobre el ambiente,</p>

ESCENARIO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
	la vegetación colindante es posible observar un humedal costero lo cual propicia la presencia de biodiversidad vegetal asociada al mismo. De igual forma, en esta franja pudieron observarse sitios de acreción y erosión, por lo anterior, cabe destacar que, en un escenario donde no se realice el proyecto, la zona de playa se vería afectada de manera significativa, debido a que se presenta un avanzado grado de erosión a lo largo de esta zona., lo que afectaría a la fauna y a la vegetación circundante.	pues se prevé que la línea de costa se estabilice reduciendo los problemas de erosión, derivando en mantener estable la franja costera, lo cual beneficiará a la protección de los ecosistemas costeros de la región.

VII.1.6 Evaluación de tormentas

Para este apartado se evaluó el efecto que causa el paso de una tormenta sobre una sección de los predios M1 y AMAN considerando la costa actual y con proyecto.

Tabla VII.6. Análisis de perfil de costa.

ESCENARIO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Evaluación de tormentas	En los últimos años se ha observado un incremento en la intensidad de las tormentas estacionales y extraordinarias en la región, derivado a esto, los desarrollos ubicados sobre la zona costera, son vulnerables a procesos de degradación e inundación de suelos debido a estos fenómenos naturales. Sin embargo, de acuerdo a estudios realizados por la empresa TECNOCEANO mostraron que, ante el paso de una tormenta, la protección de playa es eficiente, sin embargo, la eficiencia de esta protección disminuye si la intensidad de la tormenta aumenta.	Con la realización del proyecto, se esperan beneficios en la línea de costa, debido a que, al reforzar esta zona, la protección de la playa será más eficiente, ante el paso de estos eventos meteorológicos.

En las siguientes figuras se representa el efecto que causa el paso de una tormenta sobre una sección de los predios M1 y AMAN considerando la costa actual (línea de costa actual) y con proyecto (nueva línea de costa).

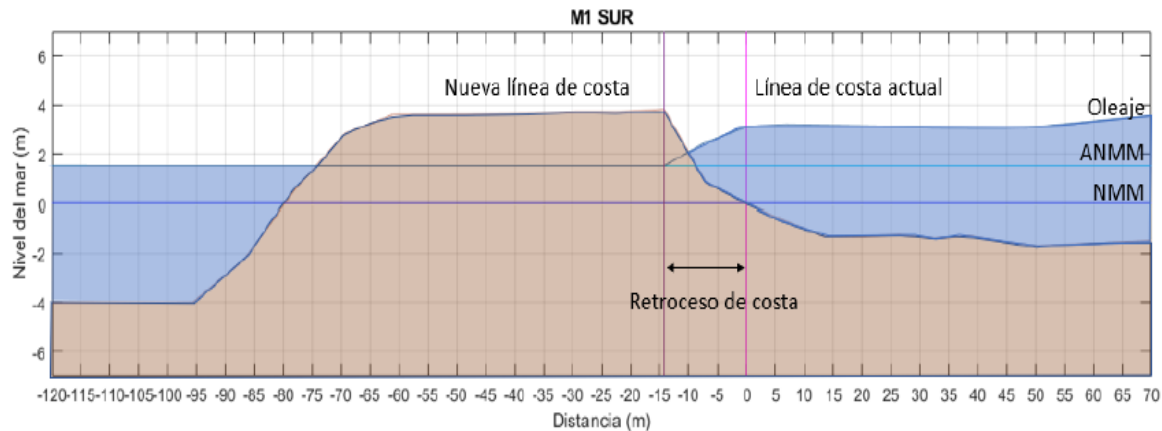


Figura VII.14. Oleaje y marea de tormenta producto de un huracán categoría 5 en una sección de M1.

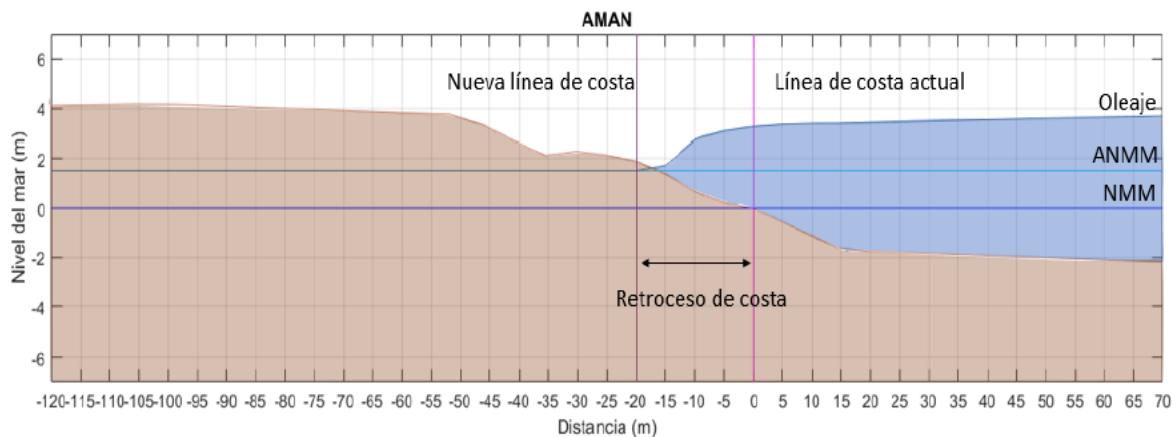


Figura VII.15. Oleaje y marea de tormenta producto de un huracán categoría 5 en una sección de AMAN.

Cambio climático

La modelación mundial a partir de los escenarios de cambio climático (MAGICC, 2009) indica un aumento del nivel del agua de 3.1 mm/año, sin embargo, el margen de error ha incrementado en ± 0.7 mm/año. También hace un énfasis que existen factores geológicos que alteran el rango de variación del nivel del mar, como son los fenómenos de hundimiento o procesos acumulativos. La recopilación de datos de satélite (TOPEX/POSEIDON, Jason 1 y Jason 2) revela que existe una clara tendencia hacia el incremento en el nivel del mar durante la última década, esto a nivel mundial.

- Proyección para el 2100

Al modelar la proyección del cambio del nivel del mar producto del cambio climático (un aumento de 1.07 m con respecto al nivel medio del mar actual), se puede observar que la altura de las estructuras de protección es poca, el agua rebasa los rompeolas y estos no alcanzan a reducir la energía de la ola. A continuación, se presenta una sección con los niveles esperados para el 2100.

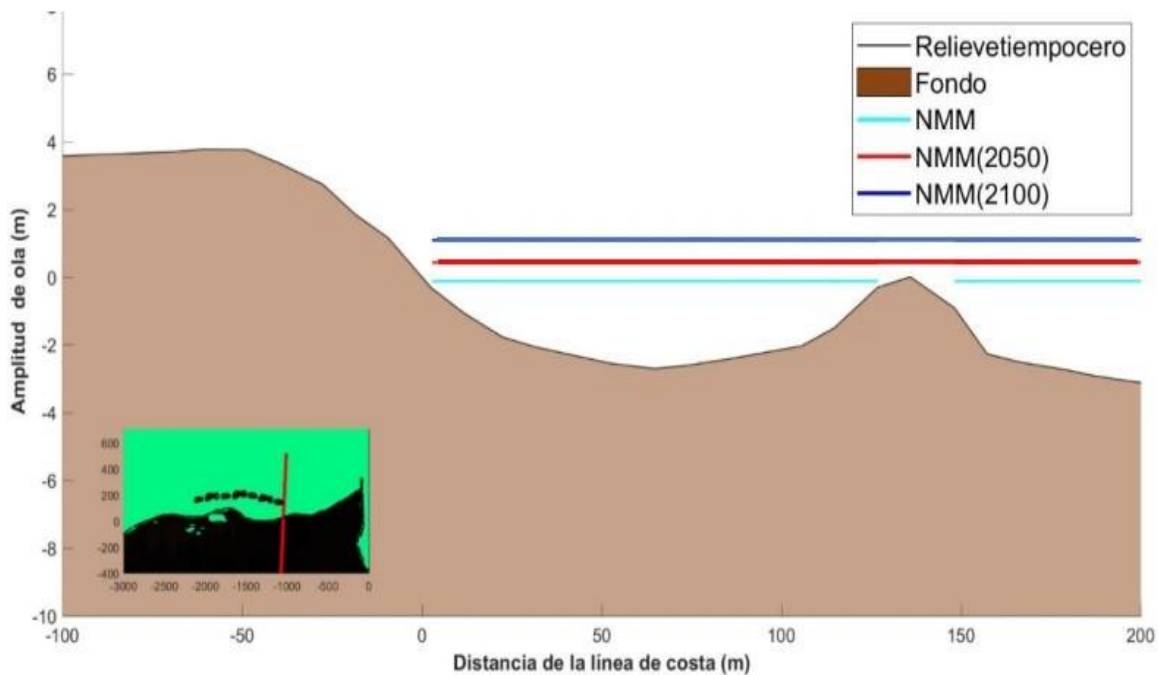


Figura VII.16. Oleaje y marea sobre el transecto T5 en AMAN de Costa Palma y considerando el aumento del nivel del mar para el 2050 (línea roja) y 2100 (línea azul marino) por cambio climático.

Cabe recordar que los modelos numéricos son herramientas que nos ayudan a estimar que sucederá en un futuro próximo y su precisión dependerá de la cantidad de datos disponibles. Por tanto, todo modelo puede ser mejorado con un programa de monitoreo en el que se coloquen instrumentos de medición para poder realizar un mayor ajuste (calibración) del modelo a lo largo de todas las estaciones del año.

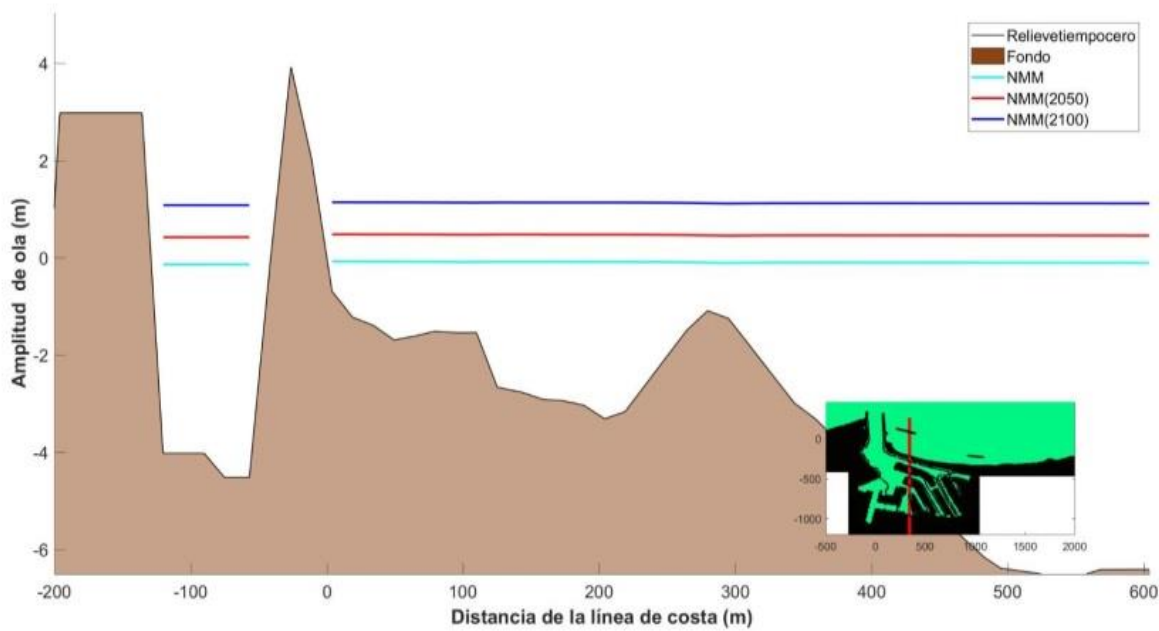


Figura VII.17. Oleaje y marea sobre el transecto T1 en M1 de Costa Palma y considerando el aumento del nivel del mar para el 2050 (línea roja) y 2100 (línea azul marino) por cambio climático.

Contemplando lo anterior y debido a que el proyecto de protección N de M1 es híbrido y el proyecto H de AMAN es suave, se deberá contar con un plan de monitoreo post obra y de restauración post tormenta.

VII.1.7 Paisaje

Tabla VII.7. Análisis de paisaje.

ESCENARIO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Paisaje	La zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, tiene una valoración estética común, con características y rasgos ordinarios de la región. La línea de costa frente al complejo presenta sitios de erosión y acreción, variando en algunos rasgos visuales. Por lo anterior, la calidad visual se considera moderada, por lo que, sin el desarrollo del proyecto la calidad visual se mantendrá como hasta el momento.	Con el desarrollo del proyecto Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, se recuperarán dos áreas de playa erosionada, al restablecer las franjas de arena que se han erosionado. Con ello, se contribuirá a mejorar el paisaje, mejorando su calidad visual. Si bien, durante la construcción del proyecto, se causará una modificación en el paisaje por la presencia del personal, maquinaria y embarcaciones, se

ESCENARIO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
		considera que el desarrollo del proyecto generará impactos positivos sobre el factor paisaje.

Cabe mencionar, que, con la realización del proyecto, se esperan beneficios a la entidad en el sector socioeconómico y natural, debido a que, con el desarrollo de este, se plantea mantener una línea de costa estable y sana para el disfrute de la población local y turística, brindando mayor diversidad de actividades recreativas en la costa. Sin embargo, si este proyecto no se realiza, las condiciones de la línea de costa seguirán en su estado actual, aumentando el grado de erosión presente y afectando de manera estética el paisaje por el cual se caracteriza la zona.

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Para este apartado se realizó un escenario con la presencia del proyecto y considerando la aplicación de las medidas de prevención, reducción y mitigación de los impactos identificados. La debida ejecución de las medidas y estrategias resulta en la minimización de los impactos en el área de afectación directa en la que ocurren.

Como se mencionó en los apartados anteriores, el Sistema Ambiental Regional, no se verá afectado negativa y significativamente por la realización del proyecto, debido a que la extensión que se plantea para el desarrollo de las obras será local, no obstante, de no establecer el proyecto, con el paso del tiempo se acentuaría el deterioro del ecosistema costero de la zona lo cual pudiera afectar otros sistemas del SAR.

Al tener una debida vigilancia ambiental en el área de trabajo, se reducen los impactos mediante la aplicación de las medidas de compensación, reducción y mitigación pertinentes para cada uno de los impactos ambientales identificados en las diferentes etapas del proyecto, asimismo, al verificar que cada una de estas medidas se cumplan de manera correcta, se contribuye a la conservación del sistema.

Al vigilar que en el área del trabajo se encuentren únicamente la maquinaria y vehículos necesarios para la ejecución de las actividades, se minimiza las emisiones de ruido, emisiones a la atmosfera, se mejora la calidad del aire en la zona y mejora la calidad del paisaje. Por otra parte, al no haber vegetación presente tanto en la zona marina como en la zona terrestre, y a que el área en la cual se establecerán las áreas de trabajo se encuentran en la zona de playa, no será necesario el desmonte de flora. Las especies de fauna terrestre y marina no se verán afectadas por el desarrollo del proyecto debido a que no hay presencia de comunidades estables en la zona del proyecto. Únicamente se generarán impactos puntuales en los sitios de

construcción, en los cuales, de acuerdo a sus características, solo se pudieron observar organismos de vida libre como los peces.

Durante la construcción de los islotes, rompeolas, la extracción de arena y el relleno de playa, se implementará la colocación de mallas anti-dispersión, con ello se evitará la suspensión de sedimentos y su dispersión en las zonas aledañas al sitio del proyecto, como también se evitará la contaminación de la zona marina durante la realización de los trabajos en la costa. Para ello se plantea el programa de monitoreo de playa y de calidad del agua con el objetivo de cumplir las medidas planteadas.

Durante el desarrollo de las etapas del proyecto, todos los residuos que se generen tendrán un adecuado manejo y separación. Estos residuos serán dispuestos únicamente en sitios autorizados o almacenados de forma temporal dentro del área del proyecto en sitios establecidos para tal fin, con el objetivo de evitar la contaminación del suelo, el aire, del agua y del paisaje. Se implementará el uso de sanitarios portátiles en relación 1:10 para los trabajadores y las aguas residuales serán responsabilidad de la empresa encargada de proveer este servicio y serán tratadas previo a su disposición final, para minimizar la cantidad de partículas contaminantes que pudiesen contener.

Se prohíbe la extracción o afectación a la fauna marina y terrestre que transite o resida por la zona del proyecto. La quema de cualquier tipo de residuo generado en las etapas del proyecto y la dispersión de estos en el ambiente, debido a que su destino final solo podrá ser en los sitios de disposición final de los residuos o en los sitios de almacenamiento temporal establecidos dentro del proyecto.

Se promueve el respeto, protección y conservación de la flora y fauna de la zona; también, se realizará un manejo adecuado de residuos sólidos, de manejo especial, líquido y peligroso, para evitar la contaminación del ambiente. Con el desarrollo del proyecto se generarán empleos directos e indirectos, temporales y permanentes, por lo que se generará un beneficio socioeconómico en la región.

VII.3. PRONOSTICO AMBIENTAL

De acuerdo con los apartados anteriores, con la debida ejecución de las medidas de mitigación, prevención y compensación, el proyecto es viable y traerá consigo beneficios al sector socioeconómico de la región, una estabilización de la zona de playa del proyecto, dando oportunidad de brindar una variedad de actividades costeras y el incremento del turismo en la zona.

Es importante mencionar que dentro de las especificaciones para la construcción las diferentes obras, se incluyen medidas que disminuirán los impactos de las diversas actividades a realizar que pudiesen generar sobre los elementos ambientales.

Los residuos generados no serán dispuestos al aire libre, ya que habrá sitios de almacenamiento temporal establecidos en la zona, que después serán retirados y transportados, a cargo de una empresa autorizada, a sitios de disposición final autorizados. También se instalarán contenedores rotulados para la clasificación de los residuos, evitando así la contaminación del suelo, el aire y la costa por la dispersión de estos.

El componente aire, mantendrá sus condiciones de calidad, al aplicar medidas sobre la maquinaria y vehículos a implementar en las diferentes etapas del proyecto. Al igual que, para la extracción de arena para el relleno de playa, no será transportada de un punto a otro sino por medio de aspiración y expulsión de arena a través de un tubo evitando así la dispersión de partículas suspendidas en el aire por el transporte del material. Para la parte de generación de ruido, las jornadas labores serán diurnas evitan las molestias que se puedan provocar a las colindancias, teniendo maquinaria en óptimas condiciones para evitar emisiones a la atmósfera, y los servicios de mantenimiento serán realizados en sitios especializados, evitando la contaminación por derrames de residuos de manejo especial.

Las embarcaciones usadas para la colocación de las estructuras deberán estar en óptimas condiciones para evitar derrames o vertimientos al mar, con la finalidad de no afectar la columna de agua y al ecosistema marino. Todos los mantenimientos que se realizarán serán fuera del agua y en sitios especializados. Queda designado a responsabilidad de la promovente, que en el supuesto que se presente algún impacto no previsto en alguna de las etapas del proyecto, deberá corregirlo mediante el cambio o adición de las medidas de mitigación que sean necesarias para reducir los impactos presentados.

Es importante mencionar que las obras del proyecto solamente afectarán sitios puntuales de la zona marina, sin afectación a la flora debido a que no se cuenta con la presencia de algas o pastos marinos en la zona, ni comunidades estables de fauna marina, solo algunas especies transitorias en el sitio, por lo que estas especies de fauna no se verán afectadas.

Debido a que se desplantarán las estructuras en la zona de playa, se aplicaran mallas anti-dispersión evitando la turbidez del agua, así como la suspensión de partículas. Por otra parte, al estabilizar la línea de playa, y al incrementar el ancho de la playa, se prevé la incidencia de especies de flora y fauna (terrestre y marina), brindando oportunidades de desarrollo para nuevas actividades turísticas y aprovechamiento de recursos naturales en la zona. Asimismo, la recuperación del perfil de playa por la disminución de la energía del oleaje, permitirá conservar y distribuir el sedimento a lo largo de la línea de costa, y con ello frenar el retroceso de la misma y contribuir a su recuperación.

Con la finalidad de cumplir con todo lo establecido en los capítulos anteriores, se aplicarán los diferentes instrumentos normativos aplicables como leyes federales, estatales, reglamentos, programas de

ordenamiento y Normas Oficiales Mexicanas. Con lo anterior se aplicarán medidas de prevención y mitigación, para minimizar los impactos al ambiente. Por tanto, el desarrollo del proyecto no afectara al Sistema Ambiental Regional y solo de manera puntual el área local del proyecto, siendo viable la construcción y operación del proyecto.

VII.4 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Se indicarán las alternativas para el proyecto, plan, programa o medidas compensatorias sobre:

A) Ubicación, indicando los otros sitios alternativos de localización.

El predio donde se plantea el desarrollo del proyecto es de propiedad privada y por la naturaleza única y las afectaciones que presenta de un severo grado de erosión, al igual que la compatibilidad al tipo de proyecto, no es posible considerar otro sitio para el desarrollo del proyecto.

B) De tecnología, indicando los procesos, métodos o técnicas alternativas

Por la naturaleza del proyecto, se implementarán tecnologías idóneas que cumplan con el propósito del proyecto y su desarrollo. Sin embargo, los métodos a destacar son la implementación de modelos que permiten conocer el desarrollo y el comportamiento de la línea de costa, las mareas y las olas, así como los pronósticos climatológicos futuros, que ayuden en la ubicación de las diferentes estructuras, y que, a su vez, cumplan con la función establecidas que es evitar el deterioro y erosión de la línea de costa. Por otra parte, la implementación de imágenes satelitales que ayuden a observar a través del tiempo, el comportamiento de la línea de costa antes del desarrollo del proyecto y posterior al establecimiento de este, para así monitorear el desarrollo de la línea de costa a través de los años posteriores.

C) De reducción de la superficie a ocupar.

Para el proyecto, será utilizado únicamente la superficie designada para las obras; las estructuras serán desplantadas en zona de marina y en zona terrestre, con ello, no se verán afectadas comunidades de flora y fauna. Cabe mencionar que se mantendrá la flora colindante y el humedal colindante no será impactado negativamente, contribuyendo con la protección de los elementos naturales que se encuentren en la zona, así como mejorar la calidad paisajística del lugar.

D) Características en la naturaleza, tales como dimensiones, cantidad y distribución de obras y/o actividades.

Las características naturales de las zonas de impacto directo serán modificadas para recuperar la zona de playa, sin embargo, estos cambios son a favor del ecosistema costero, pues contribuirá a la protección de la franja litoral y a mantener estable la línea de costa. No obstante, solo se modificarán las condiciones de los sitios seleccionados, en este sentido, no se afectarán otras zonas del SAR. Por lo tanto, no se plantea otro sitio como alternativa.

VII.5 CONCLUSIÓN GENERAL PARA EL PROYECTO

Después de analizar los factores ambientales físicos, los elementos bióticos, sociales y económicos para el desarrollo del proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas, así como de la evaluación de los impactos que se generarán durante la preparación, construcción, operación y mantenimiento de éste, se concluye lo siguiente:

En cuanto a los aspectos físicos y químicos:

- Los impactos negativos a los factores de calidad del aire, calidad del agua y fondo marino, durante la preparación y construcción del proyecto serán poco significativos y se minimizarán los efectos aplicando las medidas de mitigación descritas en el capítulo VI.

En cuanto a los aspectos Biológico-Ecológicos

- La zona del proyecto y el SAR, no se encuentran en áreas naturales protegidas.
- No se causará desabasto de recursos naturales en la zona.
- Con el desarrollo del proyecto se recuperarán dos áreas de playa erosionada, al restablecer las franjas de arena que se han deteriorado. Con lo anterior, se contribuirá a mejorar el ecosistema costero, mejorando la calidad visual, aunado a que generará impactos positivos sobre el paisaje.
- Del análisis de las variables del sistema ambiental biológico-ecológico y de las actividades del proyecto, se concluye que el grado de afectación a producir durante la construcción de las obras, es mitigable y compensable, mediante la correcta ejecución de las medidas de mitigación descritas en la presente manifestación y cumpliendo la normatividad ambiental aplicable a este tipo de obras.

En cuanto a los aspectos socioeconómicos

- La construcción de este proyecto afectará de manera positiva pero poco significativa a la población de las zonas aledañas, ya que los beneficios sociales durante la preparación del sitio y la construcción se darán, principalmente, por la generación de empleo.
- Asimismo, se generará demanda de insumos de la región, beneficiando a proveedores locales.
- Proteger las playas contribuye a mantener espacios demandados por el turismo, este último importante para la generación de ingresos en la región.

En conclusión, el proyecto no afectará de forma negativa y significativa elementos del SAR, únicamente impactará elementos de la zona de desplante. Durante el desarrollo del proyecto no habrá afectación a los elementos naturales como la flora y fauna del sitio, ni del SAR, por el contrario, brindará beneficios ambientales y económicos a la región. Con base en los análisis presentados en la MIA-R, y considerando la superficie a ocupar, los materiales a utilizar y las medidas de prevención y mitigación a aplicar, se determina que el proyecto de Rehabilitación y estabilización de la zona de playa frente al Desarrollo Turístico Costa Palmas es viable para desarrollar en el sitio seleccionado.

Como nota adicional, se menciona que la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional, fue el resultado de recabar, analizar e interpretar distinta información obtenida a través de observaciones en campo, estudios previos, literatura especializada e información complementario. El proceso de observación de las condiciones de la zona, se lleva efectuando desde el año 2018, siendo en febrero del año 2020 la última visita a la zona del proyecto.

Si bien, conforme a la normatividad ambiental vigente y a los requisitos de la Secretaría, la MIA-R no debe presentar una antigüedad mayor a tres meses de elaboración, sin embargo, por causas de salud pública, relacionados con la suspensión de labores de la administración pública ante la contingencia por la pandemia por el virus SARS-CoV-2, denominado popularmente como COVID-19 (Coronavirus), aunado a la suspensión de diversas actividades no esenciales, no fue posible ingresar la manifestación de impacto ambiental en el tiempo estimado por la promovente. Cabe señalar que es evidente que algunos datos de la presente MIA-R poseen una antigüedad mayor a seis meses, además, debido a que las restricciones sanitarias se han levantado de forma paulatina ante la nueva normalidad y, en algunos casos, estas no se han eliminado debido al incremento en los números de contagios por coronavirus que viene suscitándose desde junio y julio, ha existido limitaciones para realizar nuevos muestreos en la zona del proyecto.

No obstante, la información presentada, se considera adecuada para realizar el procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental, asimismo, la zona del proyecto no se ha visto afectada por actividades turísticas debido a las restricciones sanitarias establecidas por los gobiernos estatal y federal. Cabe señalar que el pago de derecho para el trámite de evaluación en materia de impacto ambiental se efectuó en el mes de marzo, sin embargo, coincidió en que unos días después, las autoridades administrativas suspendieron labores, por lo tanto, la MIA-R se suspendió durante estos meses. En la actualidad, se procuró actualizar diversos datos de la información presentada, dentro de las posibilidades del equipo y sin contravenir las disposiciones en materia de salud.