CAPÍTULO I

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1 Nombre del proyecto

El proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental se denomina "DESALADORA MARINA PALMIRA". Corresponde a un proyecto del Sector Hidráulico, consistente en la instalación y operación de una planta desaladora de agua de mar mediante tecnología de ósmosis inversa, cuyo propósito es contribuir al abastecimiento de agua del complejo Marina Palmira, ubicado en el municipio de La Paz, Baja California Sur.

1.1.2 Ubicación del proyecto (localidad, municipio y estado)

El proyecto se localiza dentro del complejo Marina Palmira, ubicado sobre la Carretera a Pichilingue kilómetro 2.5, Colonia Lomas de Palmira, C.P. 23010, Municipio de La Paz, Estado de Baja California Sur.

El predio donde se instalará la planta desaladora corresponde a una zona previamente urbanizada que cuenta con infraestructura básica y acceso mediante vialidades existentes, lo que permite el desarrollo del proyecto sin requerir la apertura de nuevos caminos o la ocupación de áreas con vegetación natural.



Figura 1.1 Localización regional del proyecto (Estado de Baja California Sur).

La ubicación del proyecto fue seleccionada considerando criterios técnicos relacionados con la proximidad a la línea de costa para la captación de agua marina, la disponibilidad de infraestructura existente y las condiciones necesarias para la operación de la planta desaladora.

1.1.3 Datos generales del promovente

Los datos generales del promovente del proyecto se presentan a continuación, conforme a la información legal y administrativa correspondiente.

1.1.4 Nombre o razón social

CLUB DE YATES PALMIRA, S.A. DE C.V.

1.1.5 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

CYP871210CP8

1.1.6 Nombre y cargo del representante legal

Eduardo Medina Villarreal

Representante Legal

1.1.7 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[redacted]

1.1.8 Teléfono y correo electrónico de contacto

Teléfono: [redacted]

Correo electrónico: [redacted]

1.1.9 Nombre del responsable técnico del estudio



1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la instalación de una planta desaladora de agua de mar mediante tecnología de ósmosis inversa dentro del complejo Marina Palmira, ubicado en el municipio de La Paz, Baja California Sur. La infraestructura se desarrollará sobre un predio con una superficie aproximada de 100 m², previamente urbanizado, donde se construirán las obras civiles necesarias para la instalación de la planta desaladora y su infraestructura auxiliar.

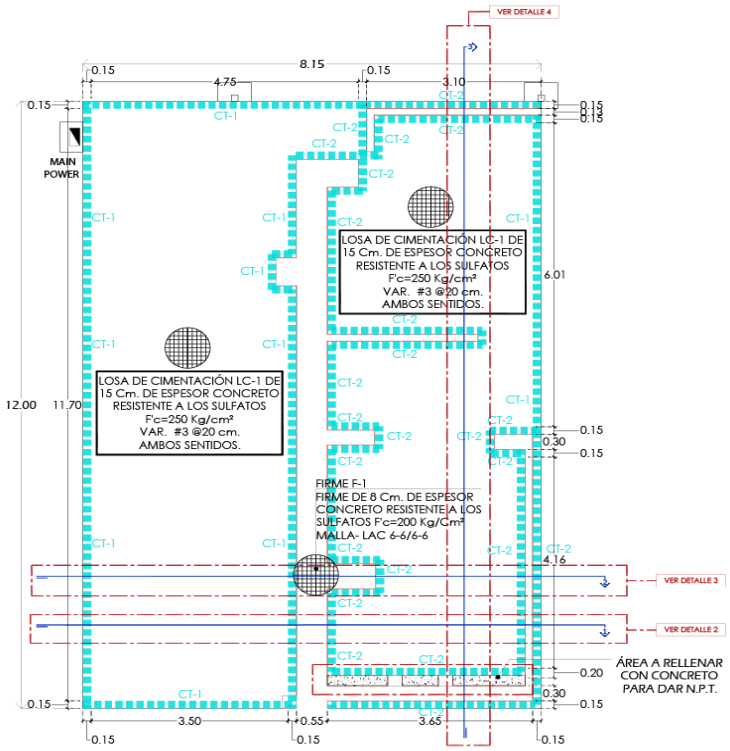


Figura 1.2 Plano arquitectónico del firme de concreto.

El área de desplante estará conformada por un firme de concreto de aproximadamente 12.00 m de longitud y 8.15 m de ancho, con un espesor de entre 0.15 y 0.20 m, diseñado para soportar las cargas transmitidas por los equipos que integran la planta. La plataforma contará con una pendiente del 1 al 2 % hacia un ducto central de 0.55 m de ancho, destinado a la conducción de tuberías y al desalojo de escurrimientos, garantizando condiciones adecuadas para la operación de la infraestructura.

El objetivo del proyecto es producir agua desalinizada a partir de agua de mar mediante un sistema de tratamiento por ósmosis inversa, con la finalidad de fortalecer el abastecimiento de agua del complejo Marina Palmira mediante una infraestructura hidráulica eficiente y técnicamente adecuada.

Tabla 1.1. Dimensiones geométricas del proyecto

Concepto	Unidad	Valor
Superficie del predio	m²	100.00
Longitud del firme	m	12.00
Ancho del firme	m	8.15
Espesor de la losa	m	0.15 – 0.20
Pendiente del firme	%	1 – 2
Ancho del ducto central	m	0.55

Tabla 1.2. Características generales de diseño

Concepto	Unidad	Valor
Tecnología de tratamiento	—	Ósmosis inversa
Capacidad nominal	GPH	3,000
Capacidad nominal	m³/h	12.00
Unidad complementaria	GPH	600
Capacidad complementaria	m³/h	2.27
Capacidad instalada total	m³/h	14.27
Tipo de agua de alimentación	—	Agua de mar
Rango de TDS de diseño	ppm	1,000–15,000
Producción para TDS altos	GPH	2,000

Concepto	Unidad	Valor
Producción para TDS altos	m^3/h	7.72
Diámetro de tubería principal	pulgadas	4
Longitud de tubería PEAD	m	350

1.3. INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión requerida para el desarrollo del proyecto comprende la ejecución de las obras civiles, el suministro e instalación de la planta desaladora, la infraestructura hidráulica, los equipos electromecánicos, las instalaciones eléctricas, el sistema de conducción, así como las obras auxiliares necesarias para su correcta operación y mantenimiento.

El proyecto será financiado mediante capital privado aportado por el promovente, por lo que la totalidad de la inversión provendrá de recursos propios, sin participación de recursos públicos.

La distribución de la inversión se realizará de manera progresiva conforme al programa de ejecución de las obras, destinando recursos para la preparación del sitio, construcción, adquisición e instalación de equipos, pruebas de operación, supervisión y puesta en marcha del sistema.

Tabla 1.3. Fuentes de financiamiento

Fuente de financiamiento	Participación (%)
Recursos propios	100
Financiamiento público	0
Crédito bancario	0

1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras que integran el proyecto corresponden a la infraestructura necesaria para la captación de agua de mar, conducción, tratamiento mediante una planta desaladora de ósmosis inversa, almacenamiento de agua producto y manejo de la corriente de rechazo, así como las obras civiles y electromecánicas asociadas para garantizar su adecuada operación.

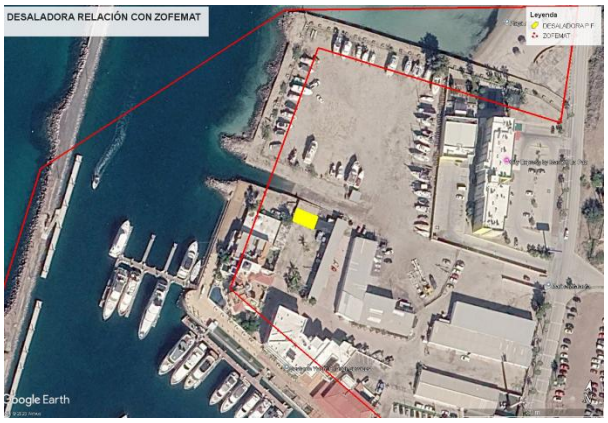
Tabla 1.4 Especificaciones técnicas de plantas desaladoras.

Apartado	Concepto	Descripción
Obra de toma	Tipo de toma	Toma directa de agua de mar mediante tubería sumergida.
	Ubicación (coordenadas UTM)	Corresponde al punto de captación indicado en los planos del proyecto (convertir coordenadas geográficas a UTM, Datum WGS84, Zona 12N).
	Profundidad de toma (m)	Conforme al estudio batimétrico y proyecto ejecutivo.
	Longitud de la tubería (m)	350 m.
	Diámetro de la tubería (m)	0.1016 m (4 pulgadas, PEAD).
	Caudal de extracción	3.96 L/s (14.27 m^3/h).
	Uso de rejillas o mallas	Sí. La obra de toma contará con rejilla de protección para evitar el ingreso de sólidos, sedimentos y organismos marinos de gran tamaño al sistema de captación.
Obra de descarga	Tipo de descarga	Descarga directa al mar mediante emisario submarino.
	Profundidad de salida (m)	Conforme al proyecto ejecutivo y estudio batimétrico.
	Caudal de descarga	2.18 L/s (aproximado, considerando una recuperación del sistema cercana al 45 %).
	Longitud de la tubería (m)	350 m.
	Diámetro de la tubería (m)	0.1016 m (4 pulgadas, PEAD).

Apartado	Concepto	Descripción
	Número de difusores	**1 difusor terminal** *(de acuerdo con el proyecto ejecutivo).*
Proceso de desalinización	Proceso	Ósmosis inversa (Reverse Osmosis Water Purification Unit – ROWPU).
	Equipos y filtros a utilizar	Planta desaladora Modelo **WTA-060**, unidad principal **ROWPU 3000 GPH** y unidad complementaria **ROWPU 600 GPH**; bombas de alimentación, bomba de alta presión, bomba de retrolavado, bomba de distribución, sistema de pretratamiento, cuatro módulos de ósmosis inversa con dieciséis membranas, panel de control, cisterna de agua cruda y cisterna de agua producto.
	Productos a emplear	Antincrustante para membranas, soluciones para limpieza química (CIP), ajustadores de pH cuando sean requeridos, productos de desinfección y reactivos recomendados por el fabricante para la operación y mantenimiento del sistema.
Uso de agua potable	Obras de conducción y almacenamiento	El agua producto será conducida mediante tubería de **PEAD de 4 pulgadas** hacia la cisterna de almacenamiento para su posterior distribución al complejo Marina Palmira.

1.5. OBRAS QUE INCIDEN EN ZONA FEDERAL DE BIENES NACIONALES

El proyecto de la instalación y operación de una desaladora se encuentra fuera de la zona federal marítimo terrestre:





Sin embargo, si se considera infraestructura que incide en bienes nacionales, derivada de líneas de conducción subterráneas para las obras de captación de agua de mar y de la descarga de la corriente de rechazo consistente en 250 metros lineales dentro de la zona federal. Para estar en posibilidad de realizar dicha instalación se cuenta con un contrato de Cesión parcial de derechos y obligaciones por parte de Administración Portuaria Integral de Baja California Sur S.A. de C.V., el cual se adjunta al presente. Cabe señalar que la única ocupación será la colocación de tuberías bajo el nivel del suelo sin que esto afecte el transito u ocupación superficial, quedando el área tal como se encuentra actualmente.

1.6 SUPERFICIES DE LAS OBRAS DEL PROYECTO

En el presente proyecto no se contempla la apertura de bancos de préstamo de materiales ni caminos de acceso adicionales, debido a que las obras se desarrollarán dentro de un predio previamente urbanizado que cuenta con infraestructura y accesos existentes. En caso de requerirse áreas temporales para almacenamiento de materiales o frentes de trabajo, estas se localizarán dentro del mismo predio del proyecto, sin afectar superficies adicionales.

1.7. ETAPAS DEL PROYECTO

El desarrollo del proyecto comprende cinco etapas principales: preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono o desmantelamiento. Cada una de ellas considera actividades específicas para garantizar la adecuada instalación, funcionamiento y, en su caso, retiro de la infraestructura de la planta desaladora, procurando en todo momento minimizar los impactos ambientales y cumplir con la normatividad aplicable.

De acuerdo con el programa general de trabajo, las etapas de preparación del sitio y construcción tendrán una duración aproximada de un año, mientras que la operación y mantenimiento se estima por un periodo de 50 años, durante el cual se llevarán a cabo actividades permanentes de supervisión, mantenimiento preventivo y correctivo para asegurar el adecuado funcionamiento de la infraestructura.

Tabla 1.5. Etapas de trabajo

ETAPA/ACTIVIDADES	AÑOS
Preparación del sitio	1
Delimitación del área	X
Rescate de fauna silvestre	X
Nivelación de terreno	X
Acarreo de materiales	X
Tránsito vehicular	X
Presencia de personal en el área del proyecto	X
Construcción	
Acarreo de materiales de construcción	X
Cimentación y construcción	X
Estructura	X
Instalación hidráulica	X
Instalación eléctrica	X
Acabados	X
Pruebas de funcionamiento	X

1.7.1 Descripción de la preparación del sitio (incluyendo obras temporales o provisionales)

La preparación del sitio se realizará dentro de un predio previamente urbanizado y clasificado como asentamiento humano, por lo que no será necesario realizar actividades de desmonte, despalme o cambio de uso del suelo, ya que el área carece de vegetación forestal y se encuentra previamente modificada por actividades antrópicas.

Las actividades de esta etapa comprenderán la delimitación del área de trabajo, limpieza manual del sitio, nivelación y homogenización del terreno, así como el acarreo de materiales y el ingreso de maquinaria y personal.

El material producto de la nivelación será reutilizado dentro del mismo predio, evitando la generación innecesaria de residuos. Asimismo, se instalará señalización preventiva para delimitar el área de trabajo y proteger tanto al personal como a los usuarios de las instalaciones colindantes.

Como obras temporales únicamente se habilitarán espacios para el almacenamiento de materiales, herramientas y equipo menor, los cuales permanecerán dentro del área del proyecto durante el tiempo que duren las actividades constructivas, por lo que no será necesaria la construcción de infraestructura provisional adicional.

Figura 1.5. Área destinada para la preparación del sitio.



1.7.2 Descripción de la etapa de construcción

La etapa de construcción comprenderá la ejecución de las obras civiles, hidráulicas, eléctricas y electromecánicas necesarias para la instalación de la planta desaladora y su infraestructura auxiliar.

Como parte de las obras civiles se construirá un firme de concreto de aproximadamente 8.15 m de ancho por 12.00 m de longitud, con un espesor de 15 a 20 cm, diseñado para soportar las cargas transmitidas por los equipos de la planta. La losa contará con una pendiente mínima del 1 % hacia el ducto longitudinal destinado al alojamiento de tuberías y drenajes, garantizando un adecuado escurrimiento superficial. Debido a la cercanía con el ambiente marino, se empleará concreto resistente a sulfatos y acero de refuerzo con protección anticorrosiva.

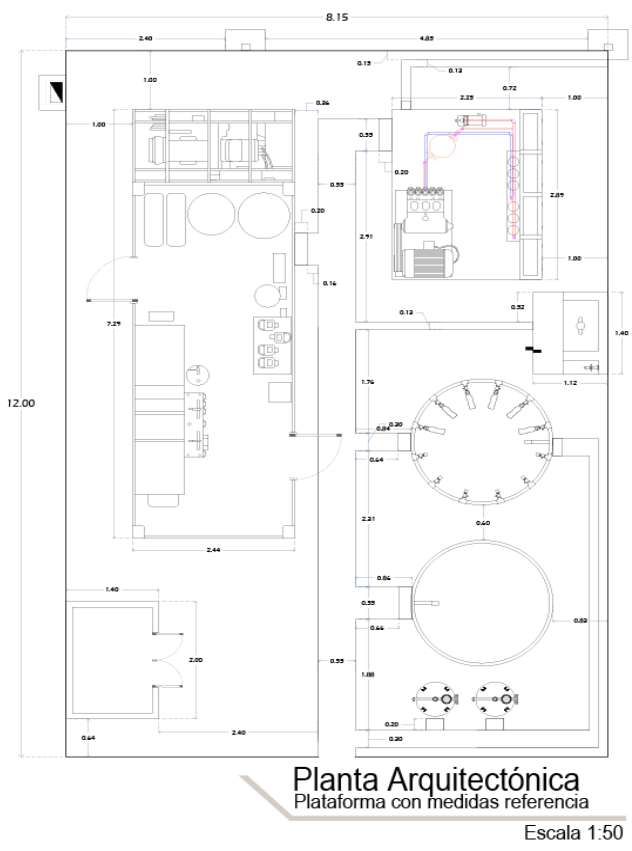


Figura 1.6 Plano arquitectónico del firme de concreto.

Posteriormente se realizará la instalación de las líneas hidráulicas, conexiones eléctricas, sistemas de control, equipos electromecánicos, techumbre ligera de protección, cisternas y demás componentes necesarios para el funcionamiento de la planta desaladora. Finalmente se efectuarán las pruebas de funcionamiento y puesta en operación de todos los sistemas.

Los materiales de construcción consistirán principalmente en concreto hidráulico, acero de refuerzo, tubería de polietileno de alta densidad (PEAD), accesorios hidráulicos, cableado eléctrico y materiales para acabados. Los insumos serán adquiridos con proveedores autorizados de la región, por lo que no será necesaria la apertura de bancos de materiales para la ejecución del proyecto.

1.7.3 Descripción de la etapa de operación

Durante la etapa de operación la planta desaladora producirá agua desalinizada mediante un sistema de ósmosis inversa para contribuir al abastecimiento del complejo Marina Palmira.

Las actividades principales comprenderán la captación de agua de mar, el proceso de desalinización, el almacenamiento del agua producto y su distribución hacia la infraestructura existente. De manera complementaria se realizarán actividades permanentes de vigilancia ambiental, generación y manejo de residuos, monitoreo del funcionamiento de los equipos y cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas para el proyecto.

La operación será supervisada de manera continua con la finalidad de mantener la eficiencia del sistema y asegurar el correcto funcionamiento de los equipos e instalaciones durante toda su vida útil.

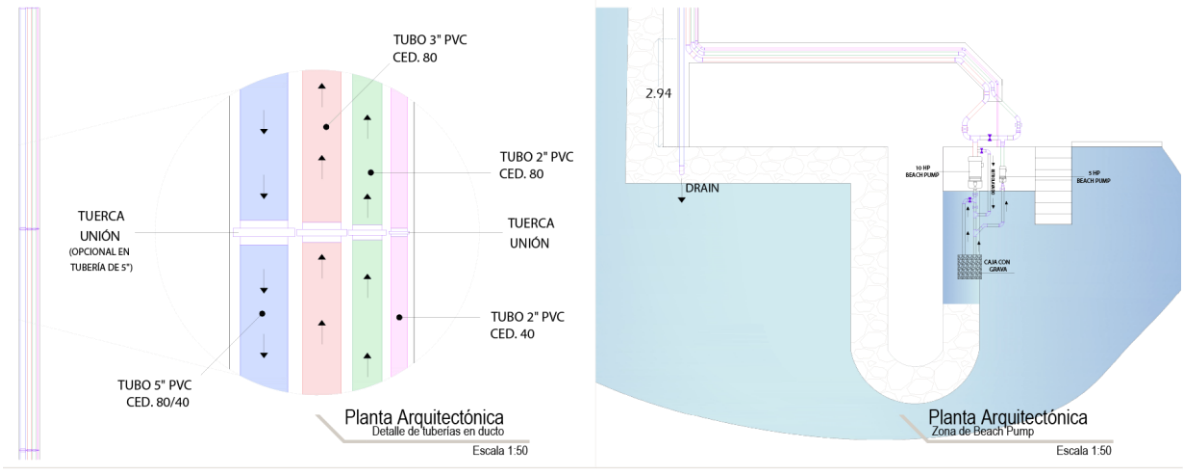


Figura 1.7 Proceso de operación de la planta desaladora.

1.7.4 Descripción de la etapa de mantenimiento

El mantenimiento de la planta será de carácter preventivo y correctivo, con el propósito de conservar la infraestructura en condiciones óptimas de funcionamiento y prolongar la vida útil de los equipos.

Las actividades comprenderán inspecciones periódicas de las instalaciones hidráulicas y eléctricas, limpieza de tanques, ductos y equipos, revisión de bombas, sustitución de componentes desgastados, así como la ejecución de acciones de reparación cuando sea necesario. Para ello se implementará un programa de mantenimiento preventivo que incluirá la identificación de los equipos, procedimientos de revisión, rutas de inspección, herramientas necesarias y registros documentales de las actividades realizadas. No será necesaria la construcción de obras o servicios de apoyo adicionales para esta etapa.

1.7.5 Descripción de la etapa de abandono y desmantelamiento

Aunque el proyecto no contempla una fecha específica para el abandono del sitio, se prevé que, una vez concluida su vida útil o en caso de suspensión definitiva de las actividades, el retiro de la infraestructura se realice de forma gradual, ordenada y ambientalmente responsable.

Las actividades comprenderán el cierre y cancelación de los servicios, el desmantelamiento de los equipos e infraestructura removible, la demolición de las estructuras fijas, el retiro de residuos hacia sitios autorizados y la ejecución de acciones de restauración en las áreas intervenidas. En caso de identificarse contaminación del suelo, se implementarán las medidas de remediación correspondientes conforme a la normatividad ambiental vigente. Finalmente, se realizarán trabajos de rehabilitación del sitio para favorecer su integración con el entorno y permitir futuros usos compatibles con el ordenamiento territorial.

Tabla 1.6. Etapas de trabajo abandono de sitio

Etapa/Actividades	Temporalidad		
Abandono del sitio	6 meses	1 año	3 años
Cierre y cancelación de servicios (agua, energía eléctrica)			
Desmantelamiento de los inmuebles (todo aquello que sea fácilmente removible).			
Demolición de la infraestructura fija			

Transportar los residuos fuera del predio hacia sitios autorizados (sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos)			
Realizar actividades de riego con agua tratada, para disminuir la dispersión de polvos			
Se instalarán contenedores para el depósito de los residuos, los cuales serán trasladados a los depósitos municipales para su disposición final.			
Una vez retirados todos estos materiales se procederá a realizar actividades de restauración de suelos en las áreas donde hubo sellamiento de suelo (colocación de concreto).			
Realizadas las actividades de restauración se procederá a restituir el área con el fin de que se integre al ecosistema de la zona.			

1.8. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se localizará dentro del desarrollo Marina Palmira, en la ciudad de La Paz, municipio de La Paz, estado de Baja California Sur. La infraestructura del proyecto comprenderá la planta desaladora, la obra de toma de agua de mar, la línea de conducción, el emisario de descarga y las obras auxiliares necesarias para su construcción, operación y mantenimiento.

La ubicación geográfica de cada uno de los componentes del proyecto fue determinada mediante coordenadas en el sistema UTM, Datum WGS84, Zona 12 Norte, permitiendo identificar con precisión la localización de las obras principales y auxiliares que integran el proyecto.

Las coordenadas de los vértices que delimitan los diferentes componentes del proyecto se presentan en la siguiente tabla.

INSERTAR TABLA 1.7 Coordenadas UTM de los componentes del proyecto.

DESALADORA MARINA		
WGS 84 UTM		
Vértice	X	Y
1	570799.66	2674916.98
2	570798.52	2674909.18
3	570785.98	2674911.97
4	570786.74	2674919.37
5	570799.66	2674916.98
SUPERFICIE = 100 m²		

VÍAS DE ACCESO

Vía aérea

Se puede llegar a través del Aeropuerto Internacional de La Paz, desde cualquier parte de la República Mexicana y del extranjero. El área del proyecto se encuentra a las afueras de la Ciudad siguiendo la Carretera a Pichilingue – Balandra hasta el kilómetro 2.5.

Vía terrestre o marítima

Para llegar a la Ciudad de La Paz se puede llegar por el Ferry que proviene del Estado de Sinaloa en dos puntos estratégicos, al llegar se debe tomar dirección hacia el Centro de la Paz, hasta el kilómetro 2.5 donde se encuentran los letreros de la Marina Palmira como referencia.



Todas las vialidades que dan hacia el área del proyecto se encuentran pavimentadas, en las inmediaciones del predio existen asentamientos humanos, viviendas y comercios.





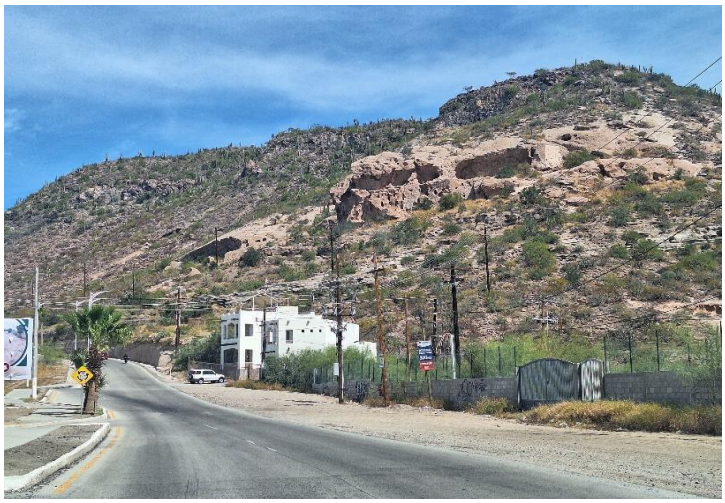


Figura 1.11 Imágenes ilustrativas de la zona

El proyecto se desarrollará dentro de un predio previamente urbanizado que cuenta con infraestructura y accesos existentes, por lo que no será necesaria la apertura de caminos de acceso adicionales, bancos de explotación de materiales ni almacenes fuera del área destinada para el proyecto.

1.9 PLANO DE REPRESENTACIÓN GEOGRÁFICA

Con la finalidad de identificar espacialmente las obras que integran el proyecto, se presenta el plano de representación geográfica en el que se muestra la ubicación de la planta desaladora, la obra de toma, la línea de conducción, el emisario de descarga y las obras auxiliares consideradas para su construcción y operación.

El plano fue elaborado en el sistema de referencia UTM, Datum WGS84, Zona 12 Norte, e incorpora los vértices que delimitan cada uno de los componentes del proyecto, así como los elementos cartográficos necesarios para su adecuada interpretación, entre ellos la escala gráfica y numérica, flecha norte, sistema de coordenadas y cuadro de construcción.

La representación cartográfica permite identificar la distribución espacial de las obras y verificar la ubicación precisa de cada uno de los componentes que integran el proyecto.



FIGURA 1.12 Plano de ubicación general del proyecto.

1.10. INCIDENCIA EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Con el propósito de determinar la posible incidencia del proyecto sobre Áreas Naturales Protegidas de competencia federal, se realizó el análisis espacial correspondiente utilizando la cartografía oficial vigente y la ubicación georreferenciada de las obras que integran el proyecto.

El área natural protegida más cercana es el "Área de Protección de Flora y Fauna Balandra", la cual está localizada en el municipio de La Paz, en el estado de Baja California Sur y se encuentra a más de 7 km de distancia.

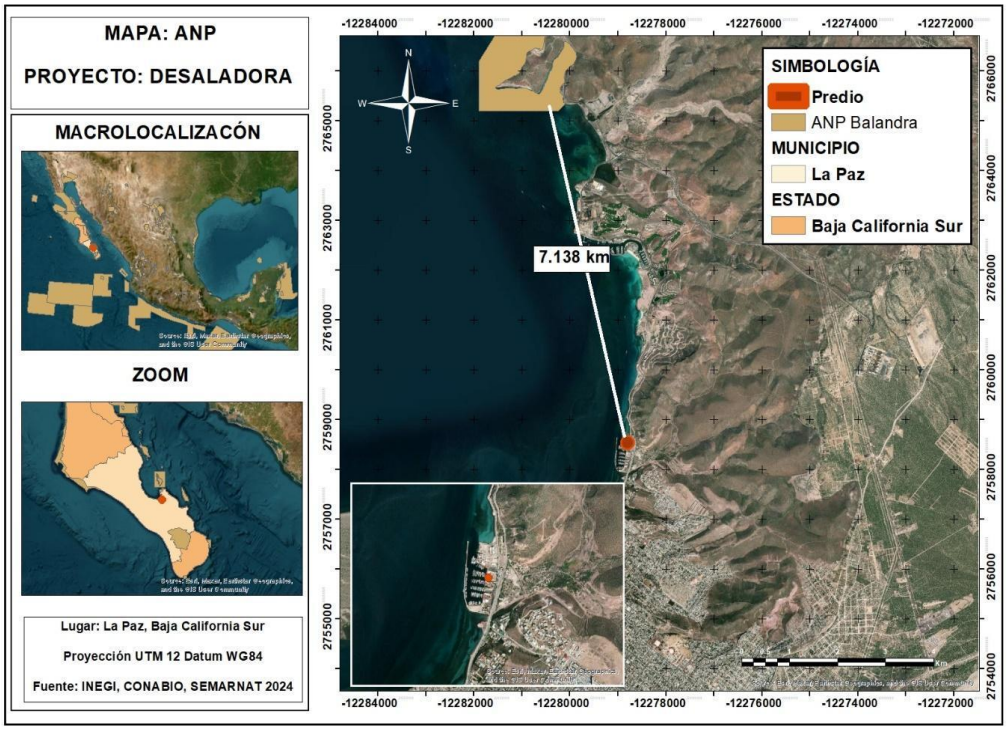


FIGURA 1.13. Ubicación del proyecto respecto a las Áreas Naturales Protegidas.

1.11 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Durante la etapa de planeación del proyecto se analizó la viabilidad de su desarrollo en el sitio propuesto, considerando las características físicas del predio, la disponibilidad de espacio, la infraestructura existente y las condiciones técnicas necesarias para la instalación y operación de la planta desaladora.

La selección del sitio obedeció a que el predio reúne las condiciones requeridas para el desarrollo del proyecto, al encontrarse previamente urbanizado, contar con acceso a la infraestructura de servicios, disponibilidad para la instalación de los equipos y proximidad a los puntos de captación y descarga de agua de mar, lo que permite optimizar el funcionamiento del sistema y reducir la necesidad de obras adicionales.

Asimismo, la ubicación seleccionada minimiza la ocupación de nuevas superficies y evita la remoción de vegetación forestal, al aprovechar un área previamente intervenida y destinada a este tipo de infraestructura. Por lo anterior, no fue necesario considerar ubicaciones alternativas, ya que el sitio propuesto representa la opción técnica y ambientalmente viable para el desarrollo del proyecto.

1.12. CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Se estima que, para la etapa de preparación del sitio y construcción, se requiere de un plazo de 1 año; y para la etapa de operación y mantenimiento de 50 años, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

ETAPA/ACTIVIDADES	AÑOS
Preparación del sitio	1
Delimitación del área	X
Rescate de fauna silvestre	X
Nivelación de terreno	X
Acarreo de materiales	X
Tránsito vehicular	X
Presencia de personal en el área del proyecto	X
Construcción	
Acarreo de materiales de construcción	X
Cimentación y construcción	X
Estructura	X
Instalación hidráulica	X
Instalación eléctrica	X

Acabados	X
Pruebas de funcionamiento	X

La etapa de operación y mantenimiento incluye entre otras, las siguientes actividades:

Operación y mantenimiento
Generación y control de residuos
Mantenimiento y conservación de áreas construidas
Cumplimiento de las Medidas de prevención y mitigación
Vigilancia y Supervisión Ambiental
Registro de evidencias del cumplimiento de las medidas

La etapa de abandono no está considerada sin embargo en cualquier proyecto, se debe tener una serie de pasos posteriores al cierre definitivo y desmantelamiento de una instalación, en caso de ser necesario, lo cual puede suceder en cualquier etapa del proyecto.

Esta etapa pretende dejar el sitio en condiciones seguras de manera definitiva, lo más cercanas a las características en las que fue encontrado originalmente el predio. Una vez que se decida llegar al final de del proyecto, se procederá a la etapa de abandono del sitio y se tiene previsto realizar las siguientes acciones:

Cabe señalar que todas las actividades se realizarán en un horario diurno para evitar molestias por la emisión de ruidos a las áreas colindantes o a la flora y la fauna de hábitos nocturnos y por ningún motivo se podrán realizar reparaciones de maquinaria y equipo para reducir la posibilidad de afectar el suelo natural con grasas, aceites o hidrocarburos, en ninguna de las etapas.

Etapa/Actividades	Temporalidad

Abandono del sitio	6 meses	1 año	3 años
Cierre y cancelación de servicios (agua, gas, energía eléctrica)			
Desmantelamiento de los inmuebles (todo aquello que sea fácilmente removible).			
Demolición de la infraestructura fija			
Transportar los residuos fuera del predio hacia sitios autorizados (sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos)			
Realizar actividades de riego con agua tratada, para disminuir la dispersión de polvos			
Se instalarán contenedores para el depósito de los residuos, los cuales serán trasladados a los depósitos municipales para su disposición final.			
Una vez retirados todos estos materiales se procederá a realizar actividades de restauración de suelos en las áreas donde hubo sellamiento de suelo (colocación de concreto).			
Realizadas las actividades de restauración se procederá a restituir el área con el fin de que se integre al ecosistema de la zona.			

1.12.2 Preparación del sitio y construcción

PREPARACIÓN DEL SITIO

Limpieza:
Se llevarán a cabo las operaciones de limpieza del terreno de forma manual, en el área propuesta para el proyecto no existen individuos vegetales. La remoción de suelo será reutilizada en la misma área ya que se encuentra casi plano en todos los puntos.
Excavación:
Los trabajos serán solo para la homogenización y compactación del terreno.

CONSTRUCCIÓN

Cimentación:
Se contempla un firme de concreto en el cual se integrarán los elementos necesarios para el funcionamiento de la desaladora, este firme de concreto estará compuesto de un rectángulo de 8.5m de ancho por 12 m de lago, la losa de cimentación contará con 15 cm a 20 cm de espesor, que, dado los cálculos pertinentes, permiten el buen funcionamiento en cuestión de carga para los elementos desaladora. Tendrá una pendiente mínima del 1% en dirección al centro longitudinal (espacio de ducto de tuberías centrales).
Columnas:
Se colocarán únicamente en caso de ser necesario para la techumbre que protegerá las estructuras.
Albañilería:
No será necesaria la colocación de muros.
Acabados:

Los acabados es la fase final del proceso de construcción y es la etapa en la que los trabajos se deberán hacer con detalle, para lograr la mejor calidad y vista para la que estaba proyectada.

- Herrería

Se utilizarán trabajos de herrería en áreas específicas para los que sea necesario (delimitación del área, techumbre, entre otros).

1.12.2 Etapa de operación y mantenimiento

Las actividades del mantenimiento se pueden dividir de manera general en: revisión y mantenimiento de las estructuras civiles, reparaciones, limpieza y revisión y reparación de las redes hidráulicas y eléctricas.

Mantenimiento preventivo

Este tipo de mantenimiento, que se aplica al sistema de instalaciones hidráulicas y eléctricas, busca anticiparse a la falla y evitar reparaciones urgentes que ocasionan pérdidas económicas y operativas, así como molestias al usuario.

Generalmente se programan cuatro tipos de acciones: inspección, servicio, corrección y reparación.

1- Inspección: debe efectuarse de la siguiente forma:

a) Ocular: Permite identificar las fallas visibles en los equipos e instalaciones, tales como corrosión, desgaste, deformaciones, fisuras o deterioro de componentes.

b) Sensible al olfato: Permite la detección temprana de fugas, emisiones anómalas de sustancias, así como indicios de sobrecalentamiento o fallas en equipos eléctricos y mecánicos

c) Sensible al tacto: Facilita la identificación de vibraciones inusuales, presencia de humedad y variaciones anormales de temperatura en superficies, equipos o tuberías.

2- Servicio: es el conjunto de acciones periódicas programadas para que el sistema funcione correctamente. Los servicios más comunes que requieren tareas de mantenimiento son, limpieza de tanques, limpieza de ductos, equipos informáticos y tecnológicos, etc.

3- Corrección y reparación: Conjunto de acciones implementadas ante desperfectos, desgastes por paso del tiempo y emergencias para que el sistema funcione correctamente.

Se debe implementar un Plan de Mantenimiento preventivo que incluye los siguientes puntos:

a) Especificar detalladamente a qué instalaciones se proporcionará servicio de mantenimiento, para lo cual es necesario detallar e identificar los equipos involucrados.

b) Contar con datos acerca de la operación de mantenimiento requerida, partes componentes y exigencias de cada equipo

c) Disponer de manuales de revisión que incluyan: métodos, rutas, herramientas e instrumentos necesarios.

Dentro del programa de mantenimiento se deben establecer métodos de trabajo basados en la revisión y el control.

Se denomina ruta al recorrido de áreas de trabajo con el fin de detectar desperfectos en alguna de éstas y en el caso de hallarlos, aplicar los trabajos de reparación correspondientes. Herramientas e instrumentos necesarios.

Además de disponer del material y del personal idóneo para realizar las reparaciones, es imprescindible contar con Fichas técnicas en donde se especifiquen los desperfectos, las tareas realizadas, etc. y herramientas que permitan realizar las operaciones específicas.

No será necesario la colocación de obras y servicios de apoyo.

1.14 CAMBIO DE USO DE SUELO DE ÁREAS FORESTALES

El proyecto no contempla Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, debido a que la totalidad de las obras se desarrollarán dentro de un predio previamente urbanizado y con infraestructura existente, el cual carece de vegetación forestal susceptible de ser removida.

En consecuencia, no se prevé la afectación de superficies con vegetación forestal ni la ocupación de selvas o zonas áridas sujetas a autorización en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

1.15 ESPECIES SUJETAS A REMOCIÓN

Como consecuencia de que el proyecto no contempla actividades de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, tampoco se prevé la remoción de especies forestales o de ejemplares de flora asociados a este tipo de vegetación.

En consecuencia, no existe afectación a especies incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 derivada de actividades de cambio de uso de suelo, por lo que la Tabla 20 no aplica para el presente proyecto.

CAPÍTULO II.

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTO APLICABLES

2.1. VINCULACIÓN DE LAS OBRAS DEL PROYECTO

Con la finalidad de verificar la compatibilidad del proyecto con los instrumentos de planeación y ordenamiento territorial aplicables, se realizó el análisis de las obras que integran el proyecto respecto de la legislación ambiental vigente, los programas de ordenamiento ecológico, los programas de desarrollo urbano y demás instrumentos regulatorios de competencia federal, estatal y municipal.

TABLA. Vinculación de las obras del proyecto con los instrumentos de planeación y ordenamiento aplicables.

Instrumento	Vinculación con el proyecto
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Artículos 4° y 27)	El proyecto garantiza el derecho humano a un medio ambiente sano mediante la aplicación de medidas de prevención, mitigación y seguimiento ambiental. Asimismo, promueve el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el desarrollo de infraestructura hidráulica conforme a las disposiciones constitucionales.
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	El proyecto corresponde a una obra hidráulica sujeta al procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental previsto en los artículos 28 y 30 de la LGEEPA, por lo que la presente Manifestación de Impacto Ambiental integra la descripción del proyecto, el diagnóstico ambiental, la identificación y evaluación de impactos, así como las medidas de prevención, mitigación y seguimiento necesarias para garantizar la protección del ambiente.
Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental	El proyecto corresponde a una planta desaladora mediante ósmosis inversa, por lo que se ubica en el supuesto previsto en el artículo 5, inciso A, fracción XII del Reglamento, requiriendo autorización previa en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría.

Instrumento	Vinculación con el proyecto
Ley General de Vida Silvestre	El proyecto se desarrollará dentro de un predio previamente urbanizado, por lo que no contempla la remoción de vegetación natural ni la modificación significativa de hábitats. Se implementarán medidas preventivas para evitar afectaciones a la flora y fauna silvestres durante todas las etapas del proyecto.
Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre	El proyecto no contempla la remoción, relleno, poda o afectación de manglares, humedales costeros o vegetación asociada, por lo que las actividades propuestas son compatibles con las disposiciones establecidas en este artículo.
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	En caso de presentarse algún daño ambiental no previsto, el promovente implementará las acciones necesarias para su reparación o compensación conforme a lo establecido en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental y en las determinaciones que emita la autoridad competente.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y, en su caso, residuos peligrosos, serán separados, almacenados temporalmente y entregados a prestadores de servicios autorizados, conforme a la legislación vigente y al Programa de Manejo de Residuos del proyecto.
Ley de Aguas Nacionales	El proyecto contribuye al aprovechamiento sustentable del recurso hídrico mediante la producción de agua potable a partir de agua de mar, disminuyendo la presión sobre los acuíferos de la región. Las obras de captación y descarga cumplirán con las autorizaciones, concesiones y disposiciones emitidas por la Comisión Nacional del Agua y demás normatividad aplicable.
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	El proyecto se localiza dentro de la **Región Ecológica 2.32 "Llanos de la Magdalena"**, correspondiente a las UAB 4 y 89 con política ambiental de Preservación. Debido a que se desarrolla sobre un predio previamente urbanizado, no contraviene las estrategias del Programa y contribuye al uso

Instrumento	Vinculación con el proyecto
	sustentable del recurso hídrico mediante la incorporación de infraestructura para el abastecimiento de agua potable.
Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2020-2024)	El proyecto es congruente con los objetivos del PROMARNAT relacionados con la conservación de los ecosistemas, el uso sustentable del agua, la prevención de la contaminación y el fortalecimiento de la infraestructura ambiental, implementando medidas para minimizar los impactos derivados de su construcción y operación.
Plan Estatal de Desarrollo de Baja California Sur 2021-2027	El proyecto contribuye al fortalecimiento de la infraestructura hidráulica y de servicios, favoreciendo la disponibilidad de agua potable y el desarrollo sustentable del municipio de La Paz, en congruencia con los objetivos y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo.
Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz	El predio se ubica dentro de la zona urbana consolidada del municipio de La Paz, donde el uso del suelo resulta compatible con infraestructura destinada al abastecimiento de servicios. El proyecto fortalece la infraestructura existente sin propiciar expansión urbana desordenada.
Áreas Naturales Protegidas	De la revisión cartográfica realizada se determinó que el proyecto no se localiza dentro de un Área Natural Protegida. El Área de Protección de Flora y Fauna Balandra constituye la ANP más cercana, localizada a más de 7 km del sitio del proyecto, por lo que no se prevén afectaciones directas o indirectas sobre sus objetos de conservación.
Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)	El proyecto se localiza fuera de cualquier Región Terrestre Prioritaria. La RTP más cercana corresponde a Sierra La Laguna, ubicada aproximadamente a 65.8 km, por lo que el desarrollo del proyecto no representa riesgos para esta región prioritaria.
Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)	El proyecto se encuentra fuera de una Región Hidrológica Prioritaria. La RHP más cercana corresponde a Sierra del

Instrumento	Vinculación con el proyecto
	Novillo–La Paz, localizada aproximadamente a 1.8 km, sin que las obras previstas generen afectaciones sobre dicha región.
Región Marina Prioritaria "Complejo Insular de Baja California Sur"	El proyecto se ubica dentro de esta Región Marina Prioritaria; sin embargo, incorpora medidas de prevención y mitigación para evitar afectaciones a los ecosistemas marinos, particularmente durante la captación de agua de mar y la descarga de salmuera, manteniendo la compatibilidad con los objetivos de conservación de la región.
NOM-001-SEMARNAT	Las descargas asociadas al proyecto deberán cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad vigente y con las condiciones que determine la autoridad competente.
NOM-022-SEMARNAT-2003	No aplica de manera directa, debido a que el proyecto no se desarrolla sobre un ecosistema de manglar o humedal costero; no obstante, se implementarán medidas para evitar cualquier afectación indirecta a estos ecosistemas.
NOM-059-SEMARNAT-2010	No se identificó vegetación sujeta a protección especial dentro del área del proyecto. En caso de registrarse fauna silvestre durante la ejecución de las obras, se implementarán acciones de rescate, ahuyentamiento y protección conforme a la normatividad vigente.
NOM-052-SEMARNAT-2005	En caso de generarse residuos peligrosos durante la construcción u operación, éstos serán identificados, almacenados temporalmente y dispuestos mediante empresas autorizadas, conforme a la normatividad aplicable.
NOM-080-SEMARNAT-1994	La maquinaria y los equipos utilizados durante la construcción recibirán mantenimiento preventivo con el propósito de mantener las emisiones de ruido dentro de los límites permisibles establecidos en la normatividad vigente.

2.1.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO GENERAL DEL TERRITORIO

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública, sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

El área del proyecto de acuerdo al POETG se ubica en la Región Ecológica 2.32, la cual tiene las siguientes directrices:

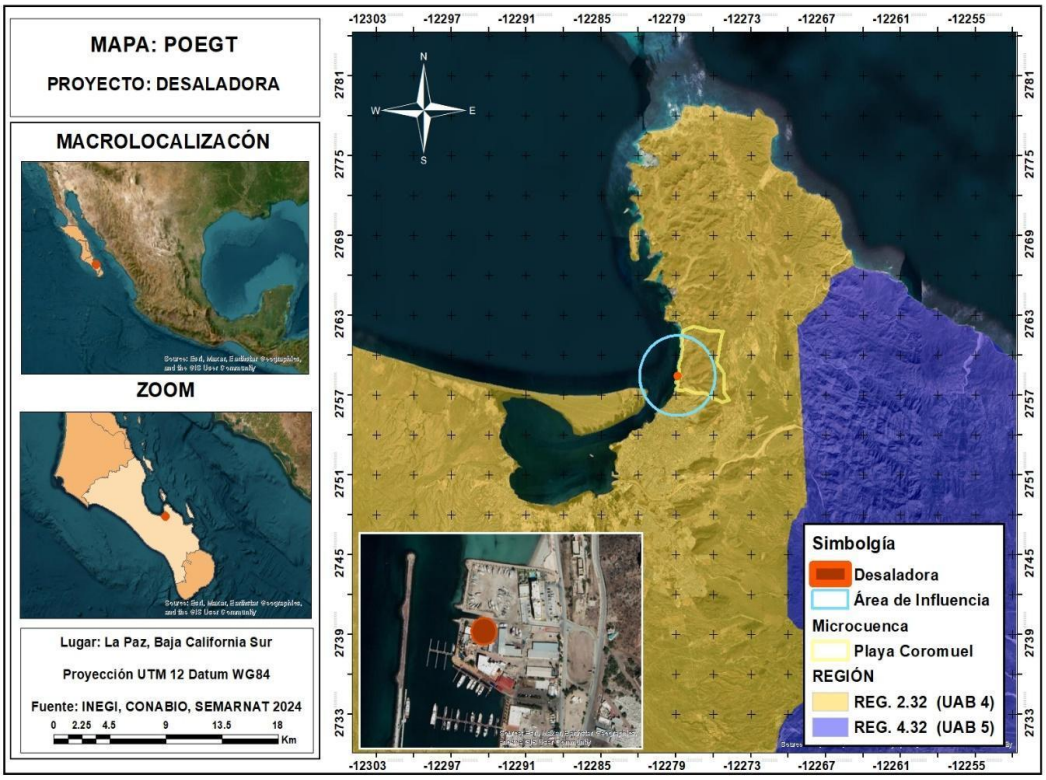
Nombre de la UAB: Llanos de la Magdalena

Política Ambiental: Preservación y Protección

Prioridad de Atención: Baja y muy Baja

TABLA 2.1. POEGT

UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	ESTRATEGIAS
4	Preservación de Flora y Fauna	Minería-Turismo	Forestal	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 44
89	Preservación de Flora y Fauna	Turismo	Desarrollo Social-Minería	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 36, 37, 39, 40, 41



MAPA 2.1 POEGT

La vinculación del proyecto en relación con las estrategias del Programa, es la siguiente:

TABLA 2.2. Vinculación POEGT

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	*Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.*	El área del proyecto no presenta vegetación nativa, por lo que este criterio no es aplicable.
2	*Recuperación de especies en riesgo.*	El área del proyecto no presenta vegetación nativa.
3	*Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.*	Se realizaron consultas bibliográficas y recorridos para conocer el estado que guarda del predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto y su biodiversidad, tal como se pone en evidencia en los capítulos del presente Estudio.
4	*Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.*	No se pretende el aprovechamiento de especies, genes o recursos naturales, ya que se encuentra en la zona urbana.
5	*Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.*	No aplica, pues no se realizará ningún tipo de aprovechamiento en suelos agrícolas y/o pecuarios.
6	*Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.*	No aplica, corresponde a las autoridades.
7	*Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.*	No aplica, pues no se realizará ningún tipo de aprovechamiento de los recursos forestales.
8	*Valoración de los servicios ambientales*	Se prestan escasos servicios ambientales, sin embargo, se

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		proponen medidas para mantenerlos y reducir al mínimo los impactos.
9	*Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.*	Con el desarrollo del proyecto se reducirá la presión sobre los mantos acuíferos de la región.
10	*Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.*	Con el desarrollo del proyecto se reducirá la presión sobre los mantos acuíferos de la región.
11	*Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).*	No aplica.
12	*Protección de los ecosistemas.*	El área del proyecto se trata de una zona urbana.
14	*Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.*	El área del proyecto se trata de una zona urbana.
15	*Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.*	No aplica
15 BIS	*Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.*	No aplica
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*	No aplica

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	las emisiones de gases de efecto invernadero.	
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.*	No aplica
21	*Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.*	El diseño de instrumentos de política productiva corresponde a las autoridades.
22	*Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.*	No aplica no se trata de un desarrollo turístico nuevo.
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).*	Se sostiene la oferta y demanda y se generan empleos nuevos en la construcción y operación reflejados en una mejora económica y social a nivel regional.
27	*Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.*	Con el desarrollo del proyecto se reducirá la presión sobre los mantos acuíferos de la región.
28	*Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.*	Con el desarrollo del proyecto se reducirá la presión sobre los mantos acuíferos de la región.

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
29	*Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.*	Con el desarrollo del proyecto se reducirá la presión sobre los mantos acuíferos de la región.
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.*	No aplica son actividades propias de los gobiernos municipales, sin embargo, es de mencionarse que para el acceso al predio ya se cuenta con vialidades pavimentadas, debido a que se trata de una zona urbana.
31	*Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.*	El proyecto contribuye con el aprovechamiento sustentable.
32	*Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.*	No se pretende el crecimiento únicamente abastecer lo que ya se tiene.
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.*	El desarrollo del proyecto permitirá la participación de gente aledaña, lo cual contribuirá de manera significativa en el aumento de la economía familiar.
36	*Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que*	No aplica el proyecto porque no se trata de actividades productivas en el sector agroalimentario.

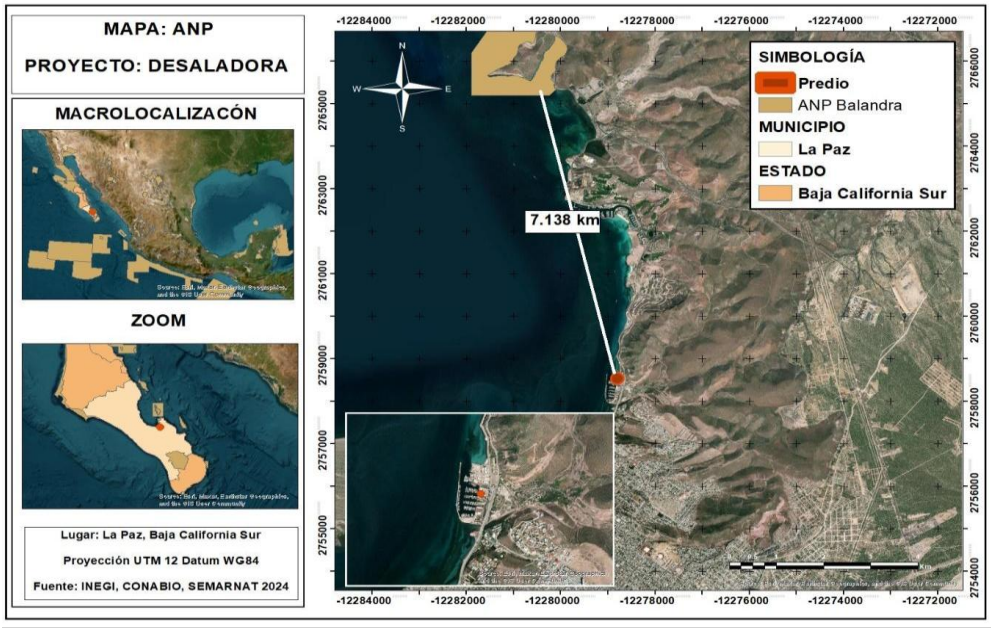
ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	
37	*Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.*	Se integrará a la mayor cantidad posible, de acuerdo a la solicitud de empleo y a las necesidades del proyecto.
39	*Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.*	No aplica
40	*Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.*	No aplica
41	*Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.*	No aplica
44	*Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.*	No aplica, le corresponde a las autoridades en sus tres niveles de gobierno, sin embargo se tendrá la participación correspondiente cuando así se solicite.

VINCULACION: Como se puede aprecia el desarrollo del proyecto no contraviene con las estrategias del POETG por lo que es factible de llevarse a cabo.

2.2 DECRETOS DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

El área del proyecto no se encuentra dentro de algún área natural protegida competencia de la federación, tal como se muestra en la siguiente imagen:

El área natural protegida más cercana es el "Área de Protección de Flora y Fauna Balandra", la cual está localizada en el municipio de La Paz, en el estado de Baja California Sur y se encuentra a más de 7 km de distancia.



MAPA 2.1 ANP

El APFF Balandra forma parte de la Bahía de La Paz, que se localiza desde los 24.1° hasta los 24.8° de latitud Norte y de los 110.2° a 110.8° de longitud Oeste. Cuenta con una superficie total de dos mil 512-73- 07.50 hectáreas.

En el corredor de La Paz-Tecolote, las playas de valor turístico y con acceso directo son: La Paz, El Coromuel, La Concha, Costa Baja, El Caimancito, El Tesoro, Pichilingue, Balandra y El

Tecolote. Debido a la distancia que tiene el proyecto a esta Área Natural se considera que no existe ningún riesgo de afectación.

2.3 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES

2.3.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos mandata en su artículo 25, que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable. Dicha ley suprema, señala en su artículo 26 que el Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación, mencionando también que habrá un plan nacional de desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal.

El Plan Nacional de Desarrollo vigente, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 12 de julio del año 2019, el cual contempla 4 ejes principales:

1. *Política y Gobierno*
2. *Política Social*
3. *Economía*
4. *Epílogo: Visión de 2024*

Política y Gobierno. La dinámica de los negocios es indispensable para el desarrollo nacional y para el buen desempeño de la economía….”

La Estrategia Nacional de Seguridad Pública, aprobada recientemente por el Senado de la República, establece los siguientes objetivos:

2. Garantizar empleo, educación, salud y bienestar mediante la creación de puestos de trabajo, el cumplimiento del derecho de todos los jóvenes del país a la educación superior, la inversión en infraestructura y servicios de salud y por medio de los programas regionales, sectoriales y coyunturales de desarrollo: Jóvenes Construyendo el Futuro, Instituto Nacional de Salud para el Bienestar, Universidades para el Bienestar, Pensión Universal para Personas Adultas Mayores, Becas “Benito Juárez”, Crédito Ganadero a la Palabra, Producción para el

Bienestar, Precios de Garantía a Productos Alimentarios Básicos, programas de Comunidades Sustentables "Sembrando Vida", de Infraestructura Carretera, Zona Libre de la Frontera Norte, Tren Maya, Corredor Multimodal Interoceánico y Aeropuerto "Felipe Ángeles" en Santa Lucía.

Dentro del tema Política Social, el Plan Nacional de Desarrollo establece que el objetivo más importante del gobierno de la Cuarta Transformación es que en 2024 la población de México esté viviendo en un entorno de bienestar, que el gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido.

En el tema de Economía, el Plan Nacional de Desarrollo hace mención que Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables.

VINCULACIÓN: El proyecto se vincula de manera congruente con el actual Plan Nacional de Desarrollo, debido a que el gobierno de México al igual que el desarrollo del proyecto está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible de las actividades que se llevan a cabo en el país.

2.3.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024.

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 07 de julio del año 2020, contempla los siguientes objetivos prioritarios:

TABLA 2.3. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024.

DISPOSICIÓN DEL PROMARNAT 2020-2024	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

1.- Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población. *2.- Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.* *3.- Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.* *4.- Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.* *5.- Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.*	El proyecto se encuentra dentro de la zona urbana por lo que la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad es limitada. Por ningún motivo se realizarán afectaciones al agua, suelo y aire, para ellos se han establecido medidas de prevención y mitigación que eviten daños al ambiente, así como eventos no previstos. Durante la etapa de operación y mantenimiento se promoverá la educación y cultura ambiental.

VINCULACIÓN: Como se puede observar el desarrollo del proyecto no se contrapone a las disposiciones establecidas en el Programa, por lo cual se considera factible de llevarse a cabo.

2.3.3 Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027, Gobierno del Estado de Baja California Sur

El Plan Estatal de Desarrollo considera como objetivo consolidar la transformación en la vida pública del estado será un gobierno democrático que trabaje en gobernanza y que impulse

el desarrollo de oriente las políticas públicas y las prioridades del gobierno para que se logre vivir en un estado de bienestar moderno que genere desarrollo económico y que garantice la salud la educación la seguridad la equidad igualdad y la inclusión de los sudcalifornianos.

Cuenta con 5 ejes principales:

Eje I Bienestar e inclusión

Eje II Política de paz y seguridad

Eje III Reactivación económica y empleo

Eje IV Infraestructura para todos ambiente y sustentabilidad

Eje V Transparencia y rendición de cuentas

En relación al eje IV infraestructura para todos ambiente y sustentabilidad en particular al IV.2 infraestructura urbana y de servicios, el cual tiene por objetivo:

Objetivo 1. Integrar la política pública de movilidad urbana, para garantizar el derecho humano, mediante el diseño y la promoción de sistemas viales eficientes e inclusivos que ayuden a mejorar el desplazamiento de personas, bienes y servicios, para lograr mayor competitividad y calidad de vida de las familias.

Estrategia 1.1 Desarrollar infraestructura urbana para mejorar la movilidad productiva y la calidad de vida de los habitantes de las ciudades y localidades de baja california sur mediante la planeación e instrumentación de sistemas de movilidad urbana eficientes y sustentables.

Líneas de acción.

1.1.1. La movilidad sustentable a través de la construcción de infraestructura el equipamiento urbano y vialidades.

1.1.2. Conformar espacios públicos para la movilidad sustentable, el esparcimiento y la convivencia de las familias.

1.1.3. Hola colaborar transversalmente con las políticas de transporte mediante la construcción de infraestructura que eficiente la movilidad.

1.1.4. Impulsar programas de mantenimiento y reconstrucción de vialidades existentes que cumplieron con su vida útil así como aquellas que por falta de mantenimiento oportuno se requiere su rehabilitación

Las obras públicas y el desarrollo urbano permitirán al estado posicionarse en el mercado global por tal razón las la responsabilidad es general la infraestructura vial y equipamiento urbano que propicie la inversión y la generación de empleos competitivos y sustentables.

Vinculación: En este sentido el desarrollo del proyecto se alinea a las estrategias, objetivos y líneas de acción del Programa Estatal de Desarrollo, especialmente a aquellas dirigidas al fortalecimiento urbano y a la generación de empleos competitivos y sustentables. La vocación del uso de suelo es compatible con el uso, por lo cual el proyecto se considera ambientalmente viable.

2.3.4 Actualización del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz, B.C.S.

Establece normas y principios para la planificación, construcción, desarrollo, gestión y mejora de las zonas urbanas en sus cinco pilares de aplicación principales: políticas urbanas nacionales, legislación y normativas urbanas, planificación y diseño urbano, economía local y finanzas municipales e implementación local para los próximos 20 años.

El PDUCP aspira a establecer mecanismos de regulación, gestión e impulso con un enfoque de derechos humanos que permitan establecer un nuevo paradigma jurídico de planificación territorial integral, que repercute en un desarrollo económico, turístico, urbano, además del rescate del patrimonio histórico y el ambiente natural del Centro de Población, y en la creación de condiciones que conformen el desarrollo de la vida plena para los habitantes de La Paz B.C.S., bajo este esquema y a partir de los análisis y observaciones efectuados en el territorio, se percibe la necesidad de formalizar acciones precisas que responden al planteamiento de una nueva política de desarrollo urbano que favorezca la consolidación sustentable y alcanzar con base en el PDUCP, el desarrollo integral y la garantía de los derechos humanos en el área de regulación.

Los objetivos generales se establecerán para el desarrollo urbano en función del medio ambiente, la actividad económica y el desarrollo social. Los siguientes puntos deben aplicarse para cualquier zona que busque una creciente urbana.

• *Establecer los criterios para la implementación de la Nueva Agenda Urbana que oriente las medidas para el ordenamiento urbano, el desarrollo de la comunidad y las condicionantes que lo favorecen.*

• Definir el marco normativo que respalde de forma articulada las propuestas y que puedan ser concretadas de la mano de las políticas públicas y los distintos niveles de planeación.

• Definir los criterios que permitan un metabolismo circular de la ciudad, favoreciendo el mejoramiento de las condiciones ambientales y mitigando el deterioro.

• Consolidar las actividades económicas representativas, con sectores

complementarios detonadores y de inclusión.

• Determinar los mecanismos para regular la consolidación y el desarrollo urbano, donde se concreten las premisas de conservación, redensificación y mejoramiento del territorio.

• Definir el área urbana actual y la necesaria para el crecimiento futuro, promoviendo una cultura ecológica y racional del aprovechamiento del territorio.

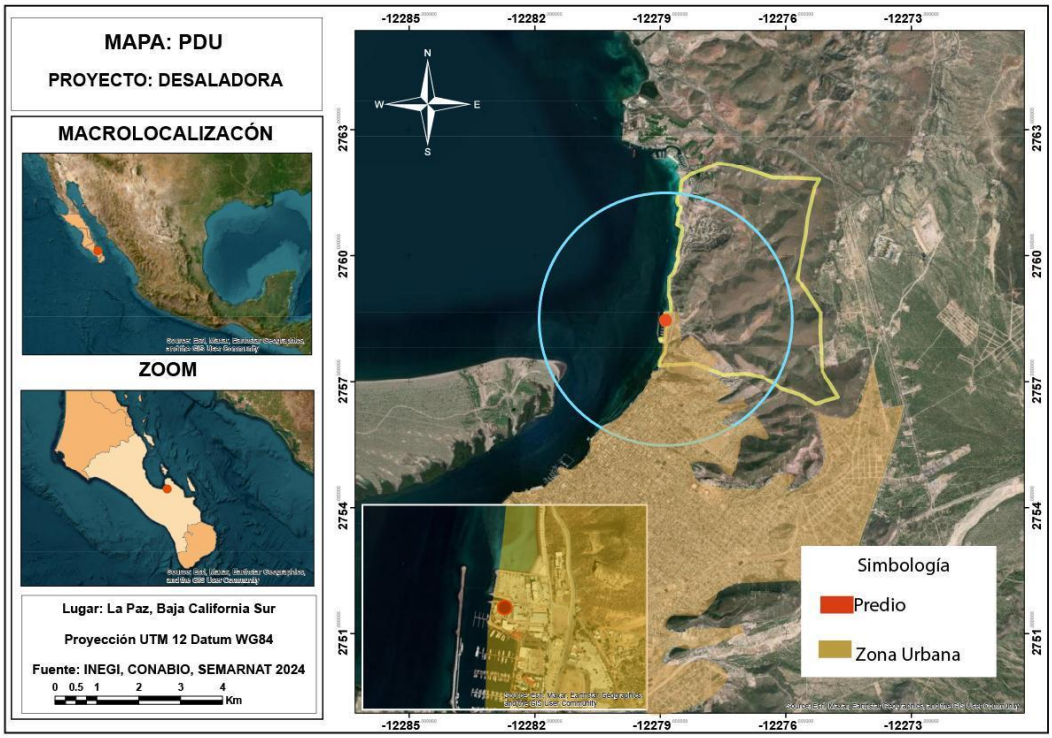
• Distribuir con equidad los usos y destinos que favorezcan una movilidad sustentable, el turismo y permita el fortalecimiento del mejoramiento de la imagen urbana.

• Apuntalar las propuestas y acciones en el diseño urbano para mitigar riesgos y vulnerabilidad de la población paceña y sus visitantes.

• Establecer las líneas para la evaluación, retroalimentación y seguimiento de este instrumento por la sociedad paceña, que facilite las actualizaciones de su planeación.

• Definir acciones que permitan espacios de colaboración para establecer una red de intercambio que favorezca la competitividad urbana.

Estas políticas aplican en aquellas áreas donde se cuenta con todos los criterios para el crecimiento de las zonas urbanas y en donde mayor posibilidad existe de otorgarles los servicios necesarios para tener un nivel de bienestar de tipo urbano. Se asocia a localidades donde existen posibilidades de crecimiento relacionado con las necesidades de los sectores productivos.



MAPA 2.3 PDU

Como se puede observar en la imagen el predio se encuentra dentro de la Zona Urbana, por lo tanto, se cumplen con los criterios para la construcción de espacios de turismo, comercial y de vivienda.

VINCULACIÓN: Al encontrarse el predio entra dentro del primer trazo de zona urbana, ya se cuenta ya con servicios sin embargo estos ya no son suficientes por lo que es necesario expandir y proponer nuevos sistemas de abastecimiento de acuerdo a las necesidades de crecimiento de la zona, principalmente a aquellos que ya se encuentran operando y en funcionamiento.

2.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria, expedidas por las Dependencias de la Administración Pública Federal, que establecen reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

Los instrumentos normativos desde el punto de vista ambiental aplicables al proyecto son las siguientes:

TABLA 2.4. Normas Oficiales Mexicanas.

NORMA OFICIAL MEXICANA	ESPECIFICACIONES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
AGUA		
NOM-001-SEMARNAT-1996.	*Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales.*	Se atenderán los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad.
Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996	*Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.*	Con el desarrollo del proyecto no se realizarán descargas al drenaje municipal.
PROY-NOM-013-CONAGUA/SEMARNAT-2015	Propone especificaciones y requisitos para las obras de toma y descarga de plantas desalinizadoras, incluyendo la caracterización físico-química del agua, la identificación de especies sensibles y la modelación de dispersión de la	Se ajustara y se integra documentación que valida el cumplimiento así mismo se establecen medidas de prevención y mitigación para su cumplimiento.

NORMA OFICIAL MEXICANA	ESPECIFICACIONES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	salmuera. Recomienda que la salinidad en un radio de 100 m no exceda1.15 veces la concentración natural y la temperatura no aumente más de 2°C.	
CONTAMINACIÓN DEL AIRE		
NOM-041-SEMARNAT-1999.	*Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible*	Se verificará que los vehículos que se utilicen para el desarrollo del proyecto cuenten con las autorizaciones correspondientes en materia de emisiones a la atmósfera, para evitar la contaminación por emisión de partículas.
NOM-045-SEMARNAT-1996.	*Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.*	Se verificará que los vehículos que se utilicen para el desarrollo del proyecto cuenten con las autorizaciones correspondientes en materia de emisiones a la atmósfera para evitar contaminación por emisión de partículas.
NOM-050-SEMARNAT-1993.	*Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.*	Se verificará que los vehículos que se utilicen para el desarrollo del proyecto, cuenten con las autorizaciones correspondientes en materia de emisiones a la atmósfera para evitar contaminación por emisión de partículas.
HUMEDALES		

NORMA OFICIAL MEXICANA	ESPECIFICACIONES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-022-SEMARNAT-2003	*Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.*	No aplica debido a que el área del proyecto, no es un ecosistema de humedal.
RUIDO		
NOM-080-SEMARNAT-1994	*Establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y sus métodos de medición.*	Se solicitará al contratista que la maquinaria empleada en el proyecto, reciba afinación y mantenimiento periódico, con el fin de minimizar la emisión de ruido por algún elemento desajustado. Además de las actividades de construcción deberán de quedar sujetas a realizarse estrictamente en un horario diurno.
FLORA Y FAUNA		
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*	No existen especies de flora en alguna categoría de riesgo en el área del proyecto. En relación a la fauna silvestre colindante se realizarán las acciones de ahuyentamiento, rescate y protección necesarias como medidas de prevención y mitigación.
RESIDUOS PELIGROSOS		

NORMA OFICIAL MEXICANA	ESPECIFICACIONES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-052-SEMARNAT-2005	*Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.*	En caso de generarlos se clasificaron identificaran y manejan de acuerdo con la Norma así mismo se dispondrán de acuerdo a la normatividad aplicable.

2.5 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR.

2.5.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La vinculación del Proyecto con las disposiciones aplicables de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos se presenta a continuación:

TABLA 2.5 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Disposición Legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 4°. (...) 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. (...)	Mediante el presente documento se pretende obtener autorización por parte de la Autoridad Ambiental para llevar a cabo el proyecto, lo cual garantizará que se cumpla con el derecho a tener un medio ambiente sano.
Artículo 27. (...) En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar	La regulación de los recursos naturales se hace mediante las leyes generales como la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, que establecen la

obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad (...).	obligación de implementar medidas de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos por el proyecto, en este sentido, se indica que en el apartado correspondiente del presente Estudio, se presenta la información de las medidas de prevención y mitigación que contempla el presente proyecto.

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

El proyecto que nos ocupa se vincula directamente con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, específicamente con los siguientes artículos:

TABLA 2.6 LGEEPA

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

autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: *I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;*	Mediante la presentación del Estudio se da cumplimiento al artículo en cuestión, de someterse a evaluación de la autoridad para actividades de obras hidráulicas.
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.	Mediante el presente Estudio se da cumplimiento al artículo en cuestión, donde se incluye el análisis de los efectos en el o los ecosistemas que pudiese generar el desarrollo del proyecto, proponiendo las medidas para la prevención y mitigación de los impactos adversos, a fin de minimizar las afectaciones a los ecosistemas presentes en el área donde pretende ubicarse el proyecto.

2.5.3 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Esta ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio del 2013.

De acuerdo a la presente Ley, se menciona lo siguiente:

La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Artículo 6.

No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

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,

II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas

VINCULACIÓN. La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental establece los mecanismos que se deberán llevar a cabo, en caso de que ocasionen daños a los recursos naturales, al ambiente y a los ecosistemas, sin embargo las medidas de prevención y mitigación que se pretenden adoptar durante todas las etapas del proyecto, prevendrán cualquier tipo de daño irreparable a los ecosistemas, no se omite mencionar que en caso de que por el desarrollo del proyecto se ocasionen daños no previstos, se procederá de inmediato a la reparación del daño y se atenderán las indicaciones emitidas por la autoridad.

III.5.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

Esta ley tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado 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.

TABLA 2.7. LGPGIR

Disposición Legal	Vinculación con el proyecto
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	Durante la ejecución del proyecto se van a generar residuos sólidos urbanos, como envases de plástico tipo PET, vidrio, papel, entre otros, los cuales, serán recolectados en contenedores de basura que se colocarán en las áreas de trabajo durante la

Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	vigencia de proyecto, y entregadas al organismo municipal encargado de la recolección de basura a efecto de que su disposición se realice en el lugar correspondiente.
Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.	El proyecto no contempla la generación de ningún tipo de residuo peligroso, sin embargo, en caso de ser necesario se apoyará a la normatividad vigente.

VINCULACIÓN. Atendiendo lo establecido en dicha normatividad se estaría en cumplimiento de lo establecido, por lo tanto no existe contravención alguna.

2.5.5 Ley de Aguas Nacionales

Esta fue Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1° de diciembre de 1992, última reforma vigente publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 2020. Según la presente ley se menciona lo siguiente:

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.

Artículo 7.

Se declara de utilidad pública:

"I. La gestión integrada de los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional, como prioridad y asunto de seguridad nacional;……."

"IV. El restablecimiento del equilibrio hidrológico de las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, incluidas las limitaciones de extracción en zonas reglamentadas, las vedas, las

reservas y el cambio en el uso del agua para destinarlo al uso doméstico y al público urbano; la recarga artificial de acuíferos, así como la disposición de agua al suelo y subsuelo, acorde con la normatividad vigente;

VI. La eficientización y modernización de los servicios de agua domésticos y públicos urbanos, para contribuir al mejoramiento de la salud y bienestar social, para mejorar la calidad y oportunidad en el servicio prestado, así como para contribuir a alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos;

VII. El mejoramiento de la calidad de las aguas residuales, la prevención y control de su contaminación, la recirculación y el reúso de dichas aguas, así como la construcción y operación de obras de prevención, control y mitigación de la contaminación del agua, incluyendo plantas de tratamiento de aguas residuales;..”

Artículo 20.

De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.

Artículo 25.

Una vez otorgado el título de concesión o asignación, el concesionario o asignatario tendrá el derecho de explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales durante el término de la concesión o asignación, conforme a lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos.

Artículo 82.

La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en actividades industriales, de acuacultura, turismo y otras actividades productivas, se podrá realizar por personas físicas o morales previa la concesión respectiva otorgada por "la Autoridad del Agua", en los términos de la presente Ley y sus reglamentos.

Artículo 85.

En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias

correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley.

Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de:

a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y

b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.

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.

Artículo 88 BIS 1.

Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado, se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a "la Autoridad del Agua".

En localidades que carezcan de sistemas de alcantarillado y saneamiento, las personas físicas o morales que en su proceso o actividad productiva no utilicen como materia prima substancias que generen en sus descargas de aguas residuales metales pesados, cianuros o tóxicos y su volumen de descarga no exceda de 300 metros cúbicos mensuales, y sean abastecidas de agua potable por sistemas municipales, estatales o el Distrito Federal, podrán llevar a cabo sus descargas de aguas residuales con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a "la Autoridad del Agua".

El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado urbano o municipal de los centros de población, que se viertan a cuerpos receptores, corresponde a los municipios, a los estados y al Distrito Federal.

Los avisos a que se refiere el presente Artículo cumplirán con los requisitos que al efecto prevé esta Ley y se deberá manifestar en ellos, bajo protesta de decir verdad, que se está en los supuestos que éstos señalan.

Cuando se efectúen en forma fortuita una o varias descargas de aguas residuales sobre cuerpos receptores que sean bienes nacionales, los responsables deberán avisar inmediatamente a "la Autoridad del Agua", especificando volumen y características de las descargas, para que se promuevan o adopten las medidas conducentes por parte de los responsables o las que, con cargo a éstos, realizará "la Comisión" y demás autoridades competentes.

Los responsables de las descargas mencionadas en el párrafo anterior, deberán realizar las labores de remoción y limpieza del contaminante de los cuerpos receptores afectados por la descarga. En caso de que el responsable no dé aviso, o habiéndolo formulado, "la Comisión" u otras autoridades competentes deban realizar tales labores, su costo será cubierto por dichos responsables dentro de los treinta días siguientes a su notificación y tendrán el carácter de crédito fiscal. Los daños que se ocasionen, serán determinados y cuantificados por "la Autoridad del Agua", y su monto al igual que el costo de las labores a que se refieren, se notificarán a las personas físicas o morales responsables, para su pago.

Artículo 91 BIS.

Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales a las redes de drenaje o alcantarillado, deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y, en su caso, con las condiciones particulares de descarga que emita el estado o el municipio.

Los municipios, el Distrito Federal y en su caso, los estados, deberán tratar sus aguas residuales, antes de descargarlas en un cuerpo receptor, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas o a las condiciones particulares de descarga que les determine "la Autoridad del Agua", cuando a ésta competa establecerlas.

Las descargas de aguas residuales por uso doméstico y público urbano que carezcan o que no formen parte de un sistema de alcantarillado y saneamiento, se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que se expidan y mediante aviso. Si estas

descargas se realizan en la jurisdicción municipal, las autoridades locales serán responsables de su inspección, vigilancia y fiscalización.

VINCULACIÓN. Para la etapa de Preparación del sitio y Construcción se tiene contemplada la utilización de agua abastecida por el H. Ayuntamiento de La Paz, así como para realizar riegos en las zonas de tránsito y evitar la emisión de polvos y partículas a la atmosfera.

En cuanto a las aguas residuales sanitarias estas serán concentradas en los baños disponibles en la Marina que conducen al sistema de drenaje.

Para la etapa de operación y mantenimiento, se aplicarán las indicaciones del Reglamento, Normas Oficiales, medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente asi como las que tenga a bien determinar la autoridad.

2.5.6 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

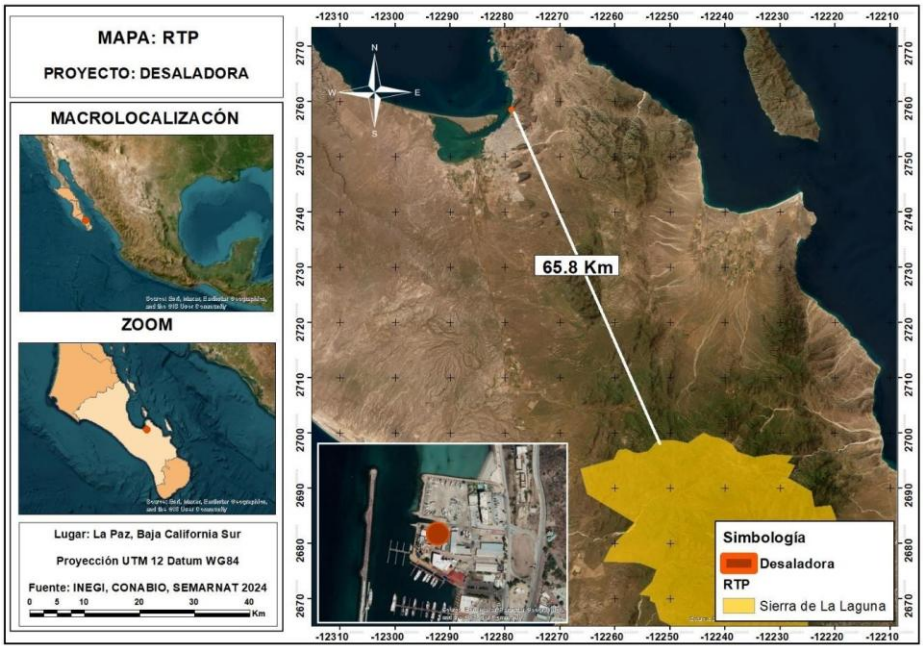
El presente Reglamento señala lo siguiente:

TABLA 2.8. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: *A) HIDRÁULICAS:* *XII. Plantas desaladoras;*	Mediante el presente Estudio se da cumplimiento a este precepto legal, sometiendo a evaluación de la autoridad el proyecto.

2.5.6 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

El área del proyecto no se encuentra ubicado dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria, tal como se muestra en la siguiente imagen:

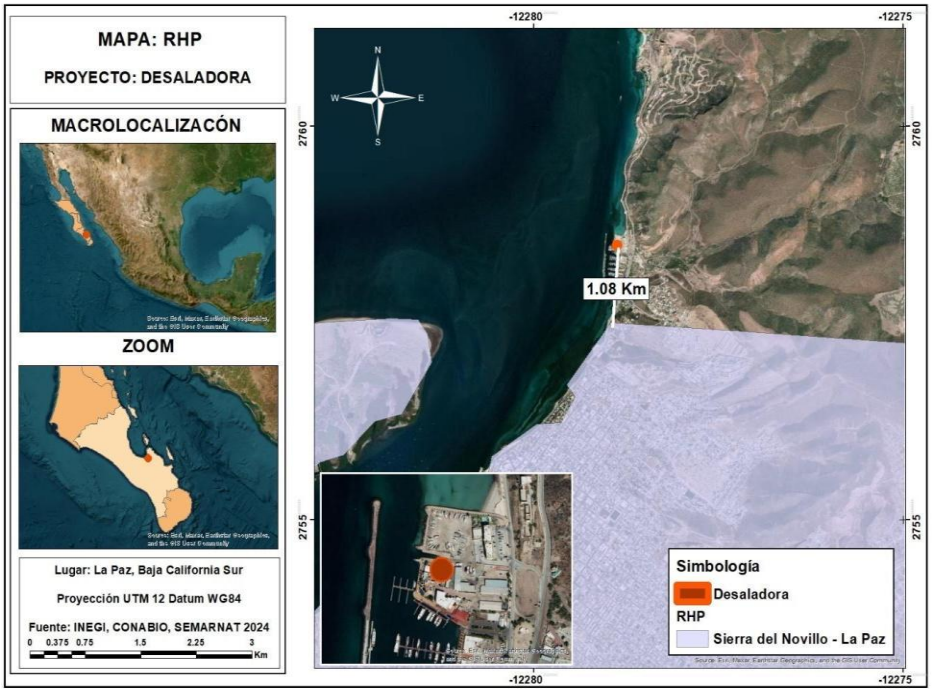


MAPA 2.5. Regiones Terrestres Prioritarias "Sierra la Laguna"

La más cercana es la Sierra la Laguna la cual se encuentra a más de 65.8 kilómetros de distancia por lo cual el desarrollo del proyecto no afectara directa o indirectamente a dicha zona, con lo cual se considera factible de llevarse a cabo.

2.5.7 Región Hidrológica Prioritaria

El área del proyecto se encuentra fuera de alguna Región Hidrológica Prioritaria (RHP), tal como se muestra en la siguiente imagen:



MAPA 2.6. Red Hidrológica Prioritaria.

La más cercana es “Sierra del Novillo – La Paz” que se encuentra a 1.8 km de distancia.

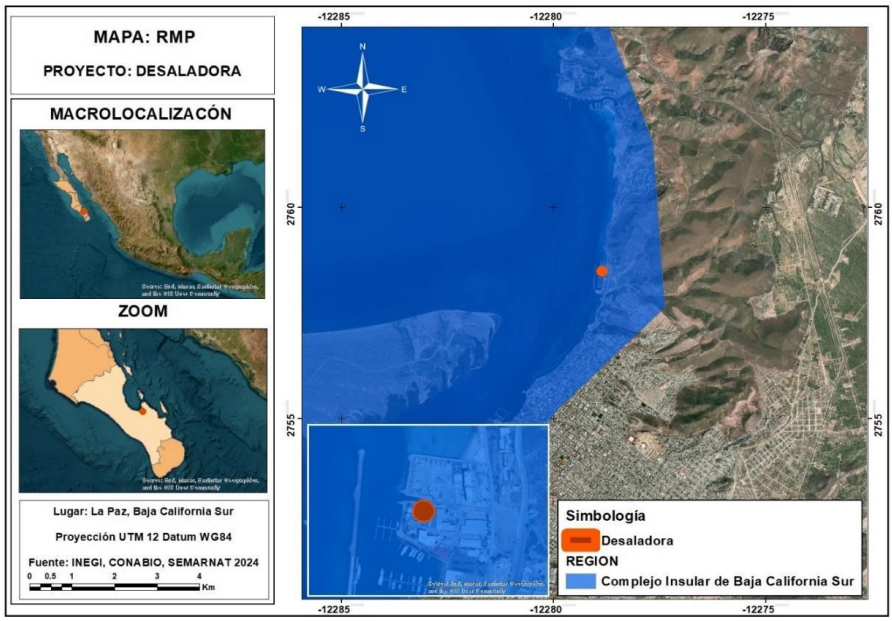
Es un humedal costero rodeado de desierto sarcocaule perteneciente al desierto sonorense, con zonas de manglar bastante afectadas. En su ribera sur se encuentran poblaciones humanas correspondientes a la ciudad de La Paz.

Sin embargo, debido a la distancia y a las dimensiones del proyecto esta no sufrirá afectaciones. Así mismo no se pretende la sobreexplotación del manto freático, el uso de suelo para agostadero o termoeléctrica.

2.5.8 Región Marina Prioritaria “Complejo Insular de Baja California Sur”

El área del proyecto se encuentra inmersa en la Región Marina Prioritaria “Complejo Insular de Baja California Sur”.

Esta región se caracteriza por mezcla de aguas, floras y faunas de norte y sur, lo que conduce a una relativamente alta diversidad de especies. El punto terminal austral del área de distribución de muchos peces e invertebrados de alta latitud, lo mismo que el punto terminal septentrional de muchas especies ecuatoriales, ocurre en torno de Punta Concepción. Gracias a los sistemas de afloramiento costeros que aportan nutrientes a las aguas superficiales cercanas a la costa, la productividad es relativamente alta. Las condiciones de oscilación sureña de El Niño y la Oscilación Decadal del Pacífico, que conduce aguas ecuatoriales de mayor temperatura más hacia el norte, dan lugar a variaciones en la productividad, los procesos de reclutamiento exitoso de muchas especies y la dinámica de las comunidades de la región. Cuenta con una extensión de 11 519 km^2



MAPA 2.7. Región Marina Prioritaria “Complejo Insular de Baja California Sur”

La región sostiene grandes poblaciones de aves y mamíferos marinos. La pardela pata rosada (*Puffinus creatopus*), considerada vulnerable por la UICN, el albatros de cola corta (*Phoebastria albatrus*) y el mérgulo de Xantus (*Synthlibiramphus hypoleucus*) —aves marinas altamente migratorias en riesgo de extinción— utilizan las productivas aguas de la región para alimentarse. Las colonias en reproducción de mérgulo de Xantus se ubican entre las islas San Benito y Guadalupe (Baja California Sur, México) y en las islas Channel al norte, en California (Estados Unidos de América).

La caguama (*Caretta caretta*) y la prieta (*Chelonia mydasagassizii*), ambas tortugas marinas consideradas en peligro por la UICN, utilizan el área como hábitat clave de alimentación.

Su principal Problemática es la contaminación por aguas residuales y desechos. Existe daño al ambiente por embarcaciones (transporte de pasajeros). Introducción de especies exóticas. Extracción ilegal de especies endémicas insulares de flora y fauna por turismo no regulado. En la bahía de La Paz hay contaminación por desechos urbanos e impactos diversos derivados del turismo.

Las medidas para su conservación son tener un control sobre el ecoturismo "destructivo", eliminación de especies exóticas y regular explotación pesquera e impactos en zonas de arrecifes.

VINCULACIÓN: El proyecto no considera uso de embarcaciones (transporte de pasajeros), introducción de especies exóticas, extracción ilegal de especies endémicas insulares de flora y fauna por turismo no regulado, ni contaminación por desechos urbanos. En relación a la salmuera las medidas de prevención y mitigación establecidas para reducir el impacto en el área, se establecen en el capítulo correspondiente.

Para el caso de las especies citadas como son la pardela pata rosada (*Puffinus creatopus*), el albatros de cola corta (*Phoebastria albatrus*) y el mérgulo de Xantus (*Synthlibiramphus hypoleucus*) son especies que no se encuentran presentes en el área propuesta, por lo que no contraviene el desarrollo del proyecto con posibles impactos a estas especies migratorias.

En cuanto a las especies que si se pudieran encontrar presentes en el Sistema Ambiental como son la caguama (*Caretta caretta*) y la tortuga prieta (*Chelonia mydas agassizii*), ambas tortugas marinas consideradas en peligro por la UICN, se establecieron medidas de prevención y mitigación en el capítulo que corresponde. Con la implementación de dichas medidas se tiene que el desarrollo del proyecto no contraviene la conservación de la Región Marina ya que los impactos son mínimos en comparación con la superficie del área.

2.5.9 Área para la Conservación de las Aves “Ensenada de La Paz”

Un Sitio Ramsar fue designado por el gobierno miembro de la Convención de Ramsar para su conservación y uso racional. Estos sitios son reconocidos por cumplir con criterios

específicos que garantizan su valor ecológico, la conservación de la biodiversidad, el sustento de la vida humana y el mantenimiento de los procesos y beneficios de sus ecosistemas, como el suministro de agua y la regulación del clima.

Los humedales se designan como Sitios Ramsar si cumplen con los criterios establecidos por la Convención:

- Representan tipos de humedales raros, únicos o típicos .
- Son importantes para la conservación de la biodiversidad, al albergar una diversidad de especies de flora y fauna.
- Son cruciales para la vida humana: al proveer recursos como agua, alimento y al regular el clima.
- Son fundamentales para la migración y el sustento de especies de aves acuáticas .

Los beneficios de un Sitio Ramsar son los siguientes:

- **Conservación de la biodiversidad:** Son refugio para diversas especies de plantas y animales.
- **Servicios ecosistémicos:** Proveen agua, regulan el clima, retienen sedimentos y mejoran la calidad del agua.
- **Sustento humano:** Son fuentes de recursos pesqueros y de flora y fauna silvestre.
- **Red global de áreas protegidas:** La Lista de Ramsar es la red más extensa de áreas protegidas en el mundo.

La designación de un Sitio Ramsar implica un compromiso de los gobiernos para adoptar las medidas necesarias para garantizar el mantenimiento de sus características ecológicas. Esto incluye la elaboración de planes de manejo y el fomento de la investigación científica para la conservación y el uso sostenible del humedal.

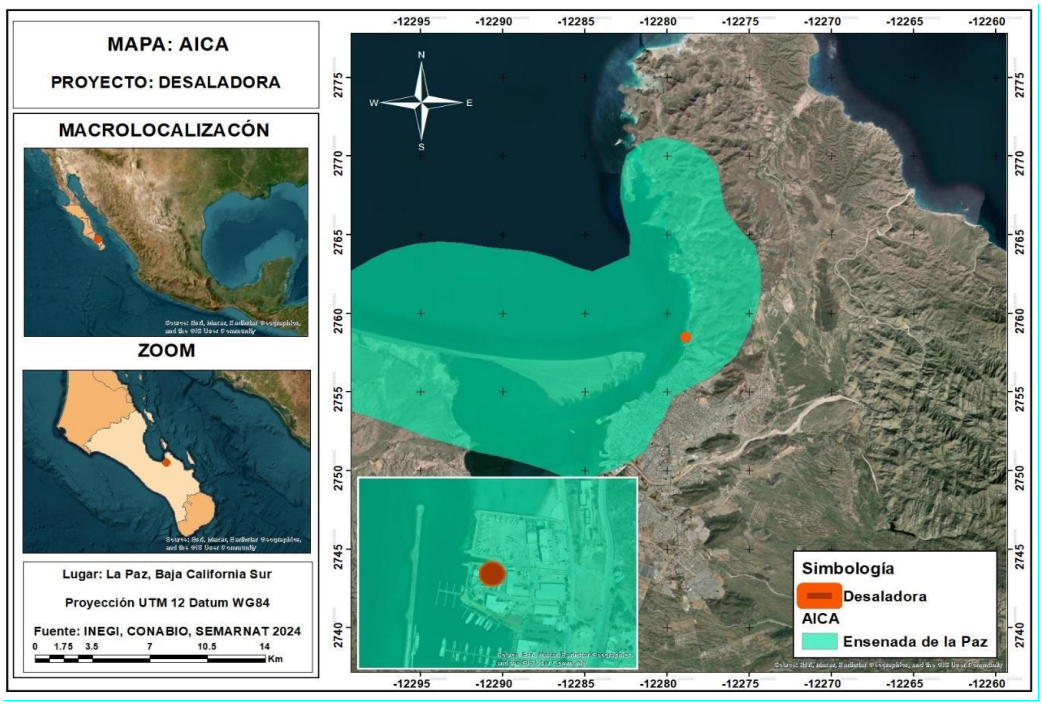
El área del proyecto se encuentra inmersa en el AICA *"Ensenada de La Paz".*

La Ensenada de La Paz se encuentra al sureste de la Península de Baja California. Los terrenos que abarca el sitio nominado son de propiedad federal. La zona representa el último punto de alimentación para las aves playeras que migran por la península (en otoño) o el primer punto (en primavera). En general sus aguas presentan poco oleaje, lo que permite que en la porción sur de la ensenada el sedimento fino se deposite y forme una planicie de inundación,

donde las aves playeras se alimentan. El sitio WHSRN Chametla–El Centenario es una planicie de inundación que está fuertemente influenciada por la marea, durante mareas vivas quedan expuestos hasta 1.000 m lineales de humedal. La región se caracteriza por su aridez, con un promedio anual de precipitación de 200 mm, constantemente superado por el de evaporación. El área presenta mareas semidiurnas mixtas. De octubre a marzo, los vientos dominantes son del noroeste, mientras que de abril a septiembre predominan los surestes.

Hasta 2006 el sitio WHSRN era utilizado por al menos 20.000 aves playeras a lo largo de un año, sin embargo, en los últimos años se ha producido una notoria disminución en su uso, en los últimos censos realizados en el invierno 2011–2012 se indican entre 6.800 y 7.500 aves playeras en la zona (Brabata 2012), lo que implica una reducción de más del 60% de la abundancia.

Ocupa una superficie de 28,341 ha. Es un humedal costero rodeado de matorral sarcocaule perteneciente al desierto sonorense, con zonas de manglar bastante afectadas. En su ribera sur se encuentran poblaciones humanas correspondientes a la ciudad de La Paz.



MAPA 2.8. Área para la Conservación de las Aves “Ensenada de La Paz”

El número de especies y su importancia relativa se ha mantenido pese a las mencionadas disminuciones, es decir las perturbaciones han afectado a todas las especies de forma

semejante, así las aves playeras más comunes son: el Playerito Occidental, (*Calidris mauri* 51% en 2006 y 67% en 2011), el Picopando Canelo (*Limosa fedoa* 7.2 y 6.3%) y el Chorlo Semipalmeado (*Charadrius semipalmatus* 4.2 y 3.6%). Aunque con menores abundancias, también son comunes el Chorlo Gris (*Pluvialis squatarola*), el Playero Pihuiuí (*Tringa semipalmata*), el Zarapito Trinador (*Numenius phaeopus*), el Playero Mínimo (*Calidris minutilla*) y los costureros (*Limnodromus* spp.).

Como criterio adicional para su inclusión en WHSRN (2006) se indicó que en la zona de Chametla–El Centenario se encontraba más del 1% de las poblaciones biogeográficas de cinco especies de aves playeras: Chorlo Nevado (*Charadrius nivosus,* 1.13%), Chorlo Pico grueso (*Charadrius wilsonia*, 10.61%), Chorlo Semipalmeado (*Charadrius semipalmatus*, 1.8%), Zarapito Trinador (*Numenius phaeopus*, 1.01%), and Picopando Canelo (*Limosa fedoa*, 1.12%). A la fecha este criterio únicamente aplica para el Chorlo Nevado, que ha mantenido su porcentaje prácticamente igual al del 2006 (1.37%). Es decir, pese a la drástica disminución en el número de aves playeras que utilizan el área, la presencia del 1.37% del total poblacional de Chorlo Nevado permiten que el sitio siga cumpliendo los requisitos para ser considerado de importancia Regional por WHSRN.

Las principales amenazas de esta área son las siguientes: Descargas de desechos sólidos (plásticos, hules, llantas y basura en general), los derrames ocasionales de gasolina y lubricantes, que ante el crecimiento de la mancha urbana se han incrementado, por lo que a la fecha constituyen un serio problema. La amenaza principal al sitio es el crecimiento de la mancha urbana, pues actualmente existen diferentes construcciones aledañas. Se han realizado rellenos con sedimento terrígeno, lo que ha ocasionado la degradación del área. De hecho, en algunos puntos las nuevas construcciones prácticamente colindan con la zona de alimentación de las aves. Más allá de la perturbación que seguramente provocó la construcción de los asentamientos humanos, éstos se asocian a diferentes presiones que afectan el área, como la presencia de perros y gatos, el paso continuo de personas y sus vehículos, ruidos y luces constantes.

Desde 2006 se indicó que pese a que Chametla–El Centenario forman parte del AICA 93 (Ensenada de La Paz), clasificada como G-1 (la categoría más alta), el sitio WHSRN no tenía ni tiene un plan de manejo. En suma es urgente proponer diferentes medidas encaminadas a la conservación del sitio, entre las más importantes están: regular las construcciones, pues además se trata de lugares de alto riesgo para la población humana; controlar la presencia de fauna exótica (perros, gatos, etc.), evitar el vertido de basura sólida y líquida y realizar campañas de concientización entre los residentes del lugar.

VINCULACIÓN: El área propuesta no representa un riesgos para las especies de fauna silvestre como son: el Playerito Occidental, (*Calidris mauri)*, el Picopando Canelo (*Limosa fedoa*) el Chorlo Semipalmeado (*Charadrius semipalmatus*) el Chorlo Gris (*Pluvialis squatarola*), el Playero Pihuiuí (*Tringa semipalmata*), el Zarapito Trinador (*Numenius phaeopus*), el Playero Mínimo (*Calidris minutilla*) y los costureros (*Limnodromus* spp.), el Chorlo Nevado (*Charadrius nivosus*), Chorlo Pico grueso (*Charadrius wilsonia*), Chorlo Semipalmeado (*Charadrius semipalmatus*), Zarapito Trinador (*Numenius phaeopus*), Picopando Canelo (*Limosa fedoa*), ya que el área propuesta para el proyecto no es utilizada como sitios de alimentación o reproducción sino únicamente como sitios de tránsito, por lo que las actividades que propiamente pudiera llevar a cabo la desaladora no representa un riesgo inminente de desequilibrio para estas especies.

En el área no se encuentran presentes especies de mangle ni de matorral sarcocaule, debido a que se trata de una zona urbana, por lo que no pone en riesgo ninguna especie de flora silvestre.

Las principales amenazas identificadas en el AICA son las descargas de desechos sólidos (plásticos, hules, llantas y basura en general), los derrames ocasionales de gasolina y lubricantes que son desechos humanos, que en este caso no tienen relación con la generación de salmuera ya que es un producto que tiene el mismo origen marino y que con las medidas de prevención y mitigación suficientes, no generara impactos negativos relevantes.

Como bien se señala en la literatura el tema de la desalación viene a resolver la problemática en el abastecimiento de agua y disminución en la presión de los mantos acuíferos, en el área marina colindante al proyecto, la problemática de los asentamientos humanos masivos y de amplio crecimiento en la zona de Chametla–El Centenario son las de mayor relevancia y sobre las que se debe trabajar y de manera urgente establecer medidas a reducir el aumento de los desarrollos y la regulación de los que ya se encuentran en operación, así como la fauna domestica proveniente de estos mismos asentamientos y que representa un problema de gran relevancia para la fauna silvestre que vive y se desarrolla colindantes a estos poblados, se han detectado especies domesticas agrediendo pelicanos y tortugas marinas generando mayores impactos negativos y sin ningún control.

2.5.10 Sitios RAMSAR "Humedales el Mogote-Ensenada de La Paz"

Un Sitio Ramsar es un humedal de importancia internacional designado por un gobierno miembro de la Convención de Ramsar para su conservación y uso racional. Estos sitios son reconocidos por cumplir con criterios específicos que garantizan su valor ecológico, la conservación de la biodiversidad, el sustento de la vida humana y el mantenimiento de los procesos y beneficios de sus ecosistemas, como el suministro de agua y la regulación del clima.

Los humedales se designan como Sitios Ramsar si cumplen con los criterios establecidos por la Convención:

- Representan tipos de humedales raros, únicos o típicos .
- Son importantes para la conservación de la biodiversidad, al albergar una diversidad de especies de flora y fauna.
- Son cruciales para la vida humana: al proveer recursos como agua, alimento y al regular el clima.
- Son fundamentales para la migración y el sustento de especies de aves acuáticas .

Los beneficios de un Sitio Ramsar son los siguientes:

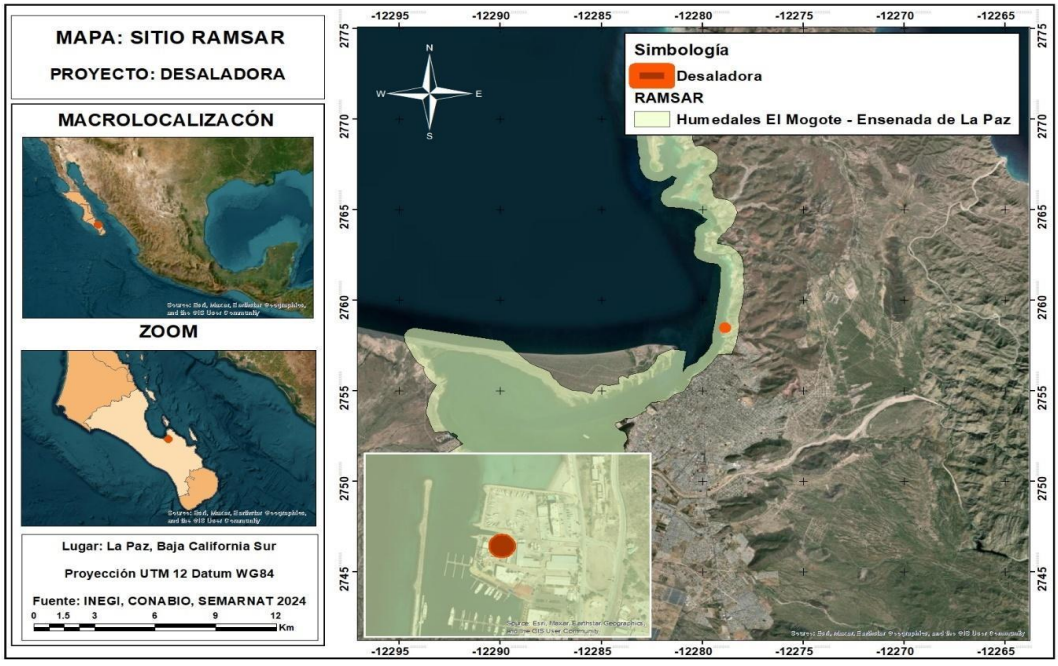
- Conservación de la biodiversidad: Son refugio para diversas especies de plantas y animales.
- Servicios ecosistémicos: Proveen agua, regulan el clima, retienen sedimentos y mejoran la calidad del agua.
- Sustento humano: Son fuentes de recursos pesqueros y de flora y fauna silvestre.
- Red global de áreas protegidas: La Lista de Ramsar es la red más extensa de áreas protegidas en el mundo.

La designación de un Sitio Ramsar implica un compromiso de los gobiernos para adoptar las medidas necesarias para garantizar el mantenimiento de sus características ecológicas. Esto

incluye la elaboración de planes de manejo y el fomento de la investigación científica para la conservación y el uso sostenible del humedal.

La Ensenada de La Paz, se comunica con la Bahía de La Paz con un canal de 4.5 km. aprox. de longitud y profundidad de 10 m. aprox. Los manglares estructuralmente cuentan en su mayoría, con planicies de inundación (zonas de inundación intermareales), y cuerpos internos de agua, conformando pequeñas lagunas. En su margen Norte presenta un frente de duna o barra de arena denominada El Mogote, que la separa de la Bahía de La Paz, y en la parte interior, hacia la ensenada, lo bordean manglares. En general las riberas presentan vegetación halófitas y la cobertura vegetal circundante es de bosque bajo caducifolio tipo Sarcocaule.

El área del proyecto se ubica en el sitio RAMSAR denominado "Humedales el Mogote-Ensenada de La Paz", tal como se muestra en la siguiente imagen:



MAPA 2.9. Sitios RAMSAR "Humedales el Mogote-Ensenada de La Paz"

La vegetación de ambientes costeros que se presenta en la ensenada de La Paz es la siguiente: Vegetación de dunas costeras: En la parte N-NW, en el sitio denominado El Mogote, la vegetación de dunas costeras se caracteriza por la presencia de la alfombrilla *Abronia maritima, Croton californicus, Amaranthus watsonii y Sporobolus virginicus*. El

salitral por el mangle dulce *Maythenus phyllantoides*, y por la dominancia de la saladilla *Allenrolfea occidentales, Salicornia bigelovii, Monantochloe littoralis, Batis maritima*, *Suaeda californica, Atriplex barclayana, Lycium brevipes, Monantochloe littoralis, Batis maritima y Sessuvium verrucosum*.

Marinos. El mamífero más comúnmente visto en la bahía y ensenada de La Paz, es Lobo marino de California (*Zalophus californianus*), pero se han llegado a registrar otras especies como Lobo fino de Guadalupe (*Arctocephalus townsendi*), Foca común (*Phoca vitulina*) y Elefante marino norteño (*Mirounga angustirostris*) (Urbán-Ramírez et al. 1997). No hay una representatividad importante de mamíferos marinos en las localidades con manglar, a excepción *que Z. californianus*, puede llegar a ser visto usando la zona ribereña de ellos como sitio de descanso.

Terrestres. Los mas comunes son el Mapache (*Procyón lotor*), Coyote *(Canis latrans*) y Zorra gris (*Urocyon cinereoargentus*). Estas especies representan una amenaza para las especie de aves que anidan en el suelo como la gaviota chica (*Sterna antillarum*), a quienes diezman sus posturas.

Aves: La lista del electo de la avifauna es de 322 especies de 18 ordenes y 52 familias (Amador y Mendoza com. pers.). En los manglares estudiados de Zacatecas, Enfermería y Puerto Balandra, se han llegado a registrar hasta 39 especies de 13 familias de aves principalmente marinos, migratorios y residentes, (Mendoza 1983). Particularmente tiene importancia la especie *Sternulas antillarum*, ave migratoria que usa al manglar de Zacatecas para anidar y que se encuentra catalogada en la NOM-059- SEMARNAT-2001, como especie en Protección especial; otras, residentes, de igual status y que habitan los manglares de la ensenada, son *Ardea herodias, Egretta rufescens, Larus heemanni, Larus livens, y Sterna elegans*. Otras especies del ámbito terrestre que usan los manglares para anidar, son *Zenaida asiatica, Z. macroura, Columbina passerina y Auriparus flavipes*. (Mendoza y Amador obs. dir.). Una especies de ave, que tiene subsespecies exclusivas del ecotono con sistema de manglar, es *Dendroica petechia*, con especies tanto resiente como migratoria, las cuales usa los manglares de la ensenada para pasar su época de invernación.

Reptiles y anfibios: Los representativos de las zonas inmediatas a los manglares de la ensenada de La Paz, se cuentan lagartijas a *Bipes biporus, Phyllodactylus unctus, Dipsosaurus dorsalis, Callisaurus draconoides, Sceloporus orcutti, Sceloporus* zosteromus, *Uta stansburiana, Urosaurus nigricaudus, Cnemidophorus hyperythrus, Cnemidophorus tigres, Ctenosaura hemilopha, Phrynosoma coronatum; serpientes como Leptotyphlops humilis, Masticophis flagellum, Phyllorhynchus decurtatus, Pituophis vertebrales, Salvadora*

hexalepis, Trimorphodon biscutatus, Eridiphas slevini, Bogertophis rosaliae, 8 Lampropeltis getula, Sonora semiannulata, Chilomeniscus stramineus, Hypsiglena torguata, Crotalus enyo, Crotalus mitchelli y Crotalus ruber. Los anfibios que ocurren a las inmediaciones de la ensenda, son *Scaphiopus couchii, Bufo punctatus, Hyla regilla y Scaphiopus couchii.*

Peces: En la Bahía de La Paz se enlistan 390 especies agrupadas en 251 géneros y 106 familias de ictiofauna (Abitia-Cardenas et al. 1994). Hasta 14 especies de tiburones pertenecientes a los géneros Alopia, Carcharhinus, Squatina, Galeocerdeo, Isurus y Mustelus. La comunidad ictioplanctónica, principalmente, de las familias Clupeidae, Engraulidae, Bothidae, Pleuronecidae, Gobiidae, Scombridae, Gerreidae, Haemulidae, Pomacentridae, Serranidae, y Sciaenidae, con especies dominantes como *Opisthonema libertate, Anisotremus davidsoni, Abudefduf troschelii, Eucinostomus gracilis, Diapterus peruvianus, Harengula thrissina, Vinciguerria lucetia, Sardinops caeruleus, Engraulis mordax, Etropus crossotus, Gobulus crescentalis y Scomber japonicus.* (Arellano et al. 1991; Armenta et al. 2004).

Al humedal le aplican dos criterios importantes:

Criterio 4: Los manglares de la ensenada de La Paz, son importantes áreas de anidación de aves vadeadoras, tales como la garza morena *Ardea herodias*, garza ganadera *Bubulcus ibis*, garceta rojiza E*gretta rufescens, E. thula, garza tricolor E. tricolor, E. caerulea,* Pedrete corona clara *Nyctanassa violacea, Nycticorax nictycorax, Eudocimus albus, Butorides striatus, Rallus limicola* (endémico), *Charadius wilsonia y Sternula antillarum*. (Becerril y Carmona 1997). En el manglar más grande de la ensenada, El Mogote, de todas las especies de aves que ocurren, el 37% son migratorias. De relevancia, el manglar Zacatecas, que pertenece a este complejo, es lugar de reproducción de *Sternula antillarum* (Laridae) (gallito marino menor), especie de ave migratoria reproductora proveniente del Sur, que se encuentra bajo Protección especial por la NOM-059-SEMARNAT-2001 (SEMARNAT, 2002). Pero la Lista Roja de especies la clasifica como LC, "mínima preocupación": La comunidad de mangle compuesta básicamente por tres especies, de las cuales dos están clasificadas como en Protección especial: *Avicennia germinans* (mangle negro) y *Rhizophora mangle* (mangle rojo), además ésta última es endémica. 3 Otras especies que están en la NOM-059-SEMARNAT-2001 (SEMARNAT, 2002) usan los manglares de la ensenada para alimentación, refugio y descanso, como son *Ardea herodias*, la garza gris (Protección especial), *Egretta rufescens*, la garza rufa (Protección especial), *Larus heemanni*, gaviota parda (Protección especial), *Larus livens*, gaviota reidora (Protección especial), *Sterna elegans*, el gallito elegante (Protección especial).

Criterio 5: Más de 20,000 aves playeras (Escolopácidos/Carádridos) migratorias, de paso hacia el Sur, permanecen por varios días o semanas en las riberas de la ensenada alimentándose y descansando cada año en la temporada invernal. Dentro de èstas tenemos a el playero occidental (*Calidris mauri*), tildillo (*Charadrius alexandrinus*), tildillo semipaleado (*Charadrius semipalmatus*), picocurvo (*Numenius phaeopus*), y picopando (Limosa fedoa) (URL: Wetlands for water and life).

Medidas de conservación:

De acuerdo con la regionalización realizada por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), el sitio propuesto se encuentra dentro de la Región Marina No. 10 denominada Complejo Insular de Baja California Sur. Asimismo, en enero del 2006, a la Ensenada de La Paz le fue expedido el certificado de Sitio de Importancia Regional para las aves playeras, por la Red Hemisférica de Reservas de Áreas Playeras. Además, para la zona del Golfo de California se ha decretado un ordenamiento ecológico en el cual se definen unidades de gestión ambiental. El humedal propuesto se encuentra en la en la UGA 20 en la cual se deberá seguir el siguiente lineamiento:

a) Establecer la obligación de los desarrollos turísticos de alto impacto de presentar un programa en materia de provisión, mejora y abastecimiento de servicios públicos facultad del ayuntamiento (agua, luz, desecho sólido y vivienda) que permita mitigar los impactos indirectos derivados de la actividad y vida del proyecto.

b) Al sitio que se propone en esta ficha, de acuerdo a la categoría de áreas protegidas de la UICN (1994) le aplicaría: parque natural y/o área protegida con recursos manejados

c) Actualmente no existe ningún plan de manejo para la zona, ni prácticas de manejo y no se tiene información acerca de las posibilidades de que se este elaborando este tipo de instrumento.

DESCRPCION ESPECÍFICA DEL AREA DEL PROYECTO

La Bahía de La Paz es el cuerpo de agua costero más grande y profundo del Golfo de California, con una superficie aproximada de 1,200 km², profundidades máximas de 450 m en la Cuenca Alfonso y una conexión directa al golfo a través de la Boca Grande y el Canal de San Lorenzo. La hidrodinámica de la bahía está determinada por la interacción de vientos

estacionales, mareas semidiurnas, afloramientos y la influencia de masas de agua del Golfo de California, agua superficial ecuatorial y agua subsuperficial subtropical.

Durante primavera y verano, predominan vientos débiles del sur y sureste, lo que favorece la estratificación térmica y la formación de termoclinas y haloclinas superficiales. En otoño e invierno, los vientos del norte y noroeste son más intensos, generando capas de mezcla más profundas y favoreciendo la renovación del agua en la bahía. La tasa de renovación del agua en la Ensenada de La Paz es relativamente rápida (1.5 días), lo que contribuye a la dispersión de contaminantes y efluentes, aunque la hidrodinámica local puede verse afectada por la morfología costera y la presencia de barreras naturales como El Mogote.

La salinidad media anual en la bahía es de 36 ppt, con valores máximos de hasta 40.8 ppt en invierno y mínimos de 32.7 ppt en verano, reflejando la influencia de la evaporación, la escasa precipitación y la limitada entrada de agua dulce. El pH del agua marina oscila entre 7.8 y 8.2, y los niveles de oxígeno disuelto suelen ser elevados, aunque pueden disminuir localmente en zonas de alta productividad o contaminación.

Hábitats marinos locales: praderas, fondos blandos, rocosos y manglares

La zona de influencia de Marina Palmira presenta una notable heterogeneidad de hábitats marinos y costeros, que incluyen:

- Fondos blandos arenosos y fangosos: Dominan la franja costera y la plataforma somera, proporcionando hábitat a invertebrados bentónicos, peces demersales y macroalgas oportunistas.
- Fondos rocosos y arrecifes: Presentes de manera discontinua en el margen peninsular y en áreas insulares cercanas, albergan comunidades de macroalgas, corales y una alta diversidad de invertebrados y peces.
- Manglares: Aunque el manglar de Palmira es un remanente en malas condiciones, la bahía alberga extensos manglares en otras zonas (Balandra, Mogote, Bahía Falsa), que funcionan como sitios de crianza, refugio y alimentación para numerosas especies de peces, crustáceos y moluscos.
- Praderas de fanerógamas marinas: Se reportan principalmente en áreas protegidas como Balandra, donde Halodule wrightii forma densas praderas que contribuyen a la productividad primaria y a la estabilización de sedimentos.

La diversidad y conectividad de estos hábitats sustentan una elevada biodiversidad y complejas redes tróficas, lo que incrementa la sensibilidad ecológica de la zona ante perturbaciones como la descarga de salmuera.

Composición florística: macroalgas y fanerógamas marinas

Macroalgas

Las comunidades de macroalgas en la Bahía de La Paz están conformadas por especies de afinidad tropical y subtropical, con una marcada variación estacional en su composición y abundancia, influida por la temperatura, la irradiación y la disponibilidad de nutrientes y sustrato. Los géneros más representativos incluyen:

- **Sargassum:** Abundante en la costa de San Juan de la Costa y otras áreas rocosas, forma extensos mantos durante primavera y verano.
- **Caulerpa sertularioides:** Ha mostrado florecimientos recientes en varios sitios de la bahía, incluyendo Balandra y zonas cercanas a Palmira, tras eventos de disturbios como huracanes.
- **Gracilaria, Spyridia filamentosa, Ulva, Padina y Polysiphonia:** Comunes en fondos arenosos y zonas de manglar, con proliferaciones estacionales.

En manglares y áreas adyacentes se han identificado al menos 13 especies de macroalgas, con predominio de algas rojas y verdes. Algunas especies, como *Caloglossa apomeiotica y Bostrychia radicans*, son epífitas exclusivas de *Rhizophora mangle.*

Fanerógamas marinas

La principal fanerógama marina reportada en la bahía es *Halodule wrightii*, que forma praderas en áreas protegidas y de baja energía hidrodinámica, como Balandra. Estas praderas son hábitats clave para la crianza de peces e invertebrados, y contribuyen significativamente a la productividad primaria y a la estabilización de sedimentos.

Las macroalgas y fanerógamas marinas desempeñan funciones ecológicas esenciales: aportan entre 26% y 60% de la productividad del sistema, proveen refugio y alimento a invertebrados y peces, y participan en la construcción y depósito de sedimentos y en la precipitación de carbonatos.

Composición faunística: peces (ictiofauna) de la Bahía de La Paz

La ictiofauna de la Bahía de La Paz es una de las más diversas del Golfo de California, con 533 especies registradas, pertenecientes a 314 géneros, 123 familias y 34 órdenes. La composición taxonómica se distribuye de la siguiente manera:

- Actinopterygii (peces óseos): 467 especies (88% del total).
- Chondrichthyes (peces cartilaginosos): 66 especies (12% del total).

El orden Perciformes representa el 56% de la ictiofauna total, con familias dominantes como Carangidae, Epinephelidae, Gobiidae, Haemulidae, Labridae, Sciaenidae, Serranidae y Pomacentridae.

Hábitats preferenciales

- Fondos blandos (arena y fango): 38% de las especies.
- Fondos rocosos: 30%.
- Biotopos de manglar: 29%.

Un porcentaje importante de especies utiliza los manglares como hábitats primarios de crianza, refugio y alimentación, especialmente aquellas de interés comercial como Diapterus brevirostris y Lutjanus spp.

Especies dominantes y de interés comercial

Entre las especies más abundantes y de importancia pesquera destacan:

- Lutjanus peru, L. guttatus (pargos)
- Paralabrax maculatofasciatus, Epinephelus analogus, E. labriformis, Mycteroperca rosacea (serránidos)
- Caranx caballus, Seriola lalandi (jureles)
- Gnathanodon speciosus (jurel dorado)

La bahía también es hábitat de especies pelágico-oceánicas como Istiophorus platypterus (pez vela) y Coryphaena hippurus (dorado), así como de tiburones y rayas (Sphyrna lewini, Squatina californica, Mobula spp.)

Especies protegidas y endémicas

Según la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la bahía se encuentran:

- 6 especies de teleósteos bajo protección especial.
- 2 especies de condrictios en categoría de amenazadas.
- 24 especies con distribución exclusiva en el Golfo de California (1 condrictio y 23 teleósteos).

- 188 especies con valor comercial, de las cuales 82 se explotan localmente.

Composición faunística: invertebrados bentónicos y megafauna

Invertebrados bentónicos

La Bahía de La Paz alberga una alta diversidad de invertebrados bentónicos, especialmente en fondos arenosos, rocosos y manglares. Destacan:

- Poliquetos: 287 especies registradas, agrupadas en 156 géneros y 37 familias. Las familias más diversas son Sabellidae, Syllidae, Serpulidae, Nereididae, Polynoidae y Capitellidae.
- Moluscos: Más de 120 especies, incluyendo bivalvos de alto valor comercial como Megapitaria aurantiaca (almeja chocolata roja), Pinna rugosa (callo de hacha), Pinctada mazatlanica (madreperla) y Pteria sterna (concha nácar).
- Crustáceos: Diversidad de camarones, cangrejos y langostas, muchos de ellos asociados a fondos blandos y manglares.
- Equinodermos: Estrellas de mar (Mithrodia bradleyi, Nidorellia armata), erizos (Toxopneustes roseus), pepinos de mar y ofiuras.

En los muelles y estructuras artificiales de la Marina Palmira se han registrado especies dominantes como Pseudobranchiomma schizogenica (poliqueto sabélido), así como la presencia de especies exóticas introducidas por el tráfico marítimo.

Megafauna marina

La bahía es hábitat de mamíferos marinos como el lobo marino de California (Zalophus californianus), delfines (Tursiops truncatus, Delphinus capensis), ballenas (Balaenoptera edeni, Megaptera novaeangliae) y el emblemático tiburón ballena (Rhincodon typus), especie protegida y objeto de turismo de observación.

La comunidad de cetáceos muestra una alta riqueza específica (al menos 12 especies), con dominancia del delfín común de rostro largo y el tursión, y una diversidad que varía estacionalmente en función de la temperatura, la transparencia del agua y la disponibilidad de alimento.

La Bahía de La Paz y su entorno inmediato, incluyendo la zona de Marina Palmira, albergan numerosas especies bajo algún estatus de protección, endemismo o interés conservacionista:

- Manglares: Rhizophora mangle, Laguncularia racemosa y Avicennia germinans, todas en categoría de amenazadas según la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Fanerógamas marinas: Halodule wrightii, considerada de importancia ecológica por su función en la crianza de especies y estabilización de sedimentos.
- Peces: Tiburón ballena (Rhincodon typus), listado como amenazado; Mycteroperca rosacea (cabrilla sardinera), Sphyrna lewini (tiburón martillo), Negaprion brevirostris (tiburón limón), entre otros.
- Moluscos: Pinctada mazatlanica (madreperla), Pteria sterna (concha nácar), ambas de alto valor comercial y en recuperación poblacional.
- Aves: Garzón azul (Ardea herodias), gaviota pata amarilla (Larus livens), palmoteador (Rallus longirostris beldingi), águila cabeza blanca (Haliaeetus leucocephalus), entre otras.
- Mamíferos marinos: Ballena de aleta, ballena jorobada, lobo marino de California.

La presencia de especies endémicas y protegidas, así como la función de la bahía como zona de crianza y alimentación para numerosas especies, incrementa la sensibilidad ecológica del área y la necesidad de medidas precautorias ante cualquier descarga de efluentes.

En la comunidad de cetáceos, por ejemplo, se ha documentado una diversidad relativamente estable durante las transiciones estacionales, con cambios significativos en la abundancia y composición específica asociados a eventos oceanográficos como El Niño y La Niña.

En poliquetos, la familia Sabellidae es la más abundante, con Pseudobranchiomma schizogenica como especie dominante en muelles y estructuras artificiales de la marina.

La riqueza de especies endémicas marinas en la bahía es baja (4 especies), mientras que las especies nativas marinas suman más de 1,500, reflejando la alta conectividad biogeográfica del sistema.

VINCULACION:

La Bahía de La Paz está clasificada como un área de extrema importancia ecológica, incluida en la Región Prioritaria Marina Complejo Insular de Baja California Sur y reconocida por la CONABIO y la CONANP como sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad marina. Los hábitats más sensibles y de alto valor ecológico incluyen:

- Manglares y humedales costeros: Proveen servicios ecosistémicos clave (protección costera, crianza de especies, secuestro de carbono) y son altamente vulnerables a cambios en la salinidad y contaminación.
- Praderas de fanerógamas marinas: Sensibles a incrementos de salinidad y a la sedimentación, fundamentales para la crianza de peces e invertebrados.
- Arrecifes rocosos y coralinos: Albergan alta diversidad de invertebrados y peces, y son susceptibles a la alteración físico-química del agua.
- Zonas de crianza y alimentación de especies protegidas: Como el área de refugio del tiburón ballena y las zonas de anidación de aves migratorias y residentes.

La zona marina Palmira, aunque impactada por actividades humanas, mantiene conectividad ecológica con estos hábitats.

Derivado de la importancia que tiene esta zona se deben establecer medidas de prevención y mitigación que compensen las obras y actividades que se pretenden desarrollar para reducir al mínimo dichos impactos, el presente Estudio considera dichas medidas entre las que se encuentran:

- Desde una perspectiva preventiva, se realizará una evaluación ambiental temprana que permita identificar riesgos acumulativos y sinérgicos, así como establecer escenarios de impacto mediante modelado hidrodinámico. Esto permitirá prever alteraciones en la salinidad, temperatura y dinámica marina que pudieran afectar los ecosistemas.
- La desaladora estará ubicada estratégicamente los emisores de salmuera en zonas de alta dispersión natural, lejos de áreas de reproducción marina o conectividad ecológica. La infraestructura incorpora sistemas redundantes de contención y protocolos de respuesta ante fallas técnicas o eventos climáticos extremos, además de considerar criterios de resiliencia frente a huracanes y marejadas.
- Las medidas de prevención y mitigación estarán enfocadas en reducir los impactos inevitables derivados de la operación de la desaladora. Esto incluye el monitoreo permanente de la calidad ambiental, la aplicación de auditorías ambientales externas

que validen el cumplimiento de los compromisos establecidos. La participación comunitaria y la transparencia institucional son elementos clave para garantizar la legitimidad del proyecto, por lo que se recomienda integrar a pescadores, académicos y organizaciones locales en los procesos de seguimiento y evaluación.

Dichas medidas de prevención y mitigación se desarrollan de manera más amplia en el Capítulo VI MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION, las cuales son de suma importancia para el desarrollo del proyecto.

No se omite mencionar que desde el año 2007, la Dirección General de Vida Silvestre de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) ha otorgado autorizaciones para realizar actividades de observación y nado con el tiburón ballena (*Rhincodon typus*) en Bahía de Los Ángeles, Baja California. Este proceso ha sido resultado de un esfuerzo coordinado entre instituciones públicas, privadas, cooperativas, universidades, centros de investigación, asociaciones civiles y prestadores de servicios turísticos, reflejando un compromiso a mediano y largo plazo con el aprovechamiento no extractivo, sustentable y compatible con la conservación ambiental. Además, esta actividad ha contribuido a la generación de empleo en la región.

El tiburón ballena es una especie de alta relevancia ecológica, incluida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría A (amenazada). Su presencia ha sido registrada en zonas cercanas al área de influencia de diversos proyectos costeros, por lo que resulta indispensable que este y todos los proyectos contemplen medidas de prevención y mitigación orientadas a evitar la alteración de las condiciones físico-químicas del agua marina.

Como medida de manejo, se pretende establecer un programa de monitoreo que permita evaluar posibles alteraciones en su hábitat. Este monitoreo debe incluir parámetros como salinidad, turbidez, temperatura superficial y ruido submarino, así como registros visuales y acústicos que permitan detectar cambios en los patrones de tránsito de los ejemplares. En caso de detectarse afectaciones, se activarán protocolos de ajuste operativo, incluyendo la modificación de horarios de descarga, reducción de potencia en sistemas de bombeo o suspensión temporal de actividades.

Debido a su forma de alimentación por filtración, esta especie requiere condiciones físico-químicas específicas que favorezcan la concentración de su base alimenticia, compuesta principalmente por zooplancton, fitoplancton y pequeños organismos pelágicos. Por ello, es

indispensable conservar parámetros ambientales que garanticen la integridad del hábitat alimenticio, lo cual se realizara de manera cuidadosa y permanente.

La designación de un Sitio Ramsar implica un compromiso de los gobiernos para adoptar las medidas necesarias para garantizar el mantenimiento de sus características ecológicas. Esto incluye la elaboración de planes de manejo y el fomento de la investigación científica para la conservación y el uso sostenible del humedal.

La Ensenada de La Paz, se comunica con la Bahía de La Paz con un canal de 4.5 km. aprox. de longitud y profundidad de 10 m. aprox. Los manglares estructuralmente cuentan en su mayoría, con planicies de inundación (zonas de inundación intermareales), y cuerpos internos de agua, conformando pequeñas lagunas. En su margen Norte presenta un frente de duna o barra de arena denominada El Mogote, que la separa de la Bahía de La Paz, y en la parte interior, hacia la ensenada, lo bordean manglares. En general las riberas presentan vegetación halófitas y la cobertura vegetal circundante es de bosque bajo caducifolio tipo sarcocaule. Como se puede evidenciar el desarrollo del proyecto con el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación adecuadas no contraviene las disposiciones establecidas para la conservación del área.

CONCLUSIÓN.

En función de lo expuesto y del análisis realizado en el presente Capítulo, se concluye que las obras y/o actividades relacionadas con el proyecto, no se contrapone con la normatividad ambiental contenida en los diferentes instrumentos que regulan el uso del suelo, actividades y aptitudes, por el contrario, se prevén actividades alineadas a los ordenamientos que permiten el desarrollo del proyecto, por lo cual se considera que su desarrollo es AMBIENTALMENTE VIABLE.

CAPÍTULO III.

DELIMITACIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA

3.1. CRITERIOS PARA LA DELIMITACIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA

3.1.1. Delimitación de la Región Ecológica

La delimitación de la Región Ecológica se realizó con el propósito de definir el ámbito territorial en el cual se desarrolló la caracterización ambiental, la identificación de los componentes ambientales y la evaluación de los impactos asociados al proyecto. Para ello se consideraron criterios de ordenamiento ecológico, características fisiográficas, unidades hidrológicas, condiciones ambientales y el alcance espacial de los impactos previsibles, definiendo un área representativa que integra los principales componentes físicos, biológicos y socioeconómicos relacionados con el proyecto.

3.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Como criterio principal para la delimitación se utilizó el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), mediante la identificación de las Unidades Ambientales Biofísicas donde se localiza el proyecto.

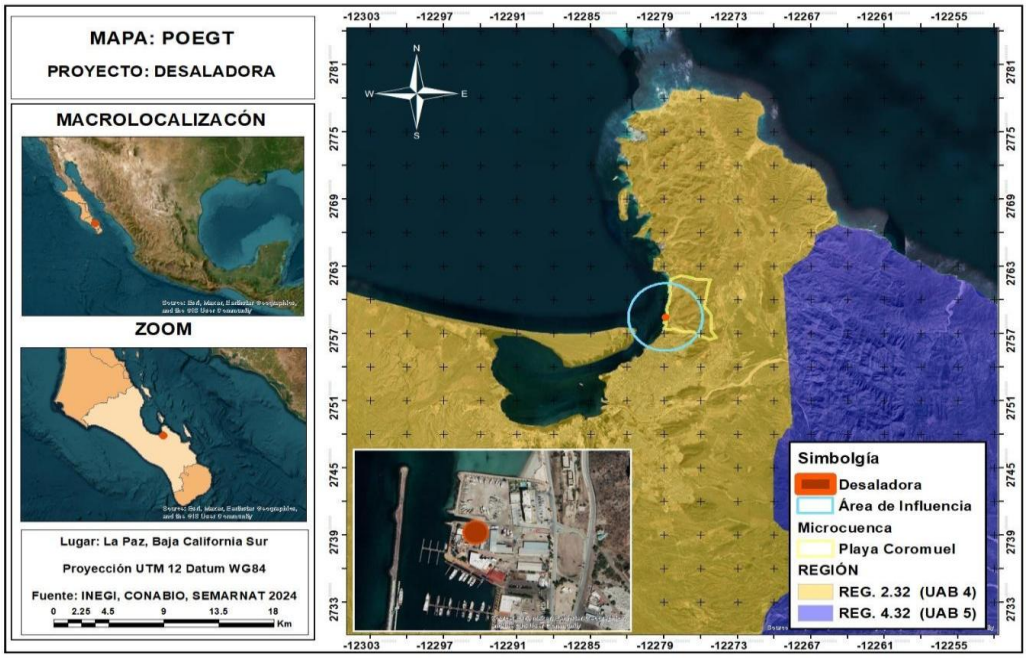


Figura 3.1 POEGT

El sitio del proyecto se ubica dentro de la Región Ecológica 2.32 "Llanos de la Magdalena", comprendiendo las UAB 4 y 89, ambas con política ambiental orientada a la preservación y protección de los recursos naturales. La revisión de las estrategias aplicables permitió determinar que la construcción y operación de la planta desaladora es compatible con los objetivos del programa, debido a que el proyecto se desarrolla en una zona previamente urbanizada y contribuye a disminuir la presión sobre los acuíferos mediante la producción de agua potable a partir de agua de mar.

Tabla 3.1. La vinculación del proyecto en relación con las estrategias del Programa.

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	*Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.*	El área del proyecto no presenta vegetación nativa, por lo que este criterio no es aplicable.
2	*Recuperación de especies en riesgo.*	El área del proyecto no presenta vegetación nativa.
3	*Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.*	Se realizaron consultas bibliográficas y recorridos para conocer el estado que guarda del predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto y su biodiversidad, tal como se pone en evidencia en los capítulos del presente Estudio.
4	*Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.*	No se pretende el aprovechamiento de especies, genes o recursos naturales, ya que se encuentra en la zona urbana.
5	*Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.*	No aplica, pues no se realizará ningún tipo de aprovechamiento en suelos agrícolas y/o pecuarios.
6	*Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.*	No aplica, corresponde a las autoridades.

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
7	*Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.*	No aplica, pues no se realizará ningún tipo de aprovechamiento de los recursos forestales.
8	*Valoración de los servicios ambientales*	Se prestan escasos servicios ambientales, sin embargo, se proponen medidas para mantenerlos y reducir al mínimo los impactos.
9	*Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.*	Con el desarrollo del proyecto se reducirá la presión sobre los mantos acuíferos de la región.
10	*Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.*	Con el desarrollo del proyecto se reducirá la presión sobre los mantos acuíferos de la región.
11	*Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).*	No aplica.
12	*Protección de los ecosistemas.*	El área del proyecto se trata de una zona urbana.
14	*Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.*	El área del proyecto se trata de una zona urbana.
15	*Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.*	No aplica
15 BIS	*Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.*	No aplica

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
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.*	No aplica
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.*	No aplica
21	*Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.*	El diseño de instrumentos de política productiva corresponde a las autoridades.
22	*Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.*	No aplica no se trata de un desarrollo turístico nuevo.
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).*	Se sostiene la oferta y demanda y se generan empleos nuevos en la construcción y operación reflejados en una mejora económica y social a nivel regional.

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
27	*Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.*	Con el desarrollo del proyecto se reducirá la presión sobre los mantos acuíferos de la región.
28	*Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.*	Con el desarrollo del proyecto se reducirá la presión sobre los mantos acuíferos de la región.
29	*Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.*	Con el desarrollo del proyecto se reducirá la presión sobre los mantos acuíferos de la región.
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.*	No aplica son actividades propias de los gobiernos municipales, sin embargo, es de mencionarse que para el acceso al predio ya se cuenta con vialidades pavimentadas, debido a que se trata de una zona urbana.
31	*Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.*	El proyecto contribuye con el aprovechamiento sustentable.
32	*Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.*	No se pretende el crecimiento únicamente abastecer lo que ya se tiene.
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*	El desarrollo del proyecto permitirá la participación de gente aledaña, lo cual contribuirá de manera significativa en el aumento de la economía familiar.

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	
36	*Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.*	No aplica el proyecto porque no se trata de actividades productivas en el sector agroalimentario.
37	*Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.*	Se integrará a la mayor cantidad posible, de acuerdo a la solicitud de empleo y a las necesidades del proyecto.
39	*Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.*	No aplica
40	*Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.*	No aplica
41	*Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.*	No aplica

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
44	*Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.*	No aplica, le corresponde a las autoridades en sus tres niveles de gobierno, sin embargo se tendrá la participación correspondiente cuando así se solicite.

VINCULACION: Como se puede aprecia el desarrollo del proyecto no contraviene con las estrategias del POETG por lo que es factible de llevarse a cabo.

3.1.3 Área de influencia.

Para la delimitación del Área de Influencia se analizaron las características del proyecto, el tipo de obras propuestas y el alcance potencial de los impactos ambientales.

Como resultado, se estableció un Área de Influencia con un radio aproximado de 3 km, superficie que permite integrar los componentes ambientales susceptibles de presentar interacción directa o indirecta durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y, en su caso, abandono del proyecto. Esta delimitación considera principalmente los efectos sobre el medio físico, biológico y socioeconómico, así como la continuidad ecológica del entorno inmediato.

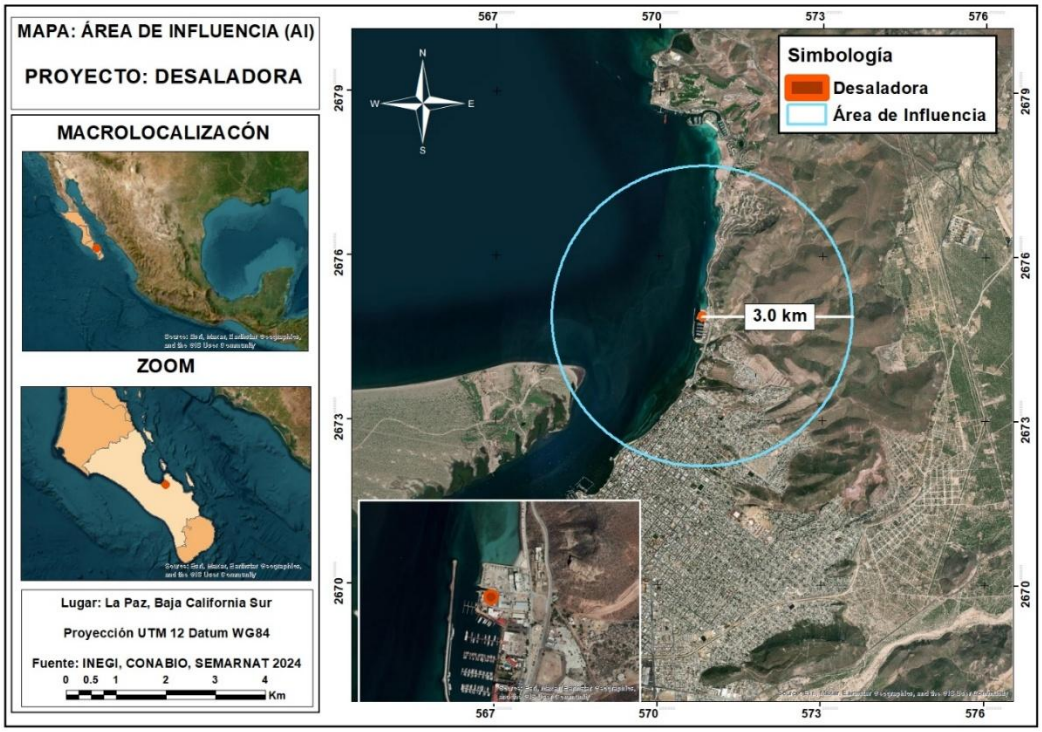


Figura 3.2. Área de Influencia del proyecto.

3.1.4 Sistema Ambiental

El Sistema Ambiental se delimitó utilizando como criterio principal la unidad hidrológica donde se inserta el proyecto, considerando la metodología basada en cuencas hidrográficas y la información oficial disponible.

El proyecto forma parte del **Acuífero La Paz (Clave 03244)** y se ubica dentro de la **Microcuenca Playa Coromuel**, perteneciente a la Cuenca de La Paz. La delimitación del Sistema Ambiental incorpora tanto las características hidrológicas como la problemática existente de sobreexplotación del acuífero, condición que justifica la implementación de infraestructura para la obtención de agua potable mediante desalinización, contribuyendo a disminuir la presión sobre las fuentes subterráneas de abastecimiento.

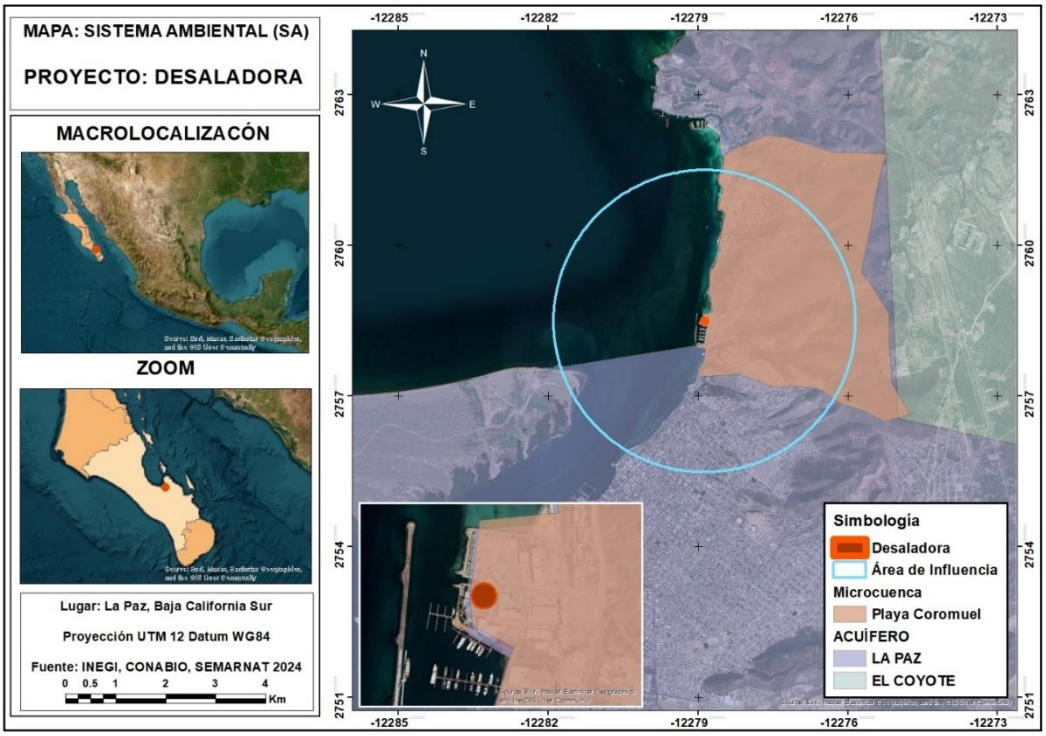


Figura 3.3. Sistema Ambiental (Microcuenca Playa Coromuel y Acuífero La Paz).

A continuación, se presentan las características particulares del Sistema Ambiental:

3.1.5 Características fisiográficas

Como parte del proceso de delimitación también se analizaron las principales características fisiográficas de la región, incluyendo clima, relieve, topoformas, geología y edafología.

El proyecto se ubica en una región con clima árido cálido, precipitación escasa y elevada evapotranspiración, condiciones propias del municipio de La Paz. Desde el punto de vista geomorfológico predominan llanuras costeras y sierras, mientras que los suelos corresponden principalmente a Regosoles y, en menor proporción, Yermosoles. Asimismo, la geología regional está dominada por rocas ígneas y volcánicas características del sur de la península de Baja California. Estas condiciones constituyen el contexto físico sobre el cual se desarrollará el proyecto y fueron consideradas para la delimitación de la Región Ecológica.

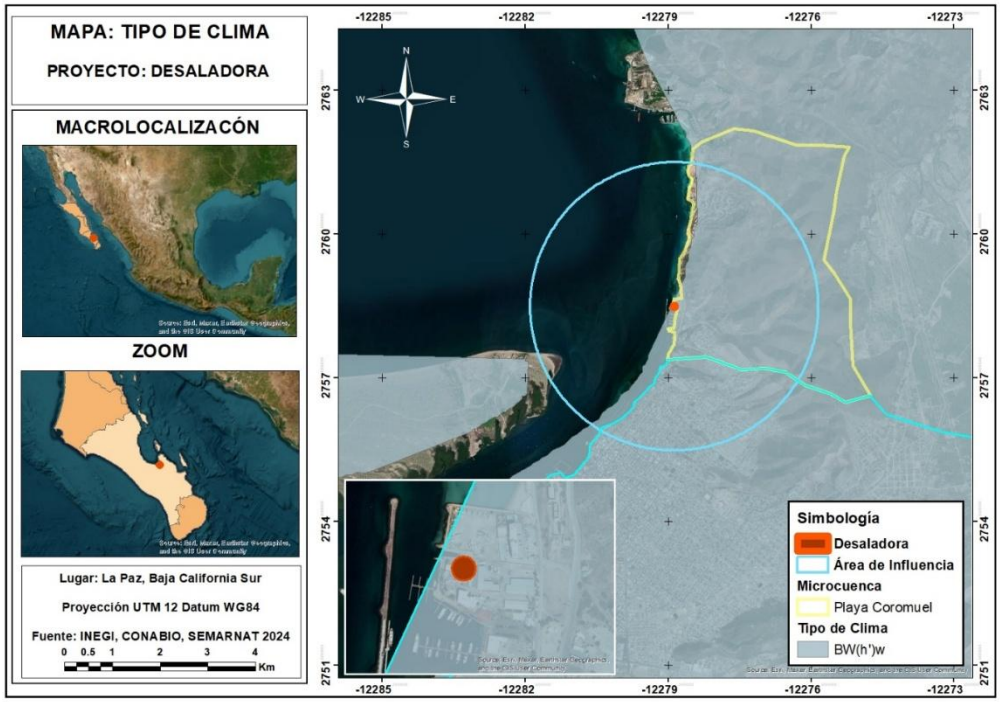


Figura 3.4. Clima.

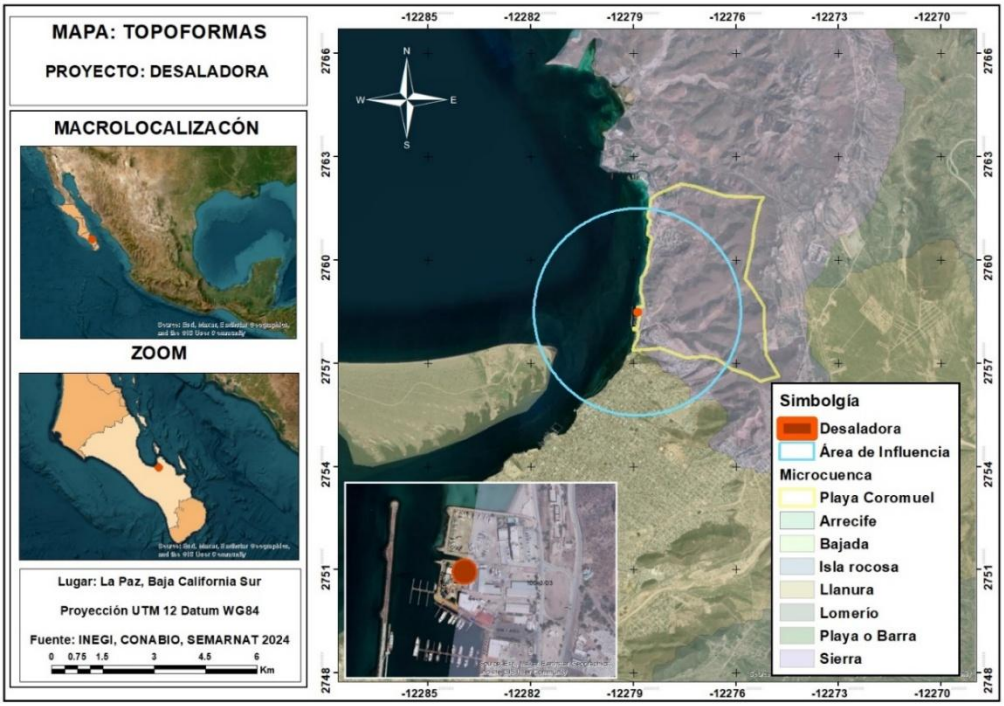


Figura 3.5. Topoformas.

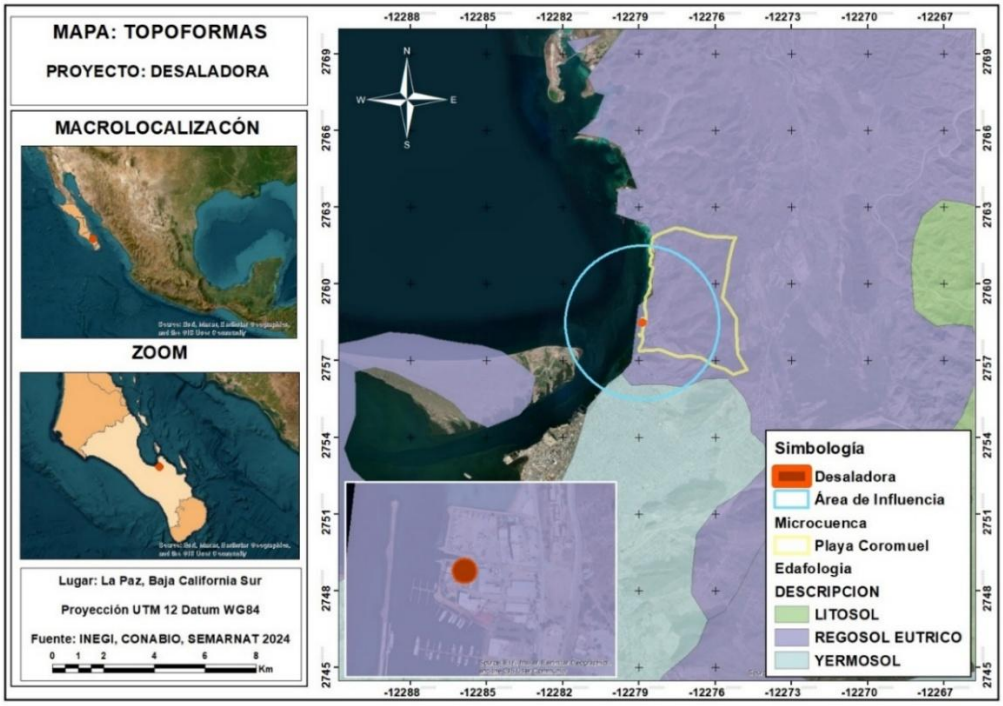


Figura 3.6. Topoformas.

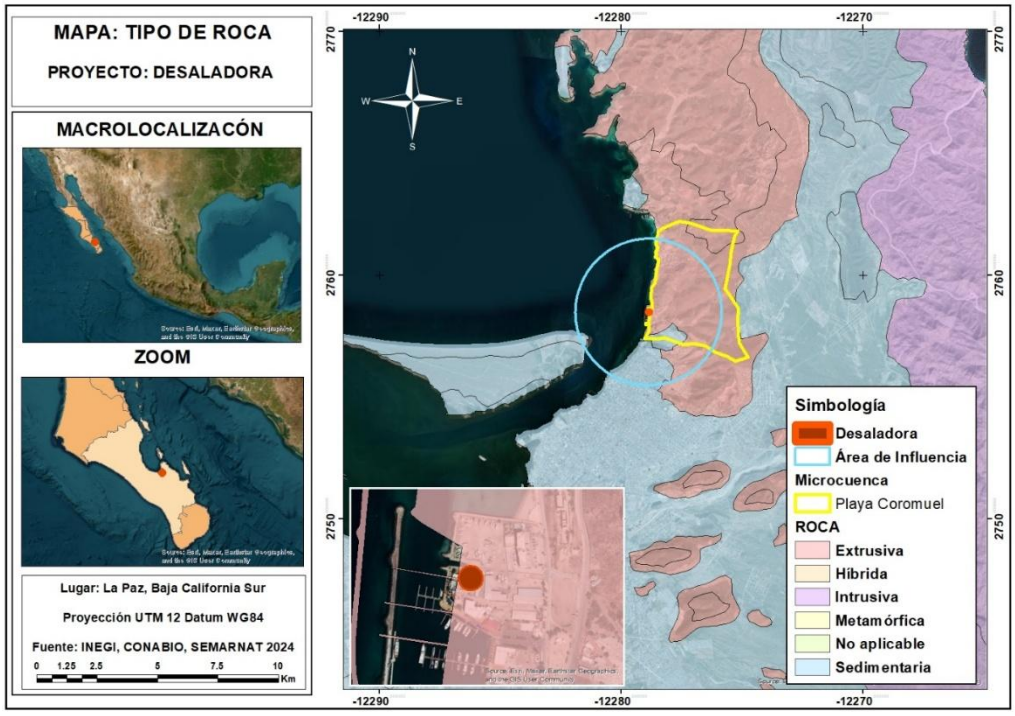


Figura 3.7. Tipo de roca.

Tabla 3.2. Características fisiográficas de la Región Ecológica

Elemento	Características de la Región Ecológica
Clima	Predomina un clima árido cálido **BW(h')w**, con temperaturas elevadas durante la mayor parte del año, precipitación media anual aproximada de **248 mm** y una elevada evapotranspiración potencial. Las lluvias se concentran principalmente durante el verano y principios de otoño, asociadas a fenómenos ciclónicos.
Relieve	El área de estudio forma parte de la región fisiográfica del extremo sur de la península de Baja California, donde predominan llanuras costeras y sistemas montañosos asociados a la Sierra de La Laguna y otras elevaciones de origen ígneo. El predio se localiza sobre una zona de relieve relativamente plano, previamente urbanizada.
Topoformas	Dentro de la Región Ecológica predominan topoformas de **llanura costera, lomeríos, bajadas y sierras**, las cuales conforman el paisaje característico del municipio de La Paz y condicionan el comportamiento hidrológico superficial del área.
Edafología	Predominan los suelos **Regosol** y, en menor proporción, **Yermosol**, característicos de ambientes áridos. Son suelos de escaso desarrollo, bajo contenido de materia orgánica y limitada capacidad de retención de humedad, adecuados para la vegetación xerófila típica de la región.
Geología	La región está conformada principalmente por **rocas ígneas intrusivas y extrusivas**, además de afloramientos de rocas metamórficas y sedimentarias. En el sitio del proyecto predominan materiales de origen volcánico que proporcionan estabilidad para el desarrollo de la infraestructura propuesta.
Hidrología	El proyecto se ubica dentro de la **Microcuenca Playa Coromuel**, perteneciente a la **Cuenca La Paz** y al **Acuífero La Paz (Clave 03244)**, el cual presenta condiciones de sobreexplotación, motivo por el que el proyecto representa una alternativa para reducir la presión sobre las fuentes de agua subterránea.

3.1.6 Riesgos naturales

La delimitación de la Región Ecológica incorporó la evaluación de los principales fenómenos naturales que caracterizan el área de estudio, particularmente aquellos relacionados con la disponibilidad de agua y los eventos hidrometeorológicos.

La región presenta condiciones de alta vulnerabilidad ante procesos de sequía derivados de la escasa precipitación y de la sobreexplotación del acuífero, así como exposición recurrente a ciclones tropicales durante la temporada de lluvias. Estas condiciones fueron consideradas para la planeación y diseño del proyecto, debido a que la infraestructura propuesta constituye una alternativa para fortalecer el abastecimiento de agua potable y aumentar la resiliencia hídrica de la zona.

Tabla 3.3. Principales riesgos naturales presentes en la Región Ecológica

Riesgo	Descripción	Relación con el proyecto
Sequía	La región presenta condiciones de aridez con precipitación media anual baja y una elevada evapotranspiración, lo que favorece periodos recurrentes de sequía y limita la disponibilidad de agua superficial y subterránea.	El proyecto constituye una alternativa para incrementar la disponibilidad de agua potable mediante la desalinización de agua de mar, contribuyendo a disminuir la presión sobre el Acuífero La Paz y fortaleciendo la seguridad hídrica de la región.
Ciclones tropicales	El municipio de La Paz se encuentra dentro de una zona de influencia de ciclones tropicales, principalmente entre los meses de junio y noviembre, los cuales pueden generar lluvias intensas, vientos fuertes y oleaje elevado.	El diseño y la construcción de la infraestructura consideran las condiciones climáticas de la región y las medidas necesarias para reducir la vulnerabilidad ante este tipo de fenómenos hidrometeorológicos.
Inundaciones pluviales	Durante eventos de lluvia extraordinaria pueden presentarse escurrimientos superficiales y encharcamientos temporales en zonas bajas, particularmente en áreas urbanizadas.	La infraestructura incorpora obras de drenaje y manejo de escurrimientos que disminuyen el riesgo de afectaciones durante eventos de precipitación intensa.
Sismicidad	Baja California Sur se ubica en una región con actividad sísmica moderada asociada a la dinámica tectónica del Golfo de California.	

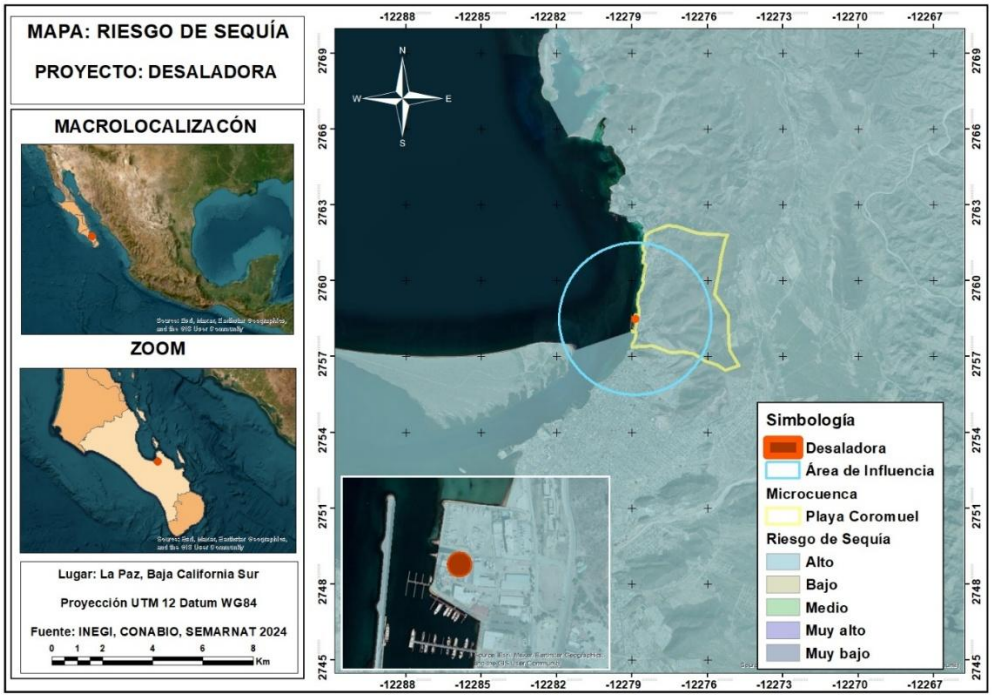


Figura 3.8. Riesgo de sequía.

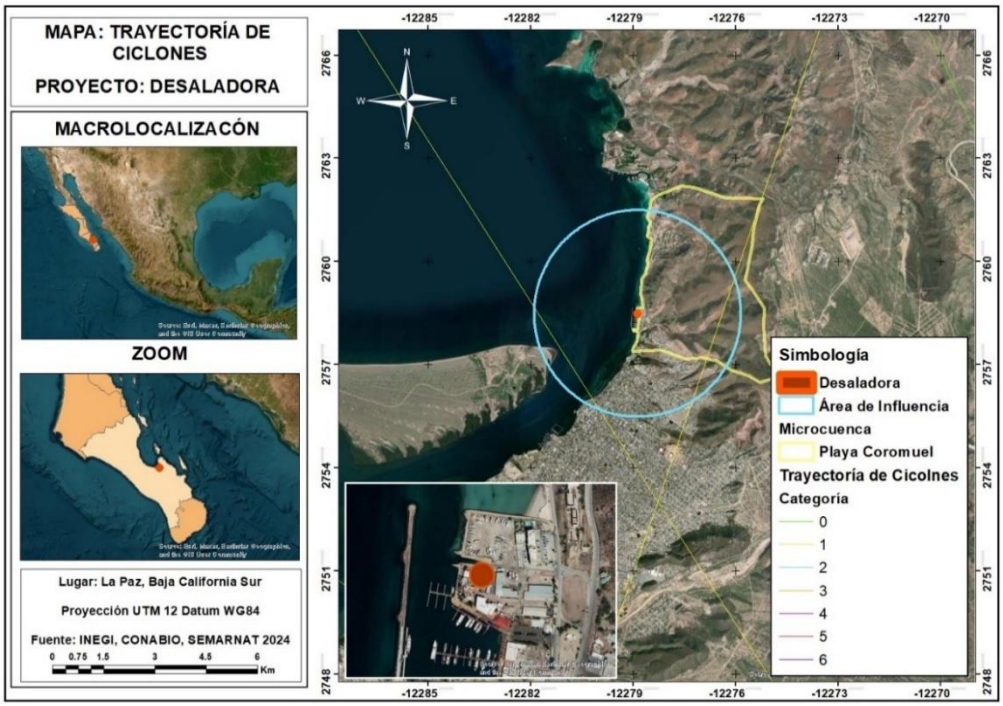


Figura 3.9. Trayectoria de ciclones.

3.2. COMPONENTES AMBIENTALES

Con el propósito de identificar los elementos del medio que presentan interacción con las obras y actividades del proyecto, se realizó la identificación de los componentes ambientales presentes dentro de la Región Ecológica y del Área de Influencia.

Para ello se consideraron los componentes del medio físico, biótico y socioeconómico que, por sus características y distribución espacial, podrían presentar alguna interacción durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y, en su caso, abandono del proyecto.

3.2.1. Componentes ambientales de la Región Ecológica y Área de Influencia

Con la finalidad de identificar los componentes ambientales que presentan interacción con el desarrollo del proyecto, se realizó la caracterización de los elementos físicos, biológicos, socioeconómicos y del paisaje presentes en la Región Ecológica y el Área de Influencia previamente delimitadas.

La caracterización se efectuó utilizando información cartográfica oficial, bibliografía especializada, recorridos de campo y estudios técnicos disponibles para el proyecto, permitiendo describir las condiciones ambientales existentes y establecer la línea base para la evaluación de impactos ambientales. Esta información constituye el sustento para la identificación de los componentes susceptibles de interacción durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del proyecto.

3.2.2 Componentes abióticos

Los componentes abióticos comprenden los elementos físicos del medio que determinan las condiciones ambientales del área de estudio y que pueden influir en el desarrollo del proyecto. Para su caracterización se analizaron el clima, geología, geomorfología, suelos, hidrología superficial y subterránea, así como los principales fenómenos hidrometeorológicos presentes en la región.

Tabla 3.4. Resumen de los componentes abióticos

Componente	Características principales	Relación con el proyecto
Clima	Árido cálido BW(h')w.	Justifica la necesidad del proyecto.
Geología	Rocas ígneas y volcánicas.	Condiciones estables para cimentación.
Geomorfología	Llanura costera.	Favorece el desarrollo del proyecto.
Suelos	Regosol y Yermosol.	Sin limitantes relevantes.
Hidrología superficial	Microcuenca Playa Coromuel.	Área de influencia hidrológica.
Hidrología subterránea	Acuífero La Paz sobreexplotado.	El proyecto reduce la presión sobre el acuífero.

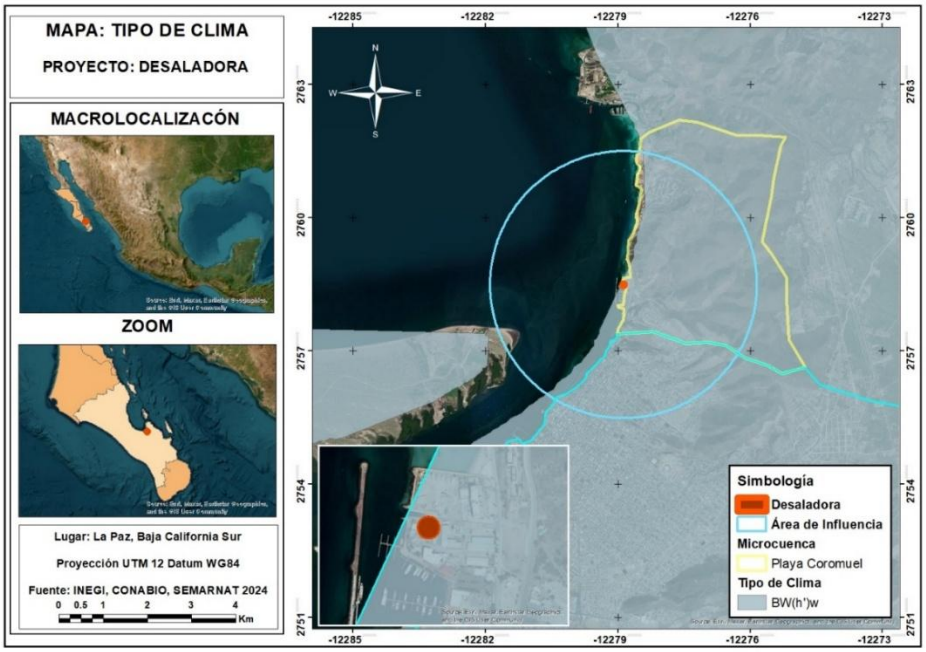


Figura 3.10. Clima.

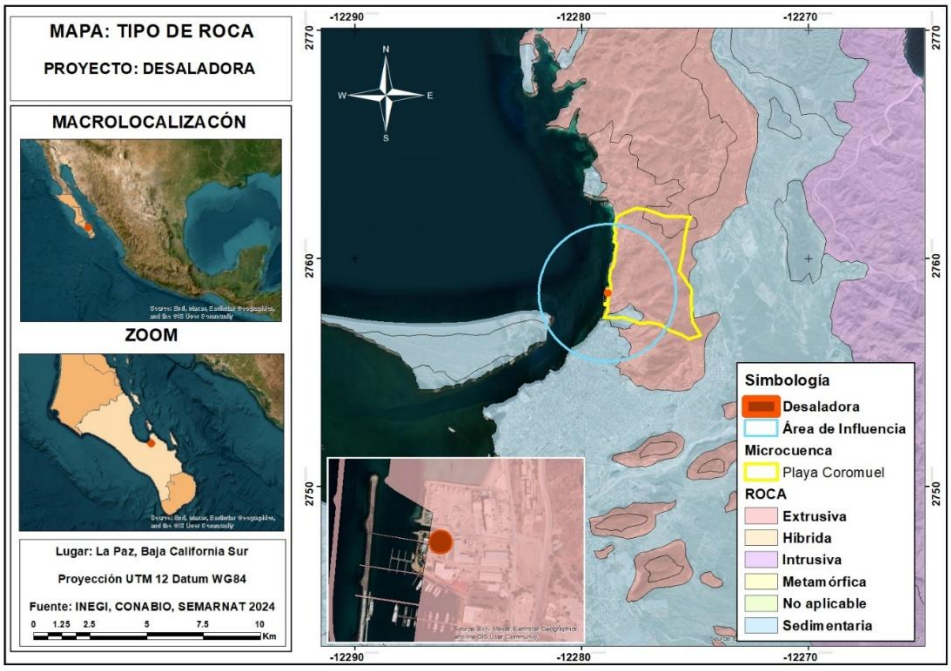


Figura 3.11. Geología.

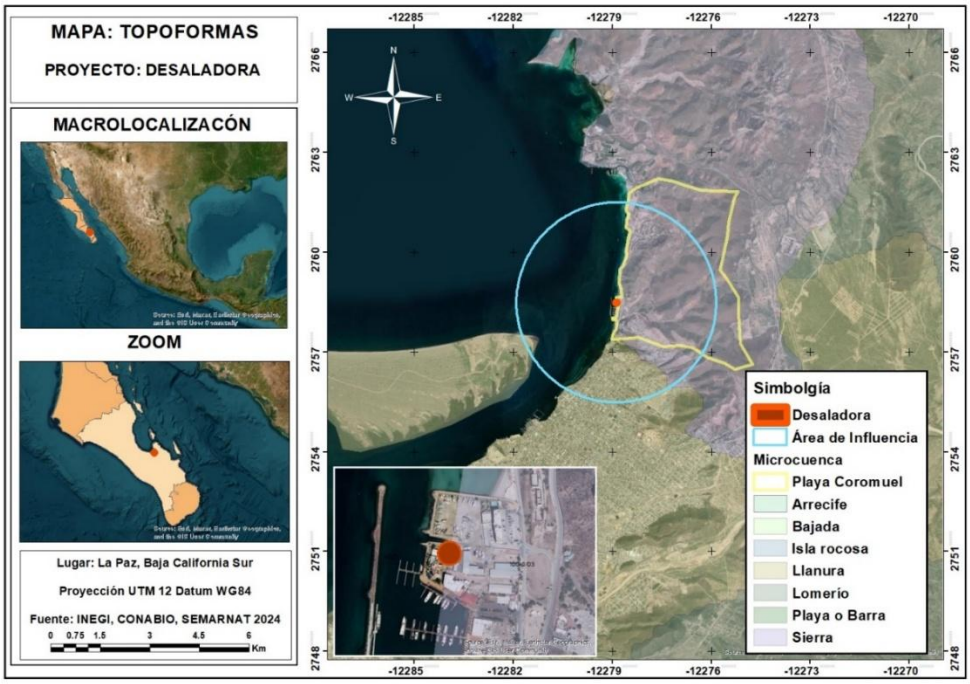


Figura 3.12. Geomorfología.

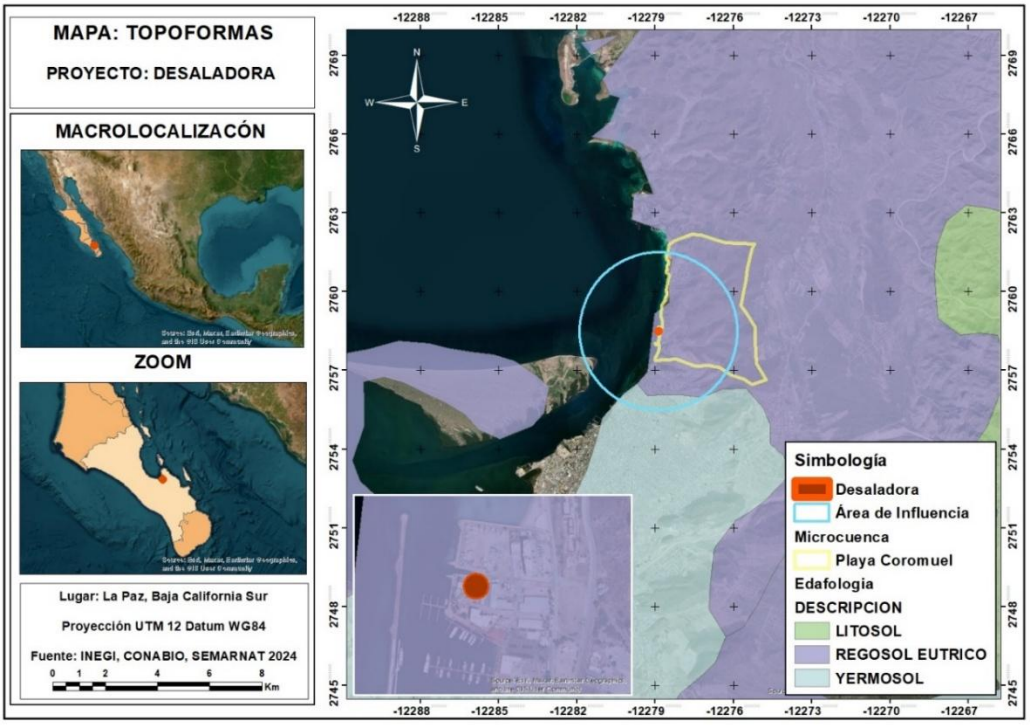


Figura 3.13. Edafología.

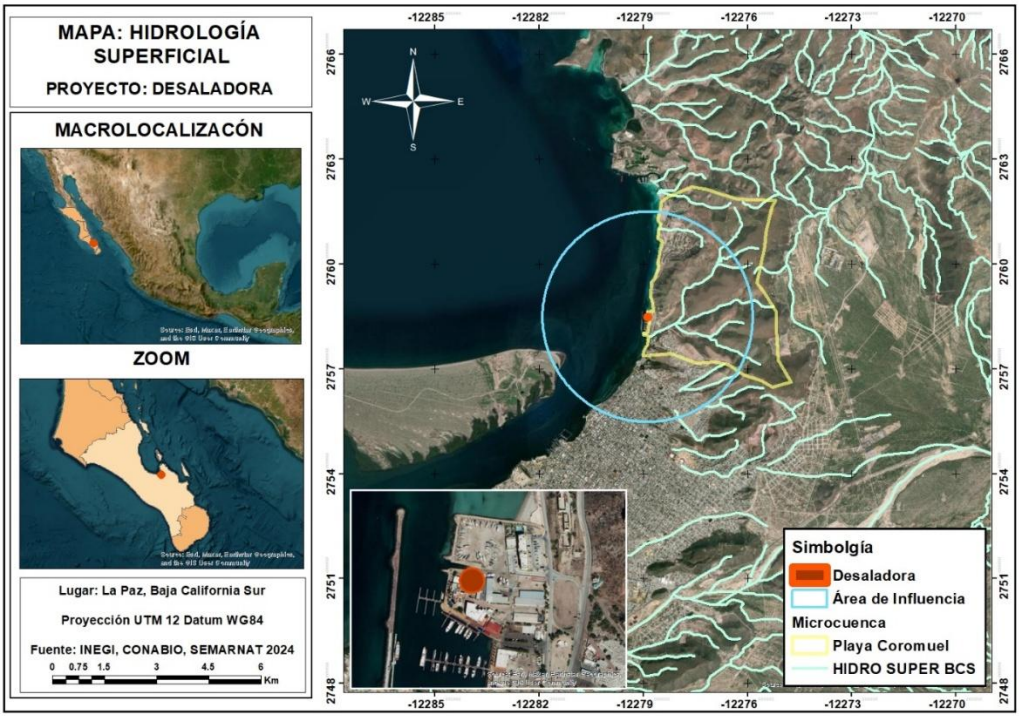


Figura 3.14. Hidrología superficial.

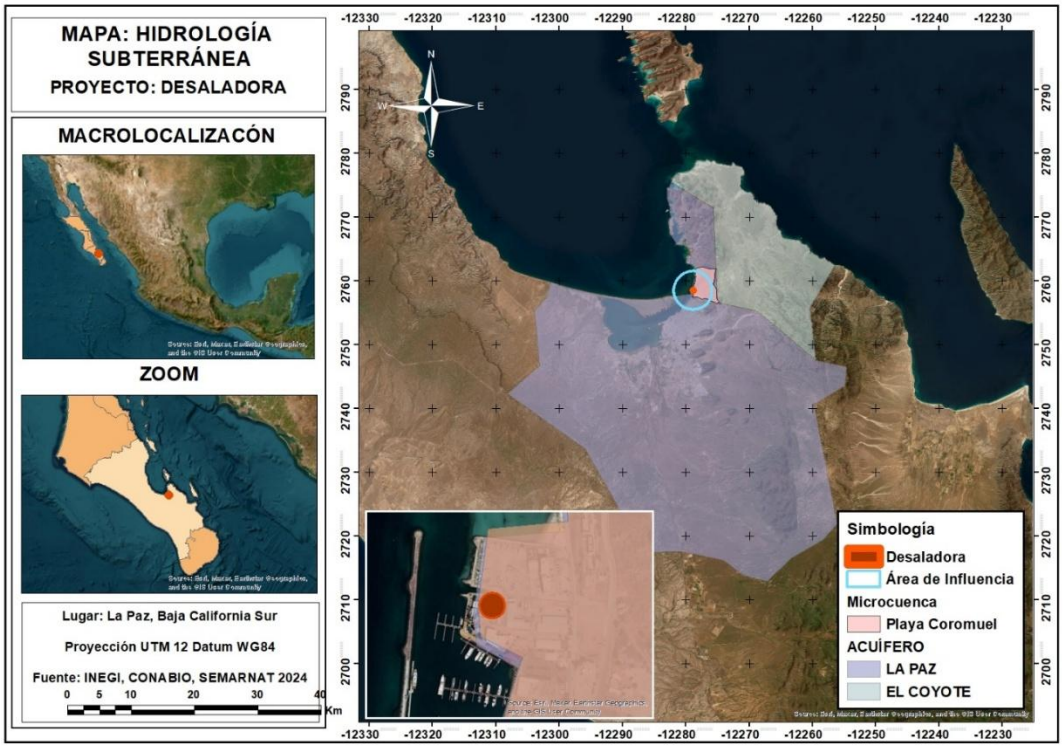


Figura 3.15. Acuífero La Paz.

.

3.2.3 Componentes bióticos

La caracterización del medio biótico comprendió el análisis de la flora y fauna presentes dentro de la Región Ecológica y el Área de Influencia, utilizando información bibliográfica, cartografía temática y recorridos de campo realizados para el proyecto.

Se identificaron las comunidades vegetales y las especies de fauna con potencial presencia en el área, poniendo especial atención en aquellas incluidas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto, contiene solo un uso de suelo que corresponde a Asentamientos humanos (AH) (100%), tal como se muestra en la siguiente imagen:

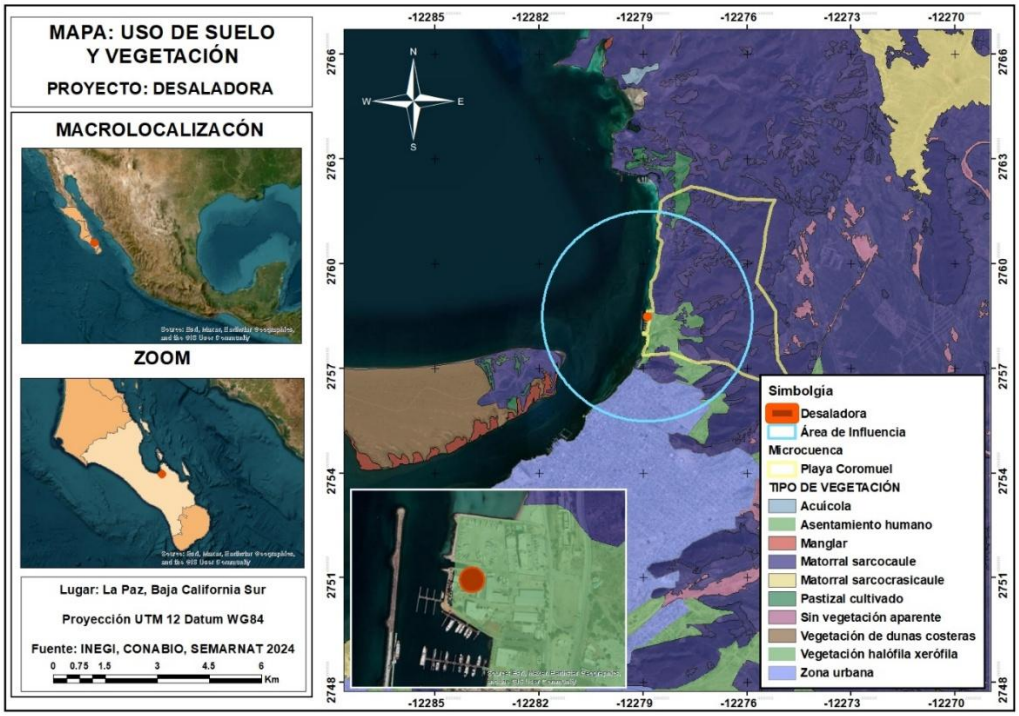


Figura 3.16. Uso de suelo y Vegetación.

Flora

Para la caracterización de la flora presente en el área de influencia del proyecto se tomó como referencia la información correspondiente al Sitio Ramsar Humedales Mogote-Ensenada de La Paz, debido a su cercanía y a la similitud de las condiciones ecológicas que presenta con el área de estudio.

Vegetación de dunas costeras. En la porción norte-noroeste, correspondiente al sitio denominado El Mogote, la vegetación de dunas costeras se caracteriza por la presencia de alfombrilla de playa (Abronia maritima), hierba del salitre (Croton californicus), bledo costero (Amaranthus watsonii) y zacate salado (Sporobolus virginicus). En las áreas de salitral predominan el mangle dulce (Maytenus phyllanthoides), saladilla (Allenrolfea occidentalis), salicornia (Salicornia bigelovii), zacate salado de marisma (Monanthochloe littoralis), verdolaga de mar (Batis maritima), romerillo de playa (Suaeda californica), chamizo salado (Atriplex barclayana), agrito (Lycium brevipes) y verdolaga costera (*Sesuvium verrucosum*).

Manglar. Esta comunidad vegetal se caracteriza por la presencia de mangle rojo (Rhizophora mangle), mangle blanco (Laguncularia racemosa) y, principalmente, mangle negro (Avicennia

germinans). Hacia el interior de las dunas se desarrollan comunidades propias del matorral sarcocaule, donde predominan el lomboy blanco (Jatropha cinerea), lomboy rojo (Jatropha cuneata), torote colorado (Bursera microphylla), palo adán (Fouquieria diguetii) y ciruelo (Cyrtocarpa edulis).

Vegetación costera. En las inmediaciones de la línea de costa, entre el estero Zacatecas y la localidad de El Centenario, persiste una franja de matorral sarcocaule caracterizada por el predominio de cardón (*Pachycereus pringlei*), mezquite (*Prosopis articulata*), ciruelo (*Cyrtocarpa edulis*), torote colorado (*Bursera microphylla*), lomboy blanco (*Jatropha cinerea*), palo adán (*Fouquieria diguetii*), palo brea (*Parkinsonia florida*), choya (*Cylindropuntia cholla*), lomboy rojo (*Jatropha cuneata*), pitaya agria (*Stenocereus gummosus*), chamizo peninsular (*Ruellia peninsularis*), palo fierro (*Olneya tesota*) y copal (*Bursera hindsiana*), entre otras especies.

En el tramo comprendido entre El Zacatal y El Conchalito, la comunidad vegetal está constituida principalmente por vegetación halófila asociada a planicies de inundación, cuyos márgenes se encuentran bordeados por matorral sarcocaule. En este sector destacan diversos parches de manglar conformados por mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). Actualmente, estas comunidades presentan un alto grado de presión debido al crecimiento de la mancha urbana de la ciudad de La Paz.

La ciudad de La Paz interrumpe la continuidad del manglar hasta la localidad de Palmira, donde existe un parche de manglar altamente perturbado por el desarrollo urbano y la infraestructura carretera, la cual limita significativamente el intercambio natural de agua mediante el flujo de las mareas. En sus márgenes se desarrolla una comunidad de matorral sarcocaule subinerme que se extiende hasta la localidad de El Merito.

Vegetación marina. La vegetación marina comprende una amplia diversidad de organismos, desde el fitoplancton hasta las macroalgas. Entre las diatomeas más representativas se encuentran la diatomea marina de cadena corta (Chaetoceros brevis), diatomea marina curvada (Chaetoceros curvisetus), diatomea marina (Chaetoceros difficilis), diatomea pelágica (Chaetoceros pelagicus), diatomea espiral (Chaetoceros tortissimus), diatomea de fondo (Amphora spp.), diatomea de simetría espiral (Gyrosigma sp.), diatomea cilíndrica (Melosira sp.), diatomea navicular (Navicula spp.) y diatomea lanceolada (Pleurosigma sp.), las cuales forman parte de los ecosistemas asociados al manglar.

El fitoplancton está representado principalmente por *Oscillatoria erythraea*. Entre las especies con mayor importancia biológica para la Ensenada de La Paz destacan *Nitzschia closterium*, *Chaetoceros lorenzianus* y *Oscillatoria erythraea*. Asimismo, se han registrado especies responsables de florecimientos algales nocivos, entre las que se encuentran *Cochlodinium polykrikoides*, *Gymnodinium catenatum*, *Alexandrium catenella*, *Pyrodinium bahamense*, *Gonyaulax polygramma*, *Prorocentrum rhathymum*, *Scrippsiella trochoidea*, *Rhizosolenia debyana* y *Chaetoceros debilis*, además del protozoario *Mesodinium rubrum*.

Respecto a las macroalgas, se han identificado 129 especies, de las cuales 67 pertenecen a las algas rojas (Rhodophyta), 30 a las algas pardas (Phaeophyta) y 31 a las algas verdes (Chlorophyta). Las algas rojas están representadas principalmente por las familias Corallinaceae y Gracilariaceae; las algas pardas por Dictyotaceae; y las algas verdes por Ulvaceae. Entre las especies de interés para la Bahía de La Paz destacan la alga roja epífita (Calloglossa apomeiotica) y la alga roja del manglar (Bostrychia radicans), ambas asociadas de forma exclusiva a las raíces del mangle rojo (Rhizophora mangle), además de la alga verde plumosa (Caulerpa sertularioides), la alga roja filamentosa (Polysiphonia simplex) y la alga roja ramificada (Spyridia filamentosa), cuya presencia es característica de los ecosistemas de manglar de la región.

Flora en categoría de riesgo

Con base en las características de la vegetación presente en la zona de influencia el proyecto, se encuentra integrada por comunidades de manglar, vegetación de dunas costeras, vegetación halófila y matorral sarcocaule, se identificaron las especies de flora con distribución potencial que se encuentran incluidas en la 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. Para la integración del siguiente cuadro se incluyeron únicamente las especies con sujetas a protección legal, siendo la siguiente:

Tabla 3.5. Flora NOM-059.

Nombre científico	Nombre común	Tipo de vegetación	Categoría NOM-059
Rhizophora mangle	Mangle rojo	Manglar	A
Avicennia germinans	Mangle negro	Manglar	A
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	Manglar	A
Conocarpus erectus	Botoncillo	Manglar / Salitral costero	A

Nombre científico	Nombre común	Tipo de vegetación	Categoría NOM-059
Pachycereus pringlei	Cardón	Matorral sarcocaule	Pr
Olneya tesota	Palo fierro	Matorral sarcocaule	Pr
Cyrtocarpa edulis	Ciruelo	Matorral sarcocaule	Pr

Específicamente en el área del proyecto ni en sus colindancias no existen especies de flora silvestre en virtud de que se encuentra inmerso en la zona urbana, en las colindancias dentro de la Marina se pueden ver algunas especies de flora ornamental, colocadas en macetas o espacios verdes como son: Torote colorado *(Bursera microphylla*), Palo verde *(Parkinsonia aculeata),* Cardón *(Pachycereus pringlei),* Tamarindo *(Tamarindus indica),* Palmera de abanico *(Washingtonia robusta),* Mandimbo *(Ehretia tinifolia),* Bugambilia *(Bougainvillea glabra),* Rosa del desierto *(Adenium obesum),* Lomboy *(Jatropha cinerea),* Trueno *(Ligustrum lucidum), Palma canaria (Phoenix canariensis)*, Barril dorado *(Echinocactus grusonii)* Eucalipto (*Eucalyptus globulus),* Agave *(Agave aurea),* Sabila *(Aloe vera),* Agave azul *(Agave tequilana),* Pasto buffel *(Cenchrus ciliaris)* y Nopal *(Opuntia ficus-indica).* Ninguna de estas especies se encuentra listada en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. El área de manglar más cercano se encuentra a aproximadamente 2.5 kilómetros de distancia por lo que atendiendo las medidas de prevención y mitigación, no se tendrán afectaciones directas por la operación de la planta desaladora.









Fotografía 3.1 Vegetación en el predio.

El área del proyecto colinda solo con zonas urbanizadas tal como se muestra en las siguientes imágenes:







Fotografía 3.2. Colindancias

Fauna

Para la caracterización de la fauna presente en el área de influencia del proyecto se tomó como referencia la información correspondiente al Sitio Ramsar **Humedales Mogote-Ensenada de La Paz**, debido a su cercanía y a la conectividad ecológica que presenta con el área de estudio.

Mamíferos

Marinos: El mamífero marino más comúnmente observado en la Bahía y Ensenada de La Paz es el lobo marino de California (*Zalophus californianus*); sin embargo, también se han registrado otras especies como el lobo fino de Guadalupe (*Arctocephalus townsendi*), la foca común (*Phoca vitulina*) y el elefante marino del norte (*Mirounga angustirostris*) (Urbán-Ramírez et al., 1997). No existe una representatividad importante de mamíferos marinos en las localidades con manglar; no obstante, el lobo marino de California puede utilizar ocasionalmente la zona ribereña como sitio de descanso.

Terrestres: Entre los mamíferos terrestres más comunes se encuentran el mapache (*Procyon lotor*), el coyote (*Canis latrans*) y la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*). Estas especies representan un factor de depredación para diversas aves que anidan en el suelo, como el charrán mínimo (*Sternula antillarum*), afectando el éxito reproductivo de sus nidadas.

Aves

La avifauna registrada para la región comprende aproximadamente 322 especies, distribuidas en 18 órdenes y 52 familias (Amador y Mendoza, com. pers.). En los manglares de Zacatecas, Enfermería y Puerto Balandra se han registrado hasta 39 especies pertenecientes a 13 familias, integradas principalmente por aves marinas, migratorias y residentes (Mendoza, 1983).

Particular importancia reviste el charrán mínimo (*Sternula antillarum*), especie migratoria que utiliza los manglares de Zacatecas como sitio de anidación y que se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Otras especies residentes asociadas a los manglares de la ensenada son la garza morena (*Ardea herodias*), la garza rojiza (*Egretta rufescens*), la gaviota de Heermann (*Larus heermanni*), la gaviota ploma (*Larus livens*) y el charrán elegante (*Thalasseus elegans*).

Asimismo, entre las especies terrestres que utilizan los manglares para refugio y anidación destacan la paloma de alas blancas (*Zenaida asiatica*), la huilota (*Zenaida macroura*), la tortolita común (*Columbina passerina*) y el carbonero verdín (*Auriparus flaviceps*). Otra especie característica del ecotono de manglar es el chipe amarillo (*Setophaga petechia*), representado por subespecies residentes y migratorias que utilizan estos ecosistemas durante su periodo de hibernación.

Reptiles y anfibios

Entre los reptiles registrados en las inmediaciones de los manglares de la Ensenada de La Paz destacan el lagarto topo mexicano (*Bipes biporus*), el gecko peninsular (*Phyllodactylus unctus*), la iguana del desierto (*Dipsosaurus dorsalis*), la lagartija cebra (*Callisaurus draconoides*), la lagartija espinosa de Orcutt (*Sceloporus orcutti*), la lagartija espinosa de Baja California (*Sceloporus zosteromus*), la lagartija de costados manchados (*Uta stansburiana*), la cachora de árbol (*Urosaurus nigricaudus*), la lagartija cola de látigo de Baja California (*Aspidoscelis hyperythra*), la lagartija cola de látigo tigre (*Aspidoscelis tigris*), la iguana de cola espinosa (*Ctenosaura hemilopha*) y el camaleón de montaña o lagarto cornudo (*Phrynosoma coronatum*).

Entre las serpientes presentes en la región se encuentran la culebra ciega (*Rena humilis*), la chirrionera (*Masticophis flagellum*), la culebra de hocico de pala (*Phyllorhynchus decurtatus*), la serpiente toro (*Pituophis vertebralis*), la culebra narizona (*Salvadora hexalepis*), la serpiente lira (*Trimorphodon biscutatus*), la culebra nocturna de Slevin (*Eridiphas slevini*), la culebra ratonera de Baja California (*Bogertophis rosaliae*), la falsa coralillo o serpiente rey (*Lampropeltis californiae*), la culebra de cabeza negra (*Sonora semiannulata*), la culebra de

arena (*Chilomeniscus stramineus*), la culebra nocturna (*Hypsiglena torquata*), la víbora de cascabel de Baja California (*Crotalus enyo*), la víbora de cascabel de Mitchell (*Crotalus pyrrhus*) y la víbora de cascabel roja (*Crotalus ruber*).

Los anfibios registrados para la región corresponden al sapo excavador de Couch (*Scaphiopus couchii*), el sapo de puntos rojos (*Anaxyrus punctatus*) y la ranita del Pacífico (*Pseudacris regilla*).

Peces

En la Bahía de La Paz se han registrado aproximadamente 390 especies agrupadas en 251 géneros y 106 familias de peces (Abitia-Cárdenas et al., 1994). Entre los tiburones se encuentran representantes de los géneros zorro (*Alopias*), tiburones grises (*Carcharhinus*), tiburón ángel (*Squatina*), tiburón tigre (*Galeocerdo*), marrajos (*Isurus*) y cazones (*Mustelus*).

La comunidad ictioplanctónica está integrada principalmente por especies pertenecientes a las familias Clupeidae (arenques y sardinas), Engraulidae (anchovetas), Bothidae (lenguados), Pleuronectidae (platijas), Gobiidae (gobios), Scombridae (macarelas y atunes), Gerreidae (mojarras), Haemulidae (roncadores), Pomacentridae (peces damisela), Serranidae (cabrillas) y Sciaenidae (corvinas).

Entre las especies dominantes destacan la sardina crinuda (*Opisthonema libertate*), el roncador de Cortés (*Anisotremus davidsonii*), el sargento mayor (*Abudefduf troschelii*), la mojarra plateada (*Eucinostomus gracilis*), la mojarra rayada (*Diapterus peruvianus*), la sardina escamuda (*Harengula thrissina*), el pez linterna (*Vinciguerria lucetia*), la sardina del Pacífico (*Sardinops sagax*), la anchoveta del norte (*Engraulis mordax*), el lenguado (*Etropus crossotus*), el gobio creciente (*Gobulus crescentalis*) y la macarela del Pacífico (*Scomber japonicus*) (Arellano et al., 1991; Armenta et al., 2004).

Las especies de fauna silvestre listadas en alguna categoría de riesgo son las siguientes:

Tabla 3.5. Fauna NOM-059.

Grupo	Nombre científico	Nombre común	Hábitat potencial	Categoría NOM-059
Mamíferos	*Arctocephalus townsendi*	Lobo fino de Guadalupe	Marino-costero	P
	Phoca vitulina	Foca común	Marino-costero	Pr
	Mirounga angustirostris	Elefante marino del norte	Marino-costero	Pr

Grupo	Nombre científico	Nombre común	Hábitat potencial	Categoría NOM-059
Aves	*Sternula antillarum*	Charrán mínimo	Playa, dunas y manglar	Pr
	Ardea herodias	Garza morena	Manglar y esteros	Pr
	Egretta rufescens	Garza rojiza	Manglar y esteros	Pr
	Larus heermanni	Gaviota de Heermann	Zona costera	Pr
	Larus livens	Gaviota ploma	Zona costera	Pr
	Thalasseus elegans	Charrán elegante	Zona costera	Pr
	Setophaga petechia	Chipe amarillo	Manglar	Pr
	Pelecanus occidentalis	Pelícano pardo	Marino-costero	Pr
Reptiles	*Bipes biporus*	Lagarto topo mexicano	Matorral sarcocaule	A
	Phyllodactylus unctus	Salamanquesa peninsular	Matorral	Pr
	Ctenosaura hemilopha	Iguana de cola espinosa	Matorral costero	Pr
	Crotalus enyo	Cascabel de Baja California	Matorral	Pr
	Crotalus mitchellii	Cascabel de speckled	Matorral rocoso	Pr
	Crotalus ruber	Cascabel roja	Matorral	Pr
	Urosaurus nigricaudus	Cachora de árbol	Matorral costero	Pr
Peces	*Sphyrna lewini*	Tiburón martillo común	Marino	P
	Sphyrna zygaena	Tiburón martillo liso	Marino	Pr
	Rhincodon typus	Tiburón ballena	Marino	A

Debido a que el área del proyecto es de una dimensión mínima y se encuentra desprovista de vegetación no existen especies de fauna silvestre sin embargo en sus colindancias se localizaron las siguientes especies: Gorrión mexicano *(Haemorhous mexicanus),* Fregata (*Fregata magnificens*), Pelicano *(Pelecanus occidenatlis),* Calandria *(Icterus cucullatus),* Gaviota *(Larus livens),* Zopilote *(Cathartes aura),* Paloma alas blancas (*Zenaida asiatica*) Cuitlacoche (*Toxostoma cinereum*), Carpintero *(Melanerpes uropygialis),* Cachora de árbol *(Urosaurus nigricaudus) y* perros *(Canis lupus familiaris).*

De estas especies solo el Pelicano *(Pelecanus occidenatlis) y* la Cachora de árbol (*Urosaurus nigricaudus)* se encuentra listadas en la categoría Amenazada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De las especies que pudieran encontrarse potencialmente en las inmediaciones al proyecto son: lobo marino de California (*Zalophus californianus*); lobo fino de Guadalupe (*Arctocephalus townsendi*), la foca común (*Phoca vitulina*) y el elefante marino del norte (*Mirounga angustirostris*) cabe mencionar que no es una zona donde se tenga presencia de estas especies debido a que no existen zonas de descanso o reproducción, las especies de mamíferos marinos pueden utilizar la zona únicamente como tránsito, cabe mencionar que los últimos registros de donde se tiene conocimiento la presencia de mamíferos marinos es el área del malecón o en el mogote, como ya se mencionó se ubica a 2.5 kilómetros.

En relación a los mamíferos terrestres se encuentra colindante el proyecto hacia el cerro de la calavera sin embargo dentro de la marina no se tienen registros de presencia de mapaches (*Procyon lotor*), coyote (*Canis latrans*) o zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), debido a que para llegar a la marina existe una vialidad que tiene complicaciones cruzar, sin embargo esto no limita establecer las medidas de prevención y mitigación necesarias para evitar afectaciones a la fauna silvestre terrestre.

Para el caso de la avifauna en los manglares de Zacatecas, Enfermería y Puerto Balandra se han registrado diversas especies sin embargo las características que tienen los manglares en comparación con las zonas urbanas evidencian los impactos que han sufrido a graves de los años.

Especies como el charrán mínimo (*Sternula antillarum*), la garza morena (*Ardea herodias*), la garza rojiza (*Egretta rufescens*), la gaviota de Heermann (*Larus heermanni*), la gaviota ploma (*Larus livens*) y el charrán elegante (*Thalasseus elegans*), paloma de alas blancas (*Zenaida asiatica*), la huilota (*Zenaida macroura*), la tortolita común (*Columbina passerina*) y el carbonero verdín (*Auriparus flaviceps*), el chipe amarillo (*Setophaga petechia*), utilizan estos manglares como sitios de reproducción, anidación y descanso, por lo que el desarrollo del proyecto causaría nulo impacto sobre estos ecosistemas, así mismo no se tiene presencia de estas aves en virtud de que no existen sitios de anidación o descanso al ser una marina en zona urbana.

El grupo de los reptiles potenciales que se encuentran en las inmediaciones de los manglares de la Ensenada de La Paz y en las zonas forestales colindantes son diversos, sin embargo cabe mencionar que la zona de la marina se encuentra dentro de una zona urbana con escasos corredores biológicos debido a la urbanización como son vialidades, vehículos, personas, embarcaciones por lo que no es una zona de transición donde se puedan identificar estas especies, sin embargo no se omite mencionar que se establecerá un programa de monitoreo permanente para identificar y reubicar especies que no se encuentren actualmente en la zona para que continúen con sus ciclos biológicos.

En la Bahía de La Paz se han registrado aproximadamente 390 especies agrupadas en 251 géneros y 106 familias de peces. (Abitia-Cárdenas et al., 1994). Entre los tiburones se

encuentran representantes de los géneros zorro (*Alopias*), tiburones grises (*Carcharhinus*), tiburón ángel (*Squatina*), tiburón tigre (*Galeocerdo*), marrajos (*Isurus*) y cazones (*Mustelus*).

La comunidad ictioplanctónica está integrada principalmente por especies pertenecientes a las familias Clupeidae (arenques y sardinas), Engraulidae (anchovetas), Bothidae (lenguados), Pleuronectidae (platijas), Gobiidae (gobios), Scombridae (macarelas y atunes), Gerreidae (mojarras), Haemulidae (roncadores), Pomacentridae (peces damisela), Serranidae (cabrillas) y Sciaenidae (corvinas).

Entre las especies dominantes destacan la sardina crinuda (*Opisthonema libertate*), el roncador de Cortés (*Anisotremus davidsonii*), el sargento mayor (*Abudefduf troschelii*), la mojarra plateada (*Eucinostomus gracilis*), la mojarra rayada (*Diapterus peruvianus*), la sardina escamuda (*Harengula thrissina*), el pez linterna (*Vinciguerria lucetia*), la sardina del Pacífico (*Sardinops sagax*), la anchoveta del norte (*Engraulis mordax*), el lenguado (*Etropus crossotus*), el gobio creciente (*Gobulus crescentalis*) y la macarela del Pacífico (*Scomber japonicus*) (Arellano et al., 1991;

Una especie que se pudiera observar en la zona es el Tiburón ballena *(Rhincodon typus),* como se puede observar el área del proyecto no incide sobre la zona de conservación (Zona 2) en donde pudieran verse afectada las poblaciones, sino que se encuentra en zona de avistamiento, en este punto no se observan de forma cercana y no se han tenido incidentes con dicha especie, sin embargo aun siendo esto se establecerán medidas de protección.

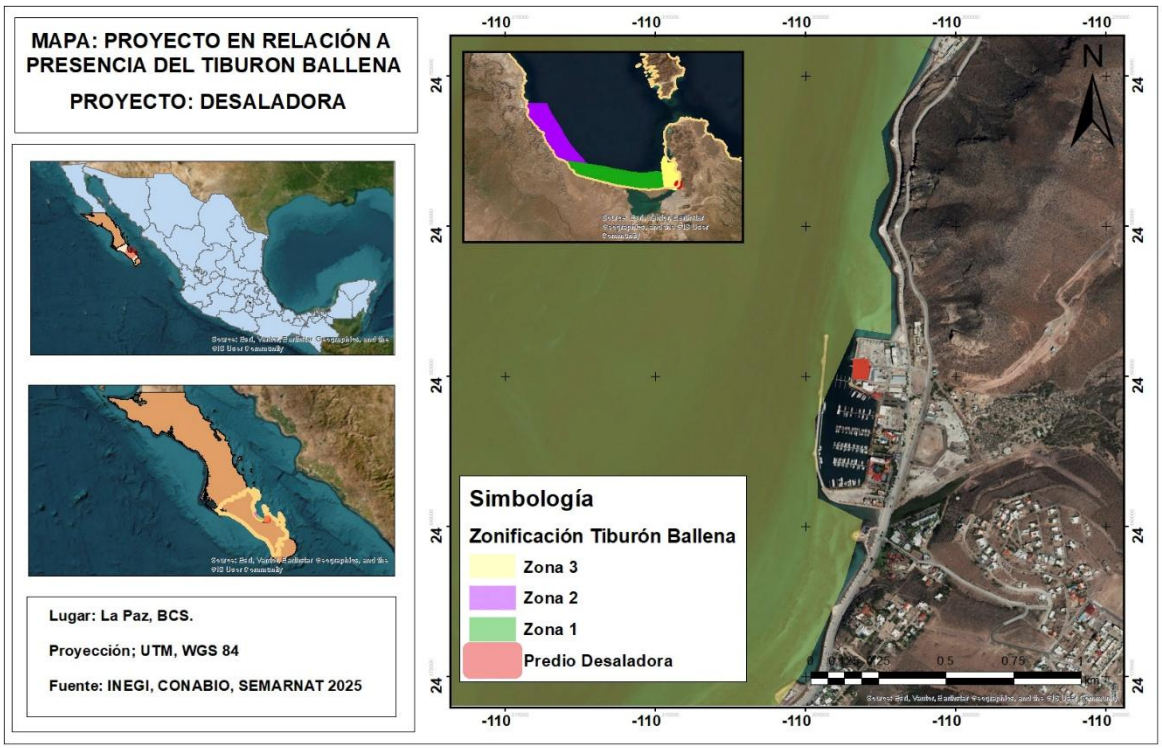


Tabla 3.7. Componentes bióticos.

Componente	Características	Relación con el proyecto
Flora	Vegetación propia de ambientes áridos; el predio está previamente urbanizado.	No se prevé remoción de vegetación forestal.
Fauna	Especies características del municipio de La Paz; posible presencia de fauna silvestre ocasional.	Se implementarán medidas de prevención y protección durante todas las etapas del proyecto.

3.2.4 Componente socioeconómico

La Paz es la capital de Baja California Sur, un estado mexicano en la península de Baja California Sur. Es conocida por su malecón frente al mar con playas, parques y obras de artistas internacionales y mexicanos. Muchos bares y restaurantes tienen vista al mar. En el centro de la ciudad, la Catedral de Nuestra Señora de La Paz, del siglo XIX, domina el sombreado Jardín Velasco. El Museo de la Ballena tiene exhibiciones de las ballenas grises del área.

Se ubica al noroeste de la República Mexicana a 215 Km., al sur de Ciudad Constitución, municipio de Comondú y a 202 km al norte de Cabo San Lucas, municipio de Los Cabos.

Es una de las tres capitales del país que están sobre el litoral del mar. Cuenta con una extensión territorial de 20,275 km².

Demografía

La población total de La Paz en 2020 fue 292,241 habitantes, siendo 50.1% mujeres y 49.9% hombres.

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 20 a 24 años (23,652 habitantes), 15 a 19 años (23,651 habitantes) y 25 a 29 años (23,059 habitantes). Entre ellos concentraron el 24.1% de la población total.

Tabla 3.8. Componentes demografía

Población		
Edad	Sexo	
Años	Hombre	Mujer
0 a 4	9693	9572
5 a 9	11194	10904
10 a 14	11574	11260
15 a 19	12251	11400
20 a 24	12039	11613
25 a 29	11594	11465
30 a 34	11581	11369
35 a 39	11354	11217
40 a 44	10731	10779
45 a 49	9852	9976
50 a 54	8653	9144
55 a 59	7083	7772
60 a 64	6399	6759
65 a 69	4659	4836
70 a 74	2977	3277
75 a 79	1915	2104
80 a 84	991	1337
85 o más	813	1200

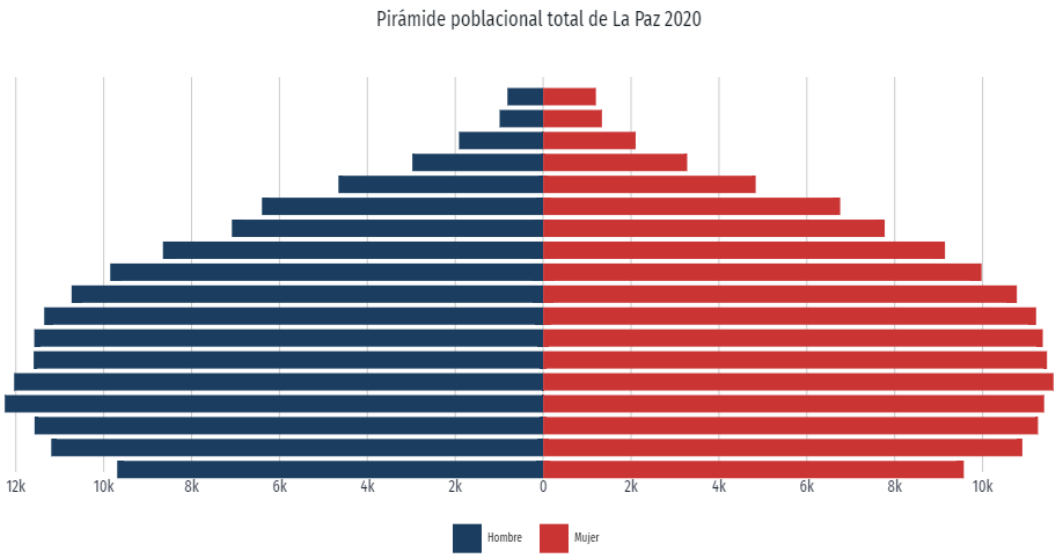


Ilustración 3.1 Pirámide poblacional de la Paz B.C.S INEGI 2020

Población Rural y Urbana

En general la mayor cantidad de población de Baja California Sur se localiza en la capital la paz, durante el año 2010, en el estado se registraron 2,850 localidades, de las cuales sólo 18 tienen la categoría de urbanas (mayor de 2,500 habitantes). La capital concentra el 33.8% de la población total, por lo que el conjunto de localidades urbanas significa el 86.1% del total. Se puede afirmar entonces, que, aunque en número predominan las localidades rurales, en Baja California Sur la mayor parte de la población se concentra en las de tipo urbano

Población Indígena.

En relación a la población indígena 2,126 personas hablan alguna Lengua Indígena, siendo el Amuzgo, Cakchiquel, Chatino, Chol, Chontal, Cochimi, Cora, Guarijio, Huasteco, Huave, los Dialectos que se hablan en la localidad.

La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 2.1k personas, lo que corresponde a 0.72% del total de la población de La Paz.

Las lenguas indígenas más habladas fueron Mixteco (1,059 habitantes), Náhuatl (320 habitantes) y Zapoteco (212 habitantes).

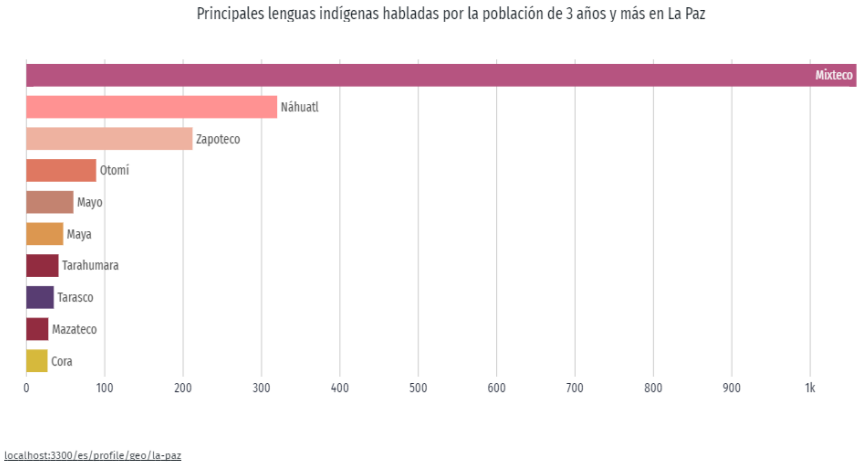


Ilustración 3.1 Población indígena

Analfabetismo.

Este municipio es el segundo con menor nivel de analfabetismo (1.9%). Así mismo es el tercer municipio mejor posicionado por el grado promedio de escolaridad, que es de 9.7 años de estudio, ligeramente inferior al promedio estatal. Este indicador es similar tanto en hombres como en mujeres.

En 2020, los principales grados académicos de la población de La Paz fueron Preparatoria o Bachillerato General (56.1k personas o 25.5% del total), Secundaria (52.5k personas o 23.8% del total) y Licenciatura (52k personas o 23.6% del total).

Migración.

A diferencia de otros estados, la emigración internacional en Baja California Sur no es un factor distintivo de su dinámica poblacional. Esta es una de las pocas entidades federativas que no tienen un flujo importante hacia Estados Unidos. De ello da cuenta su posición nacional en el último lugar (32) como expulsora de personas emigrantes internacionales.

Entre 2015 y 2020, salieron de Baja California Sur 26,996 personas para radicar en otra entidad. En 2020, de Baja California Sur salieron 1,998 personas para vivir en otro país, 67 de cada 100 se fueron a Estados Unidos de América. A nivel nacional se registraron 802,807, de ellos 77 de cada 100 se fueron a Estados Unidos de América.

En el segundo trimestre de 2023, La Paz registró un monto de remesas de US$30.8M.

Factores Socioculturales.

La Paz, Baja California Sur, atraviesa una nueva etapa urbana donde a través de intervenciones urbanas se integran sitios históricos y culturales para generar ofertas turísticas, situación que coloca a la ciudad en el ámbito de la Organización Mundial del Turismo (OMT). De esta manera, La Paz (BCS) se convierte en un producto de consumo que forma parte del mercado turístico mundial. Esta reconfiguración urbana revela la matriz narrativa simbólica de la imaginación turística, el espacio límite. Generar encuentros ante nuevos territorios, lugares, personas, objetos y experiencias. La diferencia de límites imparte un significado sociocultural que influye en la percepción y construcción de nuevas

identidades y comunidades. En primer lugar, constituye una forma de pensamiento e imaginación que transmite la dimensión humana a través de imágenes, ideologías, significantes y retórica.

Empleo.

En el segundo trimestre de 2023, la tasa de participación laboral en Baja California Sur fue 68.8%, lo que implicó un aumento de 0.38 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (68.4%). La tasa de desocupación fue de 2.7% (12.7k personas), lo que implicó una disminución de 0.059 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (2.76%)

Las ocupaciones con más trabajadores durante el segundo trimestre de 2023 fueron Empleados de Ventas, Despachadores y Dependientes en Comercios (23k), Albañiles, Mamposteros y Afines (20.7k) y Comerciantes en Establecimientos (14.6k)

En el siguiente cuadro podemos apreciar los diferentes tipos de empleo que se realizan en la comunidad.

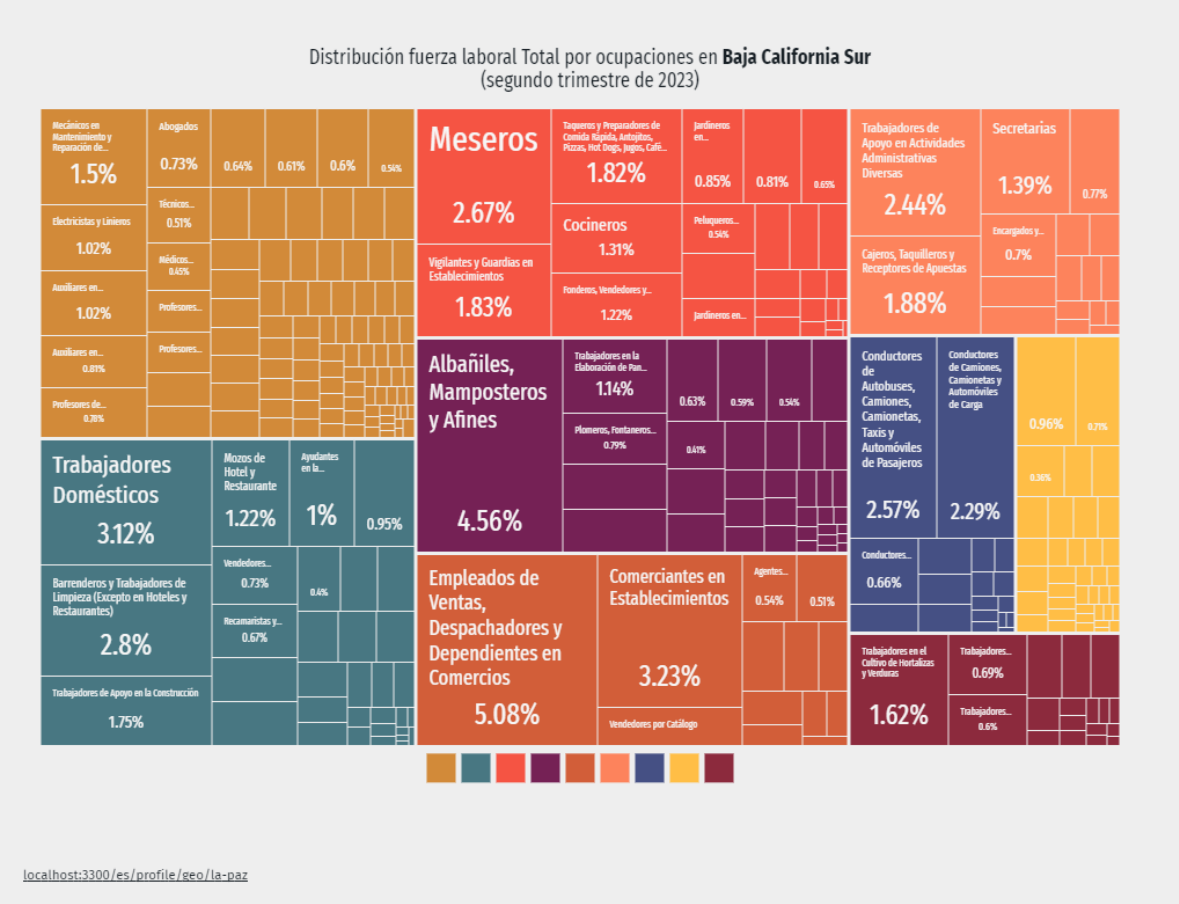


Ilustración 3.2 Empleos en la Paz B.C.S INEGI 2020

Salud

En La Paz, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron IMSS (Seguro social) (111k), Centro de Salud u Hospital de la SSA (Seguro Popular) (60.4k) y ISSSTE (52.1k). En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron Seguro Popular o para una Nueva Generación (Siglo XXI) (130k) y IMSS (Seguro Social) (55.7k).

En 2020, las principales discapacidades presentes en la población de La Paz fueron discapacidad física (7.33k personas), discapacidad visual (6.99k personas) y discapacidad para recordar (2.81k personas).

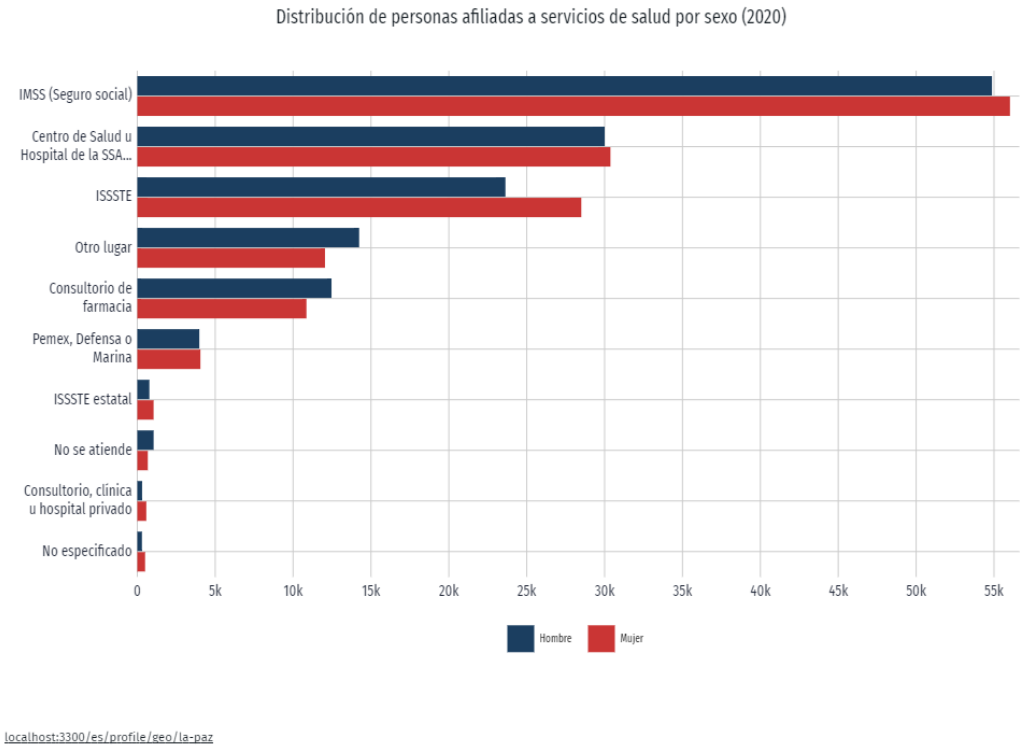


Ilustración 3.3 Sector Salud de la Paz B.C.S INEGI 2020

Tradiciones y Costumbres.

- 24 de Enero: se festeja el Día de Nuestra Señora de La Paz, patrona del lugar. Se realizan diferentes actividades de tipo religioso, así como también bailes populares, juegos pirotécnicos y venta de comida tradicional de La Paz.
- 30 de Enero al 01 de Febrero.- Festival de la ballena gris: Se lleva cabo en los Puertos Adolfo López Mateos y San Carlos ambos pertenecientes a Bahía Magdalena , así como en los puertos de Guerrero Negro y San Ignacio.

  El festival se realiza para darle la bienvenida a la región. La fiesta se complementa son conferencias, conciertos, exposiciones, ciclo de cine y concursos.

- 11-16 febrero. - Carnaval de La Paz: El Carnaval de La Paz tiene una antigüedad de 100 años donde se presentan artistas locales, nacionales e internacionales, podrás disfrutar además de diferentes géneros de espectáculos artísticos.
- 13 de mayo: Conmemoración de la Fundación de La Paz a cargo de Hernán Cortés en 1535.
- Mayo. - Torneo Copa Gobernador.
- Junio. - Torneo Internacional de Pesca "Dorado La Paz" .
- Julio. - Torneo Internacional de Pesca "Bahía de LA Paz".
- Septiembre. - La Paz Gold Cup: El Torneo de Pesca Deportiva "Gold Cup La Paz" destina un porcentaje de los fondos recaudados a instituciones de asistencia social del municipio de La Paz.

Actividades

- Pesca deportiva: La Paz se ha convertido ya en un paraíso que atrae turistas de todo el mundo para tomar parte en los torneos anuales, como el Circuito Bisbee, que se lleva a cabo en el mes de septiembre y al que acuden cientos de pescadores que compiten para obtener el primer premio.

  La flota que atiende el área de La Paz principalmente en la zona de Los Barriles incluye yates y cruceros de pesca completamente equipados con capitanes experimentados que sabrán llevarlo donde tenga más probabilidad de obtener una gran pieza.

  Y si prefiere la pesca con equipo ligero, a poco tiempo de navegación, e incluso desde la orilla se pueden obtener hermosos ejemplares de especies de aguas poco profundas.

  Ecoturismo y exploración en las hermosas y suaves playas, islas e islotes volcánicos. Su gran riqueza en vida marina es ideal para estos amantes de la naturaleza.

- Buceo: Este destino es uno de los mejores para el buceo con más de 25 sitios de clase mundial. En sus bellos arrecifes naturales hasta nuevos arrecifes artificiales podrá admirar la belleza de la fauna marina entre la que encontrará delfines, ballenas jorobadas o tiburones ballena. También podrán ver coloridos peces tropicales, desde el elegante pez Ángel, el trompeta o cardúmenes de feroces barracudas.

  Los lugares más importantes que encontrarás son el Arrecife Suwanee, perfecto para buzos principiantes; Los Islotes, un mágico lugar formado por 2 grandes y hermosas formaciones rocosas, hogar de lobos marinos; y los arrecifes artificiales con un barco transbordador hundido en 1976 a 18 metros de la superficie.

- Campismo: Entre las islas Espíritu Santo y La partida se encuentran dos bancos de arena en los cuales se puede practicar el campismo.
- Kayak y esnorkeleo: En las playas que se encuentran en las 8 bahías.

3.2.5 Paisaje

El paisaje, se evalúa de acuerdo a características subjetivas (Pascual et al. 2001), en las que se califica la visibilidad, la calidad paisajística y fragilidad, tanto del sitio del proyecto como del entorno. Estas tres características son analizadas para considerar como podrían ser afectadas por la operación del proyecto.

Visibilidad: El área donde se ubica el proyecto se encuentra en la zona urbana. La visibilidad en la zona del proyecto es baja debido a las construcciones hoteleras, residenciales y servicios.

Las obras no tendrán un impacto significativo en la visibilidad existente puesto se mezclará con la arquitectura de la región.

Calidad paisajística: En el área del proyecto se presenta un paisaje urbano, el cual mantiene las áreas verdes en jardineras y amenidades. Alrededor del área del proyecto se observa una gran cantidad de servicios para turistas y residentes, sin embargo, no se observó fauna nativa, manteniendo su calidad paisajística en las colonias circundantes.

Fragilidad: La fragilidad es la susceptibilidad del ambiente de ser transformado por elementos naturales o humanos, sobre todo transformaciones significativas y permanentes. La zona del proyecto posee un paisaje y composición similar en la zona, así como sus áreas de influencia, por lo que posee una fragilidad baja, ya que los elementos artificiales son relativamente homogéneos y abarcan la mayoría de las colonias. El proyecto no tendrá impactos en la fragilidad del ecosistema o paisaje puesto que no pretende una transformación significativa de zonas y se hará uso del área previamente impactada. Por lo que la fragilidad del ecosistema se mantendrá constante a lo largo de las etapas del proyecto.

Analizando el contexto general del sistema paisajístico, se concluye que este presenta una baja visibilidad, tiene una baja calidad paisajística y presenta actualmente una fragilidad baja, por lo cual el proyecto generará un aumento en la calidad paisajística.

31. Análisis del grado de conservación o deterioro de la Región Ecológica

Con base en la información obtenida durante la caracterización ambiental de la Región Ecológica y del Área de Influencia, se realizó el análisis del estado de conservación de los componentes ambientales que podrían interactuar con el proyecto.

La Región Ecológica presenta un mosaico de condiciones ambientales en el que coexisten áreas con distintos grados de conservación, influenciadas principalmente por el desarrollo urbano, la infraestructura turística y las actividades económicas desarrolladas en la zona costera de la ciudad de La Paz. En el área donde se desarrollará el proyecto predominan superficies previamente modificadas por actividades antrópicas, con infraestructura existente y ausencia de vegetación forestal, por lo que el grado de conservación del sitio específico puede considerarse modificado, sin que ello represente una alteración significativa de ecosistemas naturales de alto valor ambiental.

No obstante, el entorno regional mantiene elementos ambientales de importancia, particularmente asociados al ecosistema marino y costero, por lo que durante el desarrollo del proyecto deberán implementarse las medidas de prevención, mitigación y seguimiento ambiental necesarias para evitar afectaciones sobre dichos componentes.

3.3 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

3.3.1 Diagnóstico integral de la Región Ecológica

El análisis integral de la Región Ecológica permitió identificar que el área donde se desarrollará el proyecto presenta condiciones compatibles con el uso propuesto, al localizarse dentro de una zona previamente urbanizada que dispone de infraestructura y servicios básicos.

Desde el punto de vista físico, biológico y socioeconómico, el proyecto se inserta en un entorno donde ya existen actividades urbanas, turísticas y de servicios, por lo que las obras previstas representan una modificación puntual dentro de un contexto previamente intervenido.

La disponibilidad de infraestructura existente, la ausencia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la limitada superficie de ocupación del proyecto constituyen elementos que favorecen su viabilidad ambiental, siempre que las actividades se desarrollen conforme a las medidas de prevención y mitigación propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

En términos generales, el diagnóstico permite concluir que la Región Ecológica mantiene condiciones ambientales que permiten el desarrollo del proyecto, sin comprometer la funcionalidad de los ecosistemas presentes, siempre que se garantice el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable y de las medidas de manejo establecidas.

3.3.2 Escenario futuro de la Región Ecológica

En un escenario sin proyecto, la Región Ecológica continuará experimentando las tendencias actuales de crecimiento urbano y desarrollo turístico, manteniendo las presiones derivadas de la demanda de servicios e infraestructura para el abastecimiento de agua.

En un escenario con proyecto, la incorporación de una planta desaladora permitirá fortalecer la disponibilidad del recurso hídrico para el desarrollo Marina Palmira, reduciendo la presión sobre otras fuentes de abastecimiento y contribuyendo a mejorar la capacidad de suministro de agua para las actividades autorizadas dentro del complejo.

Considerando las características del proyecto, su ubicación dentro de un área previamente urbanizada y la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y seguimiento ambiental

propuestas, se prevé que las modificaciones generadas serán de carácter localizado y no alterarán de manera significativa la estructura y funcionamiento de la Región Ecológica.

En consecuencia, el escenario futuro esperado corresponde a un entorno que conservará sus características ambientales predominantes, manteniendo la funcionalidad de los ecosistemas presentes y la compatibilidad del proyecto con los usos actuales del territorio

3.3.2. Estudios específicos

Con la finalidad de sustentar técnicamente el desarrollo del proyecto y evaluar su viabilidad ambiental, se consideraron los estudios específicos que resultan aplicables de acuerdo con las características de la obra, su ubicación y el tipo de infraestructura proyectada.

Derivado de que el proyecto consiste en la instalación y operación de una planta desaladora mediante ósmosis inversa en un predio previamente urbanizado, los estudios específicos aplicables se describen a continuación y estarán disponibles para su consulta en los Anexos del presente manifiesto de Impacto Ambiental.

Tabla 3.9. Estudios Específicos

No.	Estudio específico	Finalidad
1	Estudio de flujo de corrientes, mareas, vientos y batimetría	Caracterizar la dinámica oceanográfica del área del proyecto y proporcionar información para el diseño del sistema de descarga.
2	Modelo de simulación dinámica para la descarga de salmuera	Evaluar la dispersión, dilución y comportamiento de la salmuera bajo diferentes escenarios hidrodinámicos.
3	Cálculo hidráulico de pérdidas de carga y selección de bomba	Justificar el diseño hidráulico de la línea de descarga de salmuera y la selección del equipo de bombeo.
4	Resultados de análisis de calidad del agua	Caracterizar la calidad del agua de mar y de la corriente de rechazo mediante análisis de laboratorio acreditado.
5	Cumplimiento de la NOM-013-CONAGUA/SEMARNAT-2015	Documento normativo de referencia utilizado para el diseño y evaluación técnica del sistema de descarga.

3.3.3 Determinación del caudal ecológico

La determinación del caudal ecológico conforme a la NMX-AA-159-SCFI-2012 no resulta aplicable al presente proyecto, debido a que dicha norma establece la metodología para determinar el caudal ecológico en cuencas hidrológicas y cuerpos de agua continentales, con el propósito de conservar los procesos ecológicos y la funcionalidad de los ecosistemas acuáticos.

El proyecto no contempla el aprovechamiento de aguas nacionales provenientes de ríos, arroyos, lagos, presas, manantiales o humedales, ni modifica el régimen hidrológico de cuencas o escurrimientos superficiales. La fuente de abastecimiento corresponde exclusivamente a agua de mar, destinada a un proceso de desalación mediante ósmosis inversa, por lo que los posibles efectos ambientales asociados a la captación y descarga son evaluados mediante estudios oceanográficos, hidrodinámicos y de dispersión de salmuera, los cuales se presentan en los anexos técnicos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

En consecuencia, la aplicación de la NMX-AA-159-SCFI-2012 no resulta procedente para las características y alcance del presente proyecto

3.3.4 Estudio hidrológico

Con el propósito de dar cumplimiento a los requerimientos de la presente guía, se realizó una caracterización hidrológica general del área donde se ubica el proyecto, tomando como base la información oficial disponible para el Acuífero La Paz (0324) y la Región Hidrológica No. 06 Baja California Sur Este, elaborada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

El proyecto se localiza dentro del ámbito de influencia del Acuífero La Paz (0324), el cual se ubica en la porción suroriental de la península de Baja California y comprende la cuenca que drena hacia la Bahía de La Paz. La región presenta un clima seco o desértico, con una precipitación media anual cercana a 248 mm, una temperatura media anual de 22 °C y una evapotranspiración potencial aproximada de 2,015 mm, condiciones que determinan un régimen hidrológico caracterizado por escurrimientos superficiales de carácter temporal asociados principalmente a eventos de lluvia intensa y ciclones tropicales.

La cuenca hidrológica está integrada por diversos arroyos intermitentes que descargan hacia la Bahía de La Paz y que favorecen la recarga natural del acuífero mediante procesos de infiltración. De acuerdo con la información de CONAGUA, el acuífero presenta un

aprovechamiento intensivo y condiciones de disponibilidad restringida, por lo que constituye un recurso estratégico para la región.

No obstante, el proyecto no contempla obras que modifiquen cauces naturales, escurrimientos superficiales o infraestructura hidráulica regional, ya que la captación del recurso se realizará directamente del medio marino mediante un sistema independiente del acuífero. Por ello, no fue necesario desarrollar un estudio hidrológico específico para el diseño del proyecto.

3.3.4.1 Caracterización de la cuenca hidrológica

El proyecto se ubica dentro del Acuífero La Paz (0324), perteneciente a la Región Hidrológica No. 06 Baja California Sur Este, localizada en la porción suroriental de la península de Baja California. Esta unidad hidrológica drena hacia la Bahía de La Paz y comprende un sistema de arroyos de régimen intermitente, entre los que destacan El Cajoncito, La Paz, El Datilar, La Palma y El Salto, cuya función principal es conducir los escurrimientos generados durante la temporada de lluvias y contribuir a la recarga natural del acuífero.

Las condiciones climáticas de la región, caracterizadas por precipitaciones escasas y elevadas tasas de evapotranspiración, favorecen un régimen hidrológico donde predominan los escurrimientos temporales y la infiltración. La recarga del acuífero proviene principalmente de la infiltración vertical de la lluvia y, en menor medida, de la infiltración asociada a los escurrimientos superficiales.

El área donde se desarrollará el proyecto corresponde a un predio previamente urbanizado dentro del municipio de La Paz, por lo que las obras proyectadas no alterarán la dinámica hidrológica de la cuenca ni modificarán los procesos naturales de escurrimiento, infiltración o recarga del acuífero.

3.3.4.2 Método para el cálculo del gasto de diseño

El cálculo del gasto de diseño constituye un procedimiento utilizado para dimensionar obras hidráulicas destinadas al control, conducción o regulación de escurrimientos superficiales, considerando parámetros hidrológicos como intensidad de lluvia, área de aportación, pendientes y tiempo de concentración.

En el presente proyecto no se contempla la construcción de infraestructura destinada al manejo de cauces naturales o escurrimientos pluviales, por lo que este procedimiento no

resulta indispensable para la evaluación ambiental. La infraestructura hidráulica asociada a la planta desaladora corresponde a sistemas presurizados de captación, conducción y descarga de agua de mar, cuyo diseño fue desarrollado mediante la ingeniería especializada del proyecto.

3.3.4.3 Tiempo de concentración

El tiempo de concentración es un parámetro hidrológico utilizado para estimar el tiempo requerido para que el escurrimiento superficial generado en el punto más alejado de una cuenca alcance su salida, siendo un elemento fundamental para el diseño de obras de drenaje y control de avenidas.

Debido a que el proyecto no modifica las condiciones naturales de escurrimiento ni incorpora infraestructura destinada al control de avenidas, el cálculo del tiempo de concentración no resulta aplicable para la presente obra.

Las características hidrológicas de la cuenca fueron consideradas únicamente como referencia para la caracterización ambiental del área de estudio, sin que ello implique modificaciones al funcionamiento hidrológico natural.

3.3.5 Estudio hidráulico

El estudio hidráulico tiene por objeto analizar el comportamiento del flujo dentro de obras de conducción y estructuras hidráulicas, verificando que la infraestructura proyectada opere de manera eficiente y segura.

En el presente proyecto, el sistema hidráulico está conformado por la captación de agua de mar, la conducción hacia la planta desaladora y el sistema de descarga del rechazo salino. El diseño de estos elementos fue desarrollado durante la ingeniería del proyecto mediante cálculos hidráulicos específicos y estudios especializados de dinámica marina y dispersión de salmuera, los cuales se integran en los anexos técnicos.

Dado que el proyecto no modifica cauces naturales, canales, presas, bordos o escurrimientos superficiales, no fue necesaria una modelación hidráulica convencional de cuerpos de agua continentales.

3.3.7 Topografía

Como parte de la caracterización física del área de estudio se consideró la información fisiográfica y topográfica disponible para el Acuífero La Paz (0324), complementada con el levantamiento topográfico realizado para el diseño del proyecto.

La cuenca de La Paz se localiza en la porción suroriental de la península de Baja California y presenta una configuración fisiográfica integrada por la Provincia Fisiográfica de Baja California, donde se distinguen las subprovincias Sierra de La Giganta, Purísima–Iray y la Región de Los Cabos. Estas unidades generan un relieve contrastante conformado por sierras, piedemontes, planicies aluviales y llanuras costeras que drenan hacia la Bahía de La Paz.

Particularmente, el proyecto se ubica en una zona costera previamente urbanizada, con pendientes suaves y condiciones topográficas favorables para la instalación de la infraestructura proyectada. El levantamiento topográfico permitió definir con precisión la configuración del predio, la delimitación del polígono del proyecto, la ubicación de las obras y los niveles de desplante utilizados durante la ingeniería de detalle.

3.3.8 Estudio geológico

La caracterización geológica del área se realizó con base en la información oficial disponible para el Acuífero La Paz (0324) y la cartografía geológica regional, con el propósito de identificar las condiciones litológicas y estructurales que pudieran influir en el desarrollo del proyecto.

De acuerdo con la información consultada, la región donde se ubica el proyecto forma parte del extremo meridional de la península de Baja California y está constituida principalmente por un Complejo Ígneo-Metamórfico, integrado por rocas graníticas, granodioríticas, dioríticas y metamórficas de edad que va del Paleozoico al Cretácico. Sobre este basamento descansan unidades sedimentarias y volcánicas más recientes, entre las que destaca la Formación Comondú de edad miocénica, así como depósitos cuaternarios distribuidos ampliamente en el valle de La Paz.

Desde el punto de vista geológico, el área presenta condiciones estables para el establecimiento de infraestructura urbana. No se identificaron procesos geodinámicos activos, fallas geológicas superficiales o condiciones de inestabilidad que representen una restricción para la construcción y operación de la planta desaladora.

En consecuencia, las características geológicas regionales se consideran compatibles con el desarrollo del proyecto y no representan un factor limitante para su viabilidad técnica y ambiental.

3.3.9 Muestreos estadísticamente confiables

El proyecto se localiza en un predio clasificado como Asentamiento Humano, previamente impactado y sin vegetación forestal, por lo que no se prevé la remoción de comunidades naturales. La caracterización biológica presentada en la Manifestación de Impacto Ambiental constituye la base para la evaluación ambiental del proyecto.

3.3.10 Índices de diversidad

Considerando las características del sitio y la ausencia de comunidades naturales dentro del área de ocupación del proyecto, no fue necesaria la aplicación de índices de diversidad, tales como Shannon-Wiener, Simpson o Pielou, para la evaluación ambiental del predio.

CAPÍTULO IV.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

4.I. Identificación, caracterización, ponderación y evaluación de los impactos ambientales

Con el propósito de evaluar los efectos derivados de la ejecución del proyecto, se identificaron los impactos ambientales asociados a las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono, considerando su interacción con los componentes ambientales presentes en la Región Ecológica y el Área de Influencia.

La evaluación se realizó mediante una metodología que permitió determinar la naturaleza, magnitud, duración, reversibilidad, acumulación, sinergia y significancia de cada impacto, con el objeto de establecer las medidas ambientales necesarias para su prevención, mitigación, restauración o compensación.

Las etapas que se están considerando en la ejecución del proyecto que nos ocupa, son los siguientes:

TABLA 4.1. Desarrollo del Proyecto.

ETAPAS DEL DESARROLLO DEL PROYECTO	*Preparación del sitio*
	Construcción
	Operación y Mantenimiento
	Abandono del Sitio

Primordialmente se reconocieron las cualidades bióticas y abióticas del área del proyecto y su zona de influencia, las diferentes etapas que involucra el desarrollo del proyecto y los aspectos socio-económicos de la región, lo cual proveerá los elementos necesarios para la identificación, evaluación e interpretación de los posibles impactos:

Los factores abióticos, bióticos y socioeconómicos considerados para la presente evaluación son los siguientes:

TABLA 4.2. Factores.

FACTORES ABIÓTICOS	*Suelo*
	Aire
	Agua
	Paisaje
	Ruido
FACTORES BIÓTICOS	*Flora*
	Fauna
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	*Empleo*

Se realizó la consulta bibliográfica para conocer todos los elementos que integran el área del proyecto y estar en posibilidad de contar con el equipo y las técnicas necesarias, posteriormente se realizaron recorridos por toda la superficie del proyecto y su zona de influencia para realizar levantamientos de información y diagnósticos en campo, con la finalidad de conocer las condiciones actuales y relacionarlos con las afectaciones que se pudieran originar por las obras y actividades a desarrollar.

Se utilizaron indicadores de los componentes ambientales ya que toda obra, proyecto o acción, que se pretenda realizar producirá alteraciones al medio natural.

De acuerdo con la identificación de técnicas tradicionalmente empleadas para la evaluación de proyectos, se hace una distinción entre ellas en función de sus atributos, lo que permite realizar una selección de la técnica(s) más adecuada(s) para la evaluación en función de su utilidad para proyectos específicos.

El proceso de selección de las técnicas más apropiadas para la evaluación de un proyecto en particular no consiste únicamente en optar por aquellas técnicas con un valor más alto, dicha selección debe considerar la calidad y utilidad de la información que será obtenida tras la aplicación de la técnica de evaluación, así como para salvar los potenciales obstáculos para la

obtención de la información necesaria para cuantificar los impactos del Proyecto sobre los elementos del ambiente.

En consecuencia, los impactos identificados, por componente ambiental son los siguientes:

TABLA 4.3. Impactos ambientales.

FACTORES	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO OCASIONADO
ABIÓTICOS	*Suelo*	*Erosión*
		Contaminación del suelo por residuos sólidos urbanos
		Contaminación del suelo por derrame de combustibles (residuos peligrosos)
		Compactación de suelo
		Remoción de la capa de suelo fértil.
	Aire	*Contaminación por emisión de gases*
		Contaminación por emisión de partículas

	Agua	*Contaminación del agua por disposición de materiales.*
		Disminución de infiltración
		Contaminación por inadecuada disposición de aguas residuales
		Modificación del microclima
	Paisaje	*Pérdida de calidad visual*
	Ruido	*Generación de ruido*
BIÓTICOS	*Flora*	*Abundancia (Individuos por especie)*
		Reducción del hábitat
		Pérdida de diversidad (números de especies).
	Fauna	*Pérdida de diversidad (números de especies).*
		Reducción del habitat
		Abundancia (Individuos por especie)
SOCIOECONÓMICOS	*Sociales y económicos*	*Generación de empleos*

Así mismo las actividades que se pretenden realizar por etapa del proyecto, son las siguientes:

TABLA 4.4. Etapas del Proyecto

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES
PREPARACIÓN DEL SITIO	*Delimitación del área*
	Operación de maquinaria
	Presencia y tránsito de personal y operadores
	Tránsito vehicular
CONSTRUCCIÓN	*Presencia de personal en la zona de trabajo*
	Tránsito vehicular
	Acarreo de materiales de la construcción
	Instalación de servicios generales
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	*Tránsito vehicular*

	Tránsito de personal
	Mantenimiento de las instalaciones
ABANDONO DEL SITIO	*Demolición y remoción de infraestructura*
	Restauración del área

4.1.2. Metodología Para Identificar Y Evaluar Los Impactos Ambientales

La identificación de impactos se realizó mediante el desarrollo de la metodología de Lista de control y chequeo la cual se caracteriza por enumerar cualitativamente los factores ambientales y sus indicadores de impacto.

Debido a la valoración cualitativa que realiza dicha metodología se propuso la complementación con el uso de la matriz cribado que es la matriz de Leopold adaptada, donde se enlistan las acciones del proyecto (columnas) en las etapas (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio) para correlacionarse con los aspectos relevantes del medio (abióticos bióticos y socioeconómicos).

TABLA 4.5 Matriz de Lepold

		PREPARACION DEL SITIO				CONSTRUCCION				OPERACION Y MANTENIMIENTO			ABANDONO DEL SITIO	
Componente ambiental	Impacto ocasionado	Delimitación de áreas	Operación de maquinaria	Presencia y tránsito de personal y operadores	Tránsito vehicular	Presencia de personal en la zona de trabajo	Tránsito vehicular	Acarreo de materiales de la construcción	Instalación de servicios generales	Tránsito vehicular	Tránsito de personal	Mantenimiento de las instalaciones	Demolición y remoción de infraestructura	Restauración del área
Suelo	Erosión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Contaminación del suelo por residuos sólidos urbanos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Contaminación del suelo por derrame de combustibles (residuos peligrosos)	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1
	Compactación de suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Remoción de la capa de suelo fértil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Aire	Contaminación por emisión de gases	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0

	Contaminación por emisión de partículas	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
Agua	Contaminación del agua por mala disposición de materiales.	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
	Disminución de infiltración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Contaminación por inadecuada disposición de aguas residuales	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1
	Modificación del microclima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Paisaje	Pérdida de la calidad visual	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0
Ruido	Generación de ruido	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
Flora	Abundancia (Individuos por especie)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Habitat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Pérdida de diversidad (números de especies).	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Fauna	Abundancia (Individuos por especie)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Habitat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

	Pérdida de diversidad (números de especies).	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Factores socio-económicos	Generación de empleos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Interacciones por actividad	**3**	**5**	**5**	**7**	**5**	**7**	**6**	**4**	**5**	**3**	**5**	**12**	**13**
	GRAN TOTAL	**80**												

4.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

Para la evaluación y caracterización de los impactos inherentes al proyecto, se utilizaron las siguientes técnicas:

Índice de incidencia.

La incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, por lo que la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales, y el grafo que le dio origen, se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental, a dichos impactos se atribuye un índice de incidencia que variará de 0 a 1 mediante la aplicación del modelo conocido que se describe a continuación y propuesto por Gómez Orea (2002).

1) Se tipifican las formas en que se puede describir cada atributo, es decir el carácter del atributo;

2) Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable, cabe hacer mención que, para mayor claridad sobre la aplicación de cada valor, se definió cada rango;

3) El índice de incidencia de cada impacto, se evaluó a partir de la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto y sus rangos de valor o escala.

4) Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la expresión V.2.

Incidencia = I – Imin / Imax – Imin Expresión V.2

Siendo:

I = el valor de incidencia obtenido por un impacto.

Imax= el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, por ser 8 atributos con un valor máximo cada uno de 3.

Imin = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, por ser 8 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

TABLA 4.6 Atributos

Atributo	Carácter del atributo	Valor o calificación
Signo del efecto	*Benéfico*	*Positivo (+)*
	Perjudicial	*Negativo (-)*
Consecuencia (C)	*Directo*	*3*
	Indirecto	*1*
Acumulación (A)	*Simple*	*1*
	Acumulativo	*3*
Sinergia (S)	*No sinérgico*	*1*
	Sinérgico	*3*
Momento o tiempo (T)	*Corto Plazo*	*1*
	Mediano Plazo	*2*
	Largo Plazo	*3*

Atributo	Carácter del atributo	Valor o calificación
Reversibilidad (Rv)	*Reversible*	*1*
	Irreversible	*3*
Periodicidad (Pi)	*Periódico*	*3*
	Aparición irregular	*1*
Permanencia (Pm)	*Permanente*	*3*
	Temporal	*1*
Recuperabilidad (Rc)	*Recuperable*	*1*
	Irrecuperable	*3*

Para una mejor apreciación a continuación se describe cada uno de ellos:

TABLA 4.7 Escala

Atributos	Escala		
	1	2	3
Consecuencia (C)	*Indirecto: el impacto ocurre de manera indirecta.*	*No aplica.*	*Directo: el impacto ocurre de manera directa.*

Atributos	Escala		
	1	2	3
Acumulación (A)	*Simple: cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.*	*No aplica.*	*Acumulativo: cuando el efecto en el ambiente resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.*
Sinergia (S)	*No Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.*	*No aplica.*	*Sinérgico: 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.*

Atributos	Escala		
	1	2	3
Momento o Tiempo (T)	*Corto: cuando la actividad dura menos de 1 año.*	*Mediano: la acción dura más de 1 año y menos de 5 años.*	*Largo: la actividad dura más de 5 años.*
Reversibilidad del impacto (R)	*A corto plazo: la tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año.*	*A mediano plazo: el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 3 años.*	*A largo plazo: el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a tres años, o no sea reversible.*
Periodicidad (Pi)	*Aparición irregular: cuando el efecto ocurre de manera ocasional.*	*No aplica.*	*Periódico: cuando el efecto se produce de manera reiterativa.*
Permanencia (Pm)	*Temporal: el efecto se produce durante un periodo definido de tiempo.*	*No aplica.*	*Permanente: el efecto se mantiene al paso del tiempo.*
Recuperabilidad (Ri)	*Recuperable: que el componente afectado puede volver a contar con sus características.*	*No aplica.*	*Irrecuperable: que el componente afectado no puede volver a contar con sus*

Atributos	Escala		
	1	2	3
			características (efecto residual).

Como resultado de la aplicación de los pasos descritos, se obtuvo la Caracterización de impactos ambientales, lo cual permite:

- Evaluar los impactos ambientales generados en términos de importancia.
- Conocer los componentes ambientales más impactados por el desarrollo del proyecto.

El resultado de estos factores y su interacción se presenta en la siguiente Tabla:

Tabla 4.8 Evaluación de Impactos

Componente ambiental	Impacto ocasionado	Signo del efecto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento o Tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (Pl)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Índice de incidencia	Incidencia estandarizada
Suelo	Erosión	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.4
	Contaminación del suelo por residuos sólidos urbanos	N	1	3	3	1	1	1	1	1	12	0.61
	Contaminación del suelo por derrame de combustibles (residuos peligrosos)	N	1	1	1	3	1	1	1	1	10	0.51
	Compactación de suelo	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.4
	Remoción de la capa de suelo fértil	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.4

Aire	Contaminación por emisión de gases	N	1	1	1	3	1	1	1	1	10	0.51
	Contaminación por emisión de partículas	N	1	1	1	3	1	1	1	1	10	0.51
Agua	Contaminación del agua por mala disposición de materiales	N	1	1	3	3	1	1	1	1	12	0.61
	Disminución de infiltración	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.4
	Contaminación por inadecuada disposición de aguas residuales	N	1	3	1	1	1	1	3	1	12	0.61
	Modificación del microclima	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.4
Paisaje	Pérdida de la calidad visual	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.4
Ruido	Generación de ruido	N	1	3	3	1	1	1	1	1	12	0.61
Flora	Abundancia (Individuos por especie)	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.4

	Habitat	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.4
	Pérdida de diversidad (números de especies).	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.4
Fauna	Abundancia (Individuos por especie)	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.4
	Habitat	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.4
	Pérdida de diversidad (números de especies).	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.4
Factores socio-económicos	Generación de empleos	P	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.4

4.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

De acuerdo con Gómez-Orea (2002), el valor de un impacto mide la gravedad de éste cuando es negativo y el "grado de bondad" cuando es positivo; en uno u otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma en que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración. Se puede concretar en términos de magnitud y de incidencia de la alteración.

La magnitud representa la cantidad y calidad del factor modificado, en términos relativos al marco de referencia adoptado.

Por otro lado, la incidencia se refiere a la severidad: grado y forma, de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración. Para determinar la magnitud de los impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto, se utilizó la matriz de caracterización de impactos y se asignaron categorías de significancia, las cuales se describen a continuación:

Tabla 4.9 Categorías de significancia de los impactos ambientales evaluados

Categoría	Interpretación	Intervalo de valores
Despreciables	Alteraciones de muy bajo impacto a componentes o procesos que no comprometen la integridad de los mismos.	Menor a 0.33
No significativo	Se afectan procesos o componentes sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas de los que forman parte.	0.34 a 0.65
Significativo	Se pueden generar alteraciones que sin medidas afecten el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del SA.	Mayor a 0.66

Los criterios usados para determinar la significancia o relevancia de los impactos evaluados, se fundamentan en la definición de "impacto significativo" establecida en el

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, que en su fracción IX del Artículo 3 dice a la letra:

IX. Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre ola naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;

Esta definición y su consecuente razonamiento, indica que no todos los impactos deben atenderse con la misma intensidad, sino que conviene centrarse en los impactos clave, es decir, aquellos que potencialmente pueden generar desequilibrios ecológicos o ecosistémicos o que puedan sobrepasar límites establecidos en normas jurídicas específicas, por lo que antes de pasar al análisis específico de la relevancia de los mismos, es necesario describir y analizar los criterios que con base en dicha definición se tomaron en consideración en este caso, los cuales fueron los siguientes:

Criterio jurídico

El atributo de significativo o relevante lo alcanza un impacto cuando el componente o subcomponente ambiental que recibirá el efecto del mismo adquiere la importancia especial reconocida en las leyes, en los planes y programas, en las NOM's, etc.

Igualmente, dentro de este criterio se consideran los límites y parámetros establecidos en los instrumentos legales, normativos y de política ambiental que de acuerdo a los Artículos 28 y 35 de la LGEEPA deben considerarse en la evaluación de impacto ambiental.

Criterio ecosistémico (integridad funcional).

El nivel significativo de un impacto se reconoce cuando es capaz de afectar el funcionamiento de uno o más procesos del ecosistema, de forma tal que su efecto puede generar una alteración entre componentes ambientales y generar un desequilibrio ecológico.

Criterio de calidad ambiental (percepción del valor ambiental).

El carácter de significativo lo alcanza el impacto por el conocimiento generalizado que se pudiera tener acerca de la importancia o escasez del recurso, ambiente o ecosistema a ser impactado. Este criterio se basa en dictámenes técnicos o científicos, tales como los estudios realizados para la presente MIA-P.

Criterio de capacidad de carga.

La significancia de este tipo de impactos se mide en razón de la posible afectación a la capacidad de asimilación, recuperación o renovación de recursos naturales.

La determinación de la magnitud, así como de la significancia de un impacto es, según Gómez Orea (2002), la tarea que muestra de forma más convincente el carácter multidisciplinar de la evaluación de impacto ambiental, para poder estimar la alteración de los diferentes componentes ambientales así como su medición, por lo que se requiere de un conocimiento profundo y especializado de los mismos, así como de la legislación que les afecta y de los criterios utilizados por la comunidad científica, por lo que en esta etapa es en donde intervienen de manera más intensiva el juicio de expertos.

La siguiente tabla pretende reflejar de manera más específica y clara los impactos significativos, detectados mediante los criterios para determinar la magnitud de los impactos:

Tabla 4.10 Categorías de significancia de los impactos ambientales aplicables al proyecto.

Componente ambiental	Impacto ocasionado	Signo del efecto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento o Tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (Pl)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Índice de incidencia	Incidencia estandarizada
Suelo	Erosión	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.40
	Contaminación del suelo por residuos sólidos urbanos	N	1	3	3	1	1	1	1	1	12	0.61
	Contaminación del suelo por derrame de combustibles (residuos peligrosos)	N	1	1	1	3	1	1	1	1	10	0.51
	Compactación de suelo	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.40
	Remoción de la capa de suelo fértil	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.40
Aire	Contaminación por emisión de gases	N	1	1	1	3	1	1	1	1	10	0.51

	Contaminación por emisión de partículas	N	1	1	1	3	1	1	1	1	10	0.51
Agua	Contaminación del agua por mala disposición de materiales	N	1	1	3	3	1	1	1	1	12	0.61
	Disminucion de infiltración	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.40
	Contaminación por inadecuada disposición de aguas residuales	N	1	3	1	1	1	1	3	1	12	0.61
	Modificación del microclima	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.40
Paisaje	Pérdida de la calidad visual	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.40
Ruido	Generación de ruido	N	1	3	3	1	1	1	1	1	12	0.61
Flora	Abundancia (Individuos por especie)	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.40
	Reduccion del habitat	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.40
	Pérdida de diversidad (números de especies).	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.40
Fauna	Pérdida de diversidad (números de especies)	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.40

	Reducción del habitat	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.40
	Abundancia (Individuos por especie)	N	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.40
Factores socio-económicos	Generación de empleos	P	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0.40

Es conveniente acotar que los impactos despreciables, serán aquellos que no se van a considerar en la valoración de impactos, es decir, aun cuando en este etapa hemos efectuado una valoración de los impactos, a nivel de la incidencia, debemos seguir evaluando los impactos por su magnitud y finalmente su significancia, por lo que, dicho análisis dejará excluidos a los impactos clasificados como "despreciables" aunque no por ello no se tomen en cuenta en el establecimiento de medidas para su prevención y mitigación en el siguiente capítulo.

Lo anterior se deriva de la propuesta de Gómez Orea sobre no estudiar todos los impactos con la misma intensidad, sino que conviene centrarse sobre los impactos clave.

4.4 CONCLUSIONES

Del análisis realizado resultaron un total de 83 interacciones posibles, entre las diferentes etapas del proyecto consideradas (Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono) con los factores relevantes del medio (abióticos, bióticos y socioeconómicos), de las cuales 68 negativas y 15 positivas. De estos posibles impactos que pudieran generarse se identificaron 20 para la etapa de Preparación del Sitio, 22 para la Etapa de Construcción, 16 para la etapa de Operación y Mantenimiento y 25 para la etapa de Abandono del Sitio. En relación a los impactos ambientales por componente se identificaron que los impactos serán poco significativos y ninguno de ellos significativo.

En adición a lo anteriormente expuesto y una vez identificados los posibles impactos que el desarrollo del proyecto pudiera generar así como la valoración de cada uno de ellos, en el capítulo VI se presentarán las medidas de prevención y mitigación que nos permitirá prevenir y mitigar la cada uno de estos posibles impactos, con lo cual el proyecto, en términos ambientales, sería ambientalmente viable siempre y cuando se lleven a cabo todas y cada una de las Medidas de Prevención y Mitigación, señaladas en el presente Estudio.

CAPÍTULO V.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, RESTAURACIÓN, COMPENSACIÓN Y PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La evaluación de impactos ambientales presentada en el Capítulo V permitió identificar los componentes ambientales susceptibles de interacción con el desarrollo del proyecto, así como la naturaleza, magnitud y duración de los efectos potenciales asociados a cada una de las etapas de ejecución. Con base en dichos resultados, en este capítulo se establecen las acciones, estrategias y programas ambientales orientados a prevenir, minimizar, controlar y, en su caso, restaurar o compensar los impactos identificados.

Las medidas propuestas fueron diseñadas considerando las características particulares del proyecto, las condiciones ambientales de la Región Ecológica y del Área de Influencia, la legislación ambiental vigente y los principios de prevención, mejora continua y desarrollo sustentable. Asimismo, se contemplan mecanismos de supervisión y monitoreo que permitirán verificar la eficacia de las acciones implementadas y garantizar el cumplimiento de los compromisos ambientales durante todo el ciclo de vida del proyecto.

5.1. Medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación

La gestión ambiental de un proyecto no se limita a la identificación de impactos, sino que requiere la implementación de acciones específicas orientadas a evitar o reducir sus efectos sobre el entorno. En este sentido, las medidas propuestas constituyen el principal instrumento para asegurar que las actividades de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono se desarrollen bajo criterios de protección ambiental y uso sustentable de los recursos naturales.

Las acciones aquí establecidas fueron definidas con base en la evaluación de impactos ambientales realizada previamente, priorizando aquellas medidas de carácter preventivo que permitan evitar la generación de impactos antes de que éstos ocurran. Cuando ello no es posible, se incorporan medidas de mitigación destinadas a disminuir su magnitud, así como acciones de restauración y, en caso de ser necesario, mecanismos de compensación para atender impactos residuales.

La implementación de estas medidas permitirá mantener la viabilidad ambiental del proyecto, reducir los riesgos asociados a su ejecución y garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable.

TABLA 5.1. Identificación, caracterización, ponderación y evaluación de impactos ambientales.

Componente ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Prevención, Mitigación y/o Compensación propuesta
Aire	Afectación a la calidad del aire debido a la generación de partículas suspendidas, emisión de gases y ruido.	Humedecer periódicamente las áreas de trabajo.
		El proveedor deberá realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y vehículos.
		Limitar la velocidad de circulación.
		Cubrir materiales susceptibles de generar polvo y restringir actividades que generen emisiones excesivas
Ruido	Alteración del confort sonoro debido al aumento en los niveles de emisión de ruido.	Utilizar maquinaria en buen estado mecánico
		Realizar las actividades en horario diurno
		Proporcionar equipo de protección auditiva al personal y evitar el funcionamiento simultáneo e innecesario de maquinaria pesada.
Suelo	Modificación de las características fisicoquímicas (estructura, textura y compactación) del suelo.	Delimitar las áreas de trabajo
		Evitar el tránsito fuera de las zonas autorizadas
		Minimizar los movimientos de tierra y restaurar las áreas temporalmente ocupadas al concluir las obras.
		Evitar en todo momento la dispersión de materiales al mar

Componente ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Prevención, Mitigación y/o Compensación propuesta
		Se mantendrá en las mismas condiciones en las que se encuentra actualmente la zona federal, ya que la instalación estarán bajo suelo por lo que no se verá afectada. Cualquier tipo de residuo será retirado para dejarlo en las mismas condiciones en las que se encuentra.
	Contaminación por disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	Implementar un Programa de Manejo de Residuos
		Colocar contenedores diferenciados (orgánicos e inorgánicos)
		Realizar la recolección periódica y entregar los residuos a empresas o sitios autorizados.
Hidrología superficial	Posible contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos. Alteración de las características fisicoquímicas del agua.	Prohibir el vertimiento de residuos al medio terrestre y marino.
		Mantener limpias las áreas de trabajo
		Almacenar adecuadamente combustibles y sustancias químicas que pudieran utilizarse para evitar contaminación
		Contar con material absorbente para atender derrames accidentales
		Contar con un Programa de atención a emergencias ambientales que pudieran suceder en el medio marino, el cual deberá contar con directorio actualizado
		Informar a la autoridad correspondiente cualquier ilícito ambiental del cual se tenga conocimiento
		Coordinar acciones conjuntas de limpieza cuando la autoridad así lo requiera y coadyuvar de manera activa en acciones de mejoramiento del medio marino

Componente ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Prevención, Mitigación y/o Compensación propuesta
		Contar con un Programa de atención a emergencias por fallas en la operación y mantenimiento de la planta desaladora
		Operar la planta conforme a las especificaciones técnicas
		Monitorear la calidad del agua a través de análisis periódicos
		Dar mantenimiento preventivo y correctivo de manera permanente al sistema de conducción y descarga.
		Llevar a cabo una bitácora en donde se registren los niveles arrojados durante las mediciones realizadas, así como eventos no previstos y las acciones que se tomaron
		Por ningún motivo se descargarán solidos al medio marino provenientes de la desaladora ya que se dará en todo momento mantenimiento preventivo
	Modificación morfológica del cauce.	El proyecto no contempla por ningún motivo obras de rectificación, canalización o modificación de cauces naturales,
	Modificación a patrones de escurrimiento.	No obstruir escurrimientos naturales.
	Afectación del hábitat por la disminución del caudal del cuerpo de agua aguas abajo.	No realizar extracción de agua de cuerpos superficiales continentales ni modifica caudales ecológicos.

Componente ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Prevención, Mitigación y/o Compensación propuesta
Hidrología subterránea	Abatimiento de los niveles freáticos de los acuíferos por la sobreexplotación.	No ejercer presión sobre el Acuífero La Paz, por la demanda de extracción de agua subterránea.
	Afectación a la disponibilidad de agua subterránea.	Se mantendrá el monitoreo permanente para favorecer el uso eficiente del agua producido mediante programas de mantenimiento y evitar de pérdidas en el sistema de distribución.
	Intrusión salina y contaminación de acuíferos receptores y acuíferos contiguos.	No se realizará inyección o disposición de agua salina en el subsuelo
		La salmuera será descargada al medio marino conforme a lo autorizado
		Durante la etapa de operación y mantenimiento se mantendrán los niveles de descarga establecidos, así como las características a las que quedara condicionada Se da cumplimiento a la medida de conservación señalada en el RAMSAR de cumplir con la obligación de los desarrollos turísticos a mantener la provisión, mejora y abastecimiento de servicios públicos.
		Desde una perspectiva preventiva, se realizará periódicamente una evaluación ambiental temprana que permita identificar riesgos acumulativos y sinérgicos, así como establecer escenarios de alto impacto esto permitirá prever alteraciones en la dinámica marina que pudieran afectar los ecosistemas.

Componente ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Prevención, Mitigación y/o Compensación propuesta
		Los emisores de salmuera de la desaladora estarán ubicados estratégicamente en zonas de alta dispersión natural, lejos de áreas de reproducción marina o conectividad ecológica. La infraestructura incorporara protocolos de respuesta ante fallas técnicas o eventos climáticos extremos, además de considerar criterios de resiliencia frente a huracanes y marejadas.
		Se realizará el monitoreo permanente de la calidad ambiental, la participación comunitaria y la transparencia institucional
		Se mantendrá estricto control en la planta desaladora para evitar derrames de agua en el área del proyecto que pudiera ocasionar colapsos o afectaciones a la operatividad
Flora	Disminución de cobertura vegetal por desmonte y despalme.	Se evitará cualquier afectación a la vegetación existente fuera del área autorizada.
	Pérdida de la cubierta vegetal.	No se contempla remoción de vegetación forestal nativa.
	Disminución de la abundancia y diversidad de especies de flora.	Delimitar las áreas de trabajo y evitar el tránsito de maquinaria fuera del área del proyecto para evitar percances a la flora silvestre y a la infraestructura.
		El área de manglar más cercano se encuentra a aproximadamente 2.5 kilómetros de distancia por lo que no se tendrán afectaciones directas por la

Componente ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Prevención, Mitigación y/o Compensación propuesta
		operación de la planta desaladora, sin embargo, se atenderán las indicaciones que tenga a bien realizar la comunidad o la autoridad en todo momento.
Fauna	Desplazamiento de fauna silvestre.	Se dará capacitación al personal acerca del cuidado del medio ambiente, en ocasiones se podrá solicitar el apoyo de alguna dependencia en función de su carga laboral.
		Se restringirá la velocidad de los vehículos para evitar atropellamiento de fauna silvestre en el área.
		Se prohibirá fauna domestica para evitar afectaciones a la fauna silvestre ya que representa un problema de gran relevancia para aquella que vive y se desarrolla en zonas urbanas.
	Afectaciones a la fauna silvestre	Quedará estrictamente prohibido la captura, caza o molestia de ejemplares de fauna silvestre terrestres y marinos por parte del personal que se encuentre laborando en cualquier etapa del proyecto
		Se procederá a aplicar medidas de rescate o ahuyentamiento cuando sea necesario, restituyéndolos en áreas de mayor conservación
		Se apoyará en acciones de desenmalle de mamíferos o peces marinos cuando así lo soliciten las autoridades.
		Se atenderán las indicaciones que se tengan a bien a hacer en caso de algún evento no previsto o alguna contingencia en la que se tenga que participar para minimizar los riesgos y daños

Componente ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Prevención, Mitigación y/o Compensación propuesta
	Pérdida de hábitat (zonas de recursos y refugios) disponible para fauna silvestre.	Debido a que el predio se encuentra previamente urbanizado, la pérdida de hábitat será mínima, sin embargo, los que se encuentren serán cuidados y conservados
		Se conservarán limpias y en constante monitoreo las áreas colindantes al proyecto.
		Se conservará el hábitat de la fauna silvestre evitando cualquier obra o instalación en el medio marino que pudiera interferir con sus hábitos o desplazamiento.
		El monitoreo de la calidad del agua de rechazo permanente evitara afectaciones al hábitat marino y en caso de alguna contingencia atenderlo de manera oportuna
		Se contará con un Programa de atención a contingencias de fauna silvestre marina con directorio actualizado para mantener el cuidado del ecosistema, siempre haciendo del conocimiento a la autoridad las acciones realizadas en los informes correspondientes o en caso de ser necesario de manera inmediata, ya que La Bahía es hábitat de mamíferos marinos como el lobo marino de California (*Zalophus californianus*), delfines (*Tursiops truncatus, Delphinus capensis*), ballenas (*Balaenoptera edeni, Megaptera novaeangliae*) y el emblemático tiburón ballena (*Rhincodon typus*) Tiburón martillo liso *(Sphyrna zygaena)* Tiburón martillo común *(Sphyrna lewini)*

Componente ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Prevención, Mitigación y/o Compensación propuesta
	Alteración de la dinámica de comunidades de la fauna acuática.	Operar adecuadamente el sistema de captación y descarga, se dará mantenimiento mensual y se llevará una bitácora de la revisión de puntos clave que permitan obtener información sobre el adecuado funcionamiento.
		Hacer del conocimiento a la Procuraduría posibles ilícitos ambientales proveyendo toda la información necesaria para el desahogo de las acciones que lleven a cabo o la instauración de algún procedimiento
		Se realizarán los reportes oportunos sobre el avistamiento de comportamientos fuera de lo normal en el caso de Tortugas marinas y para el caso del tiburón ballena, a fin de estar en posibilidad de brindar atención oportuna, tomando la evidencia fotográfica y/o videográfica
		Se realizarán monitoreos que permitan evaluar posibles alteraciones en su hábitat. Este monitoreo debe incluir parámetros como salinidad, turbidez, temperatura, así como registros visuales y acústicos que permitan detectar cambios en los patrones de tránsito de los ejemplares. En caso de detectarse afectaciones, se activarán protocolos de ajuste operativo, incluyendo la modificación de horarios de descarga, reducción de potencia en sistemas de bombeo o suspensión temporal de actividades.
Paisaje	Modificación de la calidad paisajística.	Mantener orden y limpieza durante todas las etapas del proyecto
		Retirar oportunamente residuos y materiales sobrantes

Componente ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Prevención, Mitigación y/o Compensación propuesta
		Integrar visualmente la infraestructura al entorno existente.
		Para la etapa de abandono se dejará el sitio exactamente en las mismas condiciones previas a la instalación de la desaladora
Microclima	Aumento en la variación del microclima.	No se prevén modificaciones significativas al microclima debido a la reducida superficie de ocupación y a que el proyecto se desarrolla en una zona previamente urbanizada.

5.2 Clasificación de las medidas por componente ambiental

Con el propósito de facilitar la aplicación de las medidas de manejo ambiental y fortalecer su seguimiento durante la ejecución del proyecto, las acciones propuestas fueron clasificadas de acuerdo con el componente ambiental sobre el cual actúan y el tipo de medida que representan.

Esta organización permite establecer una relación directa entre los impactos identificados y las acciones destinadas a prevenirlos o reducirlos, facilitando la supervisión ambiental y la evaluación del cumplimiento de los compromisos establecidos en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Asimismo, la clasificación permite identificar claramente las responsabilidades de ejecución, la etapa del proyecto en la que deberán aplicarse y el objetivo específico de cada acción ambiental.

Tabla 5.2. Clasificación de medidas por componente ambiental.

Componente ambiental	Medida de Prevención, Mitigación y/o Compensación propuesta	PERIODICIDAD
Aire	Humedecer periódicamente las áreas de trabajo.	Semanal
	El proveedor deberá realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y vehículos.	Semestral
	Limitar la velocidad de circulación.	Diario
	Cubrir materiales susceptibles de generar polvo y restringir actividades que generen emisiones excesivas	Diario
Ruido	Utilizar maquinaria en buen estado mecánico	Diario
	Realizar las actividades en horario diurno	Diario
	Proporcionar equipo de protección auditiva al personal y evitar el funcionamiento simultáneo e innecesario de maquinaria pesada.	Diario
Suelo	Delimitar las áreas de trabajo	Mensual
	Evitar el tránsito fuera de las zonas autorizadas	Diario
	Minimizar los movimientos de tierra y restaurar las áreas temporalmente ocupadas al concluir las obras.	Mensual
	Evitar en todo momento la dispersión de materiales al mar	Diario
	Se mantendrá en las mismas condiciones en las que se encuentra actualmente la zona federal, ya que la instalación estará bajo suelo por lo que no se verá afectada. Cualquier tipo de residuo será retirado para dejarlo en las mismas condiciones en las que se encuentra.	Único

Componente ambiental	Medida de Prevención, Mitigación y/o Compensación propuesta	PERIODICIDAD
	Implementar un Programa de Manejo de Residuos	Único
	Colocar contenedores diferenciados (orgánicos e inorgánicos)	Único
	Realizar la recolección periódica y entregar los residuos a empresas o sitios autorizados.	Semanal
Hidrología superficial	Prohibir el vertimiento de residuos al medio terrestre y marino.	Diario
	Mantener limpias las áreas de trabajo	Diario
	Almacenar adecuadamente combustibles y sustancias químicas que pudieran utilizarse para evitar contaminación	Mensual
	Contar con material absorbente para atender derrames accidentales	Único
	Contar con un Programa de atención a emergencias ambientales que pudieran suceder en el medio marino, el cual deberá contar con directorio actualizado	Único
	Informar a la autoridad correspondiente cualquier ilícito ambiental del cual se tenga conocimiento	Único
	Coordinar acciones conjuntas de limpieza cuando la autoridad así lo requiera y coadyuvar de manera activa en acciones de mejoramiento del medio marino	Único
	Contar con un Programa de atención a emergencias por fallas en la operación y mantenimiento de la planta desaladora	Único
	Operar la planta conforme a las especificaciones técnicas	Diario
	Monitorear la calidad del agua a través de análisis periódicos	Mensual

Componente ambiental	Medida de Prevención, Mitigación y/o Compensación propuesta	PERIODICIDAD
	Dar mantenimiento preventivo y correctivo de manera permanente al sistema de conducción y descarga.	Mensual
	Llevar a cabo una bitácora en donde se registren los niveles arrojados durante las mediciones realizadas, así como eventos no previstos y las acciones que se tomaron	Mensual
	Por ningún motivo se descargarán solidos al medio marino provenientes de la desaladora ya que se dará en todo momento mantenimiento preventivo	Mensual
	El proyecto no contempla por ningún motivo obras de rectificación, canalización o modificación de cauces naturales,	Único
	No obstruir escurrimientos naturales.	Único
	No realizar extracción de agua de cuerpos superficiales continentales ni modifica caudales ecológicos.	Único
Hidrología subterránea	No ejercer presión sobre el Acuífero La Paz, por la demanda de extracción de agua subterránea.	Único
	Se mantendrá el monitoreo permanente para favorecer el uso eficiente del agua producido mediante programas de mantenimiento y evitar de pérdidas en el sistema de distribución.	Mensual
	No se realizará inyección o disposición de agua salina en el subsuelo	Único
	La salmuera será descargada al medio marino conforme a las autorizaciones correspondientes.	Diaria
	Durante la etapa de operación y mantenimiento se mantendrán los niveles de descarga establecidos, así como las características a las que quedara condicionada	Diaria

Componente ambiental	Medida de Prevención, Mitigación y/o Compensación propuesta	PERIODICIDAD
	Se da cumplimiento a la medida de conservación señalada en el RAMSAR de cumplir con la obligación de los desarrollos turísticos a mantener la provisión, mejora y abastecimiento de servicios públicos	Único
	Desde una perspectiva preventiva, se realizará periódicamente una evaluación ambiental temprana que permita identificar riesgos acumulativos y sinérgicos, así como establecer escenarios de alto impacto esto permitirá prever alteraciones en la dinámica marina que pudieran afectar los ecosistemas.	Anual
	Los emisores de salmuera de la desaladora estarán ubicados estratégicamente en zonas de alta dispersión natural, lejos de áreas de reproducción marina o conectividad ecológica. La infraestructura incorporara protocolos de respuesta ante fallas técnicas o eventos climáticos extremos, además de considerar criterios de resiliencia frente a huracanes y marejadas.	Único
	Se realizará el monitoreo permanente de la calidad ambiental, la participación comunitaria y la transparencia institucional	Semestral
	Se mantendrá estricto control en la planta desaladora para evitar derrames de agua en el área del proyecto que pudiera ocasionar colapsos o afectaciones a la operatividad	Semanal
Flora	Se evitará cualquier afectación a la vegetación existente fuera del área autorizada.	Semanal
	No se contempla remoción de vegetación forestal nativa.	Semanal

Componente ambiental	Medida de Prevención, Mitigación y/o Compensación propuesta	PERIODICIDAD
	Delimitar las áreas de trabajo y evitar el tránsito de maquinaria fuera del área del proyecto para evitar percances a la flora silvestre y a la infraestructura.	Diaria
	El área de manglar más cercano se encuentra a aproximadamente 2.5 kilómetros de distancia por lo que no se tendrán afectaciones directas por la operación de la planta desaladora, sin embargo, se atenderán las indicaciones que tenga a bien realizar la comunidad o la autoridad en todo momento.	Único
Fauna	Se dará capacitación al personal acerca del cuidado del medio ambiente, en ocasiones se podrá solicitar el apoyo de alguna dependencia en función de su carga laboral.	Anual
	Se restringirá la velocidad de los vehículos para evitar atropellamiento de fauna silvestre en el área.	Único
	Se prohibirá fauna domestica para evitar afectaciones a la fauna silvestre ya que representa un problema de gran relevancia para aquella que vive y se desarrolla en zonas urbanas.	Único
	Quedará estrictamente prohibido la captura, caza o molestia de ejemplares de fauna silvestre terrestres y marinos por parte del personal que se encuentre laborando en cualquier etapa del proyecto	Único
	Se procederá a aplicar medidas de rescate o ahuyentamiento cuando sea necesario o cuando estos acudan a la marina, restituyéndolos en áreas de mayor conservación	Ocasional
	Se apoyará en acciones de desenmalle de mamíferos o peces marinos cuando así lo soliciten las autoridades.	Ocasional

Componente ambiental	Medida de Prevención, Mitigación y/o Compensación propuesta	PERIODICIDAD
	Se atenderán las indicaciones que se tengan a bien a hacer en caso de algún evento no previsto o alguna contingencia en la que se tenga que participar para minimizar los riesgos y daños	Ocasional
	Debido a que el predio se encuentra previamente urbanizado, la pérdida de hábitat será mínima, sin embargo, los que se encuentren serán cuidados y conservados	Semestral
	Se conservarán limpias y en constante monitoreo las áreas colindantes al proyecto.	Diaria
	Se conservará el hábitat de la fauna silvestre evitando cualquier obra o instalación en el medio marino que pudiera interferir con sus hábitos o desplazamiento.	Diaria
	El monitoreo de la calidad del agua de rechazo permanente evitara afectaciones al hábitat marino y en caso de alguna contingencia atenderlo de manera oportuna	Mensual
	Se contará con un Programa de atención a contingencias de fauna silvestre marina con directorio actualizado para mantener el cuidado del ecosistema, siempre haciendo del conocimiento a la autoridad las acciones realizadas en los informes correspondientes o en caso de ser necesario de manera inmediata, ya que La Bahía es hábitat de mamíferos marinos como el lobo marino de California (Zalophus californianus), delfines (Tursiops truncatus, Delphinus capensis), ballenas (Balaenoptera edeni, Megaptera novaeangliae) y el emblemático tiburón ballena (Rhincodon typus) Tiburón martillo liso *(Sphyrna zygaena)* Tiburón martillo común *(Sphyrna lewini)*	Único
	Operar adecuadamente el sistema de captación y descarga, se dará mantenimiento mensual y se llevará una bitácora de la revisión de puntos clave que permitan obtener información sobre el adecuado funcionamiento.	Mensual

Componente ambiental	Medida de Prevención, Mitigación y/o Compensación propuesta	PERIODICIDAD
	Hacer del conocimiento a la Procuraduría posibles ilícitos ambientales proveyendo toda la información necesaria para el desahogo de las acciones que lleven a cabo o la instauración de algún procedimiento	Ocasional
	Se realizarán los reportes oportunos sobre el avistamiento de comportamientos fuera de lo normal en el caso de Tortugas marinas y para el caso del tiburón ballena, a fin de estar en posibilidad de brindar atención oportuna, tomando la evidencia fotográfica y/o videográfica	Ocasional
	Se realizarán monitoreos que permitan evaluar posibles alteraciones en su hábitat. Este monitoreo debe incluir parámetros como salinidad, turbidez, temperatura, así como registros visuales y acústicos que permitan detectar cambios en los patrones de tránsito de los ejemplares. En caso de detectarse afectaciones, se activarán protocolos de ajuste operativo, incluyendo la modificación de horarios de descarga, reducción de potencia en sistemas de bombeo o suspensión temporal de actividades.	Mensual
Paisaje	Mantener orden y limpieza durante todas las etapas del proyecto	Diario
	Retirar oportunamente residuos y materiales sobrantes	Diario
	Integrar visualmente la infraestructura al entorno existente.	Único
	Para la etapa de abandono se dejará el sitio exactamente en las mismas condiciones previas a la instalación de la desaladora	Único
Microclima	No se prevén modificaciones significativas al microclima debido a la reducida superficie de ocupación y a que el proyecto se desarrolla en una zona previamente urbanizada.	Único

- Desde una perspectiva preventiva, se realizará una evaluación ambiental temprana que permita identificar riesgos acumulativos y sinérgicos, así como establecer escenarios de impacto mediante modelado hidrodinámico. Esto permitirá prever alteraciones en la salinidad, temperatura y dinámica marina que pudieran afectar los ecosistemas.
- La desaladora estará ubicada estratégicamente los emisores de salmuera en zonas de alta dispersión natural, lejos de áreas de reproducción marina o conectividad ecológica. La infraestructura incorpora sistemas redundantes de contención y protocolos de respuesta ante fallas técnicas o eventos climáticos extremos, además de considerar criterios de resiliencia frente a huracanes y marejadas.
- Las medidas de prevención y mitigación estarán enfocadas en reducir los impactos inevitables derivados de la operación de la desaladora. Esto incluye el monitoreo permanente de la calidad ambiental, la aplicación de auditorías ambientales externas que validen el cumplimiento de los compromisos establecidos. La participación comunitaria y la transparencia institucional son elementos clave para garantizar la legitimidad del proyecto, por lo que se recomienda integrar a pescadores, académicos y organizaciones locales en los procesos de seguimiento y evaluación.

- Como medida de manejo, se pretende establecer un programa de monitoreo que permita evaluar posibles alteraciones en su hábitat. Este monitoreo debe incluir parámetros como salinidad, turbidez, temperatura superficial y ruido submarino, así como registros visuales y acústicos que permitan detectar cambios en los patrones de tránsito de los ejemplares. En caso de detectarse afectaciones, se activarán protocolos de ajuste operativo, incluyendo la modificación de horarios de descarga, reducción de potencia en sistemas de bombeo o suspensión temporal de actividades.

En relación a los mamíferos terrestres se encuentra colindante el proyecto hacia el cerro de la calavera sin embargo dentro de la marina no se tienen registros de presencia de mapaches (*Procyon lotor*), coyote (*Canis latrans*) o zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), debido a que para llegar a la marina existe una vialidad que tiene complicaciones cruzar, sin embargo esto no limita establecer las medidas de prevención y mitigación necesarias para evitar afectaciones a la fauna silvestre terrestre.

La desalinización sirve para convertir el agua de mar o salobre en agua dulce apta para el consumo humano, uso agrícola e industrial. Es una alternativa clave para combatir la escasez y el estrés hídrico en regiones áridas, permitiendo la supervivencia y el desarrollo económico donde las reservas naturales son limitadas.

5.3. Programa de Vigilancia Ambiental

La implementación de medidas ambientales únicamente resulta efectiva cuando éstas son objeto de seguimiento permanente. Por tal motivo, el Programa de Vigilancia Ambiental constituye el mecanismo mediante el cual se verificará el cumplimiento de las medidas propuestas, permitiendo evaluar su eficacia y establecer acciones correctivas cuando las condiciones del proyecto así lo requieran.

Este programa integra procedimientos de supervisión, monitoreo, control y registro que permitirán verificar el comportamiento de los componentes ambientales durante las diferentes etapas del proyecto, asegurando el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable y de las condicionantes que, en su caso, establezca la autoridad competente.

Su aplicación contribuirá a mantener un adecuado desempeño ambiental de la planta desaladora, garantizando que la operación del proyecto se desarrolle bajo criterios de prevención, mejora continua y responsabilidad ambiental.

5.3.1 Medidas de ubicación y diseño

La prevención de impactos ambientales inicia desde la etapa de planeación del proyecto. Por ello, durante la selección del sitio y el diseño de la infraestructura se incorporaron criterios ambientales orientados a minimizar la ocupación de nuevas superficies, aprovechar infraestructura previamente existente y reducir la interacción con componentes ambientales sensibles. Estas medidas constituyen la primera línea de prevención dentro del proceso de evaluación ambiental, permitiendo disminuir significativamente la generación de impactos antes del inicio de las obras.

En la definición del emplazamiento de la planta desaladora se consideraron elementos como la estabilidad del terreno, la distancia a cuerpos de agua, la accesibilidad para maquinaria y la compatibilidad con el uso de suelo vigente. Asimismo, el diseño de la cimentación y de las plataformas se realizó atendiendo las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos y las especificaciones estructurales del proyecto, incluyendo la compactación en capas de 20 cm y el empleo de concreto resistente a sulfatos para garantizar la durabilidad de la infraestructura en un entorno marino.

Estas medidas de ubicación y diseño aseguran que la obra se integre adecuadamente al sitio, reduciendo riesgos de erosión, afectación al suelo, generación de residuos y emisiones, y

contribuyendo al cumplimiento de los criterios establecidos por la legislación ambiental aplicable y por la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto.

La ubicación y el diseño sugerido esta basado en los estudios realizados para la integración del presente manifiesto de Impacto Ambiental.

Tabla 5.3 Estudios Específicos

No.	Estudio específico	Finalidad
1	Estudio de flujo de corrientes, mareas, vientos y batimetría	Caracterizar la dinámica oceanográfica del área del proyecto y proporcionar información para el diseño del sistema de descarga.
2	Modelo de simulación dinámica para la descarga de salmuera	Evaluar la dispersión, dilución y comportamiento de la salmuera bajo diferentes escenarios hidrodinámicos.
3	Cálculo hidráulico de pérdidas de carga y selección de bomba	Justificar el diseño hidráulico de la línea de descarga de salmuera y la selección del equipo de bombeo.
4	Resultados de análisis de calidad del agua	Caracterizar la calidad del agua de mar y de la corriente de rechazo mediante análisis de laboratorio acreditado.
5	Cumplimiento de la NOM-013-CONAGUA/SEMARNAT-2015	Documento normativo de referencia utilizado para el diseño y evaluación técnica del sistema de descarga.

5.3.2 Procedimientos de construcción y operación

Durante las etapas de construcción y operación se implementarán procedimientos específicos orientados al manejo adecuado de maquinaria, materiales, residuos, combustibles y sustancias químicas, así como al mantenimiento preventivo de la infraestructura y al control de emisiones de polvo, ruido y posibles derrames.

Estos procedimientos forman parte del sistema de gestión ambiental del proyecto y tienen como objetivo reducir los riesgos ambientales derivados de las actividades constructivas y operativas, promoviendo el cumplimiento de las mejores prácticas ambientales y de la normatividad aplicable.

A continuación, se presenta la Tabla 5.3 con los procedimientos clave para la construcción y la operación de la planta desaladora. Cada fila resume la actividad, su descripción técnica, el responsable, la frecuencia o duración, los controles de calidad y las medidas ambientales y de seguridad asociadas.

Tabla 5.4. Procedimientos de construcción y operación.

Actividad	Descripción	Responsa-ble	Frecuencia / Tiempo	Controles de calidad	Medidas ambientales y de seguridad
Limpieza y despalme del sitio	Retiro de vegetación, basura y material suelto hasta nivel de proyecto.	Contratista obra civil	Una vez, antes de excavaciones	Inspección topográfica; registro fotográfico	Segregación de residuos; contenedores etiquetados; EPP para personal
Trazado y control topográfico	Marcado de ejes, cotas y niveles con estación total; verificación de replanteo.	Topógrafo / Supervisor de obra	Al inicio y verificación diaria	Comprobación con planos; acta de replanteo	Señalización de obra; control de acceso
Excavación y manejo de material	Excavación mecánica/manual según geometría; clasificación de material (aprovechable, relleno, desecho).	Contratista de movimiento de tierras	Según avance de cimentación	Volúmenes medidos; pruebas de estabilidad de taludes	Control de polvo; gestión de material excavado; evitar descargas a cuerpos de agua
Conformación de plataforma y compactación	Relleno en capas de 20 cm y compactación hasta densidad requerida por mecánica de suelos.	Contratista / Ensayo geotécnico	Por capas hasta alcanzar especificación	Pruebas de densidad in situ (Proctor); informe de laboratorio	Control de erosión; riego para polvo; evitar compactación en zonas sensibles
Colocación de plantilla de concreto pobre	Colado de plantilla f'c=150 kg/cm², espesor 5 cm, para regularizar lecho.	Albañilería / Encargado de concreto	Una vez por área de cimentación	Ensayo de cilindros; verificación de espesor	Protección de aguas superficiales; manejo de residuos de lavado
Armado de acero de refuerzo	Corte, doblado y colocación de varillas, mallas y estribos; uso de silletas para recubrimiento.	Armador de acero / Supervisor estructural	Conforme a avance de armado	Verificación de recubrimientos; control de traslapes; certificados de acero	Aplicación epóxica Armercoat 400; EPP; almacenamiento ordenado

Actividad	Descripción	Responsa-ble	Frecuencia / Tiempo	Controles de calidad	Medidas ambientales y de seguridad
Encofrado e instalación de embebidos	Montaje de formaletas y fijación de ductos y anclajes embebidos.	Carpintería de formaletas / Instalador eléctrico	Antes del colado de cada elemento	Revisión de plomo y nivel; fijación de embebidos	Protección contra desplazamientos; señalización de elementos embebidos
Colado de concreto estructural	Colado continuo de losa LC-1, contratrabes y celdas con concreto f'c=250 kg/cm²; vibrado y curado.	Proveedor de concreto / Encargado de colado	Por vertido; curado mínimo 7 días	Ensayos de revenimiento; cilindros 7 y 28 días; control de temperatura	Control de derrames; recolección de aguas de lavado; medidas anticorrosión por ambiente marino
Acabado y verificación de planicidad	Reglas, fratasado y verificación de pendientes para evitar encharcamientos.	Albañilería / Supervisor QA	Inmediato post-colado	Medición de planicidad; tolerancias según plano	Evitar encharcamientos; control de escurrimientos
Construcción de muros de block y junteo	Colocación de block f'c=70 kg/cm²; juntas ≤10 mm; mortero con tiempo de uso ≤3.5 h.	Albañilería	Por tramos de muro	Verificación de alineación y desplome ≤1 cm; control de juntas	No usar block húmedo; manejo de residuos de mortero; EPP
Instalación de firmes y losas superiores	Ejecución de firme F-1 y losa LC-1 con malla LAC y recubrimientos indicados.	Contratista concreto	Según programación de obra	Control de espesor y malla; ensayos de resistencia	Control de polvo; protección de superficies terminadas
Limpieza final y retiro de formaletas	Retiro de encofrados, limpieza de áreas y disposición de residuos de obra.	Contratista / Encargado de obra	Al finalizar cada etapa	Inspección final; acta de entrega de obra	Segregación y disposición final de residuos; restauración de áreas de acopio
Puesta en marcha de sistemas de la desaladora	Pruebas hidráulicas, eléctricas y de proceso; verificación de	Proveedor de planta / Ingeniero de procesos	Pre-operación y pruebas de aceptación	Protocolos FAT/SAT; registros de pruebas; calibración de instrumentos	Manejo controlado de efluentes; plan de contingencia para fugas

Actividad	Descripción	Responsa-ble	Frecuencia / Tiempo	Controles de calidad	Medidas ambientales y de seguridad
	estanqueidad y rendimiento.				
Operación rutinaria	Operación diaria de equipos, control de parámetros de proceso y mantenimiento preventivo.	Operador de planta / Jefe de operación	Diario / Turnos	Registros operativos; análisis de calidad de agua	Gestión de salmueras; control de emisiones; EPP y procedimientos de seguridad
Mantenimiento preventivo y correctivo	Inspecciones programadas, cambio de filtros, revisión de bombas y sistemas eléctricos.	Equipo de mantenimiento	Programado (mensual/trimestral/anual)	Listas de verificación; registros de mantenimiento	Manejo de residuos peligrosos; almacenamiento seguro de repuestos
Gestión de residuos y efluentes	Recolección, segregación y disposición de residuos sólidos y peligrosos; tratamiento de efluentes.	Responsable ambiental / Contratista autorizado	Continuo	Registros de generación y disposición; cumplimiento NOM-052	Contratistas autorizados; contenedores etiquetados; evitar descargas no autorizadas
Monitoreo ambiental y reportes MIA	Monitoreo de emisiones, ruido, calidad de agua y manejo de residuos; envío de reportes a autoridades.	Responsable ambiental / Consultor MIA	Periódico según MIA (mensual/trimestral)	Informes de cumplimiento; registros de monitoreo	Acciones correctivas documentadas; comunicación con SEMARNAT si aplica
Cierre y abandono	Demolición controlada, retiro de materiales y restauración del sitio conforme a plan de abandono.	Contratista / Responsable ambiental	Al término de vida útil	Inventario de materiales retirados; acta de cierre	Gestión de residuos de demolición; revegetación y control de erosión

5.3.3 Programas de monitoreo

El monitoreo ambiental representa una herramienta fundamental para evaluar el comportamiento de los componentes ambientales y verificar la eficacia de las medidas implementadas durante la ejecución del proyecto.

Los programas de monitoreo permitirán obtener información objetiva sobre la evolución de las condiciones ambientales del área de influencia, detectar oportunamente posibles desviaciones respecto de las condiciones previstas y establecer acciones correctivas cuando resulte necesario.

Los resultados obtenidos servirán como base para la toma de decisiones durante la operación del proyecto y para demostrar el cumplimiento de los compromisos ambientales establecidos.

Los programas sugeridos son los siguientes:

- Programa de Manejo de Residuos
- Programa de atención a emergencias ambientales que pudieran suceder en el medio marino, el cual deberá contar con directorio actualizado
- Programa de atención a emergencias por fallas en la operación y mantenimiento de la planta desaladora
- Programa de atención a contingencias de fauna silvestre marina con directorio actualizado para mantener el cuidado del ecosistema, siempre haciendo del conocimiento a la autoridad las acciones realizadas en los informes correspondientes o en caso de ser necesario de manera inmediata, ya que La Bahía es hábitat de mamíferos marinos como el lobo marino de California (Zalophus californianus), delfines (Tursiops truncatus, Delphinus capensis), ballenas (Balaenoptera edeni, Megaptera novaeangliae) y el emblemático tiburón ballena (Rhincodon typus) Tiburón martillo liso *(Sphyrna zygaena)* Tiburón martillo común *(Sphyrna lewini)*

La periodicidad y el Responsable de llevar a cabo la ejecución será de la siguiente manera:

Tabla 5.5. Programa de monitoreo ambiental.

Parámetro	Frecuencia	Responsable
Programa de Manejo de Residuos	Semestral	Responsable Ambiental
Programa de atención a emergencias ambientales	Semestral	Responsable Ambiental
Programa de atención a emergencias por fallas en la operación y mantenimiento de la planta desaladora	Semestral	Responsable Ambiental
Programa de atención a contingencias de fauna silvestre marina	Semestral	Responsable Ambiental

5.3.4 Planes de Contingencia y Respuesta de Emergencia

Considerando que durante la ejecución del proyecto pueden presentarse eventos no previstos que representen un riesgo para el ambiente o para la seguridad del personal, se establecieron procedimientos específicos para la atención de contingencias ambientales y situaciones de emergencia.

Estos planes contemplan acciones preventivas, mecanismos de respuesta inmediata, asignación de responsabilidades y procedimientos de comunicación que permitirán controlar oportunamente cualquier incidente, reduciendo al mínimo sus posibles efectos sobre los componentes ambientales y garantizando la continuidad operativa del proyecto.

Para ello se contará con Programas de atención a contingencias propuestas en las medidas de prevención y mitigación los cuales serán elaborados una vez que se autorice el proyecto considerando las medidas de prevención y mitigación que la autoridad tenga a bien considerar de manera adicional a las ya propuestas.

5.3.5 Medidas socioeconómicas

Además de los beneficios asociados al fortalecimiento de la infraestructura para el abastecimiento de agua potable, el proyecto incorpora acciones orientadas a favorecer el desarrollo económico local como son las siguientes:

- ✓ Promover la contratación de mano de obra regional

- ✓ Fortalecer la capacitación del personal
- ✓ Mantener una adecuada coordinación con las autoridades y los diferentes actores involucrados.
- ✓ Aumento en la calidad de vida de las familias
- ✓ Contratación de personal en todas las etapas del proyecto de manera temporal o permanente

Estas medidas buscan consolidar una relación responsable entre el proyecto y su entorno social, promoviendo la participación, la transparencia y el cumplimiento de los principios de responsabilidad social y ambiental.

5.3.6 Compensación por pérdidas o daños

Derivado de las características del proyecto, de su ubicación dentro de un predio previamente urbanizado y de la implementación integral de las medidas preventivas, de mitigación y de restauración descritas en este capítulo, no se prevé la generación de impactos residuales que requieran medidas específicas de compensación ambiental.

No obstante, el promovente asume el compromiso de implementar las acciones correctivas, de restauración o compensación que, en su caso, resulten necesarias ante la ocurrencia de impactos no previstos o cuando así lo determine la autoridad ambiental competente, garantizando en todo momento el cumplimiento de la legislación ambiental vigente.

CONCLUSION: Como se ha puesto de manifiesto el desarrollo del proyecto considerando las medidas de prevención y mitigación adecuadas es FACTIBLE de llevarse a cabo aunado a que se considera el cumplimiento de las medidas adicionales que la autoridad tenga a bien establecer.