



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

- I. Nombre del Área que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Baja California.
- II. Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**
- III. Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al 1) Nombre, Domicilio Particular, Teléfono Particular y/o Correo Electrónico de Particulares.
- IV. Fundamento legal y razones:** Se clasifica como **información confidencial** con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de **datos personales** concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. Firma del titular:** MTRO. RICARDO JAVIER CÁRDENAS GUTIÉRREZ

- VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.** ACTA_04_2024_SIPOT_4T_2023_ART69 ,en la sesión celebrada el **19 de enero del 2024** .

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_04_2024_SIPOT_4T_2023_ART69.pdf

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO

Para el proyecto:

“Planta desaladora para uso agrícola Rancho Nuevo Amanecer”



Que presenta:

AGROPRODUCTOS LAS CUMBRES, S. DE R.L. DE C.V.

Con domicilio en:

Camino Rancho El Placer S/N, San Telmo, Ensenada, Baja California.

Elaborado por:

Julio de 2022

Contenido

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

AMBIENTAL.....	1
I.1 Datos generales del proyecto.....	1
I.1.1 Nombre del proyecto.....	1
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	1
I.1.3 Duración del proyecto.....	1
I.2. Datos generales del promovente.....	6
I.2.1 Nombre o razón social.....	6
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	6
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	6
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	6
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto ambiental.....	6
I.3.1 Nombre o Razón social.....	6
I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP.....	6
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	6
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	6
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	7
II.1 Información general del proyecto.....	7
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.....	9
II.1.2 Justificación.....	9
II.1.3 Selección del sitio.....	9
II.1.4 Ubicación física.....	20
II.1.5 Inversión requerida.....	25
II.2 Características particulares del proyecto.....	26
II.2.1 Programa de trabajo.....	37
II.2.2 Representación gráfica regional.....	38
II.2.3 Representación gráfica local.....	39
II.2.4 Preparación del sitio y construcción.....	41
II.2.5 Utilización de explosivos.....	41
II.2.6 Operación y mantenimiento.....	41

II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones	42
II.2.8 Residuos	42
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	45
III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)	45
III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC 2014)	45
III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte (POEMyRPN 2018)	62
III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.	67
III.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU).	68
III.3.1 Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California 2009-2013	68
III.3.2 Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024).	68
III.3.3 Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027	69
III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS	70
III.5 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR	70
III.5.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (<i>Última reforma 28-05-2021</i>).	70
III.5.2 Ley de Aguas Nacionales (<i>Última Reforma DOF 06-01-2020</i>)	71
III.5.3 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (<i>Última reforma 21-10-2021</i>).	71
III.5.4 Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (<i>Última Reforma DOF 31-10-2014</i>).	72
III.5.5 Ley General de Vida Silvestre (<i>Última Reforma DOF 20-05-2021</i>)	72
III.5.6 Programa Nacional Hídrico (2020-2024)	73
III.5.7 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (<i>Última Reforma DOF 18-01-2021</i>) .	74
III.5.8 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024	75
III.5.9 Convenio de RAMSAR	75
III.5.10 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS)	76
III.5.11 Región Hidrológica prioritaria	76
III.5.12 Región Marina prioritaria	76
III.5.13 Región Terrestre prioritaria	76
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	77
IV.1 Inventario ambiental	77
IV.2 Delimitación del área de influencia	79

IV.3 Delimitación del sistema ambiental	81
IV.4 Caracterización y análisis del sistema ambiental	83
IV.4.1. Medio abiótico	83
IV.4. 2 Medio biótico	95
IV. 4.3 Medio socioeconómico	109
IV.4.4 Paisaje	119
IV.4.5 Diagnóstico ambiental	120
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	125
V.1 Identificación de impactos	126
V.1.1 Obras, actividades y etapas del proyecto, susceptibles de producir impactos ambientales.	126
V.1.2 Identificación de componentes del entorno (Receptores de impacto) susceptibles de recibir impactos ambientales.	127
V.1.3 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	128
V.2. Caracterización de los impactos.	129
V.2.1. Indicadores de impacto.	130
V.3 Metodología para evaluar los impactos ambientales	132
V.4 Valoración de los impactos	136
V.5 Conclusiones	143
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	144
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de prevención o mitigación por componente ambiental.	144
VI.1.1 Impactos residuales	145
VI.2 Programa de vigilancia Ambiental	145
VI.3 Seguimiento y control	146
VI.4 Información necesaria para la fijación de montos y fianzas.	146
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	147
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin el proyecto	147
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto	147
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	148
VII.4 Conclusiones	148
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	150

VIII.1 Presentación de la información	150
VIII.1.1 Cartografía.	150
VIII.1.2 Fotografías	150
VIII.1.3 Videos	151
VIII.2 Otros anexos	151
VIII.3 Glosario de términos	152
VIII.4 Bibliografía	154

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

I.1 Datos generales del proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

Planta desaladora para uso agrícola Rancho Nuevo Amanecer

I.1.2 Ubicación del proyecto.

La planta desaladora y sus obras complementarias se ubican en la Parcela 18 Z-1 P1/1 del Ejido Villa Morelos, municipio de Ensenada, Baja California. (Predio identificado como Rancho Nuevo Amanecer). Se llega al sitio del proyecto a través de la Carretera Federal No. 1 o Transpeninsular, y pasando el poblado de Punta Colonet, a la altura del kilómetro 129 + 440 m, después de pasar el letrero del Ej. Villa Morelos, se sigue en dirección sur sobre un camino de terracería por 8.05 Km hasta llegar a una escuela primaria que queda a mano derecha. Allí se gira al oeste y se sigue sobre otro camino de terracería por aproximadamente 500 m hasta topar con una cerca al final del camino. En ese punto se gira al sur y se sigue por aproximadamente 400 m donde se encuentra la entrada al Rancho nuevo amanecer. Al entrar al rancho se avanza aproximadamente 150 m al oeste y se gira a mano izquierda sobre el camino, siguiendo por cerca de 450 m donde a mano derecha se encuentra la planta desaladora y sus obras complementarias.

En las siguientes figuras se presenta la localización geográfica del sitio del proyecto. La Figura 1 indica la posición del proyecto en el Estado de Baja California, la Figura 2 muestra las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y vías de comunicación, mientras que en la Figura 3 se presenta sobre una imagen satelital la microlocalización del proyecto y la ruta que lleva desde la Carretera Federal No.1 (Transpeninsular) hasta el sitio del proyecto.

La planta desaladora se ubica a más de 600 metros al este del cauce del Arroyo San Rafael, donde no se identificaron condiciones de riesgo. De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos y Atlas de Vulnerabilidad Hídrica presentados por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y el Atlas de Riesgos Naturales, el proyecto no se ubica en zonas de riesgos como fallas y fracturas, ni peligro de terremoto, ni presenta riesgo de deslizamiento o huracanes. El único riesgo que existe es por inundaciones, algo común en toda la región costera de B.C.

I.1.3 Duración del proyecto.

Nuestra actividad principal es la agricultura, la cual ya hemos realizado por varios años en el Ejido Villa Morelos y consideramos continuarla por al menos otros 30 años más. La utilización de la planta desaladora es necesaria porque cada vez hay menos disponibilidad de agua con la salinidad adecuada

para nuestros cultivos que requieren menos de 2500 mg/l de solidos totales disueltos, y en los últimos años el agua de los pozos agrícolas ha ido aumentando hasta salinidades superiores a 5,088 mg/l.

Considerando que se planea continuar con la actividad agrícola por otros 30 años y que los pozos agrícolas concesionados presentan problemas de salinidad, será necesario el uso de la planta desaladora y obras complementarias durante toda la vida operativa de la empresa en este lugar.

Las obras serán construidas con insumos y materiales de buena calidad y resistencia a efectos físicos (intemperie, corrosión, etc.), y además durante la etapa de operación se aplicará un adecuado mantenimiento preventivo y correctivo por parte de personal de la empresa y prestadores de servicio externos, por lo que, las partes o equipos que fallen de la planta desaladora o de la infraestructura, se irán remplazando de tal manera que ésta continúe operando por otros 30 años.

El plazo que se solicita para la realización y vigencia del proyecto es de 30 años.



Figura 1. Ubicación del proyecto en el estado de Baja California, al sur del poblado Punta Colonet, en el Ejido Villa Morelos.

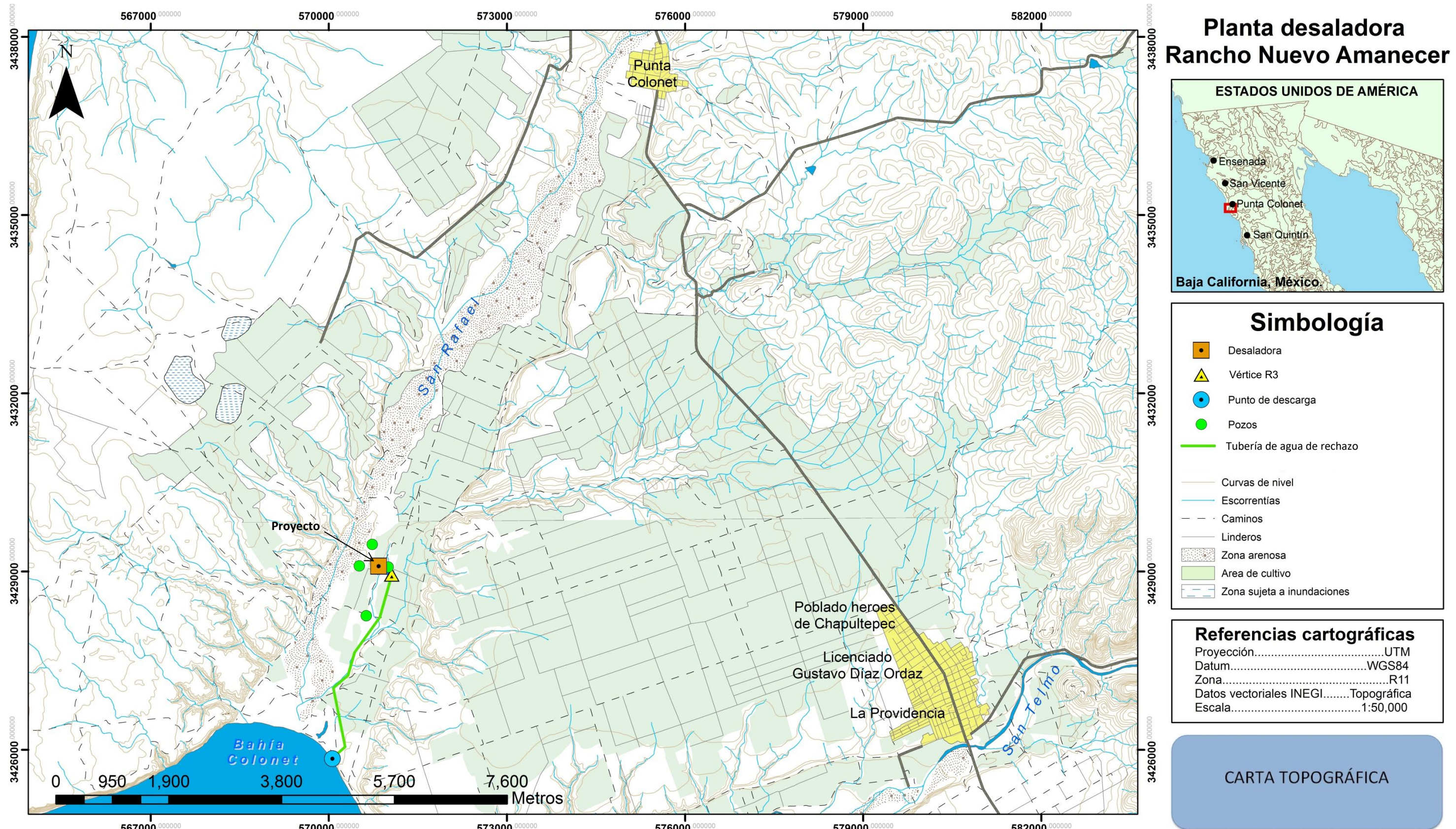


Figura 2. Conjunto de datos vectoriales de información topográfica. INEGI. H11B43 y H11B53 (Punta Colonet; Camalú), Escala 1: 50,000. Se muestran la ubicación del proyecto, localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y vías de comunicación.



Figura 3. Imagen satelital que muestra la ubicación de la planta desaladora y la ruta para llegar desde la carretera Federal No. 1 al Rancho Nuevo Amanecer. La línea azul indica la ruta de acceso.

I.2. Datos generales del promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

Agroproductos Las Cumbres, S. de R.L. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto ambiental

I.3.1 Nombre o Razón social

I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto se centra en el uso de una planta desaladora ubicada en Parcela 18 Z-1 P1/1 del Ejido Villa Morelos, Municipio de Ensenada, Baja California, predio denominado Rancho Nuevo Amanecer, donde se tratará el agua de 4 pozos agrícolas. Se ubica en la categoría de obras hidráulicas y tiene como objetivo principal cultivar 78 hectáreas de esparrago.

Los 4 pozos agrícolas se encuentran en el rango de los 5,088 a los 11,900 mg/l de Solidos Disueltos Totales (SDT). El agua con esta concentración de sales no puede ser usada para el riego de esparrago, pues no se desarrollarían adecuadamente, ya que a partir de concentraciones de 2,500 mg/l de SDT empiezan a presentarse problemas de crecimiento, además que gradualmente provocaría la salinización de los terrenos agrícolas.

El proyecto se ubica sobre un terreno, donde por muchos años se ha desarrollado agricultura de riego, por lo que al desarrollarse las obras este ya carecía de vegetación nativa. Se aprovechan obras existentes, construidas con antelación y típicas de la agricultura, como son; 4 pozos agrícolas, equipos de filtración y tubería hidráulica. Las obras mencionadas ya existían antes del proyecto y se usaban normalmente porque los pozos presentaban buena calidad (salinidad menos a 2500 mg/l). Se requirió, construir una planta desaladora, una subestación eléctrica, un reservorio para el agua producto, una pila y un segundo reservorio para el agua de los pozos sin tratar y la introducción de tubería de PVC para conducir el agua de rechazo (tabla 1).

Tabla 1. Obras que integran al proyecto.

Obras existentes con antelación por actividades agrícolas	
1.	4 pozos agrícolas.
2.	Tubería hidráulica de los pozos al sitio de la desaladora.
Obras realizadas para el proyecto	
1.	<u>Planta desaladora</u> Nave con paredes y techo de lámina galvanizada con medidas de 20 m de largo y 15 m de ancho. Sistema de osmosis inversa con capacidad máxima de tratamiento de 44.16 l/s (3,815.4 m ³ /día), con una concentración de hasta 15,000 mg/l de Solidos Disueltos Totales (SDT) y una recuperación del 57.14%.
2.	Reservorio para almacenar agua producto con medidas de 100 m de largo por 100 m de ancho y una profundidad de 6 m.
3.	Reservorio para almacenar agua de pozo sin tratar con medidas de 50 m de largo por 37 m de ancho y una profundidad de 5 m.
4.	Pila de recepción de agua de pozos agrícolas.
5.	Una subestación eléctrica.
6.	Instalación de 3,783 m de tubería de plástico para conducir el agua de rechazo al mar en la Bahía Colonet.

La planta desaladora, los pozos, las áreas de cultivo y las obras complementarias se localizan en una zona agrícola en la región de Punta Colonet, sobre el acuífero San Rafael, el que progresivamente ha ido aumentando su salinidad.

Debido a lo anterior, se instaló una planta desaladora para someter el agua proveniente de 4 pozos a un proceso de osmosis inversa. Como resultado, este sistema producirá agua de muy baja salinidad y por el otro un volumen de agua más reducido donde se concentrarán las sales (agua de rechazo). Actualmente la actividad agrícola se realiza de manera limitada con el agua disponible de otros pozos que mantienen su salinidad por debajo de los 2500 mg/l, pero con la operación de la planta desaladora, además de asegurar la continuidad de las actividades agrícolas podremos llegar hasta 78 has de cultivo.

Actualmente la desaladora solo es puesta en funcionamiento un par de horas por semana para evitar daños a las membranas. El agua de rechazo que se genera durante esas pruebas se está acumulando en un reservorio de almacenamiento, y en cuanto la planta desaladora cuente con autorización ambiental de la SEMARNAT, el agua de rechazo será enviada a través de tubería ya instalada hasta el litoral de la Bahía Colonet en las coordenadas UTM X=570037.96 y Y=3425892.12.

Con el objeto de que se constatará que no hemos causado un daño ambiental con nuestro proyecto, de manera voluntaria invitamos a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) a que visitara nuestras instalaciones. Así el día 18 de enero de 2018, la PROFEPA realizó una visita de inspección, suspendió la operación de la desaladora y recientemente emitió la Resolución Administrativa, **No. PFPA/9.5/2C.27.5/0011/2022.ENS** de fecha de notificación 13 de julio de 2022 donde se nos requirió presentar Autorización en Materia de Impacto Ambiental para nuestro proyecto por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Se atiende la resolución administrativa de la PROFEPA, y lo establecido en el artículo 28 fracción I, obras hidráulicas, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y en el artículo 5° A) HIDRÁULICAS fracción XII plantas desaladoras del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente, en Materia de Impacto Ambiental, donde se establece que quienes pretendan desarrollar proyectos de desaladoras requerirán previamente la autorización de la Secretaría en Materia de Impacto Ambiental.

Debido a lo anterior se presenta este documento, con la finalidad de obtener Autorización en Materia de Impacto Ambiental por parte de la SEMARNAT para la operación de una planta desaladora que será alimentada por pozos agrícolas salobres y donde se incluyen sus obras complementarias.

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.

El proyecto consiste en la operación de una planta desaladora. El agua producto será utilizada para el riego de cultivos agrícolas, por lo que el proyecto es complemento de la agricultura, ubicándose dentro del **Sector 1 Agricultura**, Ganadería, Caza, Silvicultura y Pesca; **Subsector 11 Agricultura**, Ganadería y Pesca; **Rama 1111 Agricultura**; **Actividad 111101 Cultivo de hortalizas y flores** para el caso del espárrago, según el Sistema de Información Empresarial Mexicano (Catalogo CMAP). Así mismo, el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental en el Artículo 5, considera a las plantas desaladoras dentro de las obras o actividades hidráulicas.

II.1.2 Justificación

El agua que tenemos a disponible para este proyecto corresponde a 4 pozos concesionados por la CONAGUA, los cuales presentan una concentración promedio de SDT de 7,553 mg/l. Los cultivos que desarrollamos (espárrago), no toleran la salinidad que presenta el agua de los pozos, ya que requieren agua con menos de 2,500 mg/l de SDT.

La planta desaladora representa la única alternativa viable para aumentar el área agrícola cultivada, siendo la agricultura la principal actividad económica de la región y de nuestra empresa.

II.1.3 Selección del sitio

Planta desaladora y obras complementarias:

Las principales operaciones y propiedades con que contamos se encuentran en la región de Punta Colonet entre el poblado Lic. Gustavo Díaz Ordaz y Punta Colonet. Por lo que es en esta zona donde concentramos nuestro esfuerzo para encontrar las condiciones propicias para desarrollar este proyecto.

La selección del sitio donde se instaló la desaladora y las obras complementarias se basó principalmente en los siguientes criterios.

- a) Se cuenta con un contrato de arrendamiento del predio donde se encuentran las principales obras, lo que da certeza de que el proyecto se desarrolle y permanezca en el sitio durante toda su vida útil.
- b) Se cuenta con un volumen de agua disponible de 300,640 m³/año a través de 4 títulos de concesión autorizados por CONAGUA.

- c) La zona es una región agrícola, por lo que las obras resultan familiares y normales para el paisaje, ya que en los alrededores hay otros cultivos de espárrago e infraestructura agrícola.
- d) Existen vías de comunicación a todos los sitios del proyecto. El predio donde se encuentra la desaladora y obras complementarias se localiza a 7.4 Km de la carretera Federal No. 1 (Carretera Transpeninsular), principal vía de comunicación con el municipio de Ensenada.
- e) La planta desaladora colinda con los campos de cultivo donde se va a utilizar el agua producto y los pozos se encuentran dentro de un radio de 856 metros de distancia de ella, lo que reduce costos de instalación de infraestructura hidráulica y lo convierte en un proyecto más viable económicamente.

El lugar seleccionado es el que presentó las condiciones más propicias para la instalación de la planta desaladora. En el sitio seleccionado hay disponibilidad de personal dedicado a la agricultura y cercanía con los campos de cultivos, lo que permitirá utilizar la infraestructura y los servicios relacionados con la agricultura con que ya se cuenta en la zona.

Por otro lado, no se cuenta con otra propiedad en las cercanías de los campos de cultivos que reúna las ventajas económicas, sociales y ambientales que ofrece esta propuesta.

A continuación, se presenta una secuencia fotográfica que describe la planta desaladora y las obras complementarias.

Planta desaladora



Foto 1. Nave que alberga el sistema de osmosis inversa.



Foto 2. Par de módulos de osmosis inversa instalados en el interior de la nave.

Pila de recepción de agua de pozo



Foto 3. Pila de recepción de agua de pozos para la alimentación de la planta desaladora.

Reservorio de agua producto.



Foto 4. Reservorio que en la actualidad se utiliza para almacenar agua de pozos que mantienen una buena calidad. Cuando esté operando la planta desaladora será el reservorio del agua producto.



Foto 5. Vista desde el suroeste de la planta desaladora.



Foto 6. Reservorio que se utiliza para almacenar agua rechazo que se genera cuando por momentos se enciende la desaladora para evitar daños a las membranas. En la etapa de operación este reservorio se utilizará para el agua de pozos sin tratar.

Subestación eléctrica.



Foto 7. Subestación eléctrica de 500 KVA.

Pozos



Foto 8. Vista de los pozos agrícolas que alimentarán a la planta desaladora: Pozo 1 con título de concesión 01BCA102953/01IMGR97 (a) y Pozo 3 con título de concesión 01BCA150638/01AMDA15 (b).



Foto 9. Vista de los pozos agrícolas que alimentarán a la planta desaladora: Pozo 9 con título de concesión 01BCA101893/01AMDA16 (a) y pozo 10 con título de concesión 01BCA102790/01ALDA16 (b).

Obra de conducción de agua de rechazo:

Se seleccionó el punto de descarga ubicado en las coordenadas UTM (Zona 11R, Datum WGS84) X=570037.96, Y=3425892.12, en la línea de costa de la Bahía Colonet, que presentó las siguientes ventajas:

- ✓ La obra de conducción del agua de rechazo es de un total de 3,783 m de longitud, se ubica sobre caminos de terracería interparcelarios, que se encuentran impactados por tránsito vehicular y actividades agrícolas, ganaderas y pesqueras anteriores al proyecto.

- ✓ La playa es de canto rodado con fuerte oleaje lo que favorecería la dilución del agua de rechazo en el mar.
- ✓ No hay afectaciones o conflictos con actividades económicas, sociales y culturales existentes.

Con base en lo anterior, se consideró que la obra de conducción y el punto de descarga del agua de rechazo representan una buena opción, ya que la remoción de vegetación fue mínima, la cual ya se recuperó como se muestra en las fotografías más adelante.

A continuación, se muestra la siguiente serie fotográfica de la ruta de tubería desde la planta desaladora hasta el punto de descarga en la Bahía Colonet.

Tubería de conducción de agua de rechazo.



Figura 4. Imagen satelital que muestra la línea de la tubería del agua de rechazo desde la planta desaladora (R1) hasta el punto de descarga en la Bahía Colón. En la tabla 3 se presentan las coordenadas de los vértices de esta obra.



Foto 10. Vista del inicio de la tubería de conducción de agua de rechazo a partir de la planta desaladora (R1).



Foto 11. Vista del tramo de 90 m entre los vértices R1 y R2 dentro de la parcela 18 Z-1 P1/1.

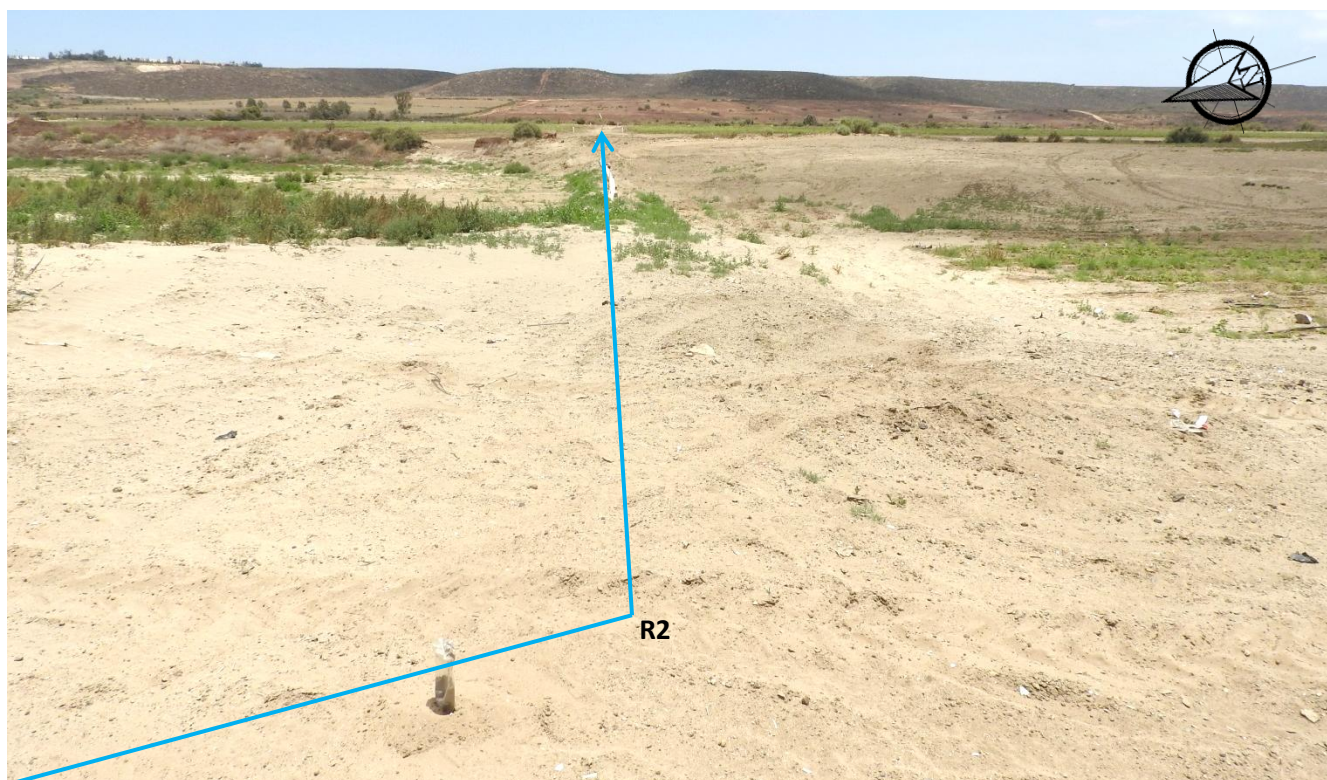


Foto 12. Vista desde el límite de la parcela 18 Z-1 P1/1 (R2) hacia un camino de terracería (R3).



Foto 13. Sección de la línea de la tubería del agua de rechazo por un camino de terracería.



Foto 14. Vista de una sección de la línea de tubería del agua de rechazo al llegar al vértice R4, se observa una válvula de desfogue de aire.



Foto 15. Vista del tramo entre los vértices R6 y R7.

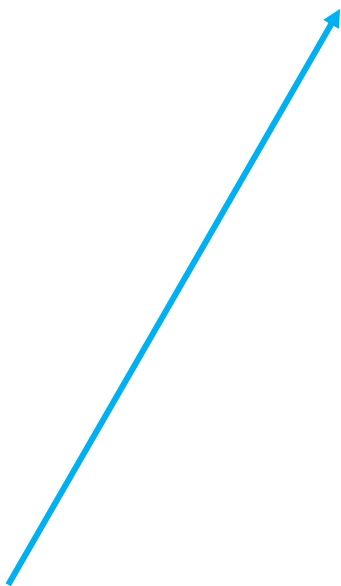
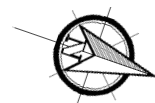


Foto 16. Vista del tramo final antes de llegar al punto de descarga.



Foto 17. Vista del punto de descarga en la línea de costa de Bahía Colonet.

II.1.4 Ubicación física

La planta desaladora y obras complementarias se ubican la Parcela 18 Z-1 P1/1 del Ejido Villa Morelos (Rancho Nuevo Amanecer), en el municipio de Ensenada, Baja California.

Las obras que involucra el proyecto son las siguientes:

1. Planta desaladora.
2. Reservorio y pila de almacenamiento de agua de pozos sin tratar.
3. Reservorio de almacenamiento del agua producto.
4. Subestación eléctrica.
5. 4 pozos profundos.
6. Tubería de conducción del agua de rechazo.

A continuación, se indican las coordenadas del predio, así como de las obras que componen el proyecto.

Tabla 2. Vértices de la Parcela 18 Z-1 P1/1 del Ejido Villa Morelos.

Sitio	Vértice	Latitud	Longitud
Parcela 18 Z-1 P1/1	A	570694.04	3429603.24
	B	571063.92	3429498.57
	C	570876.06	3428995.17
	D	570648.31	3429062.62
	E	570568.91	3428837.34
	F	570381.00	3428896.75

Tabla 3. Obras que integran el proyecto y sus respectivas coordenadas.

Obra	Vértice	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
		X	Y	Latitud	Longitud
Planta desaladora	A1	570840.00	3429093.00	30°59'35.80"	116°15'28.86"
	A2	570850.00	3429088.00	30°59'35.63"	116°15'28.49"
	A3	570843.00	3429074.00	30°59'35.18"	116°15'28.76"
	A4	570833.00	3429079.00	30°59'35.34"	116° 15'29.13"
Pila de recepción de agua de pozo	B1	570831.96	3429097.48	30°59'36.09"	116°15'29.13"
	B2	570838.03	3429095.14	30°59'36.01"	116°15'28.88"
	B3	570835.93	3429090.24	30°59'35.80"	116°15'28.98"
	B4	570830.09	3429092.89	30°59'35.88"	116°15'29.22"
Reservorio de producto	C1	570802.07	3429232.05	30°59'41.59"	116°15'30.37"
	C2	570894.87	3429195.72	30°59'39.77"	116°15'26.04"
	C3	570858.10	3429103.12	30°59'35.79"	116°15'28.04"
	C4	570764.76	3429139.13	30°59'37.73"	116°15'32.43"
Reservorio de agua de pozo	D1	570827.35	3429086.55	30° 59' 35.59"	116° 15' 29.34"
Tubería de PVC	R1	570853.65	3429092.93	30° 59' 35.79"	116° 15' 28.35"
	R2	570878.94	3428999.50	30° 59' 32.75"	116° 15' 27.42"
	R3	571062.31	3428945.31	30° 59' 30.95"	116° 15' 20.52"
	R4	570861.25	3428232.78	30° 59' 07.85"	116° 15' 28.28"
	R5	570880.39	3427987.84	30° 58' 59.89"	116° 15' 27.62"
	R6	570532.81	3427722.30	30° 58' 51.34"	116° 15' 40.79"
	R7	570331.37	3427258.54	30° 58' 36.32"	116° 15' 48.50"
	R8	570155.29	3427008.92	30° 58' 28.25"	116° 15' 55.20"
	R9	570283.59	3426059.06	30° 57' 57.37"	116° 15' 50.60"
Punto de descarga		570037.96	3425892.12	30° 57' 52.00"	116° 15' 59.90"
Subestación eléctrica de 500 KVA		570883.86	3429097.13	30° 59' 35.92"	116° 15' 27.21"
Pozo 1	01BCA102953/01IMGR97	570631.93	3428254.65	30° 59' 08.61"	116° 15' 36.92"
Pozo 3	01BCA150638/01AMDA15	571000.45	3429074.20	30° 59' 35.15"	116° 15' 22.82"
Pozo 9	01BCA101893/01AMDA16	570513.89	3429094.36	30° 59' 35.91"	116° 15' 41.16"
Pozo 10	01BCA102790/01ALDA16	570735.86	3429456.05	30° 59' 47.61"	116° 15' 32.70"

a) Superficie total del predio (m²)

La superficie total de la parcela 18 Z-1 P1/1 del Ejido Villa Morelos es de 267,969.84 m². La superficie de la planta desaladora es de 300 m² y la superficie de las obras complementarias es de 12,209.80 m². Se excluye la línea de la tubería del agua de rechazo porque es subterránea y en su mayoría va por fuera del predio siguiendo caminos de terracería interparcelarios.

b) Superficie por afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio, y su relación para cada caso, respecto a la superficie total del proyecto.

El predio donde se desarrolla el proyecto es agrícola y carecía de vegetación. De igual manera, la obra de conducción del agua de rechazo no afectó vegetación nativa, únicamente especies ruderales, ya que se llevó la tubería por el predio de la desaladora, caminos de terracería y límites parcelarios.

c) Superficie para obras permanentes y la relación con respecto a la superficie total.

En la tabla 4 se observa la superficie y el porcentaje de las obras permanentes con respecto al área total de la parcela 18 Z-1 P1/1 del Ejido Villa Morelos.

Tabla 4. Superficie de las obras permanentes y su relación con respecto a la superficie total de la parcela 18 Z-1 P1/1 (267,969.84 m²).

Concepto	Superficie (m ²)	Porcentaje en relación con la superficie total de la 18 Z-1 P1/1
Planta desaladora	300	0.112
Reservorio de agua tratada	10000	3.732
Pila de agua de pozo	49	0.018
Reservorio de agua de pozo	1850	0.690
Pozos agrícolas	9	0.003
Subestación eléctrica	1.8	0.001
	12,209.80	4.556

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

De acuerdo con los datos vectoriales de INEGI de Uso de suelo y vegetación, el uso de suelo histórico y actual de la Parcela 18 Z-1 P1/1 del Ejido Villa Morelos donde se instaló la planta desaladora, y se construyeron las obras complementarias, así como las parcelas colindantes y la gran mayoría de la línea de la tubería de conducción del agua de rechazo es de agricultura de riego. Únicamente su colindancia oeste corresponde al arroyo San Rafael con vegetación de galería.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, El proyecto se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 1, polígono 1.k, el cual cuenta con una Política Ambiental de Aprovechamiento Sustentable.

En resumen, el proyecto se localiza sobre un uso actual de suelo agrícola, como lo evidencia la siguiente serie de fotografías.



Foto 18. Vista del predio colindante al noreste de la Parcela 18 Z-1 P1/1. Se observa terrenos agrícolas.



Foto 19. Vista del predio colindante al sureste. Se pueden apreciar terrenos agrícolas y al fondo un rancho ganadero.



Foto 20. Vista al noroeste de la parcela donde se ubica la planta desaladora. Se observa el límite del predio, seguido por una llanura de aproximadamente 600 metros que llega hasta el lecho mayor del Arroyo San Rafael.



Foto 21. Vista del predio colindante al suroeste de la Parcela 18 Z-1 P1/1. Se observa terrenos agrícolas.

II.1.5 Inversión requerida

En este rubro se han considerado los siguientes gastos principales:

- La planta desaladora, incluyendo nave industrial y sistemas de osmosis inversa.
- Obra de conducción de rechazo.
- Construcción de reservorio.
- Construcción de reservorio y pila para recepción de agua de pozo.
- Gastos de operación (1 año, incluye: filtros, Anti-incrustante, servicios y consumo eléctrico).

Tabla 5. Muestra los conceptos de la inversión.

Concepto	Costo en pesos
Construcción	
Costo de módulos de osmosis inversa y nave	6,867,818.40
Construcción de reservorio y pila para recepción de agua de pozo	150,057.60
Construcción de reservorio	1,693,278.06
Obra de conducción de rechazo	27,197.30
Total	8,738,351.36
Operación	
Gastos de operación	1,885,140.00

El financiamiento del proyecto es a través de recursos propios. No se consideran recursos federales, estatales, ni municipales.

Personal

Se requerirán 2 personas para operar la planta desaladora, y en total se generarán 300 empleos para las diferentes actividades agrícolas.

Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

El costo del proyecto considera el llevar a cabo todas las acciones de la manera como han sido planeadas, esto implica que en general las medidas de prevención o mitigación quedan incluidas dentro del costo total del proyecto y no se les da un valor por separado.

II.2 Características particulares del proyecto

El objetivo del proyecto es aprovechar el agua salobre del subsuelo a través de 4 pozos agrícolas, extraer el exceso de sales minerales y usar el agua limpia en la agricultura. Mientras que el agua que contiene las sales extraídas llamada “de rechazo” será enviada a un punto de descarga en la línea de costa, fuera del área de la influencia de los pozos y zonas de cultivo.

El proyecto consiste en la operación de una planta desaladora con sistema de osmosis inversa ya instalada, para tratar el agua de 4 pozos agrícolas que presentan una concentración de salinidad mayor a la requerida para el cultivo de espárrago, que debe ser menor a 2,500 mg/l de SDT.

Para ello inicialmente se construyó una nave industrial de 300 m², para albergar el sistema de osmosis inversa, siendo además necesario construir obras complementarias como:

1. Un reservorio que será utilizado para almacenar agua producto de 100 x 100 m con una profundidad de 6 m. En la actualidad este reservorio almacena agua de los pozos que mantiene una salinidad menor a 2500 mg/l.
2. Una pila para la recepción de agua de pozo de 7 x 7 m y una altura de 2 m.
3. Un reservorio que se utilizará para almacenar agua de pozos sin tratar de 50m x 37m y una altura de 5 m. En la actualidad se utiliza para almacenar agua de rechazo.
4. La introducción de 3,783 metros de tubería de PVC hasta el punto de punto de descarga en la Bahía Colonet.
5. La instalación de una subestación eléctrica de 500 KVA para alimentar la planta desaladora

Además de las obras mencionadas anteriormente, se integraron a este proyecto obras existentes de uso común en la agricultura que fueron realizadas con anterioridad a la construcción de la planta desaladora, como:

1. 4 pozos agrícolas con No. de Concesión:
01BCA102953/01IMGR97 (Pozo 1)
01BCA150638/01AMDA15 (Pozo 3)
01BCA101893/01AMDA16 (Pozo 9)
01BCA102790/01ALDA16 (Pozo 10)
2. Tubería hidráulica de los pozos al sitio de la desaladora.

Descripción de la planta desaladora

El proceso de desalinización del agua en la planta desaladora se dará mediante el sistema de "ósmosis inversa", el cual consiste en obligar a pasar el agua a través de una membrana semi-permeable, desde una solución más concentrada en sales disueltas a una solución menos concentrada, mediante la aplicación de presión. Esto producirá por un lado agua con bajo contenido de sales y por otra agua concentrada en sales, las cuales serán arrastradas por la porción de flujo que no es filtrado. Por lo

tanto, una parte del agua entrante se convertirá en agua producto y otra en agua residual (agua de rechazo).

La planta desaladora está conformada por un almacén o nave industrial y el sistema de osmosis inversa.

Características de la nave industrial

Piso de concreto, con paredes y techo de lámina galvanizada con medidas de 20 m de largo y 15 m de ancho, que tiene la función de resguardar el equipo de osmosis inversa.

Sistema de osmosis inversa

El equipo instalado en el interior de la nave industrial consiste en dos módulos de osmosis inversa de igual características. En conjunto cuentan con una capacidad máxima para tratar un flujo de 44.16 l/s (700 GPM) con una recuperación del 57.14%. Operando bajo las condiciones de salinidad del agua de los pozos, se producirá un flujo máximo de agua producto de 25.23 l/s (400 GPM) con una calidad menor a los 400 mg/l de SDT y por otro lado un flujo máximo de agua concentrada en sales (agua de rechazo) de 18.93 l/s (300 GPM) con una concentración de 17,087 a 34,000 mg/l dependiendo de la calidad del agua de alimentación.

La planta desaladora es alimentada a través de una subestación eléctrica de 500 KVA.

Componentes que integran el equipo de osmosis inversa.

Equipo	Cantidad
1. Bomba de realce de agua cruda (influyente) Esta bomba está diseñada de extraer agua de un tanque superficial y entregarla al Sistema de filtración a un volumen y presión específico. Caballaje del motor: 2X 25HP Flujo: 700 GPM Presión: 70 PSI Aplicación: Bomba a Succión positiva para agua de servicio y agua de retro lavado de los filtros Multimedia Control de presión: Variador de frecuencia variable Material de la carcasa: acero inoxidable Manómetro de presión: 0-100 PSI	2
2. PreFiltro de multi etapa (Multo-Media) PreFiltro de multi-etapa para la reducción de solidos suspendidos totales y Turbidez. Tanque de filtro: 63" x 60" Material de Tanque: Fibra de vidrio	5

Equipo	Cantidad																								
Flujo nominal por tanque: 145.2 GPM Media filtrante por tanque: 63 pies cubico Contenido de medio filtrante: grava, y turbimax (filtración hasta 5-15 micras) Material en contacto con el agua: acero inoxidable Manómetro de presión: 0-100 PSI (acero inoxidable 2.5") Cantidad de manómetro de presión: 2 por tanque (entrada y salida)																									
3. Sistema bomba dosificadoras – Anti- incrustante Este sistema de dosificación permite inyectar diferentes químicos en el agua cruda antes que entre al Sistema de Osmosis inversa. Aplicación: agua cruda (influyente) Control: ajuste de velocidad Aplicación de químico: Inhibidor de anti incrustante Tanque de almacén de los químicos de 50 galones (200 litros) HDPE Nivel de Baja individuales	2																								
4. Sistema de tratamiento de agua por osmosis inversa (Desaladora) Características de tratamiento por módulo de osmosis inversa con la concentración de TDS máxima de diseño y para el agua de los pozos. <table> <tr> <td></td> <td>Suministro de agua de pozo, basada en 15,000 mg/l.</td> <td>Suministro de agua de pozo, basada en 7,553 mg/l.</td> </tr> <tr> <td>Flujo de alimentación:</td> <td>22.08 l/s</td> <td>22.08 l/s</td> </tr> <tr> <td>STD del agua alimentación:</td> <td>15,000 mg/l</td> <td>7,553 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Recuperación:</td> <td>57.14%</td> <td>57.14%</td> </tr> <tr> <td>Flujo Producto:</td> <td>12.62 l/s</td> <td>12.62 l/s</td> </tr> <tr> <td>STD del agua producto:</td> <td>≤400 mg/l</td> <td>≤400 mg/l</td> </tr> <tr> <td>Flujo de Rechazo:</td> <td>9.46 l/s</td> <td>9.46 l/s</td> </tr> <tr> <td>STD del agua rechazo:</td> <td>34,000 mg/l</td> <td>17,087 mg/l</td> </tr> </table>		Suministro de agua de pozo, basada en 15,000 mg/l.	Suministro de agua de pozo, basada en 7,553 mg/l.	Flujo de alimentación:	22.08 l/s	22.08 l/s	STD del agua alimentación:	15,000 mg/l	7,553 mg/l	Recuperación:	57.14%	57.14%	Flujo Producto:	12.62 l/s	12.62 l/s	STD del agua producto:	≤400 mg/l	≤400 mg/l	Flujo de Rechazo:	9.46 l/s	9.46 l/s	STD del agua rechazo:	34,000 mg/l	17,087 mg/l	2
	Suministro de agua de pozo, basada en 15,000 mg/l.	Suministro de agua de pozo, basada en 7,553 mg/l.																							
Flujo de alimentación:	22.08 l/s	22.08 l/s																							
STD del agua alimentación:	15,000 mg/l	7,553 mg/l																							
Recuperación:	57.14%	57.14%																							
Flujo Producto:	12.62 l/s	12.62 l/s																							
STD del agua producto:	≤400 mg/l	≤400 mg/l																							
Flujo de Rechazo:	9.46 l/s	9.46 l/s																							
STD del agua rechazo:	34,000 mg/l	17,087 mg/l																							
Estructura El montaje del equipo está en una estructura de acero inoxidable de uso industrial.																									
Bomba de alta presión Osmosis Inversa Bomba de alta presión para uso industrial con los componentes en contacto con el agua de alto rendimiento de anti-corrosión. Flujo: 363.7 GPM	2																								

Equipo	Cantidad
Presión de descarga :360 PSI Carcasa de la bomba: 316 acero inoxidable Cantidad de bombas: 2 por modulo Configuración: centrifuga multi-etapa Motor de alta presión El motor este diseñado para aplicación de aplicación industrial. Este motor este diseñado a trabajar 24 horas por días. Eficiencia: De alto rendimiento con una eficiencia premium 93% a 95% Potencia: 2 X 60 HP Cantidad: 2 por modulo Vaso de presión de las membranas Los vasos de presión están construidos en fibra de vidrio para aplicaciones industriales. Cantidad: 8 por módulo Marca: Bekaert o Equivalente Modelo: SP-450 PSI Elemento de osmosis inversa Las membranas utilizadas en esta aplicación son de configuración tipo THIN FILM COMPOSITE (TFC) SPIRAL WOUND. Numero de etapa por modulo: 1 Total de membranas: 64 por modulo Marca: DOW Filmtec o equivalente Modelo: BW30HR-440/BW30HRLE-440 Válvula de muestreo Estas válvulas de muestreo están instaladas en cada vaso de presión para poder analizar la calidad de permeado individualmente. El control de panel eléctrico Los paneles eléctricos de ALTP voltaje y BAJO voltajes están construido resistente a la corrosión. Manómetro de presión Esto manómetro de presión son tipo llenado con el liquida de glicerina para tener una lectura uniforme y visible.	

Equipo	Cantidad
Carcasa: 304 acero inoxidable Material en contacto con Agua: Acero inoxidable Diámetro de manómetro: 2.5" diámetro Válvula de Control del rechazo Regulador de presión de alto rendimiento. Este regulador le permite al operado de hacer ajustes finos en la salida de rechazo. Válvula Automática influente (agua Cruda) Esta válvula va a cerrar y abrir con los paros y arranque de la planta. Tipo: actuador motorizado Material en contacto con el agua: Acero inoxidable Componentes eléctricos Los panales eléctricos incluyen todos los componentes eléctrico necesarios como arrancadores, terminal de bloque, indicador de luz. Sensores de seguridad Los sensores de seguridad que están instalado en la planta es para asegurar a cada módulo un funcionamiento uniforme de flujo y presiones en el influente y efluente. Cantidad: 2 Funcionamiento: para agua influente de agua cruda, efluente de rechazo y efluente de permeado de cada modulo Material en contacto con el agua: acero inoxidable Contador continuo de horarios En la pantalla vas a tener una acumulación de las operaciones totales de la planta. Desconector principales de cada tablero principal Los paneles principales van tener la disponibilidad de interrumpir de completo la energía al lampreo por mantenimiento y paros de emergencias. Control de lógica programable (PLC) EL PLC es el centro de control del módulo permite mantenerlas funciones de entradas y salida digitales y analógicas.	2

Equipo	Cantidad
Pantalla de operación La pantalla de operación permite al operador monitorear el funcionamiento del módulo. Esta pantalla indicar las señales de paros y lecturas de los diferentes funcionamientos de los módulos.	
Válvulas y tuberías de baja presión	2
Tubería de alta presión	2
Filtro de cartucho de filtración Sistema de cartucho de filtración integrado en la planta. Aplicación: cartucho de 5 micra Material de construcción del cuerpo: Fibra de vidrio	2
Variador de frecuencia para el motor de alta presión Variador de frecuencia digital que permite una operación del motor uniforme, continuo a sus velocidades óptimos y un arranque y paro suave.	2
Sistema de limpieza de las membranas Este Sistema de limpieza de las membranas permite al operador del equipo de limpiar las membranas cuando es necesario. Potencia del motor: 10 HP Flujo: 160 GPM Presión de operación: 55 PSI Tanque de lavado: 500 galones Material de tanque: HDPE Configuración de tanque: Parte inferior cónica para permitir una eficiente limpieza y manejo de químicos Material de la carcasa: 304 acero inoxidable Filtro de cartucho: 5 micra cartuchos	1

Descripción del proceso de tratamiento del agua por la planta desaladora

A continuación, se describe el proceso que implica el sistema de ósmosis inversa:

Pre-tratamiento

El agua salobre requiere de un pre-tratamiento y acondicionamiento químico para poder ser alimentada a las membranas de osmosis inversa. Es de gran importancia el realizar un pre-tratamiento adecuado ya que de lo contrario las membranas sufrirían taponamientos e incrustaciones constantes incrementando la frecuencia de limpiezas y reduciendo la vida útil de las mismas.

El pre-tratamiento requiere de los siguientes equipos:

- A) Filtros multimedia de operación continua.
- B) Dosificación de inhibidor de incrustaciones.
- C) Filtro Pulidor de cartuchos

Filtro multimedia de operación continua:

El proceso comenzará con la alimentación del agua salobre de los pozos 44.16 l/s con una salinidad 7,553 mg/l. El agua salobre será bombeada con una bomba de realce que será accionada desde el tablero de control de la planta de osmosis inversa.

El agua pasará a través de un banco de filtros multimedia los cuales poseen en su interior lechos filtrantes como grava, arena y antracita, para eliminar sólidos suspendidos mayores a 15 micras. El filtro posee un cabezal de cinco válvulas manuales de tipo mariposa, las cuales se posicionan de la siguiente manera:

- Servicio
- Retrolavado
- Enjuague
- Enjuague rápido

En la etapa de servicio, el agua alimentará el sistema por la parte superior por medio de un distribuidor interno pasando por los lechos filtrantes. El agua filtrada se recolecta en el fondo del filtro por medio de un colector interno y pasa a la siguiente etapa de filtración fina (filtro pulidor). Dependiendo de la suciedad del agua, el filtro permanece en la posición de servicio durante horas o hasta que el lecho filtrante se encuentre lo suficientemente sucio para hacer un retrolavado.

La etapa de retrolavado sucederá cuando el filtro haya atrapado una alta cantidad de sólidos, provocando una caída de presión de 15 psi, la cual es detectada por el operario e iniciará el retrolavado. El retrolavado consiste en pasar agua salobre a contracorriente por la parte inferior del

filtro expandiendo los lechos filtrantes y expulsando los sólidos retenidos por la parte superior del filtro. La duración del retrolavado es normalmente de 20 a 15 minutos.

Una vez finalizado el retrolavado, el filtro se posiciona en la etapa de enjuague en forma manual. El enjuague consiste en retirar el remanente de agua sucia que queda dentro del filtro después de un retrolavado. Al posicionarse las válvulas en la etapa de enjuague, el agua pasa por la parte superior del filtro, pasa por el lecho filtrante y se recolecta en el fondo por medio del colector como si estuviera en servicio. El enjuague toma alrededor de 10 a 5 minutos. Posterior a esto se inicia el mismo procedimiento con el segundo filtro.

Filtro Pulidor:

El agua una vez filtrada por el filtro multimedia, pasará a través de un filtro pulidor para remover los sólidos en suspensión menores a cinco micras.

El filtro está fabricado de fibra de vidrio para resistir cualquier tipo de corrosión debido al agua salobre. En el interior del filtro se encuentra el medio filtrante el cual consiste de un multiple cartucho cilíndrico desechable fabricado de polipropileno extruido de grado alimenticio. El cartucho tiene un grado de filtración gradual que va desde las 5 micras en su exterior hasta una micra en su interior. El cartucho se deberá reemplazar por uno nuevo cuando la caída de presión sea mayor a 15 psi. o cada 30 días de uso, lo que suceda primero.

Dosificador de Inhibidor de Incrustaciones:

Para evitar cualquier tipo de incrustación inorgánica debido a la alta dureza del agua salobre, la planta contará con un dosificador de inhibidor de incrustaciones.

El químico se inyectará en la línea de alimentación previa al filtro pulidor. La dosificación requerida para mantener las membranas libres de incrustaciones es de 4.0 ppm.

El equipo consta de una bomba dosificadora de diafragma de desplazamiento positivo la cual se puede regular tanto la abertura del diafragma como la frecuencia de pulsaciones. El inhibidor se preparará en un tanque de polietileno de alta densidad.

Desalación

Una vez que el agua está filtrada y acondicionada, pasa a través de la bomba de alta presión para alimentar al banco de membranas. Las membranas se encargarán de reducir la salinidad del agua de 7,553 mg/l a menos de 400 mg/l produciendo un flujo de agua producto de 25.23 l/s con una eficacia del 57.14% con respecto al flujo de alimentación.

El banco de membranas cuenta con la instrumentación necesaria para el control y medición de los siguientes parámetros:

- Flujo de rechazo
- Flujo de permeado
- Presión de alimentación
- Presión de rechazo
- Interruptor por alta presión
- Interruptor por baja presión (en bomba de alta presión)
- Conductividad /SDT en permeado
- PH de permeado
- PH de entrada

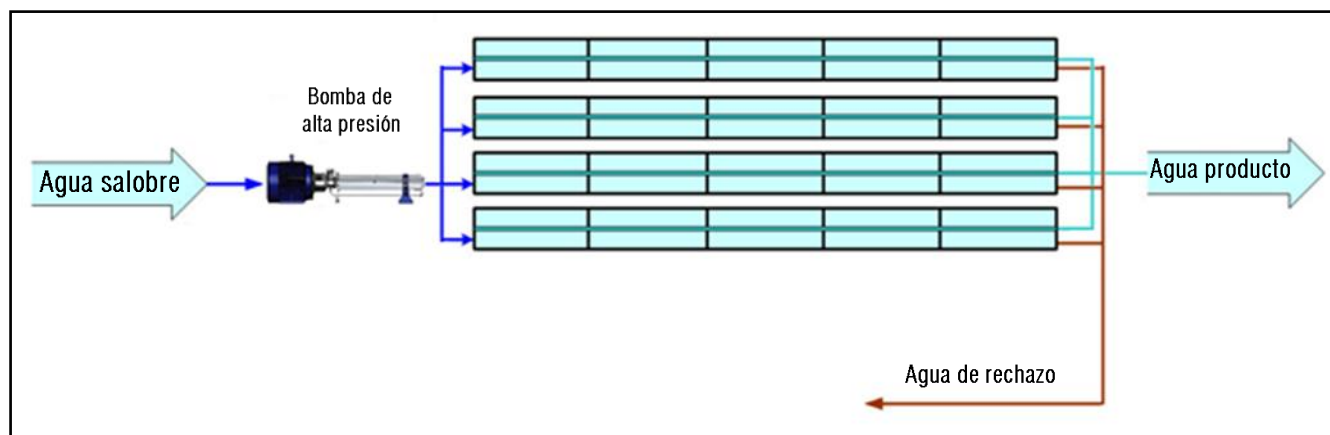


Figura 5. Sistema típico de osmosis inversa, compuesta por una bomba de alta presión y tubos que contienen las membranas.

Calidad y origen del agua

La extracción del agua para alimentar la planta desaladora provendrá de 4 pozos agrícolas del acuífero San Rafael. Las concentraciones de sólidos disueltos totales (SDT) en los pozos, de acuerdo con los análisis de agua realizados, presentan valores que varían entre los 5,088 mg/l hasta los 11,900 mg/l con un promedio (calculado en base a la mezcla y volumen de agua disponible por pozo) de 7,553 mg/l de SDT.

Tabla 6. Pozos que alimentarán la planta desaladora. No. de concesión otorgada por la CONAGUA y salinidad.

Pozo	No. de Concesión	Vol. m ³ /año	SDT (mg/l)
pozo 1	01BCA102953/01IMGR97	120,640	5088
pozo 3	01BCA150638/01AMDA15	60,000	11,900
pozo 9	01BCA101893/01AMDA16	60,000	8109
pozo 10	01BCA102790/01ALDA16	60,000	7607
Total		300,640	7,553

Características esperadas, tratamiento y disposición final de los residuos generados

La mezcla del agua de los pozos que alimentarán la planta desaladora tendrán una salinidad aproximada de 7,553 mg/l pero se evaluó a 15,000 mg/l ya que sería la salinidad máxima que se recibiría para dar tratamiento. En el proceso se removerán aproximadamente un 90% de las sales disueltas en el agua y se tendrá una recuperación del 57.14% del volumen de alimentación. El agua producto contará con una concentración ≤ 400 mg/l de SDT y el agua de rechazo que se generará contará con una concentración de 17,087 mg/l de SDT bajo las condiciones de los pozos actuales y hasta 34,000 mg/l de SDT de acuerdo a la capacidad máxima de la desaladora.

Con la disponibilidad de agua de los pozos actuales la planta desaladora puede operar 10 hrs al día por 189 días a lo largo del año, se puede predecir un flujo de descarga de 18.93 l/s que al año representa un volumen de 128,799.7 m³ que serán enviados a través de la tubería de PVC al punto de descarga en las coordenadas UTM (Zona 11R, Datum WGS84) X=570037.96, Y=3425892.12 en la línea de costa de la Bahía Colonet. El agua de rechazo no presentará contaminantes y cumplirá con la NOM-001-SEMARNAT-2021.

Calidad esperada del agua después del tratamiento

La planta desaladora tiene una recuperación de 57.14% del agua de alimentación. Con la información del análisis del agua de los pozos y con los datos proporcionados por el proveedor de la planta desaladora, se puede predecir un flujo máximo de agua producto de la desaladora de 25.23 l/s con una concentración de ≤ 400 mg/l que se usará para el riego en cultivos de esparrago.

Por otro lado, se producirán 18.93 l/s de agua de rechazo que alcanzará una concentración de sales totales disueltas de 17,087 mg/l.

Capacidad máxima de tratamiento

La planta desaladora tiene una capacidad máxima de tratamiento de 44.16 l/s (3815.4 m³/día); correspondiendo 25.23 l/s (2179.9 m³/día) de agua desalinizada y 18.93 l/s (1635.6 m³/día) de agua de rechazo. Estos datos corresponden a una recuperación del 57.14%.

En las siguientes tablas se describe el gasto que tendrá la planta desaladora operando con 4 pozos profundos 10 horas al día durante 189 días a lo largo del año y operando a su máxima capacidad durante todo el año.

Tabla 7. Volumen de tratamiento máximo de la planta desaladora.

Gasto	Alimentación	Agua desalinizada	Agua de rechazo
l/s	44.16	25.23	18.93
m ³ /día	3,815.4	2,179.9	1,635.6
m ³ /año	1,392,629.8	795,653.3	596,976.5

Tabla 8. Volumen de tratamiento en periodo de 10 horas por 189 días al año.

Gasto	Alimentación	Agua desalinizada	Agua de rechazo
l/s	44.16	25.23	18.93
m ³ /10 hrs	1,589.8	908.3	681.5
m ³ /189 días	300,464.6	171,664.9	128,799.7

Balance hidráulico

El funcionamiento de la planta desaladora será de acuerdo a las necesidades de los cultivos y se respetará el volumen de extracción establecido por CONAGUA en los títulos de concesión para los pozos, los cuales suman un volumen autorizado de 300,640 m³ al año (ver Tabla 6).

Con el agua disponible de 4 pozos agrícolas el proceso de desalinización será de 1,589.8 m³/día durante 189 días a lo largo del año. Como resultado del tratamiento del volumen mencionado se generarán 908.3 m³/día (171,664.9 m³/año) de agua producto con una concentración de sales $\leq$ 400 mg/l y 681.5 m³/día (128,799.7 m³/año) de agua de rechazo con una concentración de sales estimada en 17,087mg/l. El agua que se obtenga en este periodo será suficiente para lograr la meta de cultivar 78 hectáreas de esparrago.

Cultivos que serán irrigados

Los cultivos de esparrago requieren 6250 m³ de agua/ha/año. En la actualidad con el agua disponible de los pozos que mantienen su salinidad por debajo de los 2500 mg/l se logra cultivar 50.5 hectáreas de esparrago, con el agua producto de la planta desaladora se podrán cultivar hasta 78 hectáreas de esparrago.

Diagrama de flujo del proceso de desalación

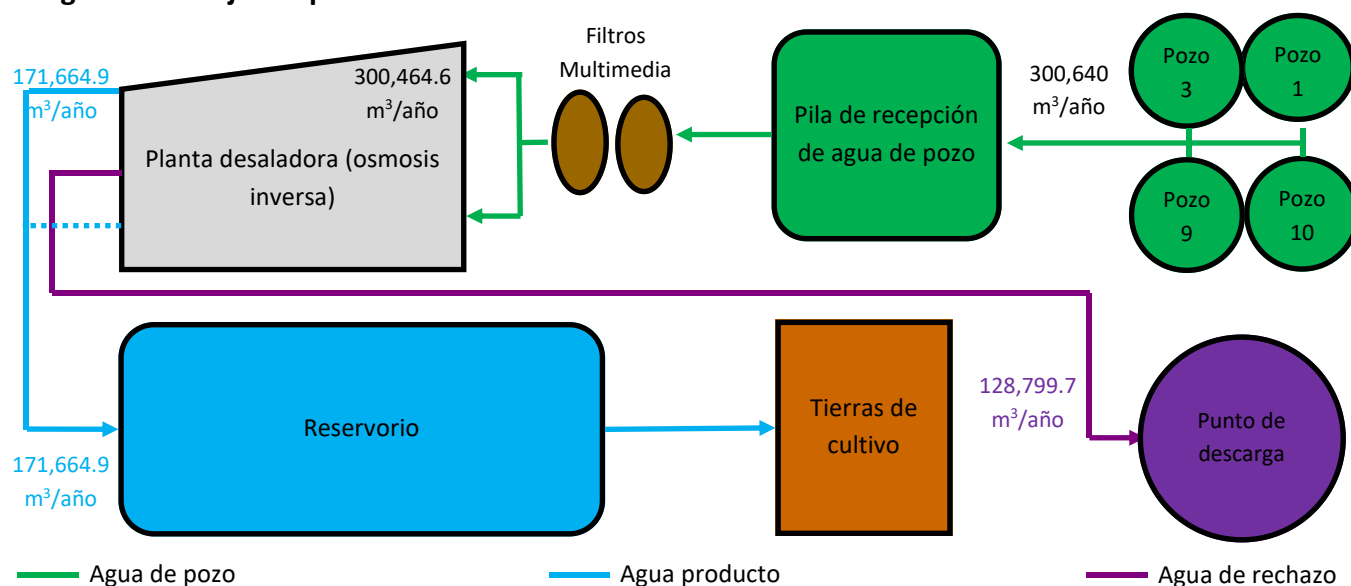


Figura 6. Representación del proceso, desde la extracción de agua de los pozos hasta la descarga de agua de rechazo en el punto de descarga.

II.2.1 Programa de trabajo

El programa de trabajo contempla 5 meses como etapa pre operativa, considerándolo como el tiempo necesario para obtener la autorización en materia de impacto ambiental.

Se considera que la etapa de operación y mantenimiento tendrá un tiempo indefinido, pero se establece para este proyecto un periodo de operación de 30 años.

Tabla 9. Programa general de trabajo para las diferentes etapas del proyecto.

Acción	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	...
Estudios previos al proyecto												
Estudios de flora y fauna	*											
Estudios ambientales	*	*										
Trámites y permisos			*	*	*							
Operación												
Operación de la desaladora						*	*	*	*	*	*	*

II.2.2 Representación gráfica regional

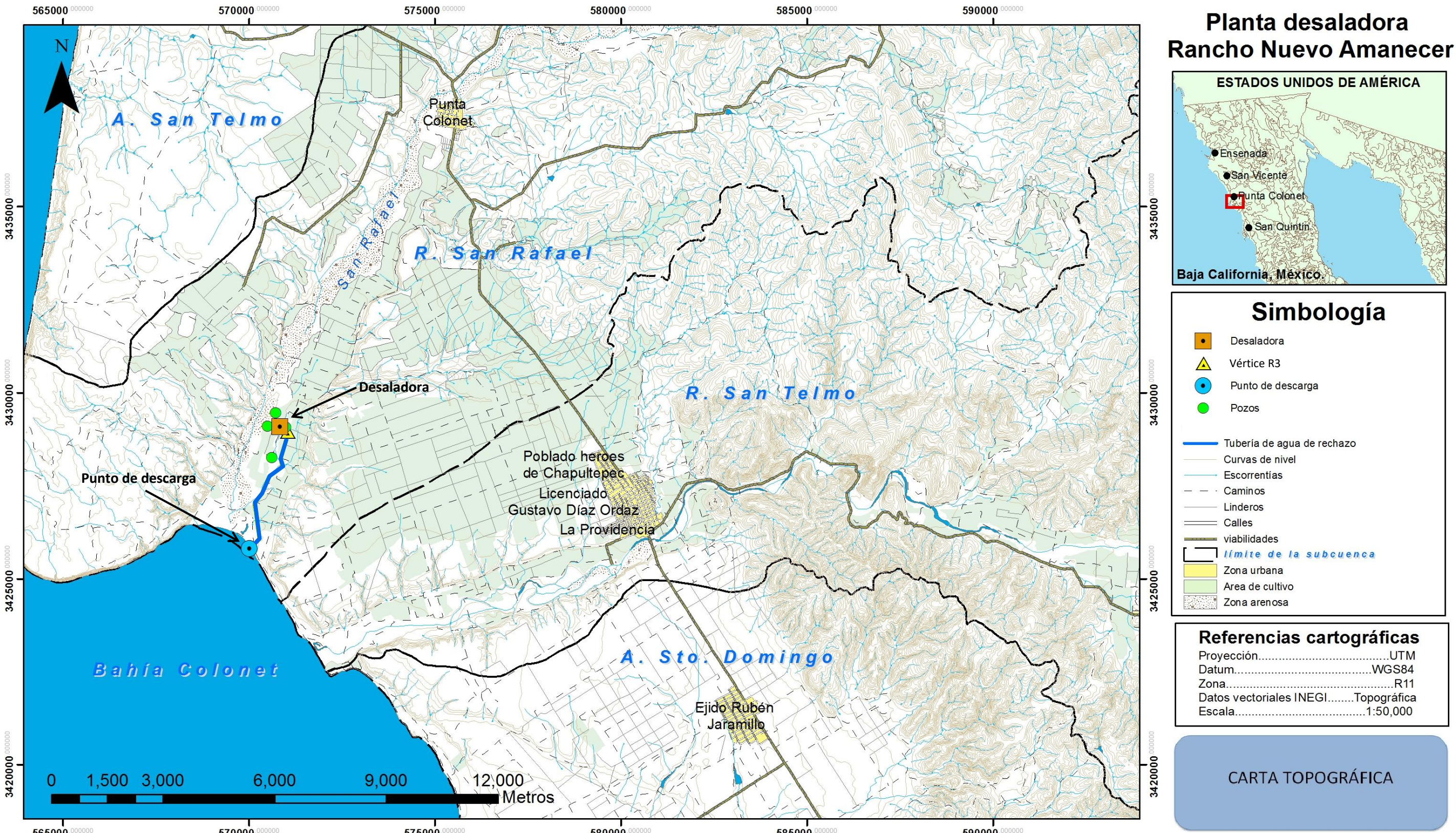


Figura 7. Se muestra la ubicación de la planta desaladora sobre la subcuenca R. San Telmo. La línea negra discontinua indica los límites de la subcuenca.

II.2.3 Representación gráfica local

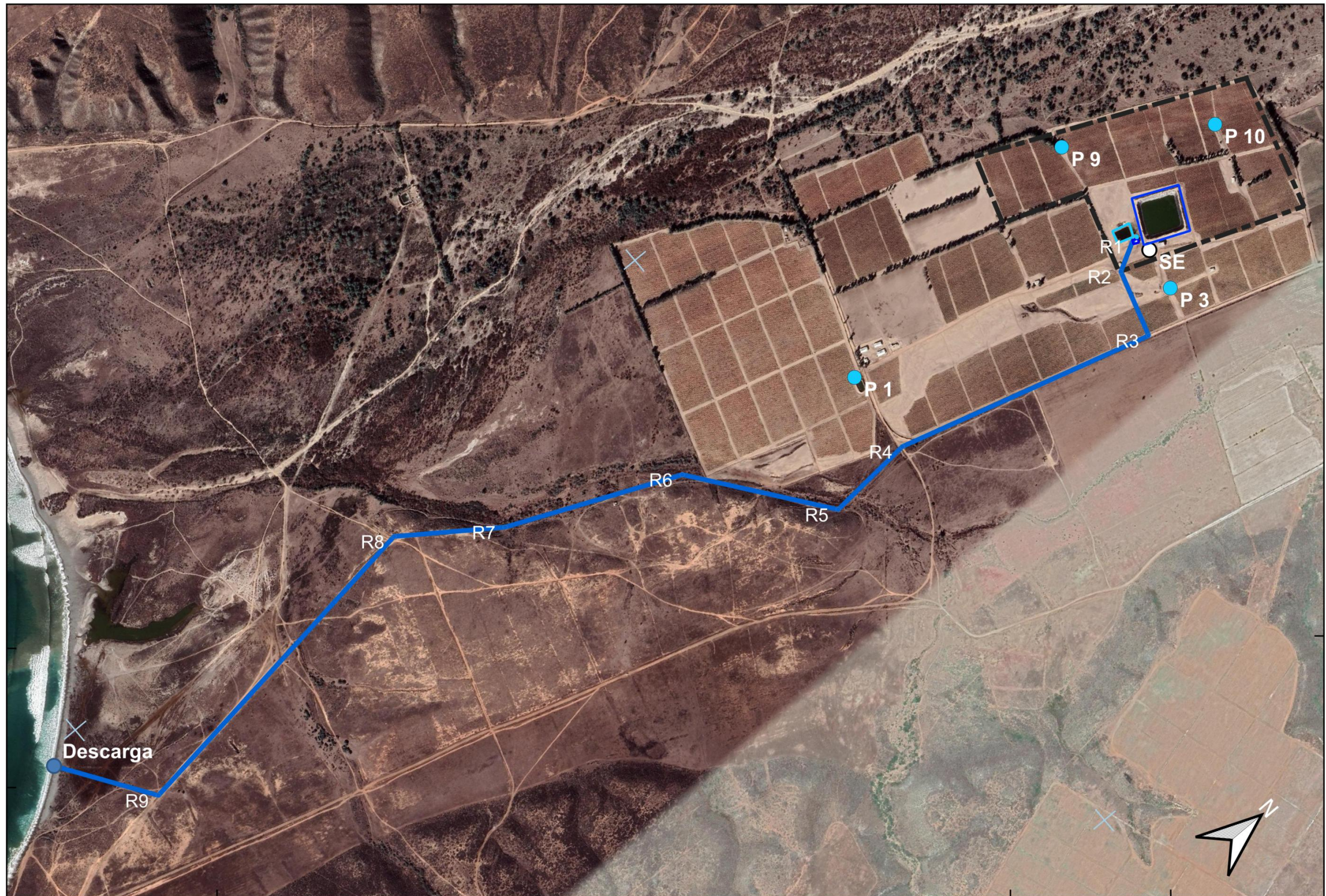


Figura 8. Plano de distribución de las obras que integran el proyecto.



Figura 9. Imagen donde se muestra la distribución de las obras en el interior de la Parcela 18 Z-1 P1/1 del Ejido Villa Morelos. El reservorio del agua de rechazo en la etapa de operación del proyecto se utilizará para almacenar agua de pozos sin tratar.

II.2.4 Preparación del sitio y construcción

No será necesaria la preparación del sitio, ya que todas las obras del proyecto han sido construidas y no es necesaria la realización de nuevas obras para el funcionamiento de la planta desaladora.

II.2.5 Utilización de explosivos

El proyecto no requiere ningún tipo de explosivo.

II.2.6 Operación y mantenimiento

Operación

La planta desaladora operará 10 horas al día durante 189 días a lo largo del año, la operación no será continua y funcionará de acuerdo a las necesidades de los cultivos. El funcionamiento de la planta desaladora es automático, y para la mayoría de sus funciones tiene medidores integrados, los cuales brindarán información a detalle de los procesos que se lleven a cabo dentro de la planta, y que se revisarán continuamente para detectar cualquier irregularidad y hacer su corrección rápidamente.

La operación de las bombas de la desaladora también será automática y estarán reguladas por sensores instalados en los tanques, lo cual permitirá controlar el encendido y apagado de las bombas en función de los niveles de agua en la pila de abastecimiento (agua cruda) y el reservorio de almacenamiento (agua tratada).

La planta cuenta con un control de programación lógica y mecanismo de precaución, como son válvulas de presión y puertos de muestreo para evaluar la calidad del agua, así como interruptores que permiten el apagado y encendido manualmente. Además de los sistemas automáticos con que esta contará para su operación, será supervisada durante su funcionamiento, con una persona previamente capacitada en cada turno de 8 horas.

Mantenimiento

El mantenimiento de la planta desaladora se realizará semanalmente, el cual consiste en la revisión y monitoreo del equipo de bombeo, de las conexiones eléctricas, del equipo de filtración y del sistema de ósmosis inversa.

Además, se hará el mantenimiento a tableros eléctricos y sus componentes para el módulo de ósmosis inversa, la calibración de las bombas de inyección de productos químicos para el módulo y reportes de visita con observaciones de mejoras y necesidades del sistema, revisión y llenado de la bitácora de operación y comparativos de la operación del sistema actual contra las visitas anteriores.

Por último, se vigilará que no existan fugas de agua, para lo cual se estará monitoreando constantemente el estado de las tuberías hidráulicas.

A la planta desaladora se le realizará la limpieza de membranas por parte de un prestador de servicios cada 6 meses, quien se llevará los envases vacíos de los productos que utilice. Las membranas requerirán de limpieza cada vez que el flujo de permeado disminuya en un 15% y/o la presión de alimentación haya aumentado un 15% para mantener el flujo de permeado de diseño. Para la limpieza de las membranas la planta desaladora contará con una Unidad de Limpieza de Membranas (CIP) operada por el prestador de servicios.

La planta contará con una unidad para realizar limpieza a las membranas. La unidad CIP contará de un tanque horizontal de 500 gal., una bomba centrífuga horizontal y filtros cartucho. En el tanque del CIP se preparará la solución de limpieza con detergentes alcalinos y ácidos (dependiendo del tipo de taponamiento / incrustación) y se bombeará al banco de membranas por medio de una bomba centrífuga. La solución pasará a través de un filtro de cartuchos antes de ser alimentada al banco de membranas y se recirculará por espacio 45 a 60 minutos. Después de la limpieza, se enjuagan las membranas y la planta se posiciona de nuevo en servicio. La unidad CIP también se utilizará para realizar los enjuagues con agua de permeado cada vez que el primer paso salga fuera de operación. Este enjuague ayudará a desalojar el agua salobre dentro del banco de membranas y así prevenir una postprecipitación de sales.

II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

No se contempla abandono del sitio, en razón de que resulta indispensable el contar de manera permanente con la planta desaladora para poder seguir desarrollando la agricultura en la zona, por lo que solo serán reparadas o sustituidas las partes que fallen o cumplan su vida útil pero la planta seguirá operando; sin embargo en el caso de requerirse abandonar el lugar por causas aún no determinadas, se avisará oportunamente a la SEMARNAT, donde se indicarán las medidas y acciones para que las condiciones del lugar queden ambientalmente adecuadas y el sitio pueda seguirse usando de acuerdo al uso de suelo establecido.

II.2.8 Residuos

En la etapa de operación de la planta desaladora, los residuos que se generarán son sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos. Los residuos sólidos urbanos se compondrán básicamente por restos de papel, plástico, restos de alimentos producidos por los operarios de la planta. Con respecto a los residuos de manejo especial, estos corresponden a los filtros desechables del sistema de osmosis inversa, su disposición final estará a cargo del prestador de servicios que se contratará para el mantenimiento de la planta desaladora. Mientras que los residuos peligrosos serán los envases vacíos de las sustancias químicas que utilizará la desaladora.

Para la operación de la planta desaladora son necesarias 3 sustancias químicas: anti incrustante Chem Treat RL9909 utilizado para el pretratamiento del agua antes de su paso por las membranas de osmosis, sosa cáustica para el lavado básico de las membranas y ácido clorhídrico al 33% o ácido

cítrico para el lavado ácido de las membranas. Las 3 primeras califican por su nivel de pH como corrosivas mientras que el ácido cítrico es ligeramente tóxico.

Los envases vacíos del anti incrustante durante su manejo se colocarán en el almacén de residuos peligrosos y su disposición final será a través de un prestador de servicios autorizado por SEMARNAT.

Para el caso de la sosa cáustica y el ácido clorhídrico o cítrico, son proveídos por el fabricante de la planta desaladora y es este mismo quien se encargará de llevar a cabo el lavado de membranas una vez que la presión del sistema aumente un 15% aprox. El lavado de las membranas se llevará a cabo aproximadamente cada 6 meses dependiendo de la calidad del agua de pozo y de la frecuencia en el uso de la planta desaladora, cuando llega el momento el proveedor acudirá a las instalaciones con las sustancias y al terminar las retira llevándose con él los envases vacíos.

Tabla 10. Generación de residuos no peligrosos en la etapa de operación de la planta desaladora

Residuo	Generador	Cantidad	Disposición
Papel, plástico, restos de alimentos	Operadores de la planta	1.0-2.0 Kg. por día	Bote con tapa, de donde lo recogerá una unidad de la empresa para depositarlos finalmente en el lugar autorizado en la Delegación de Punta Colonet.

Tabla 11. Sustancias químicas necesarias para el funcionamiento y mantenimiento de la planta desaladora.

Nombre comercial y Sustancia química	Estado físico	Tipo de envase	Etapa o proceso en que se emplea	Cantidad de uso mensual	Características CRETIB ¹						Destino o uso final
					C	R	E	T	I	B	
Anti-Incrustante Chem Treat RL9909	Líquido	Cubeta de 19 litros	Osmosis	17.5 l	Si	No	No	No	No	No	Prestador de servicios
Detergente alcalino (Sosa Cáustica)	Sólido	Cubeta de 20 Kg	Limpieza	8.3 Kg	Si	No	No	No	No	Si	Prestador de servicios
Detergente ácido (Ácido Clorhídrico)	Líquido	Tibor 200 litros	Limpieza	8.3 l	Si	No	No	Si	No	No	Prestador de servicios
Detergente ácido (Ácido cítrico)	Sólido	Saco de 25 kg	Limpieza	8.3 Kg	No	No	No	Si	No	No	Prestador de servicios

1. CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-infeccioso.

Al final del capítulo se anexan las hojas de seguridad de las sustancias químicas de la tabla anterior.

Tabla 12. Generación, manejo y disposición final de los residuos de sustancias químicas en la etapa de operación de la planta desaladora.

Nombre del residuo	Estado físico	Cantidad al año	Manejo	Destino
Cubeta de Anti-incrustante Chem Treat RL9909	Sólido	12	Acopio temporal en el almacén de residuos peligrosos	Recolección, transporte y disposición final por Prestador de servicios
Cubeta de Detergente alcalino (Soda Caustica)	Sólido	6	Recolección inmediata	Recolección, transporte y disposición final por Prestador de servicios
Tibor de Detergente ácido (Ácido Clorhídrico)	Sólido	1	Recolección inmediata	Recolección, transporte y disposición final por Prestador de servicios
Cubeta de Detergente ácido (Ácido cítrico)	Sólido	6	Recolección inmediata	Recolección, transporte y disposición final por Prestador de servicios

Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Los residuos sólidos urbanos que se generarán durante la operación serán depositados temporalmente en contenedores con tapa, posteriormente a través de un camión propio de la empresa que da servicio a las instalaciones, llevarán los residuos en el centro de disposición autorizado por el municipio en la delegación de Punta Colonet.

Para el manejo de los residuos peligrosos se cuenta con un almacén para el acopio temporal de residuos peligrosos y se contratará un prestador de servicios autorizado por SEMARNAT para la recolección, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.

Con respecto a los envases vacíos de los productos de la limpieza de las membranas que se generarán cuando el prestador de servicio de mantenimiento al sistema de osmosis inversa. Este será responsable de llevarlos con él, está prohibido que se dejen envases (residuos peligrosos) en la planta desaladora.

Para el manejo de las aguas sanitarias, se emplearán sanitarios móviles, los cuales retienen el agua en un contenedor en la parte inferior del baño, posteriormente la empresa que presta el servicio recolectará el agua residual sanitaria del contenedor del baño y se encargará de su manejo y disposición final.

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

Con la finalidad de verificar la congruencia entre el uso que se le dará al suelo con la realización de este proyecto y lo establecido en los ordenamientos legales aplicables, se ha hecho una revisión de los siguientes documentos.

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

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC 2014)

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California se presenta el siguiente análisis.

La planta desaladora, obras complementarias y punto de descarga se localizan sobre la **Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 1, polígono 1.k**; la cual cuenta con una política de **Aprovechamiento Sustentable**. Esta política tiene por objeto mantener la integridad funcional del territorio, proporcionando criterios de regulación ecológica para que la utilización de los recursos naturales genere el menor impacto al medio ambiente, evitando poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas, que pueda provocar un deterioro ambiental. Se aplica en unidades de gestión ambiental que presentan zonas muy dinámicas que han alcanzado un desarrollo económico aceptable y existe concentración de la población, del desarrollo urbano y de las actividades productivas (agrícolas industriales, turísticas, entre otras), donde se requiere aplicar medidas tendientes a fortalecer y asegurar el uso adecuado del territorio en función de criterios económicos, urbanos, ecológicos y sus correspondientes ordenamientos y normas, para minimizar los efectos nocivos en el medio ambiente.

A continuación, se presentan los lineamientos y criterios ecológicos del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, aplicables para el proyecto.

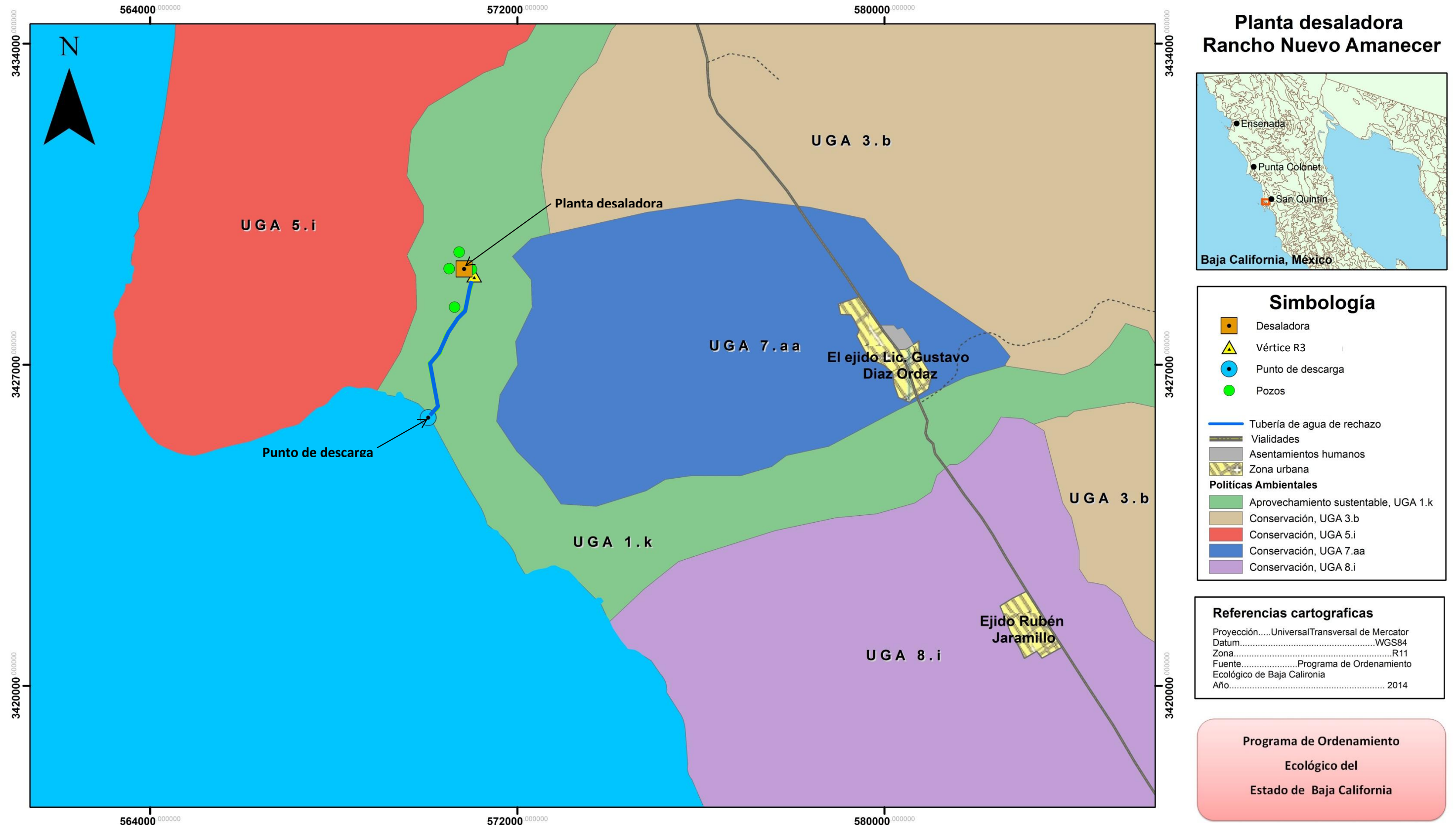


Figura 10. Unidades de Gestión ambiental de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California. El proyecto se localiza sobre la UGA 1, polígono 1.k, regido por una política ambiental de Aprovechamiento Sustentable.

Tabla 13. Lineamientos ecológicos aplicables a la UGA 1.k del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California.

Lineamientos ecológicos y/ o metas	Obra	Forma de cumplimiento
UGA 2.e, Política ambiental: Aprovechamiento sustentable		
Lineamiento 1. Agricultura de riego. El 100% de la superficie con agricultura de riego se mantiene sin cambios de uso del suelo.	Planta desaladora y obras complementarias	<i>No se hará ningún cambio de uso de suelo. Se mantiene la superficie destinada para la agricultura de riego.</i>
Lineamiento 2. Agricultura de temporal. El 70% de la superficie con agricultura de temporal se mantiene con ese uso.	Planta desaladora y obras complementarias	<i>No se realizó ni se realizará ninguna obra en suelos de agricultura temporal. Se mantiene dentro de la UGA 2.e la superficie destinada para la agricultura de temporal.</i>
Lineamiento 3. Asentamientos humanos. El 100% de los fraccionamientos para vivienda urbana se construyen dentro del fundo legal definido en el Programa de Desarrollo Urbano de los centros de población vigente y se conserva el 20% de la vegetación en el perímetro de estos proyectos.	Planta desaladora y obras complementarias	<i>El proyecto no corresponde a la construcción de un fraccionamiento. Asimismo, el predio de la planta desaladora y obras complementarias presentan vegetación de agricultura de riego y esta se mantendrá con el agua producto de la planta desaladora.</i>
Lineamiento 5. Vegetación. El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo.	Planta desaladora y obras complementarias	<i>La vegetación en el predio es de agricultura de riego y la operación de la desaladora mantendrá la cobertura de la vegetación presente en el sitio, no se requiere cambio de uso de suelo.</i>

Tabla 14. Criterios de regulación ecológica generales aplicables al área de ordenamiento.

Criterios	Obra	Forma de cumplimiento
Desarrollo de obras y actividades		
1. Se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.	Planta desaladora y obras complementarias	<i>Se llevó a cabo la revisión de los ordenamientos ecológicos aplicables y se cumplirán los lineamientos y criterios ecológicos establecidos para el sitio del proyecto.</i>
2. El desarrollo de cualquier tipo de obra y actividad, incluyendo el aprovechamiento de los recursos naturales, deberá cumplir con las disposiciones estipuladas en la legislación ambiental vigente, con los lineamientos ambientales establecidos en este ordenamiento y con planes y programas vigentes correspondientes.	Planta desaladora y obras complementarias	<i>El proyecto es compatible con el presente ordenamiento estatal, y como parte de los cumplimientos de la legislación ambiental vigente se solicitó voluntariamente la inspección de la PROFEPA, así mismo se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en el cual se describe la forma de cumplimiento con los lineamientos ambientales establecidos en los ordenamientos, planes y programas vigentes.</i>
3. El desarrollo de las actividades en la entidad se realizará de acuerdo con su	Planta desaladora y obras	<i>La planta desaladora es un complemento de la actividad agrícola y se encuentra</i>

Criterios	Obra	Forma de cumplimiento
vocación natural y ser compatible con las actividades colindantes en estricto apego a la normatividad aplicable.	complementarias	<i>sobre un predio con uso de suelo histórico y actual agrícola. Los predios colindantes también son utilizados para desarrollar agricultura.</i>
4. En aquellas áreas donde no se cuente con programas de ordenamiento ecológico locales y con planes de manejo específicos, se deberán cumplir regulaciones específicas de acuerdo con la naturaleza de las actividades, debiendo elaborar estrictamente análisis de sitio, evaluaciones de impacto ambiental, declaratorias, normativas específicas de control y demás mecanismos que aseguren y garanticen la seguridad de las operaciones, el mantenimiento de las funciones y servicios ambientales.	Planta desaladora y obras complementarias	<i>El sitio del proyecto no cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico local, por lo que atendemos lo estipulado en el ordenamiento que nos ocupa. En esta Manifestación de Impacto Ambiental se presenta el análisis del sitio, la revisión de declaratorias y normatividad específica, así como las medidas de prevención y mitigación para garantizar la seguridad de las funciones y servicios ambientales.</i>
7. Las obras de infraestructura que sea necesario realizar en torno a cauces de ríos y arroyos estarán sujetas a la autorización en materia de impacto ambiental que para tal efecto emita la autoridad competente.	Planta desaladora y obras complementarias	<i>El predio del proyecto se ubica en colindancia con el arroyo San Rafael, y este Manifiesto de Impacto Ambiental atiende ese criterio.</i>
9. Las actividades productivas permitidas en el Estado, deberán ponderar el uso de tecnologías limpias para prevenir el deterioro ambiental y la eficiencia energética.	Planta desaladora y obras complementarias	<i>La planta desaladora emplea tecnología eficiente en cuanto al consumo de energía eléctrica.</i>
10. Las construcciones deberán establecerse en armonía con el medio circundante.	Planta desaladora y obras complementarias	<i>Las obras son complemento de la agricultura, por lo que están en sintonía con el medio circundante que también es agrícola.</i>
Manejo Integral y Gestión de Residuos		
2. En el manejo y disposición final de los residuos generados en obras de construcción y en las actividades productivas y domésticas, se atenderá a las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.	Planta desaladora y obras complementarias	<i>El manejo y disposición de los residuos que se generen en la etapa de operación se manejarán de acuerdo a las disposiciones legales. Los residuos sólidos urbanos se dispondrán en el sitio que el municipio tenga destinado para ese propósito en la delegación Municipal de Punta Colonet. A los residuos de manejo especial se les dará disposición final a través de prestadores de servicios autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del estado de B.C., mientras que a los peligrosos por prestadores de servicios autorizados por la SEMARNAT.</i>
3. Los promoventes de obras y	Planta desaladora	<i>Los residuos que se generen durante la</i>

Criterios	Obra	Forma de cumplimiento
actividades de desarrollo deberán realizar planes y programas de manejo integral de residuos que atiendan a políticas de gestión integral de residuos a fin de promover el desarrollo sustentable a través de la disminución en la fuente de generación, la transformación, reutilización y valorización de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.	y obras complementarias	<i>operación de la planta desaladora serán principalmente residuos sólidos urbanos generados por los operadores que serán depositados en contenedores con tapa. Así como envases vacíos de residuos peligrosos, los que se colocarán temporalmente en el almacén de residuos peligrosos. Para el manejo de estos residuos se contará con un programa de manejo a fin de promover la economía circular.</i>
5. Los generadores de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos deberán adecuar un sitio de acopio y almacenamiento temporal en sus instalaciones donde reciban, trasvasen y acumulen temporalmente los residuos para su posterior envío a las instalaciones autorizadas para su tratamiento, reciclaje, reutilización, co-procesamiento y/o disposición final.	Planta desaladora y obras complementarias	<i>Para la continuidad en la operación de la planta desaladora, los residuos sólidos urbanos serán depositados en un contenedor con tapa el cual tiene asignada un área, posteriormente se colectará su contenido y será enviado a un sitio de disposición de residuos autorizado por el municipio en la Delegación Municipal Punta Colonet. Para el acopio temporal de los residuos peligrosos que se generen por la operación de la desaladora, en el Rancho Nuevo Amanecer se cuenta con un almacén temporal para los residuos peligrosos.</i>
13. Queda prohibida la disposición de residuos industriales, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura en sitios no autorizados.	Planta desaladora y obras complementarias	<i>Los residuos sólidos urbanos que se generen por la operación de la planta desaladora serán dispuestos en el sitio de disposición autorizado por el municipio en la Delegación Municipal Punta Colonet. Los residuos de manejo especial y peligrosos se les dará disposición final a través de prestadores de servicios autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable o SEMARNAT, de acuerdo como corresponda.</i>
14. Queda prohibida la quema de residuos de todo tipo y/o basura a cielo abierto. Las actividades agrícolas deberán capacitarse para la eliminación de prácticas de quema agrícola.	Planta desaladora y obras complementarias	<i>No se quemará ningún tipo de residuo. Está prohibida la quema de cualquier material en las instalaciones de nuestra empresa.</i>
Recurso Agua		
1. Todas las actividades que se realicen en la entidad y que requieran de la utilización de agua, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente.	Planta desaladora y obras complementarias	<i>El agua que alimentará a la planta desaladora durante su funcionamiento provendrá de pozos con título de concesión vigente, regulados y autorizados por CONAGUA.</i>
2. Todas las actividades que generen	Planta desaladora	<i>El agua de rechazo de la planta desaladora</i>

Criterios	Obra	Forma de cumplimiento
aguas residuales, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente para el tratamiento adecuado de las mimas y posterior reuso.	y obras complementarias	<i>cumplirá con las especificaciones de la NOM-001-SEMARNAT-2021, la cual establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</i>
3. Los desarrolladores de obras y actividades con grandes consumos de agua, deberán promover planes de manejo integral sustentable del agua, que incluyan pagos de derechos hídricos, instalación de infraestructura de tratamiento y reúso de agua, sistemas ahorradores de agua, entre otras medidas aplicables que permitan el uso sustentable del recurso.	Planta desaladora y obras complementarias	<i>La fuente de abastecimiento de agua de la planta desaladora será mediante pozos agrícolas concesionados por CONAGUA, la cual establece el volumen límite anual y gasto máximo de extracción, mismos que son obedecidos en estricto apego al título de cada pozo.</i> <i>El costo de la infraestructura para la desalinización del agua y la escasez de la misma, obligan a que el recurso sea manejado de la manera más eficiente posible.</i> <i>Además, el agua producto se empleará en las actividades agrícolas que emplean riego por goteo, reduciendo el consumo de agua hasta un 50% en comparación con la agricultura tradicional.</i>
4. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento previo a su disposición en cuerpos receptores incluyendo los sistemas de drenaje y saneamiento.	Planta desaladora y obras complementarias	<i>El agua de rechazo que se genere durante el funcionamiento de la planta desaladora solo concentra las sales que retira del agua de los pozos. Esta será descargada al mar en la línea de costa y cumplirá con los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021. Por lo que no requiere tratamiento previo a la descarga.</i> <i>Las aguas residuales sanitarias que se generen durante la operación de la planta desaladora serán contenidas en sanitarios móviles y dispuestas por un prestador de servicios.</i>
11. En el desarrollo de obras y actividades cercanas a cauces, se evitará la afectación al lecho de ríos, arroyos y de los procesos de recarga acuífera, promoviendo la creación de corredores biológicos o parques lineales.	Planta desaladora y obras complementarias	<i>El proyecto se encuentra cercano al cauce del Arroyo San Rafael por lo que en la Manifestación de Impacto Ambiental se establecen medidas de prevención y mitigación para evitar cualquier posible afectación hacia el mismo, como es el programa de manejo de los residuos.</i>
12. Se deberá dar cumplimiento a las vedas establecidas para la explotación de	Planta desaladora y obras	<i>Se obedece en estricto apego las especificaciones y condiciones impuestas</i>

Criterios	Obra	Forma de cumplimiento
los mantos acuíferos	complementarias	por CONAGUA, incluyendo vedas y volúmenes de extracción.

En la siguiente tabla se realiza la vinculación del proyecto con los criterios ecológicos aplicables a la UGA 1.k, cuando los criterios no aplican al proyecto solo se mantiene el texto mínimo hasta donde se identifica el criterio.

Tabla 15. Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA 1.k del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California. La planta desaladora y obras complementarias se abrevia como P.D. y O.C., respectivamente.

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
AH01.- El territorio del fundo legal destinado a la creación de nuevas viviendas e infraestructura asociada {...}	P.D. y O.C.	No aplica al proyecto
AH02.- Para promover una ocupación urbana que minimice la fragmentación de hábitats, los nuevos terrenos del fundo legal para la creación de viviendas e infraestructura deberán desarrollarse cuando el 85% de la reserva territorial previa se haya ocupado.	P.D. y O.C.	El proyecto no fragmentará ningún hábitat, la planta desaladora se ubica en zona agrícola y no se requiere construir viviendas.
AH03.- Para minimizar los daños y pérdida de viviendas e infraestructura, debido a fenómenos meteorológicos intensos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos se evitará la construcción en zonas de riesgo tales como: cauces (zona federal) y márgenes de ríos, arroyos, lagos, humedales, y barrancas, sitios colindantes con pendientes mayores a 15%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y en la colindancia con la zona federal marítimo terrestre.	P.D. y O.C.	El proyecto se ubica fuera de zonas de riesgo como se describen en este criterio de regulación ecológica.
AH04.- Se buscará densificar la vivienda en los fundos legales {...}	P.D. y O.C.	El proyecto no corresponde a construcción de vivienda.
AH05.- La relación superficie de área verde/población, tendrá una razón de al menos 12 m ² por cada habitante. {...}	P.D. y O.C.	El proyecto no corresponde a asentamiento humano.
AH06.- Se estará creando la infraestructura y las obras necesarias para permitir la contención y el desvío de corrientes de agua, deslaves y otros fenómenos que pongan en peligro las viviendas e infraestructura que ya esté construida.	P.D. y O.C.	El terreno donde se construyó la planta desaladora tiene una pendiente suficientemente alta para que cuando hay lluvias fuertes únicamente se encharcan las calles y la planta no estará en riesgo de inundación.
AH08.- Las extinciones locales provocadas y la pérdida de carbono debidos a los cambios de uso de suelo para la creación de viviendas e infraestructura asociada, {...}	P.D. y O.C.	El predio donde se busca la continuidad del proyecto carece de vegetación primaria, el uso de suelo es agrícola y no se requiere el cambio de uso de suelo.
AH09.- Se creará una red de transporte público en carriles confinados para minimizar el tiempo de traslado y el	P.D. y O.C.	El personal para operar la planta desaladora llegará en sus propios

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
consumo de combustibles		<i>vehículos, pero para la actividad agrícola asociada al proyecto se emplearan vehículos de transporte de personal de los Ejidos Villa Morelos y México a los campos de cultivo.</i>
AH10.- Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, {...}	P.D. y O.C.	<i>No se requiere cambio de uso de suelo.</i>
AH11.- Las extinciones locales provocadas y la pérdida de carbono debidos a los cambios de uso de suelo para la creación de viviendas e infraestructura asociada, deberán ser compensadas por medio de un mecanismo financiero que permita mantener áreas de vegetación nativa in situ o en un área natural protegida.	P.D. y O.C.	<i>No se requiere cambio de uso de suelo.</i>
AH12.- Se debe de prever medidas integrales de contingencia necesarias para proteger a las poblaciones contra las inundaciones y deslaves, que incluya al sistema de alerta ante tsunamis.	P.D. y O.C.	<i>Enterado, se incluirá en las actividades medidas integrales de contingencia para el caso de inundaciones.</i>
AH13.- Se deberán instrumentar programas de verificación vehicular y de la industria, obligatorios, así como de mejoramiento vial y movilidad urbana, que permitan la disminución de las partículas PM 2.5 (micrómetro) y PM 10 (micrómetro) conforme lo establecido en la NOM-025-SSA1-1993.	P.D. y O.C.	<i>Se toma nota y se seguirán las indicaciones de las autoridades locales, estatales y federales.</i>
AH14.- Se debe instrumentar un sistema de monitoreo de la mancha urbana para verificar que los límites de esta se mantengan dentro de lo establecido por los instrumentos de planeación territorial. En caso de encontrar asentamientos o cambios de uso de suelo no contemplados, se procederá a realizar la denuncia correspondiente ante la autoridad competente.	P.D. y O.C.	<i>Se toma nota de las acciones que tomará la autoridad local, estatal o federal.</i>
AH15.- Las construcciones siniestradas por fenómenos meteorológicos intensos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos en zonas de riesgo, no deberán rehabilitarse y se buscará su reubicación en zonas seguras.	P.D. y O.C.	<i>La planta desaladora y obras complementarias no se ubican en zonas de riesgos como las que se describen en este criterio ecológico.</i>
AH16.- Se promoverán sistemas integrales de manejo de residuos sólidos urbanos que contemplen la separación, reducción, reciclaje y composteo.	P.D. y O.C.	<i>Se implementaran acciones de separación, reducción y reciclaje de residuos.</i>
TU01.- Para minimizar los daños y pérdida de hoteles e infraestructura asociada debido a fenómenos meteorológicos extremos, {...}	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no corresponde al sector hotelero.</i>
TU02.- No se podrá intervenir (modificar, construir, remover) las dunas embrionarias y primarias.	P.D. y O.C.	<i>Las diferentes obras no se ubican en zona de dunas de ningún tipo.</i>
TU03.- La distancia con respecto de la línea de costa a la que estarán instalados los hoteles {...}	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no corresponde a una obra hotelera.</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
TU04.- La determinación de la densidad de uso turístico {...}	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no corresponde a ninguna obra turística.</i>
TU05.- La altura de las edificaciones no excederá de 5 pisos o 18m de altura, con un diseño y ubicación que permita la mayor resistencia ante fenómenos hidrometeorológicos intensos (vientos Santa Ana, mareas de tormenta, lluvias extraordinarias).	P.D. y O.C.	<i>La planta desaladora es de un solo piso.</i>
TU06.- Dada la escasez de agua en el estado, los desarrollos hoteleros incluirán tecnologías de desalinización de agua de mar. Las salmueras que resulten de este proceso deberán ser dispuestas mar adentro a una distancia de la costa que provoque mínimos impactos adversos.	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no corresponde a ninguna obra hotelera.</i>
TU07.- Se establecerán servidumbres de paso para el acceso libre a la zona federal marítimo terrestre y zonas federales de al menos 3 m de ancho dentro de cada proyecto de desarrollo hotelero que se construya.	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no corresponde a ninguna obra hotelera.</i>
TU08.- Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 500 metros entre estos accesos, {...}	P.D. y O.C.	<i>El predio donde se ubica la planta desaladora y obras complementarias no colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre.</i>
TU09.- Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, {...}	P.D. y O.C.	<i>No se requiere cambio de uso de suelo.</i>
TU10.- Se evitará la introducción de especies exóticas consideradas como invasoras, de acuerdo con el listado de la CONABIO.	P.D. y O.C.	<i>Se cumple con el criterio ecológico, no se introducirán al sistema ambiental especies exóticas.</i>
TU11.- Se promoverán acciones y obras que permitan la creación, mejoramiento y aumento de los hábitats de las especies que estén incluidas en la NOM-SEMARNAT-059-2010.	P.D. y O.C.	<i>En la zona donde se desarrolla el proyecto no se encontraron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y sus actualizaciones.</i>
TU12.- La altura máxima para las cabañas ecoturísticas será de 2 niveles o 5 metros para la edificación principal.	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no corresponde a ninguna obra turística.</i>
TU13.- Los hoteles y su infraestructura asociada deberán ubicarse a una distancia de la playa que permita prevenir las afectaciones derivadas de mareas de tormenta.	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no corresponde a ninguna obra turística.</i>
HE02.- Las edificaciones no deben estar ubicadas en: - Zonas de riesgo, tales como fallas geológicas, suelos inestables, ni cualquier otro riesgo natural o antropogénico identificado (en los atlas de riesgo o estudios de protección civil de la localidad o municipio). {...}	P.D. y O.C.	<i>La planta desaladora y obras complementarias no se ubican en zonas de riesgo como se describen en el criterio ecológico HE02.</i>
HE03.- En caso de que en cualquier etapa del ciclo de vida de la edificación se utilicen sustancias incluidas en el primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas (publicados en el DOF del 28 de marzo de 1990 y del 4 de mayo de 1992), se debe tener contemplado un plan de	P.D. y O.C.	<i>No se utilizan ni se utilizarán sustancias incluidas en el primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas.</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
manejo y almacenamiento para evitar infiltraciones al subsuelo, así como principios de seguridad e higiene para prevenir accidentes.		
HE04.- Toda edificación sustentable debe demostrar una disminución en la ganancia de calor de al menos un 10% con respecto al edificio de referencia calculado conforme a métodos de cálculo establecidos en la NOM-008-ENER-2001 o en la NOM-020-ENER-2011.	P.D. y O.C.	<i>En la nave industrial de la desaladora no existe perdida de calor y no requiere sistemas de calefacción o aire acondicionado.</i>
HE05.- Los aislantes térmicos de las edificaciones deben cumplir con la NOM-018-ENER-2011. Las soluciones relacionadas con el uso de elementos de envolvente como aislantes térmicos para techos, muros y ductos; ventanas con características ópticas y térmicas especiales; y sistemas que puedan integrar estos elementos en edificaciones nuevas o existentes quedan referidas en la siguiente tabla:	P.D. y O.C.	<i>Enterado, en caso de usar aislantes térmicos se cumplirá con este criterio ecológico.</i>
HE06.- Toda edificación sustentable debe satisfacer al menos un 10 % de la demanda energética total del edificio con energías renovables, ya sea generada en la propia edificación o fuera de esta. El calentamiento de agua de uso sanitario a base de equipos que utilicen radiación solar debe demostrar su rendimiento y eficiencia térmica conforme a la normatividad aplicable.	P.D. y O.C.	<i>La planta desaladora usa equipos modernos y de bajo consumo energético. Durante la etapa operativa y si las políticas públicas lo permiten se buscará integrar paneles solares al proyecto.</i>
HE07.- Los parámetros mínimos aceptables para el rendimiento energético de los edificios se establecen mediante la línea permitida para el consumo máximo de energía expresado en W/m ² valores que deben ser considerados en el diseño, construcción y operación del edificio, modificación y ampliaciones, así como remodelaciones y reparaciones de edificios existentes, sin restringir las funciones de edificio el confort, ni la productividad de sus ocupantes y a partir de la cual se mide el desempeño.	P.D. y O.C.	<i>Se cumple con este criterio, para la selección del sistema de osmosis inversa, se consideró el consumo energético en el diseño.</i>
HE08.- En el caso de que la edificación se localice en una zona de importancia para la biodiversidad, se deben realizar acciones de mitigación para evitar que la iluminación externa cause alteraciones en el medio natural o cambio en el comportamiento de los animales, regulando especialmente la iluminación nocturna; entre las 11 p.m. y las 5 a.m.		<i>El proyecto no se ubica en zonas de importancia para la biodiversidad, no obstante se atenderá este criterio ecológico y se tomaran acciones de mitigación para regular la iluminación nocturna con la finalidad de prevenir alteraciones de la fauna.</i>
HE09.- La edificación puede estar diseñada con criterios bioclimáticos que favorezcan la iluminación natural dentro del edificio, logrando una buena distribución y organización de los espacios. Que genere una iluminación de 250 o más luxes, medidos con un luxómetro a 0.78 m de altura sobre el nivel de piso a cada 1.5 m a partir de una distancia de 4 m	P.D. y O.C.	<i>Se cumple con el criterio, la nave industrial aprovecha la iluminación natural.</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
con respecto a los muros de fachada.		
HE10.- El diseño del sistema hidráulico de la edificación debe lograr una reducción en el consumo de agua de al menos 20%. Las edificaciones deben contar con un medidor de agua por cada unidad de edificación, con el fin de cuantificar su consumo y aprovechamiento. Las edificaciones en operación deben mantener un registro anual del consumo de agua mensual.	P.D. y O.C.	<i>Los pozos agrícolas y la planta desaladora cuenta con medidores. La edificación solo sirve para proteger a la desaladora que opera de forma automática, por lo que solo hay personas de manera esporádica dentro para revisar los controles y no ocupándose usar el agua para propósitos diferentes a la desalinización.</i>
HE11.- Los sistemas de recarga artificial de acuíferos deben cumplir con lo que se establece en la NOM-014-CONAGUA-2003, y la NOM-015-CONAGUA-2007.	P.D. y O.C.	<i>Se toma nota y quedamos enterados de atender este criterio.</i>
HE12.- En ningún caso se debe descargar agua al arroyo de la calle, ésta debe ser utilizada, almacenada o reinyectada al subsuelo de acuerdo a la normatividad aplicable.	P.D. y O.C.	<i>No se descargan aguas residuales al arroyo, las sanitarias son recolectadas por prestador de servicio y el agua de rechazo de la planta desaladora cumplirá con la NOM-001-SEMARNAT-2021 y su descarga será en el mar donde las condiciones de salinidad son parecidas.</i>
HE13.- Cualquier edificación mayor a 2500 m ² debe contar con una planta de tratamiento de aguas residuales de nivel terciario que remueva, al menos, la demanda bioquímica de oxígeno, sólidos suspendidos, patógenos, nitrógeno y fósforo, sustancias refractarias como detergentes, fenoles y pesticidas, remoción de trazas de metales pesados y de sustancias inorgánicas disueltas y un sistema de tratamiento de lodos y/o un contar con una empresa certificada que se encargue de su recolección y tratamiento.	P.D. y O.C.	<i>La planta desaladora tiene una superficie de solo 300 m².</i>
HE14.- Los edificios de obra nueva deben disponer de espacios, mobiliario y medios adecuados para la disposición de residuos separados en al menos 3 fracciones; orgánicos, inorgánicos valorizables (aquellos cuya recuperación está más difundida; vidrio, aluminio, PET, cartón, papel y periódico) y otros inorgánicos.	P.D. y O.C.	<i>Se cuenta con contenedores con tapa para residuos sólidos urbanos.</i>
HE15.- Los elementos naturales (árboles y vegetación) del área verde deben aprovecharse, como elementos que pueden ayudar a mejorar las condiciones ambientales de la edificación.	P.D. y O.C.	<i>Quedamos enterados de atender este criterio y se buscará aprovechar los elementos naturales para mejorar las condiciones ambientales de la planta desaladora.</i>
IND01.- En los programas de desarrollo urbano de los centros de población se establecerán áreas de	P.D. y O.C.	<i>En la zona del proyecto no hay programas de desarrollo urbano. La</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
amortiguamiento o salvaguardas entre zonas industriales y zonas habitacionales.		<i>zona habitacional más cercana se ubica a 7 Km hacia el noreste de la planta desaladora.</i>
IND02.- La instalación de parques o zonas industriales considerará las condiciones climatológicas (vientos dominantes, precipitación, eventos de inversión térmica) presentes en las localidades o sitios de interés, para asegurar la mejor dispersión de los contaminantes y evitar afectaciones a la población por emisiones a la atmósfera	P.D. y O.C.	<i>No se tendrán emisiones a la atmósfera.</i>
IND03.- Los parques o zonas industriales con actividades de alto riesgo deberán definir su perfil operativo, que prevenga los conflictos por la operación, actividades, manejo de materiales y/o emisiones a la atmósfera incompatibles.	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no incluye actividades de riesgo ni generará emisiones a la atmósfera.</i>
IND04.- Se evitará la instalación de industrias o centros de transformación dentro de zonas habitacionales o de asentamientos humanos y viceversa.	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no se ubica en zonas habitacionales o dentro de asentamientos humanos.</i>
IND05.- El establecimiento de actividades riesgosas y las de alto riesgo, donde se permita o condicione su instalación, se sujetará a los escenarios de impacto y riesgo ambiental derivados de las evaluaciones correspondientes.	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no incluye actividades de riesgo.</i>
IND06.- En la autorización de actividades riesgosas y altamente riesgosas se establecerán zonas de salvaguarda y se sujetaran a las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables.	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no incluye actividades de riesgo.</i>
IND07.- Las fuentes emisoras y/o generadoras de contaminantes deberán instalar el equipo necesario para el control de sus emisiones a la atmósfera, mismas que no deberán rebasar los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.	P.D. y O.C.	<i>No se tendrá emisiones a la atmósfera.</i>
IND08.- No se permitirá que las industrias descarguen aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario o a cuerpos receptores, que no cumplan los límites máximos de contaminantes permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales. Se promoverá la instalación de sistemas de tratamiento para este fin.	P.D. y O.C.	<i>El agua de rechazo se descargará en la línea de costa de la Bahía Colonet, y en todo momento los valores de la calidad del agua estarán por debajo de los límites máximos de los parámetros que establece la NOM-001-SEMARNAT-2021 para las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</i>
IND09.- Las industrias de nueva instalación deberán incorporar tecnologías para el uso eficiente de energía y combustibles dentro de sus procesos. Deberán promover, igualmente, la minimización de residuos y emisiones a la atmósfera.	P.D. y O.C.	<i>La planta desaladora usa equipos modernos y de bajo consumo energético y no generará emisiones a la atmósfera.</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
IND10.- Las empresas con actividades riesgosas y de alto riesgo deberán informar a sus trabajadores, clientes, usuarios y población aledaña sobre los riesgos inherentes a su actividad, así mismo contarán con planes de contingencia y procedimientos de evacuación consecuentes, en coordinación con protección civil.	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no tiene actividades riesgosas.</i>
IND11.- Las auditorías ambientales deberán considerar medidas para la minimización de riesgos y prevención y control de la contaminación ambiental.	P.D. y O.C.	<i>Se toma nota, y en el proyecto se incluyen medidas de prevención y mitigación con la finalidad de controlar los impactos ambientales que genera el proyecto.</i>
IND12.- En el desarrollo de actividades potencialmente contaminantes se instrumentarán programas de monitoreo para determinar la calidad ambiental y sus efectos en la salud humana y el ambiente.	P.D. y O.C.	<i>El proyecto incluye en sus actividades un programa de monitoreo de la flora y fauna en la zona de descarga del agua de rechazo.</i>
IND13.- Las aguas tratadas deben ser, preferentemente reutilizadas en los procesos industriales, para el riego de áreas verdes, para la formación o mantenimiento de cuerpos de agua o infiltradas al acuífero.	P.D. y O.C.	<i>Cumplirá con los niveles de los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021. Por lo que no requiere tratamiento previo a la descarga.</i>
IND14.- El manejo y disposición de residuos sólidos derivados de empaques y embalajes deberán contar con un programa de manejo y disposición final autorizado por las autoridades competentes. Preferentemente, deberá promoverse su reúso y retorno a proveedores.	P.D. y O.C.	<i>Se buscará aprovechar al máximo los empaques y embalajes, mientras que los envases vacíos del anti incrustante se retornarán al proveedor para su uso en el mismo producto.</i>
IND15.- Deberán establecerse zonas de amortiguamiento (franja perimetral) de al menos 20 m alrededor de las zona de almacenaje y exposición delimitadas por barreras naturales que disminuyan los efectos del ruido y contaminación visual.	P.D. y O.C.	<i>Se cumple, la planta desaladora se encuentra rodeada de parcelas agrícolas, que sirven de zona de amortiguamiento a efectos de ruido.</i>
IND16.- Se deberán aplicar medidas continuas de mitigación de impactos ambientales por procesos industriales, con énfasis a las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y disposición de desechos sólidos.	P.D. y O.C.	<i>El desarrollo del proyecto incluye la aplicación de medidas de prevención y mitigación en especial sobre la descarga del agua de rechazo y disposición de residuos.</i>
IND17.- Se deberán controlar las emisiones industriales a la atmósfera, principalmente en cuanto a control de partículas suspendidas, SO ₂ NO _X , CO, descargas difusas y emisiones de partículas y gases, de acuerdo con la Normas Oficiales Mexicanas y el Programa Especial de Cambio Climático.	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no genera ni generará emisiones a la atmósfera.</i>
IND18.- Se deberá asegurar que en la construcción de ductos se cuente con especificaciones técnicas y medidas de mitigación ambiental para evitar afectaciones a ecosistemas costeros, ríos, escurrimientos y cuerpos de agua. Cuando sea posible su instalación se hará	P.D. y O.C.	<i>Nos damos por enterados y en el caso de instalar tubería hidráulica se cumplirá con este criterio ecológico.</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
preferentemente en los derechos de vía existentes.		
PE01.- Para evitar la desertificación de los predios, los hatos ganaderos que pastorean en ellos {...}	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no es ganadero.</i>
PE02.- En los potreros donde el número de cabezas de ganado excede el coeficiente de agostadero definido por la COTECOCA, {...}	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no es ganadero.</i>
PE03.- Se deberán realizar las acciones necesarias para revertir la compactación y erosión del suelo debida al pastoreo.	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no es ganadero.</i>
PE04.- Se deberá realizar un manejo de la vegetación sujeta a pastoreo, a través de fertilización y eliminación de especies herbáceas de baja palatabilidad.	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no es ganadero.</i>
PE05.- Los nuevos proyectos de ganadería estabulada (granjas lecheras, de porcinos, aves, etcétera) {...}	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no es ganadero.</i>
PE06.- El manejo de estiércol y aguas residuales producidas en las granjas deberá realizarse a través de la producción de composta y de biogás. El tratamiento de aguas residuales deberá alcanzar al menos un nivel secundario.	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no es ganadero.</i>
CON01.- Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser de entre el 20 al 40% (umbral de fragmentación y umbral de extinción, respectivamente) de la superficie del predio del proyecto. {...}	P.D. y O.C.	<i>No se requiere cambio de uso de suelo.</i>
CON02.- Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso del suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales en los predios que colinden con las áreas naturales protegidas, estos deberán ser menores al 20% (umbral de fragmentación). {...}	P.D. y O.C.	<i>No se realizará cambio de uso de suelo.</i>
CON03.- No se permitirá la extracción de arena de las dunas costeras.	P.D. y O.C.	<i>No se realizará extracción de arena de dunas costeras.</i>
CON04.- La selección de sitios para la rehabilitación de dunas deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: {...}	P.D. y O.C.	<i>El predio donde se construirán las diferentes obras no presenta dunas ni colinda con ellas.</i>
CON05.- Las cercas de retención de arena para la formación de dunas deberán tener las siguientes características: {...}	P.D. y O.C.	<i>No se tendrá interacción con dunas costeras.</i>
CON06.- En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias, conforme a la NOM-162-SEMARNAT-2012: {...}	P.D. y O.C.	<i>La playa es de canto rodado, no es zona de anidación de tortugas.</i>
CON07.- Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, {...}	P.D. y O.C.	<i>En la zona del proyecto no hay dunas costeras.</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
CON08.- Se deberá evitar la construcción de infraestructura temporal o permanente que interrumpa el aporte de agua a hondonadas húmedas y lagos interdunarios. {...}	P.D. y O.C.	<i>Se cumple con el criterio. No hay hondonadas o lagos en la zona del proyecto.</i>
CON09.- Las playas y las dunas no deben ser utilizadas como depósitos de la arena {...}	P.D. y O.C.	<i>No se realizarán obras en playas o dunas.</i>
CON10.- La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).	P.D. y O.C.	<i>Se cumple. No se realizarán obras en dunas costeras incluyendo las pioneras.</i>
CON11.- Con excepción de las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico, las cuales deberán permanecer inalteradas por el establecimiento de infraestructura permanente o temporal {...}	P.D. y O.C.	<i>No se realizarán obras en dunas costeras de ningún tipo.</i>
CON12.- Con excepción de las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico, las cuales deberán permanecer inalteradas por el establecimiento de infraestructura permanente o temporal o cualquier tipo de actividad que ponga en peligro su riqueza, {...}	P.D. y O.C.	<i>No se realizarán obras en dunas costeras de ningún tipo.</i>
CON13.- Sólo se recomienda la construcción de estructuras de protección (muros, espigones, rompeolas) en los casos en que se encuentre en riesgo la seguridad de la población o de infraestructura de interés público. {...}	P.D. y O.C.	<i>No se construirán obras de protección como muros, espigones o rompeolas.</i>
CON14.- Los humedales y cuerpos de agua superficiales presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	P.D. y O.C.	<i>La planta desaladora y obras complementarias no se ubican sobre un humedal.</i>
CON15.- Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación.	P.D. y O.C.	<i>Nos damos por enterados. El predio no colinda con ningún humedal.</i>
HID01.- Debe evitarse la modificación y ocupación de los cauces de arroyos que implique el deterioro de sus condiciones naturales.	P.D. y O.C.	<i>Se cumple con el criterio, no se modificará ni ocupará ningún cauce de arroyo.</i>
HID02.- La rectificación de cauces deberá hacerse preferentemente con los métodos de canalización o consolidación de bordos (evitando el entubamiento), para no afectar el microclima.	P.D. y O.C.	<i>No se requiere realizar rectificación de cauces.</i>
HID03.- En la consolidación de bordos y márgenes de ríos, arroyos y cuerpos de agua se aplicarán técnicas mecánicas específicas para la estabilización del suelo, donde se deberán utilizar especies nativas de vegetación riparia como fijadores del suelo	P.D. y O.C.	<i>No se requiere consolidar bordos de arroyos u otro cuerpo de agua.</i>
HID04.- En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para	P.D. y O.C.	<i>Se incluirán estas medidas al proyecto. El drenaje del agua pluvial estará separado del sanitario.</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.		
HID05.- Se promoverán acciones de recuperación de la vegetación riparia y humedales en la región del delta del río Colorado	P.D. y O.C.	<i>El sistema ambiental donde está el proyecto no se ubica en el delta del Río Colorado.</i>
HID06.- En los hoteles ecoturísticos y recreativos se debe contar con sistemas eficientes para el uso del agua, {...}	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no corresponde a obras hoteleras o recreativas.</i>
HID07.- Las cabañas campestres deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no corresponde a cabañas campestres.</i>
HID08.- Las viviendas deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.	P.D. y O.C.	<i>Nos damos por enterados y se buscará incluir un sistema de captación de agua pluvial.</i>
CAM01.- En la planeación de la construcción de nuevos caminos, se deberá dar preferencia a la ampliación en el número de carriles de los caminos y carreteras ya existentes, en vez de crear nuevos trazos.	P.D. y O.C.	<i>No se construirán nuevos caminos, se utilizaran los actuales.</i>
CAM02.- En las carreteras panorámicas paralelas a la costa, solo se podrá construir caminos {...}	P.D. y O.C.	<i>No se construirán caminos.</i>
CAM03.- Los libramientos carreteros deberán evitar humedales, construirse paralelos a ríos, arroyos y a la línea de costa.	P.D. y O.C.	<i>No se construirán libramientos carreteros.</i>
AGR01.- Se debe sustituir el riego rodado, por infraestructura de riego más eficiente (por goteo o aspersión). Estos dispositivos funcionarán como la vía de aplicación de fertilizantes y plaguicidas necesarios para optimizar las cosechas.	P.D. y O.C.	<i>El agua producto de la planta desaladora se utilizará en sistemas de riego por goteo.</i>
AGR02.- Los terrenos en los que se practique la agricultura de riego no serán susceptibles de cambio de uso de suelo. Aquellos terrenos que tengan algún grado de desertificación, (erosión, salinización, pérdida de micro nutrientes, etcétera) estarán sujetos a un proceso de rehabilitación para reintegrarlos a la producción.	P.D. y O.C.	<i>No se requiere cambio de uso de suelo.</i>
AGR03.- Se aplicarán las acciones y la infraestructura necesarias para evitar la erosión hídrica y eólica.	P.D. y O.C.	<i>Nos damos por enterados y tomaremos medidas para evitar la erosión eólica e hídrica.</i>
AGR04.- Se promoverá el uso de cercas vivas, como una franja de al menos 1 m de espesor en el perímetro de los predios agrícolas, con especies arbóreas (leguminosas) y arbustivas nativas (jojoba, yuca, etc.).	P.D. y O.C.	<i>Revisaremos la posibilidad de instalar cercas vivas con especies nativas hacia el lado del arroyo.</i>
MIN07.- Cuando por excepción se otorgue el cambio de uso de suelo de la vegetación nativa para la ejecución de proyectos de minería metálica y no metálica {...}	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no corresponde a actividades mineras.</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
MIN10.- La explotación de bancos de material pétreo deberá realizarse fuera de los centros de población {...}	P.D. y O.C.	No se realizará explotación de bancos de material pétreo.
MIN11.- La extracción de materiales pétreos y otras actividades mineras deberá evitar alterar el curso natural de ríos y arroyos, {...}	P.D. y O.C.	El proyecto no corresponde a actividades mineras u aprovechamiento de materiales pétreos.
MIN12.- En la restauración de los bancos de préstamo de material pétreo {...}	P.D. y O.C.	No se realizará explotación de bancos de material pétreo.
MIN13.- Con la finalidad de proteger la integridad de los ecosistemas riparios y la recarga de acuíferos y mantos freáticos en el Estado, el aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos, {...}	P.D. y O.C.	No se realizará explotación de bancos de material pétreo.
MIN14.- El material pétreo que no reúna las características de calidad para su comercialización podrá utilizarse en las actividades de restauración. {...}	P.D. y O.C.	El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.
MIN15.- En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) {...}	P.D. y O.C.	El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.
MIN16.- Para la extracción y transformación de materiales pétreos será necesario contar con las autorizaciones correspondientes, {...}	P.D. y O.C.	El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.
MIN17.- Los bancos de explotación de materiales pétreos deben mantener una franja de vegetación nativa de 20 m de ancho mínimo alrededor de la zona de explotación.	P.D. y O.C.	El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.
MIN18.- Previo a cualquier actividad de explotación de banco de material pétreo que implique el despalle o descapote se deben rescatar los individuos susceptibles de trasplantar y reubicar.	P.D. y O.C.	El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.
MIN19.- Los aprovechamientos de materiales pétreos, establecidos en los cauces de arroyos, {...}	P.D. y O.C.	El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.
MIN20.- El desmonte del área de aprovechamiento se realizará de manera gradual, conforme al programa operativo anual, {...}	P.D. y O.C.	El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.
MIN21.- Para reducir la contaminación por emisión de partículas sólidas a la atmósfera, en las actividades de trituración, manejo y transporte de materiales pétreos {...}	P.D. y O.C.	El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.
MIN22.- Se preverá la construcción de obras de contención, con materiales del mismo banco, para prevenir la erosión y desestabilización de las paredes de los bancos de material {...}	P.D. y O.C.	El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.

III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte (POEMyRPN 2018)

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte se presenta el siguiente análisis.

La planta desaladora, obras complementarias y punto de descarga se localizan sobre la **Unidad de Gestión Ambiental Terrestre (UGA) T02-PB (Punta Baja 02)**; la cual cuenta con el Lineamiento ecológico de Preservar la integridad funcional de los ecosistemas marinos y costeros. Prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por el vertimiento de residuos sólidos, en particular agrícolas, el uso de agroquímicos, las descargas puntuales y no puntuales de aguas residuales no tratadas y de salmuera. Prevenir los desequilibrios ecológicos, en particular la degradación de suelos y la disminución de la calidad del agua, generados por impactos ambientales indirectos, acumulativos y sinérgicos del aprovechamiento agrícola, turístico, urbano y minero. Prevenir el abatimiento y la intrusión salina de los acuíferos. Minimizar y prevenir los impactos ambientales sobre los ecosistemas prioritarios de matorral rosetófilo costero, matorral sarco-crasicaule y del sistema playa-dunas costeras para posibilitar la adaptación al cambio climático. Establecimiento de un patrón de ocupación del territorio que concilie la conservación de la Bahía de San Quintín con la producción agrícola y el crecimiento urbano y que posibilite la adaptación al cambio climático.

Mientras que el sitio de descarga del agua de rechazo se ubica sobre la **Unidad de Gestión Ambiental Marina (UGA) PB-04**; la cual cuenta con el lineamiento ecológico de preservar la integridad funcional de los ecosistemas costeros y marinos de la UGA. Prevenir los desequilibrios ecológicos generados por impactos directos y a distancia debido al desarrollo agrícola y urbano en la porción terrestre contigua. Conservar las comunidades de fondos rocosos. Prevenir los desequilibrios ecológicos generados por impactos directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos de la minería de fondo marino.

En las siguientes tablas se realiza la vinculación del proyecto con los criterios ecológicos aplicables a la UGA terrestre T02-PB y UGA marina PB-04, cuando los criterios no aplican al proyecto solo se mantiene el texto mínimo hasta donde se identifica el criterio y se agrega lo siguiente {...}.

Tabla 16. Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA terrestre T02-PB del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte. La planta desaladora y Obras complementarias se abrevia como P.D. y O.C., respectivamente.

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
CA02.- Las obras y/o actividades portuarias y de protección de la costa (muelles de todo tipo, escolleras, espigones o diques) deberán demostrar que no modifican los patrones naturales de corrientes, así como el transporte y balance de sedimentos del cuerpo de agua costero.	P.D. y O.C.	<i>No se realizarán obras y/o actividades portuarias y de protección de costa.</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
CA04.- La extracción de agregados pétreos no deberá reducir la recarga ni la calidad del agua de acuíferos.	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no incluye la extracción de pétreos.</i>
CA05.- La construcción de estructuras de protección (muros, espigones, rompeolas) sólo se permite en los casos en que se encuentre en riesgo la seguridad de la población o de infraestructura de interés público. {...}	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no incluye la construcción de estructuras de protección como muros o espigones.</i>
CA08.- La instalación y operación de plantas desalinizadoras deberá prevenir la generación de desequilibrios ecológicos sobre acuíferos y ecosistemas costeros y marinos, especialmente, cuando: la descarga de salmueras y la disposición de las sustancias tóxicas utilizadas en el mantenimiento de la desalinizadora altere las características fisicoquímicas del agua, y afecte irreversiblemente la integridad de ecosistemas marinos y costeros; la operación de la planta genere emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos superiores a lo establecido en la normatividad en la materia; la toma de agua salada del mar afecte a las comunidades de ecosistemas sensibles; la toma de agua salobre de fuentes subterráneas y la descarga de agua de rechazo provoque o incremente la salinización de los acuíferos costeros. La toma de agua deberá ubicarse en zonas alejadas de la costa y profundas, en las cuales se encuentre una menor cantidad de organismos, así como mejores condiciones de calidad del agua, que permitan minimizar el tratamiento químico requerido en el proceso de desalinización, purificación y potabilización del agua. Asimismo, para reducir la colisión y el arrastre de organismos, se debe considerar el diámetro de la tubería, el uso de mallas de diferente tamaño y la reducción de la velocidad de la toma.	P.D. y O.C.	<i>Para la operación de la planta desaladora se aplicarán medidas de prevención y mitigación para prevenir desequilibrios en el medio natural.</i> <i>La descarga del agua de rechazo se realizará en el litoral de Bahía Colonet en la UGA marina PB-04 y no corresponde a salmuera, ya que en todo momento presentará una salinidad menor o igual a la marina. El sitio propuesto para la descarga es de alta energía con escasa presencia de organismos bentónicos y no se ubica sobre áreas de importancia biológica ni sobre corredores biológicos.</i> <i>Asimismo, la fuente de abastecimiento de agua de la planta desaladora corresponde a aguas subterráneas y se efectuara mediante pozos agrícolas concesionados por CONAGUA, la cual establece el volumen máximo de extracción, mismos que son obedecidos en estricto apego al título de cada pozo.</i> <i>La planta desaladora no generará emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos, además, emplea tecnología eficiente en cuanto al consumo de energía eléctrica.</i>
CA09.- Los proyectos de instalación de plantas desalinizadoras deberán realizar los siguientes estudios, con base en los cuales se analicen las alternativas para la ubicación e infraestructura más adecuada y se establezcan las medidas de mitigación para evitar o reducir los efectos adversos sobre los ecosistemas costeros y marinos: • Análisis de conflictos con otros sectores por: (1) la emisión de ruido y de contaminantes atmosféricos; (2) la alteración de la calidad paisajística de la zona costera; y (3) la posible alteración de ecosistemas frágiles. • La identificación de	P.D. y O.C.	<i>La planta desaladora se ubica en terrenos agrícolas, a 3.17 Km de la línea de costa. Para su operación se han propuesto medidas de prevención y mitigación tendientes a la protección de la atmósfera, paisaje, acuífero, medio biótico y a disminuir los impactos de la descarga en el medio marino.</i> <i>La descarga del agua de rechazo no se realizará sobre esta Unidad de Gestión</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
zonas de riesgo. • Por inundaciones, derrumbes, deslizamientos, sismos y otros fenómenos naturales, así como por los efectos del cambio climático. • Caracterización de las condiciones oceanográficas del sitio de toma y de descarga: corrientes (incluyendo las posibles formaciones de termoclinas), mareas, oleaje, fisiografía, batimetría, morfología costera y profunda, circulación de agua y tasa de recambio. • Caracterización fisicoquímica del agua del sitio de toma y de descarga: conductividad, pH, alcalinidad, temperatura, salinidad, oxígeno, transparencia, perfiles de densidad, tensión superficial y solubilidad de nitrógeno. • Caracterización de la columna de agua y sedimentos del sitio de toma y de descarga, considerando la productividad primaria y la materia orgánica. • Caracterización de la flora y fauna bentónica del sitio de descarga, incluyendo la identificación de especies sensibles al cambio de salinidad y de temperatura, así como la presencia de especies endémicas y enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • Simulación dinámica de la dispersión y mezcla de las descargas, bajo las diversas condiciones hidrodinámicas. • Análisis del impacto potencial acumulativo en caso de que se encuentren otras plantas desalinizadoras ya establecidas en el área de influencia. Los estudios deberán contemplar las posibles variaciones estacionales, por lo que se deberán analizar las condiciones a lo largo del año.		<i>ambiental sino en la UGA marina PB-04; sin embargo, para la selección del sitio se realizaron estudios de la flora y fauna bentónica y no se identificaron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2021 ni sensibles a cambios de salinidad menores a la marina (el agua de rechazo presentará una salinidad de 17,087 a 34,000 mg/l de STD). Asimismo, como parte de las medidas de mitigación se realizarán monitoreos periódicos de la comunidad bentónica y de la calidad del agua de la descarga (salinidad).</i>
CA10.- Las plantas desalinizadoras deberán instalarse fuera de zonas de riesgo. No se recomienda realizar el vertimiento de sus residuos en: • Zonas de aguas marinas poco profundas y con poco recambio de agua, como lagunas costeras, planicies (de arena o fangosas), playas rocosas de baja energía, bahías superficiales de baja energía, pequeñas caletas y bahías, esteros y deltas de ríos, bocas y barras. • Sitios donde se encuentren comunidades de pastos marinos, mantos de cianobacterias, algas marinas, manglares y corales de ambientes rocosos.	P.D. y O.C.	<i>La planta desaladora no se ubica en zonas de riesgos y la descarga se realiza en la Bahía Colonet que es un cuerpo de alta energía sin presencia de comunidades de pastos marinos, macroalgas, ambientes rocosos o coralinos.</i>
CA11.- En la etapa de operación de las plantas desalinizadoras se deberá llevar a cabo el monitoreo tanto de la calidad de la descarga, como de sus efectos en ambientes costeros y marinos. El programa deberá incluir la medición de: • Las condiciones fisicoquímicas del agua en el medio receptor y la caracterización de la pluma hipersalina. • Las condiciones fisicoquímicas del sedimento. • El estado de salud de los ecosistemas costeros y marinos, analizando posibles cambios a nivel estructural y funcional, tanto en individuos como en poblaciones. Se recomienda el uso de	P.D. y O.C.	<i>La descarga del agua de rechazo se realizará en el litoral de Bahía Colonet en la UGA marina PB-04 y debido a que la salinidad del agua será menor o igual a la marina, no se prevén impactos significativos sobre el ecosistema. No obstante como parte de las medidas de mitigación se realizarán monitoreos periódicos de la comunidad bentónica y de la calidad del agua de la descarga</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
bioindicadores. Con base en los resultados, se definirá si se requieren ajustes en el proceso de desalinización o en las instalaciones o, en su caso, la interrupción temporal o permanente de la operación.		(salinidad).
CA13.- La extracción de minerales metálicos no deberá reducir la disponibilidad ni la calidad del agua, en los ecosistemas terrestres, costeros y marinos.	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no incluye actividades de extracción de minerales metálicos.</i>
CB01.- La construcción de infraestructura temporal o permanente no deberá afectar la integridad funcional del sistema playa-dunas costeras asociados a la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), {...}	P.D. y O.C.	<i>La planta desaladora y obras complementarias no se ubica en sistema de dunas costeras.</i>
CB02.- En la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y en el territorio colindante, donde existan dunas primarias y secundarias de material no consolidado, sólo deberá construirse infraestructura piloteada y de material degradable {...}	P.D. y O.C.	<i>En el sitio del proyecto no hay dunas costeras.</i>
CB03.- Las obras y actividades en el sistema playa-dunas costeras no deberán alterar, directa o indirectamente, la integridad funcional del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	P.D. y O.C.	<i>En el sitio del proyecto no hay dunas costeras.</i>
CB04.- Las tuberías de obras de toma y descarga que atraviesen un sistema de dunas costeras deberán enterrarse y ubicar la toma o descarga hasta la profundidad de cierre en la parte marina. Las zonas adyacentes a las tuberías enterradas deberán restaurarse con vegetación nativa para estabilizar las dunas.	P.D. y O.C.	<i>En la zona de la descarga del agua de rechazo no hay dunas costeras.</i>
CB05.- Las obras y/o actividades deberán mantener el transporte de sedimento en el sistema playa-dunas costeras, así como la cobertura de vegetación nativa que forme dunas, que las colonice y que mantenga la dinámica natural de todo el sistema.	P.D. y O.C.	<i>En el sitio del proyecto no hay dunas costeras.</i>
CB06.- La extracción de arena del sistema playa-dunas costeras sólo se deberá permitir en aquellos casos donde el balance sedimentario neto anual sea positivo y fuera de playas con valor ecológico o recreativo.	P.D. y O.C.	<i>No se extraerá arena de un sistema de dunas costeras.</i>
CB07.- El tránsito vehicular y peatonal no deberá modificar la dinámica del sistema playa-dunas costeras de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), considerándose también los posibles efectos a distancia.	P.D. y O.C.	<i>En el sitio del proyecto no hay dunas costeras.</i>
CB08.- La disposición de materiales de desecho de dragados no deberá afectar, física o químicamente, la integridad funcional del sistema playa-dunas costeras en la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT).	P.D. y O.C.	<i>No se realizarán dragados.</i>
CC04.- Las obras y/o actividades que requieran el abastecimiento de agua subterránea deberán demostrar	P.D. y O.C.	<i>La fuente de abastecimiento de agua de la planta desaladora es el acuífero San</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
que no afectan la disponibilidad y calidad de los acuíferos que mantienen la integridad funcional de los ecosistemas costeros y marinos.		<i>Rafael, la extracción se realiza mediante pozos agrícolas concesionados por CONAGUA, la cual establece el volumen máximo de extracción y las medidas de mitigación. El cumplimiento a las medidas se realiza a través de medidores e informes trimestrales y anuales.</i>
CS02.- Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos generados por las actividades agrícolas.	P.D. y O.C.	<i>Se cumple, no se dejarán residuos dispersos en las instalaciones, los residuos sólidos urbanos se manejan en contenedores con tapa y se cuenta con un almacén temporal para el manejo de los residuos de manejo especial.</i>
CS05.- Las obras y/o actividades deberán demostrar que no afectan la integridad funcional del matorral costero, en especial del matorral rosetófilo costero y/o del matorral sarco-crasicaule.	P.D. y O.C.	<i>En el sitio del proyecto la vegetación es de agricultura de riego y no se tiene interacción sobre comunidades de matorral.</i>
CS06.- Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos y líquidos de actividades portuarias.	P.D. y O.C.	<i>El proyecto no incluye actividades portuarias.</i>
CS07.- Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos urbanos.	P.D. y O.C.	<i>Se cumple, los residuos sólidos urbanos se manejan en contenedores con tapa y su disposición final se realizara en el centro de disposición municipal autorizado para la delegación.</i>
CANP.- Dentro de las áreas naturales protegidas de interés de la Federación, toda obra y/o actividad está sujeta a lo dispuesto en su decreto de creación y en su Programa de Conservación y Manejo respectivos.	P.D. y O.C.	<i>En la zona del proyecto no hay áreas naturales protegidas.</i>

Tabla 17. Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA marina PB-04 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte.

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
CB09.- El desarrollo de obras y/o actividades deberá preservar la integridad funcional de las comunidades de fondos rocosos, mediante el mantenimiento de: (1) la estructura de las comunidades de fondos rocosos; (2) las poblaciones de macroalgas y rodolitos; y (3) la calidad del agua.	Descarga del agua de rechazo	<i>En la zona de descarga del agua de rechazo no hay comunidades de fondos rocosos. La playa es de canto rodado y el fondo marino arenoso.</i>
CB10.- El aprovechamiento de las macroalgas deberá mantener la integridad funcional de las comunidades de fondos rocosos.	Descarga del agua de rechazo	<i>El proyecto no incluye el aprovechamiento de macroalgas.</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
CB11.- La disposición de materiales de desecho de dragados deberá evitar las zonas donde exista el riesgo de que la sedimentación de estos materiales afecte a los mantos de rodolitos.	Descarga del agua de rechazo	<i>No se manejaran desechos de dragado.</i>
CB21.- No se permite la descarga de aguas de lastre sin tratamiento dentro de las Regiones Marinas Prioritarias que se encuentran en el Pacífico Norte.	Descarga del agua de rechazo	<i>El proyecto no requiere el uso de embarcaciones.</i>
CB30.- La disposición de materiales de desecho de dragados deberá realizarse en zonas donde no existan riesgos de que los procesos de sedimentación provoquen contaminación por metales pesados y/o sustancias tóxicas.	Descarga del agua de rechazo	<i>El proyecto no generará desechos de dragado.</i>
CB31.- Las actividades mineras en el fondo marino no deberán generar efectos subletales sobre especies prioritarias. {...}	Descarga del agua de rechazo	<i>El proyecto no es una actividad minera.</i>
CS02.- Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos generados por las actividades agrícolas.	Descarga del agua de rechazo	<i>Los residuos sólidos urbanos se manejaran en contenedores con tapa y su disposición final se realizara en el centro de disposición autorizado por el municipio para punta colonet, mientras que los residuos de manejo especial cuentan con un almacén temporal y su disposición se realizará con prestadores de servicios autorizados por el Estado.</i>
CS06.- Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos y líquidos de actividades portuarias.	Descarga del agua de rechazo	<i>El proyecto no incluye actividades portuarias.</i>
CANP.- Dentro de las áreas naturales protegidas de interés de la Federación, toda obra y/o actividad está sujeta a lo dispuesto en su Decreto de creación y en su Programa de Conservación y Manejo respectivos.	Descarga del agua de rechazo	<i>En la zona del proyecto no hay áreas naturales protegidas.</i>

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

La planta desaladora y sus obras complementarias, incluyendo los pozos que proporcionarán el agua que alimentará la planta, se encuentran fuera de las áreas naturales protegidas de competencia Federal, Estatal o Municipal.

Las Áreas Naturales Protegidas más cercanas al proyecto son El Parque Nacional Sierra San Pedro Mártir a 65 km y el Área de Protección de Flora y Fauna Valle de los Cirios al más de 117 km del sitio de la planta desaladora.

III.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU).

III.3.1 Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California 2009-2013

La premisa principal del Plan Estatal de Desarrollo Urbano (PEDUBC) es el aprovechamiento de los recursos naturales y la conservación de los ecosistemas evitando su deterioro. En las estrategias para el desarrollo regional se promueve el impulso a las redes de infraestructura, que sienta las bases para el desarrollo de las actividades productivas, conjugando el desarrollo económico y la sustentabilidad ambiental.

El Plan Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California reconoce en sus estrategias regionales (eje de sustentabilidad y manejo eficiente de recursos naturales) como proyecto estratégico la promoción del uso racional del agua y el fomento de la implementación de tecnología para la desalación de agua de mar y salobre para complementar el abastecimiento de agua en la región.

El sitio del proyecto propuesto está caracterizado dentro del PEDUBC bajo la **política general de Aprovechamiento con impulso (AI)** y como política particular Urbano y Regulación Agrícola y Energética (Alu-ARae). Según el programa el sitio del proyecto tiene una capacidad de uso Agrícola media, Forestal pobre y Pecuaria baja. El criterio general de desarrollo urbano para esta política particular menciona que el sitio es compatible para el desarrollo de actividades agrícolas, estas deberán ser dentro de un esquema de eficiencia de utilización del agua que limite la intrusión salina por la explotación del acuífero.

El volumen de agua considerado para el proyecto es el establecido por la CONAGUA, y es esta misma autoridad la que establece vedas y límites de extracción.

III.3.2 Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024).

Dentro de los ejes generales propuestos en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 nuestro proyecto se vincula con el eje **Bienestar**. Este eje tiene como objetivo principal garantizar el ejercicio de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales. Como parte de estos objetivos se indica que se deberá garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas y la biodiversidad.

La operación de la planta desaladora tomará en cuenta los objetivos que establece el eje Bienestar del Plan Nacional de Desarrollo. Las actividades se realizarán buscando el enfoque de sostenibilidad y conservación de los ecosistemas, cuidando que no se afecte la biodiversidad del arroyo San Rafael y la zona costera donde se desarrolla el proyecto. El presente Manifiesto de Impacto Ambiental servirá de evidencia para hacer constar el cumplimiento y nuestro compromiso de cumplir con la visión de Nación planteada en este período y a futuro.

III.3.3 Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027

Uno de los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo en materia de Desarrollo Economico Sostenible es el de contribuir a la prosperidad económica que garantice un desarrollo incluyente y sostenible a lo largo de todo el territorio, que potencie las capacidades, vocaciones y ventajas competitivas de la entidad, y que promueva la igualdad de oportunidades de crecimiento para todas y todos los habitantes, a través del incremento de la productividad económica, la inversión pública y privada, las actividades comerciales y de servicios, turísticas, la producción industrial, agropecuaria, pesquera, acuícola, la protección y conservación del medio ambiente y sus recursos naturales y la promoción del uso de energías limpias en beneficio de los agentes de la economía y de los bajacalifornianos.

Teniendo como estrategias:

- Gestionar recursos con los tres órdenes de gobierno y organismos internacionales para el incremento de la productividad de las actividades primarias y de servicios.
- Vincular esfuerzos entre los tres órdenes de gobierno, organismos internacionales y el sector productivo en materia económica para la promoción de la inversión, la investigación y el desarrollo de actividades productivas, vocaciones regionales, el uso de energías limpias y la protección al medio ambiente.

Asimismo, como parte de las politicas a seguir en el plan estatal de desarrollo se mencionan las siguientes:

Componente	Política
Medio Ambiente y Recursos Naturales.	Mantener el equilibrio del medio ambiente con nuevas formas, y mejores prácticas en la generación y consumo de bienes y servicios, a favor de la salud y bienestar de las y los bajacalifornianos, a través de la aplicación de la normatividad, el diseño de políticas públicas de protección al ambiente y de adaptación, para lograr un aprovechamiento sustentable de los recursos, y con una respuesta oportuna a los efectos del cambio climático.
Campo y Desarrollo Rural Transformador	Impulsar la formación de Sistemas Agroalimentarios en beneficio de productores y habitantes del medio rural, mediante acciones y programas que promuevan la eficiencia, equidad, sostenibilidad y salud.

El proyecto está alineado al Plan Estatal de Desarrollo, ya que contribuye al establecimiento de infraestructura de desalación de agua de pozos profundos que permite la continuidad de la agricultura en la zona rural bajo un esquema de sostenibilidad, donde se promueve el uso eficiente del agua. Se impulsa el desarrollo del campo al mismo tiempo que se cuidan los recursos naturales, de esta manera la desalación del agua de pozos agricola, además de permitir la agricultura evita la salinización de los suelos.

III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Tabla 18. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto:

Norma	Descripción	Forma de cumplimiento
Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Esta norma tiene por objeto establecer los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales, con el fin de proteger, conservar y mejorar la calidad de las aguas y bienes nacionales. Es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales en cualquier tipo de cuerpo receptor propiedad de la Nación.	<i>Se dará cumplimiento a través de análisis de la calidad del agua de rechazo. Las condiciones del agua no rebasarán los límites máximos establecidos en esta.</i>
Norma Oficial Mexicana 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. Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana 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. DOF 14/11/2019.	Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.	<i>En el sitio del proyecto no se encontraron especies de vida silvestre indicadas en la norma de referencia. No obstante, se estará atento a revisar si aparece algún ejemplar de flora o fauna silvestre de los enlistados.</i>

III.5 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR

III.5.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Última reforma 28-05-2021).

Dentro del artículo 27 constitucional se establece que: “La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.”

En el párrafo 6 menciona que el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por lo particulares o por las sociedades

constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el ejecutivo federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes.

El aprovechamiento del agua se hará en estricto apego a la Constitución, para su extracción y uso los pozos deberán tener autorización por medio de un Título de Concesión de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

III.5.2 Ley de Aguas Nacionales (Última Reforma DOF 06-01-2020)

La ley de aguas nacionales 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 1°).

El artículo 6°, facción I, establece que compete al Ejecutivo Federal reglamentar el control de la extracción, así como la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales del subsuelo, inclusive las que hayan sido libremente alumbradas. Por otra parte, en la fracción II alude que también es de su incumbencia expedir los decretos para el establecimiento, modificación o supresión de la veda de aguas nacionales, en los términos del Título Quinto de la presente ley.

Respecto a las Concesiones y Asignaciones vertidas en el artículo 20 se menciona que, 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.

Corresponde a los Organismos de Cuenca expedir los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga a los que se refiere la presente Ley y sus reglamentos (párrafo segundo artículo 20).

Los pozos de los cuales se realizará la extracción del agua que alimentará la desaladora cuentan con título de concesión expedido por la CONAGUA.

III.5.3 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (Última reforma 21-10-2021).

El artículo 1 menciona que la presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección del ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para: el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los

demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas (fracción V).

En su artículo 28 indica, que 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 las condiciones establecidas 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 ambiente. El mismo artículo divulga las obras o actividades que antes de llevarse a cabo deberán contar con la autorización en materia ambiental de la secretaría. Señalando en su fracción I a las obras hidráulicas.

Para dar cumplimiento a esta ley, se presenta Manifiesto de Impacto Ambiental, donde se describen las actividades del proyecto, los impactos potenciales y las medidas que se toman para reducir o evitar efectos negativos al medio ambiente.

III.5.4 Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (Última Reforma DOF 31-10-2014).

En su artículo 5° establece que quienes pretendan llevar a cabo alguna obra o actividad incluida en este artículo, requerirá previamente la autorización de la secretaría en materia de Impacto Ambiental. En el inciso A) HIDRÁULICAS, en la fracción XII menciona a las plantas desaladoras, por lo que queda incluido el presente proyecto al tener como finalidad el tratar agua salobre del acuífero San Rafael para retirar el exceso de sales minerales.

III.5.5 Ley General de Vida Silvestre (Última Reforma DOF 20-05-2021)

La presente Ley define que las especies y poblaciones en riesgo son aquellas identificadas por la Secretaría como probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, con arreglo a esta Ley (artículo 3 fracción XX).

En el artículo 19 se menciona que las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

Asimismo, en el artículo 63 se resalta que la conservación del hábitat natural de la vida silvestre es de interés público. También se menciona que los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre son áreas específicas terrestres o acuáticas, en las que ocurren procesos biológicos, físicos y químicos esenciales, ya sea para la supervivencia de especies en categoría de riesgo, ya sea para una especie, o

para una de sus poblaciones, y que por tanto requieren manejo y protección especial. Son áreas que regularmente son utilizadas para alimentación, depredación, forrajeo, descanso, crianza o reproducción, o rutas de migración.

En cumplimiento con la Ley General de Vida Silvestre, el proyecto se desarrolla fuera de áreas de importancia biológica como pueden ser sitios RAMSAR y AICAS, las actividades no tendrán interacción sobre áreas de alimentación, descanso, reproducción o rutas de migración de especies silvestres, tampoco se afectará especies con estatus de peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial.

III.5.6 Programa Nacional Hídrico (2020-2024)

El Programa Nacional Hídrico (PNH) 2020-2024 tiene entre sus objetivos aprovechar eficientemente el agua para contribuir al desarrollo sostenible de los sectores productivos, con el cual se busca atender el problema público “uso ineficiente del agua que afecta a la población y a los sectores productivos”

El incremento en las extracciones de agua de cuencas y acuíferos del país ha ocasionado un aumento significativo del grado de presión sobre el recurso (proporción del agua renovable que es extraída para diferentes usos consuntivos), particularmente en las zonas centro y norte del país.

La búsqueda de la eficiencia en los usos del agua permitirá enfrentar las necesidades de las siguientes décadas y generar condiciones para la seguridad alimentaria del país. Es fundamental que la extracción del agua para los diferentes usos se realice con criterios de sostenibilidad en cuencas y acuíferos, y que los usuarios la empleen de manera eficiente en todos los sectores, en particular en la producción de alimentos, que es el uso principal.

Para contribuir a la seguridad alimentaria del país a partir del uso eficiente del agua en la agricultura, el PNH para lograr el objetivo “Aprovechar eficientemente el agua para contribuir al desarrollo sostenible de los sectores productivos” cuenta con las siguientes estrategias:

1. Aprovechar eficientemente el agua en el sector agrícola para contribuir a la seguridad alimentaria y el bienestar.
2. Fortalecer a las asociaciones de usuarios agrícolas a fin de mejorar su desempeño.
3. Apoyar y promover proyectos productivos en zonas marginadas, en particular pueblos indígenas y afro mexicanos, para impulsar su desarrollo.
4. Orientar el desarrollo de los sectores industrial y de servicios a fin de mitigar su impacto en los recursos hídricos.

El proyecto se suma al cumplimiento del objetivo del PNH. La operación de la planta desaladora tiene como objetivo tratar el agua salobre de pozos profundos para un posterior uso en la agricultura, con

esta medida se recuperará el uso de agua que presenta mala calidad y se podrá continuar la producción de alimentos.

III.5.7 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (Última Reforma DOF 18-01-2021)

Como parte de las definiciones en el artículo 5 se menciona que un RESIDUO es un material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven (fracción XXIX); RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos (fracción XXX); RESIDUOS PELIGROSOS: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley (fracción XXXII); RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole (fracción XXXIII).

La operación de la planta desaladora generará residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y peligrosos. Para el manejo de los residuos sólidos urbanos se colocarán contenedores con tapa y su disposición final será en el sitio autorizado por el municipio en la delegación de Punta Colonet. Con respecto a los residuos de manejo especial se les dará disposición final a través de prestadores de servicios autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable; mientras que los que presten servicios para el manejo de residuos peligrosos deberán contar la autorización correspondiente por la SEMARNAT.

III.5.8 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2020-2024, tiene entre sus objetivos:

Objetivo prioritario 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.		
Estrategia	Acciones puntuales	Vinculación
1.1.- Fomentar la conservación, protección y monitoreo de ecosistemas, agroecosistemas y su biodiversidad para garantizar la provisión y calidad de sus servicios ambientales, considerando instrumentos normativos, usos, costumbres, tradiciones y cosmovisiones de pueblos indígenas, afromexicanos y comunidades locales.	1.1.4.- Regular las actividades productivas y fortalecer la coordinación del manejo del fuego, de la detección y control de plagas y especies exóticas invasoras, a fin de mantener la integridad de los ecosistemas y los servicios ambientales.	<i>Vinculación positiva. El proyecto cuidará en la etapa de operación la integridad del ecosistema del arroyo San Rafael, con el cual colinda, no se realizarán quemas de cualquier material, ni se introducirán especies exóticas, ni se extraerá flora y fauna del medio silvestre.</i>
Objetivo prioritario 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.		
3.2. Aprovechar eficientemente el agua para contribuir al desarrollo sustentable de los sectores productivos	3.2.1.-Aprovechar eficientemente el agua en el sector agrícola para contribuir a la seguridad alimentaria y el bienestar.	<i>Vinculación positiva. Debido al costo que implica lograr que el agua cuente con la calidad necesaria para el riego de cultivos, el aprovechamiento del recurso debe ser óptimo, por lo que se emplean tecnologías como el riego por goteo, que disminuye las pérdidas de agua por evaporación.</i>
3.2. Aprovechar eficientemente el agua para contribuir al desarrollo sustentable de los sectores productivos	3.2.4.- Orientar el desarrollo de los sectores industrial y de servicios a fin de mitigar su impacto en los recursos hídricos.	

III.5.9 Convenio de RAMSAR

El proyecto que incluye la planta desaladora y obras complementarias se ubican fuera de sitios RAMSAR.

México forma parte de la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR). A más de 55 kilómetros de distancia al sur del proyecto se encuentra el vértice más cercano del polígono que rodea la Bahía de San Quintín, y a más de 85 kilómetros al norte se encuentra el estero de punta banda, ambos considerados dentro de este convenio internacional y fuera de la influencia del proyecto.

III.5.10 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS)

Todo el proyecto se ubica fuera de cualquier Área de Importancia para la Conservación de Aves. La más cercana es el AICA No. 15 Sierra San Pedro Mártir ubicada 59 Km al este del sitio del proyecto.

III.5.11 Región Hidrológica prioritaria

El sitio del proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) San Pedro Mártir. No obstante, la RHP no cuenta con un programa de manejo para analizar la vinculación con el proyecto.

III.5.12 Región Marina prioritaria

La planta desaladora se ubica fuera de una Región Marina Prioritaria (RMP), sin embargo, la descarga del agua de rechazo se ubica en la RMP Ensenadense.

La RMP Ensenadense cuenta con una superficie de 2,745,300 hectáreas, es una zona marina de gran importancia para mamíferos marinos. Se caracteriza por presentar las siguientes condiciones oceanográficas: surgencias estacionales. Predomina la corriente de California. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos subterráneos y arroyos. Ocurre marea roja, así como procesos de turbulencia, concentración, retención y enriquecimiento de nutrientes, transporte de Ekman. Presencia de "El Niño" Oscilación del Sur (ENOS), sólo cuando el fenómeno es muy severo (CONABIO, 2022). No cuenta con un Plan de Conservación y Manejo para realizar el análisis de vinculación. Sin embargo, se realizó el análisis del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte y se encontró una vinculación positiva con el proyecto.

III.5.13 Región Terrestre prioritaria

Todo el proyecto se ubica fuera de una Región Terrestre Prioritaria (RTP). La más cercana al sitio del proyecto es la RTP San Telmo-San Quintín. No se tendrá ninguna influencia sobre esta región.

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

IV.1 Inventario ambiental

El proyecto “**Planta desaladora para uso agrícola Rancho Nuevo Amanecer**” se ubica en la región de Punta Colonet, en el Ejido Villa Morelos, donde se caracteriza por ser una zona agrícola. El ecosistema es árido con un clima seco mediterráneo templado con lluvias en invierno y veranos secos y cálidos. No se presentan cuerpos de agua dulce superficiales permanentes, el agua disponible para las diferentes actividades se extrae del acuífero San Rafael a través de pozos profundos. Su fisiografía es de una llanura costera que termina en la desembocadura del arroyo San Rafael. El tipo de vegetación que predomina es agricultura de riego y la mayoría de los terrenos sin cultivar no presentan cobertura vegetal o poca vegetación ruderal. Con respecto a la fauna, el grupo dominante son las aves.

Las características hidrográficas de la región son el Arroyo San Rafael y la Bahía Colonet. El arroyo San Rafael es un cuerpo de agua temporal, donde la mayor parte del año está seco, pero en temporada de lluvias llega a tener crecidas que puede provocar inundaciones a su alrededor. La Bahía Colonet es un cuerpo de agua marino que geomorfológicamente presenta una curvatura de más de 9.8 Km de largo y el litoral está dominado por cantiles y payas de canto rodado.

El sitio del proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) San Pedro Mártir y Región Marina Prioritaria (RMP Ensenadense).

En la imagen siguiente se representan los polígonos oficiales para las Áreas naturales protegidas (ANP), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), sitios RAMSAR, y Áreas de importancia para la conservación de las Aves (AICAS) que se encuentran en la región y circundantes al proyecto, es notorio que el área donde se ubican las obras para el proyecto no está dentro de ninguna de estas zonas territoriales establecidas con fines de conservación de especies de flora y fauna importantes para nuestra región.

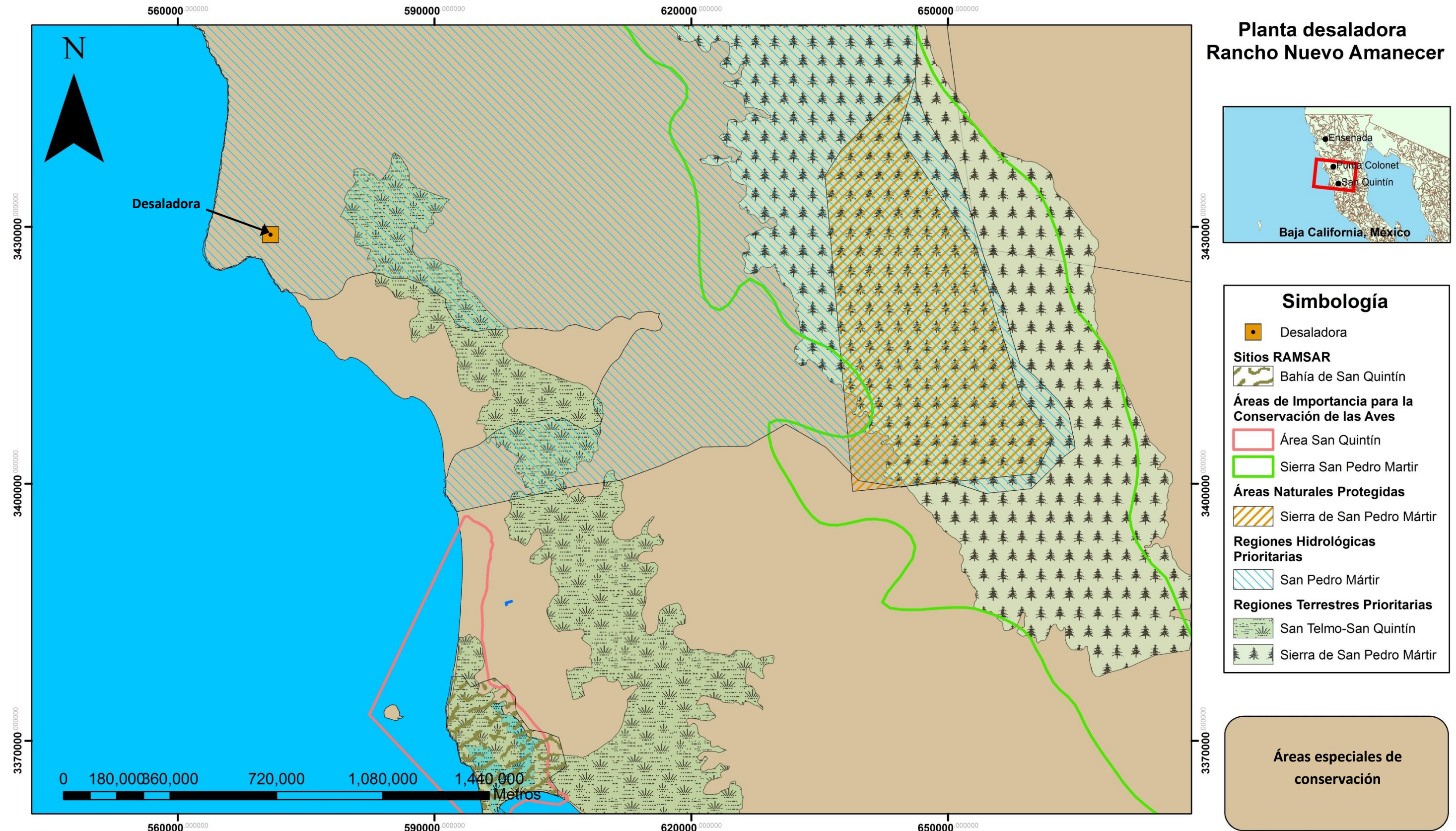


Figura 11. Áreas especiales de conservación cercanas al sitio del proyecto.

IV.2 Delimitación del área de influencia

Para delimitar el área de influencia (Fig. 12), se ha considerado un polígono que incluye los sitios relacionados con las actividades operacionales de la desaladora, obras complementarias y la influencia socioeconómica que tendrá el proyecto.

De acuerdo con lo anterior, la delimitación del área de influencia se realizó con base en las siguientes consideraciones:

1. Las obras están ubicadas en la parcela 18 Z-1 P1/1 del Ejido Villa Morelos, municipio de Ensenada, Baja California.
2. Las extracciones del agua de los pozos agrícolas tendrán un efecto sobre las aguas subterráneas del acuífero San Rafael en una zona cercana a ellos.
3. Los 4 pozos se encuentran dentro de un radio de 856 metros de distancia de la planta desaladora.
4. El agua de rechazo generada por la operación de la planta desaladora será enviada al punto de descarga en las coordenadas UTM (Datum WGS84; Zona 11R) X=570037.96; Y=3425892.12, en el litoral de la Bahía Colonet.
5. Las áreas de cultivo colindan con el sitio donde se ubica la planta desaladora y obras complementarias.
6. Una parte de la población del Ejido Villa Morelos, poblado Punta Colonet, Ejido Gustavo Díaz Ordaz, Col. Agrícola La Providencia y Ejido Héroes de Chapultepec, se beneficiarán al tener acceso a una fuente de empleo cercana.
7. Los insumos requeridos para la operación de la planta desaladora, así como mano de obra para el mantenimiento de esta provendrán de los poblados anteriormente citados.
8. Las oficinas se localizan en el Rancho El Placer, localidad San Telmo, municipio de Ensenada.

El área de influencia directa es el espacio físico donde se manifiestan los impactos generados directamente por las actividades del proyecto y sus objetivos. En este caso corresponde al predio donde se localiza la planta desaladora, sus obras complementarias ubicadas sobre la Parcela 18 Z-1 P1/1 del Ejido Villa Morelos, Municipio de Ensenada, Baja California, con una superficie de 267,969.84 m² y las áreas de cultivo donde se utilizará el agua producto para el riego de esparrago. Incluye también el área que fue afectada por la introducción de la tubería de conducción de agua de rechazo hasta el punto de descarga en el litoral de la Bahía Colonet (3,783 m²), el sitio de la descarga del agua de rechazo en la Bahía Colonet, los sitios donde se encuentran los pozos, los poblados de donde proviene el personal que trabajará en la desaladora y en los campos de cultivo en los que se utilizará el agua producto.

El área de influencia indirecta Corresponde a las actividades relacionadas con el producto cosechado, y los efectos económicos resultado del consumo de bienes y servicios por los participantes en el proyecto. No se identificaron impactos que recaigan sobre el medio natural fuera del área de influencia directa del proyecto.

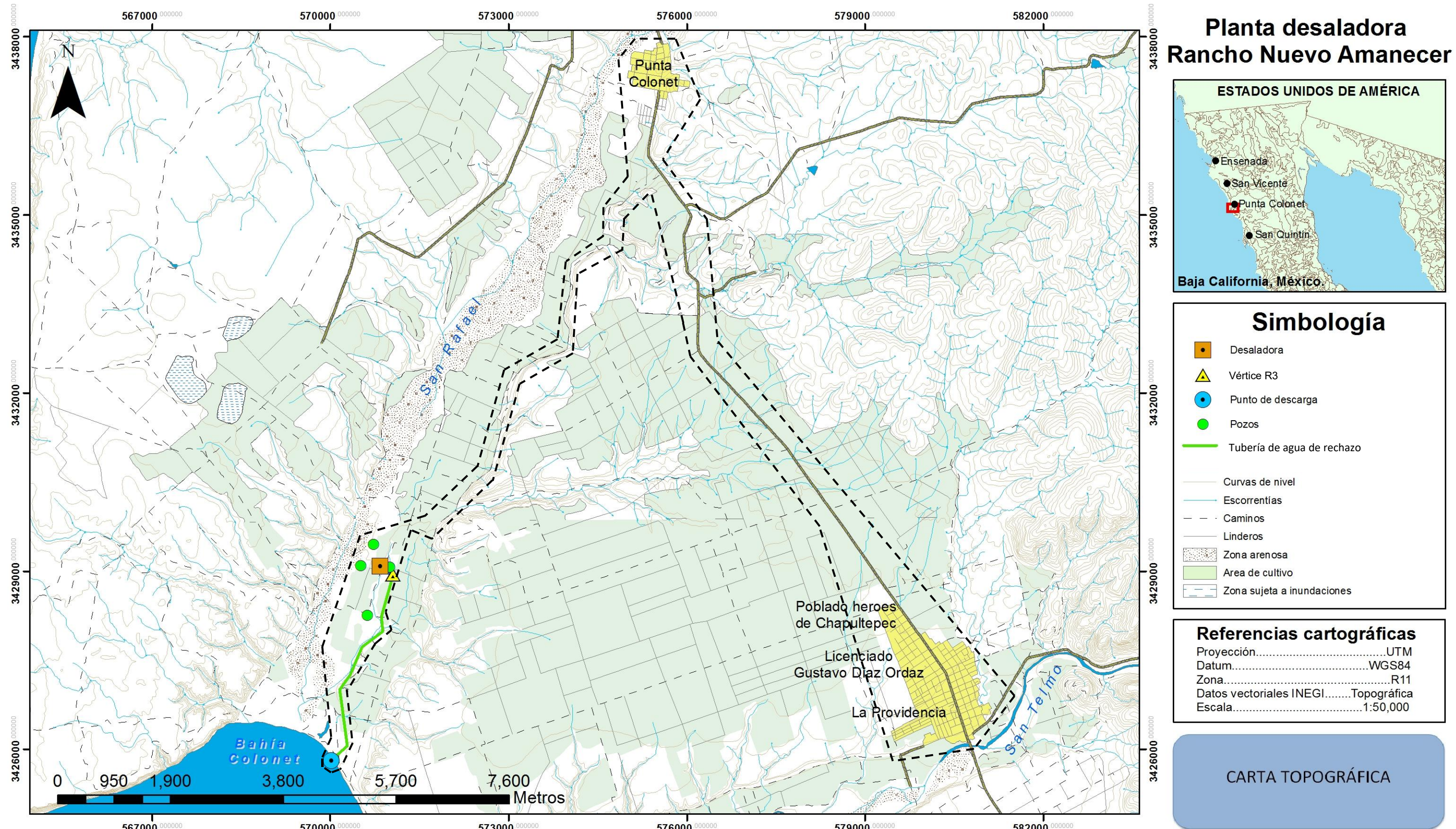


Figura 12. Conjunto de datos vectoriales INEGI Topografía. Área de influencia del proyecto (línea punteada negra). Se indica la ubicación del proyecto y los poblados más cercanos.

IV.3 Delimitación del sistema ambiental

El sistema ambiental fue delimitado con base en la regionalización establecidas por las Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California y Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte. Los criterios establecidos para seleccionar las Unidades de Gestión Ambiental son las siguientes:

1. La ubicación física de las obras relacionadas con el proyecto y el área de influencia (polígono delimitado en la figura anterior).
2. Dimensiones del proyecto. La superficie total requerida para el proyecto es de 267,969.84 m², es el área que abarca la parcela 18 Z-1 P1/1 del Ejido Villa Morelos donde está la desaladora y obras complementarias.
3. Área de influencia de la descarga del agua de rechazo en el litoral de la Bahía Colonet.
4. Factores sociales. Los asentamientos humanos más cercanos al proyecto son el Ejido Villa Morelos y el poblado Punta Colonet. Asimismo, los poblados principales que se encuentran dentro del área de influencia son Ejido Villa Morelos, poblado Punta Colonet, Ejido Gustavo Díaz Ordaz, Col. Agrícola La Providencia y Ejido Héroes de Chapultepec, y es de aquí de donde provendrán la mayoría de los trabajadores que se ocuparán en la agricultura que se desarrollará con el agua tratada. Además, corresponde a la zona de mayor influencia económica del proyecto, tanto por la adquisición por parte de la empresa de bienes y servicios, como por el consumo que realicen quienes trabajen en la misma.
5. Rasgos geomorfológicos, edafológicos, hidrográficos, meteorológicos y tipos de Vegetación. El sitio del proyecto y área de influencia se ubican en una región geomorfológica de llanura costera que termina en la desembocadura del arroyo San Rafael, en medio de mesetas que alcanzan los 93 msnm al norte (mesa El Rodeo) y 82 msnm al sur (mesa San Telmo). Así mismo, se ubica en la subcuenca B (A. San Rafael) y abarca el acuífero San Rafael. El tipo de vegetación es de agricultura de riego.
6. Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales del área de influencia. Tomando como referencia las Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California el área de influencia previamente descrita abarca las UGA 1.k, 7.a y 3.b, la primera con política de Aprovechamiento sustentable y las 2 últimas con política de Conservación. Por otro lado, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte el área de influencia del agua de rechazo en el litoral de la Bahía Colonet abarca la UGA marina PB-04.

En la siguiente figura se representan el polígono envolvente del Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto.

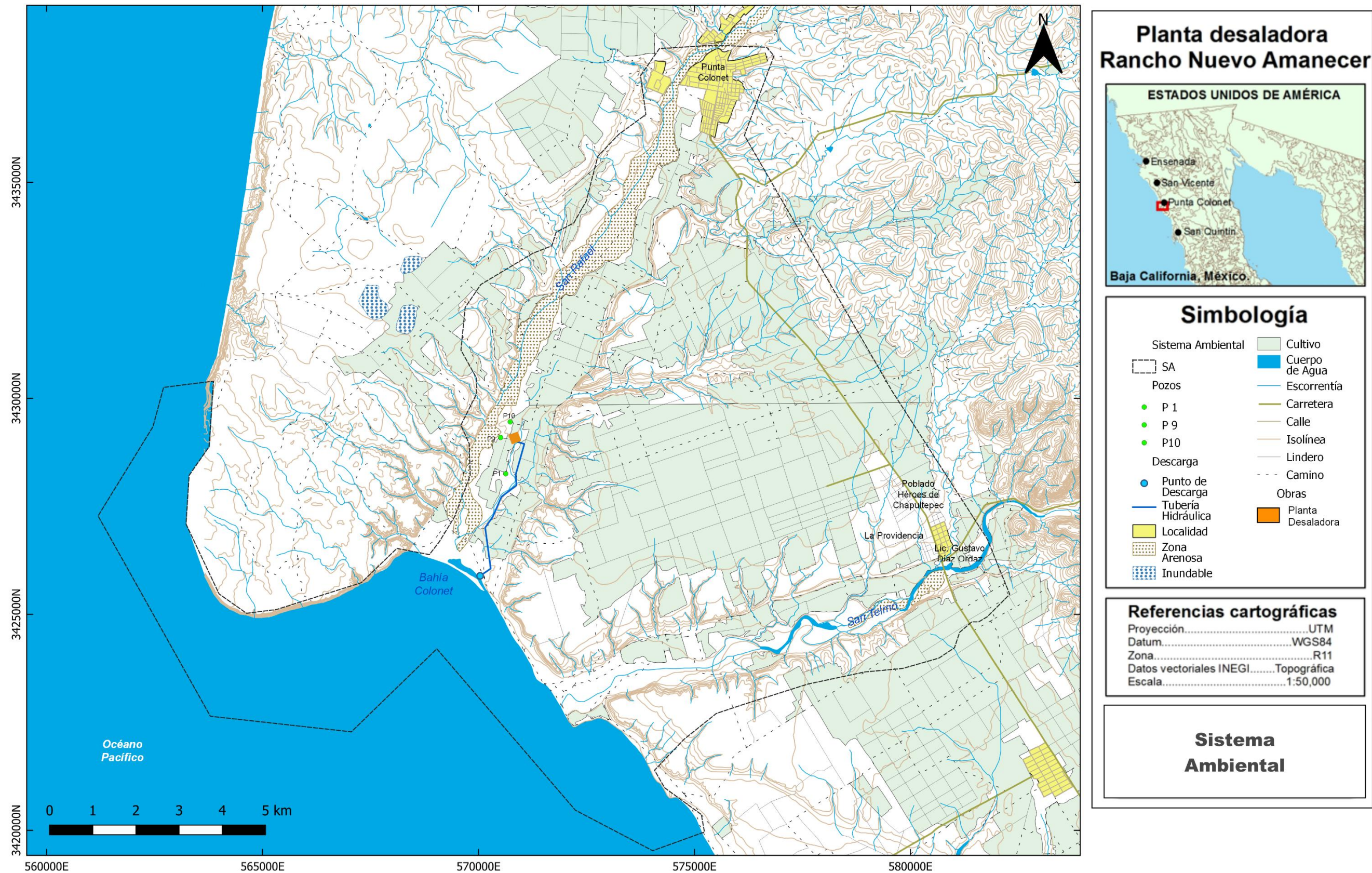


Figura 13. Delimitación del sistema ambiental en base a la Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California y Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte. La línea punteada negra delimita el Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto y su área de influencia.

IV.4 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.4.1. Medio abiótico

a) Clima

El tipo de clima que se presenta en el área del proyecto es el **clima muy seco**, de acuerdo con INEGI (basado en la clasificación de Köppen, modificado por E. García, 1981). El tipo de clima en la zona es el subtipo de **clima seco mediterráneo templado con lluvias en invierno (BSks)**: Este clima se caracteriza por ser fresco, con fuerte influencia marítima, temperaturas medias anuales de 16°C y un régimen de lluvias durante invierno, con una precipitación anual total de 100 a más de 300 mm (INEGI, 2001).

La estación Ejido México (la estación climatológica más próxima al área de estudio del proyecto, con clave 2120, la cual tiene más de 30 años operando en la región) registró una temperatura promedio mensual de 16.1°C para el periodo comprendido entre 1951 y 2012, mientras que la temperatura mínima extrema fue de -5°C en el mes de diciembre de 1985 y la temperatura máxima fue de 45°C en el mes de agosto (CONAGUA-SMN, 2020).

La temporada lluviosa va de diciembre a marzo, la precipitación mensual más alta comúnmente se presenta en enero y febrero, con una precipitación promedio de 1.3 y 1.7 mm, teniendo una media anual de 0.5 mm. Los meses más secos son junio, julio y agosto, meses en los que se presenta en promedio una precipitación de 0.0 mm (CONAGUA-SMN, 2020).

Fenómenos climatológicos.

Los fenómenos climáticos más frecuentes en la zona de estudio son precipitaciones invernales y neblinas. Asimismo, este lugar no se ve afectado ni por huracanes ni por tormentas tropicales; el único evento extremo relativamente recurrente son las heladas que ocurren en todo el estado durante el período comprendido entre noviembre y febrero principalmente, pero con mayor frecuencia sucede en diciembre y enero. Sobre gran parte de la superficie de Baja California, en las zonas de climas muy secos, se producen heladas en un promedio de 0 a 20 días al año.

Según los datos aportados por la estación climatológica 2120 Ejido México, en el área de interés se distingue un régimen de lluvias invernales, siendo febrero el mes más lluvioso con una precipitación promedio de 1.7 mm y el mes más seco agosto, con 0.0 mm (CONAGUA-SMN, 2020).

Tabla 19. Resumen numérico de los datos de temperatura y precipitación mensual promedio de la estación Ejido México (CNA-SMN, 2016).

Mes	Temp (°C)	PP en mm
Enero	12.8	1.3
Febrero	13.1	1.7
Marzo	13.5	1.1
Abril	14.5	0.2
Mayo	15.8	0.1
Junio	17.6	0.0
Julio	20.2	0.0
Agosto	20.8	0.0
Septiembre	20.2	0.1
Octubre	17.6	0.3
Noviembre	14.9	0.5
Diciembre	12.7	1.0
Anual	16.1	0.5

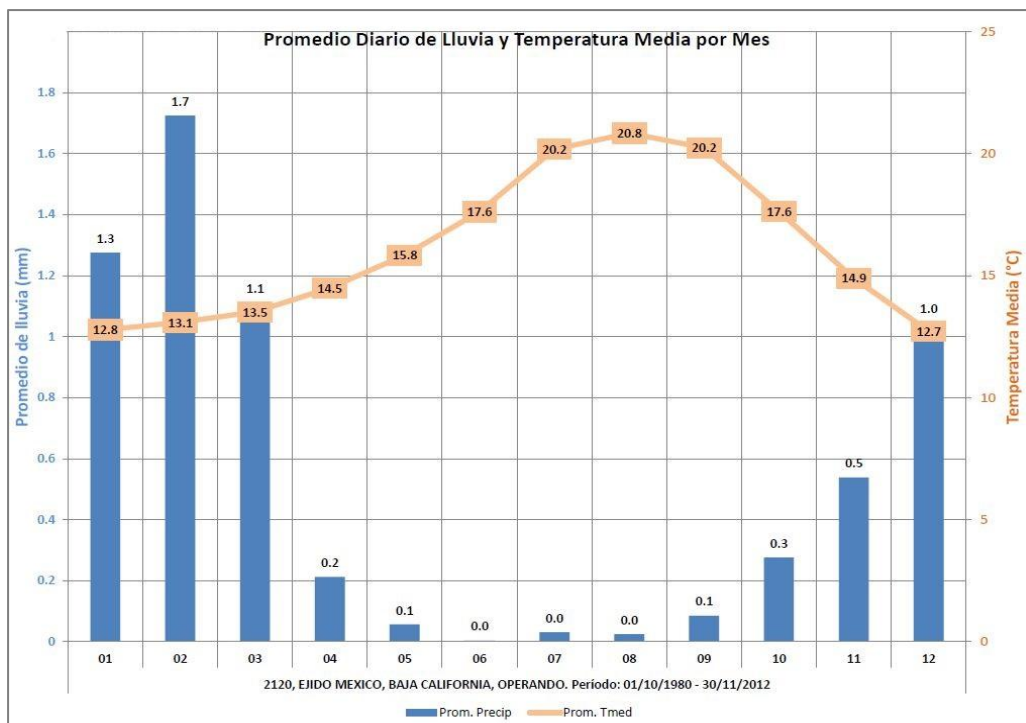


Figura 14. Datos de temperatura y precipitación mensual promedio de la estación Ejido México (CNA-SMN, 2020).

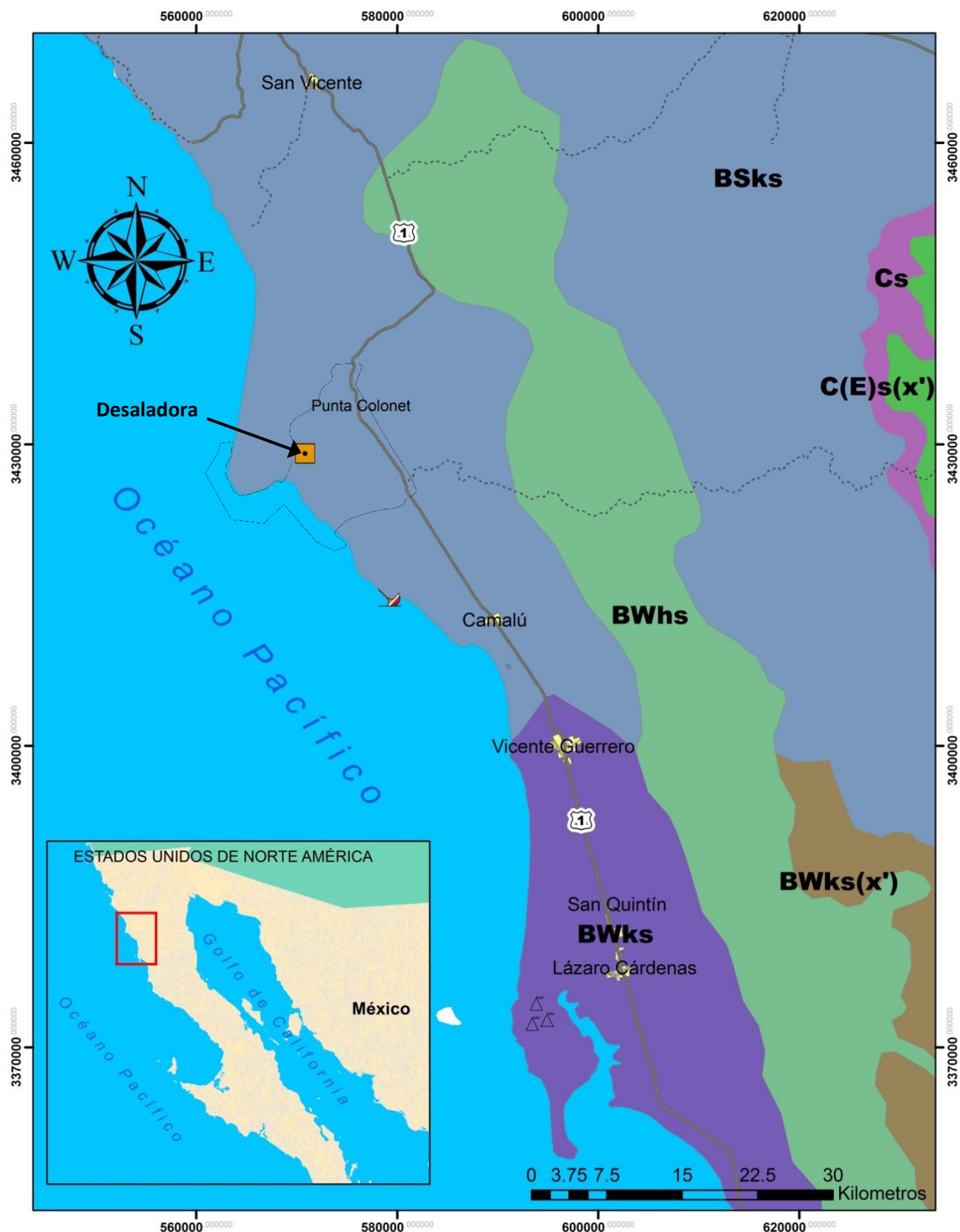


Figura 15. Tipos de climas según Köppen modificado por E. García. El tipo de clima presente en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto es Seco Mediterráneo templado con lluvias en invierno.

b) Geología y geomorfología.

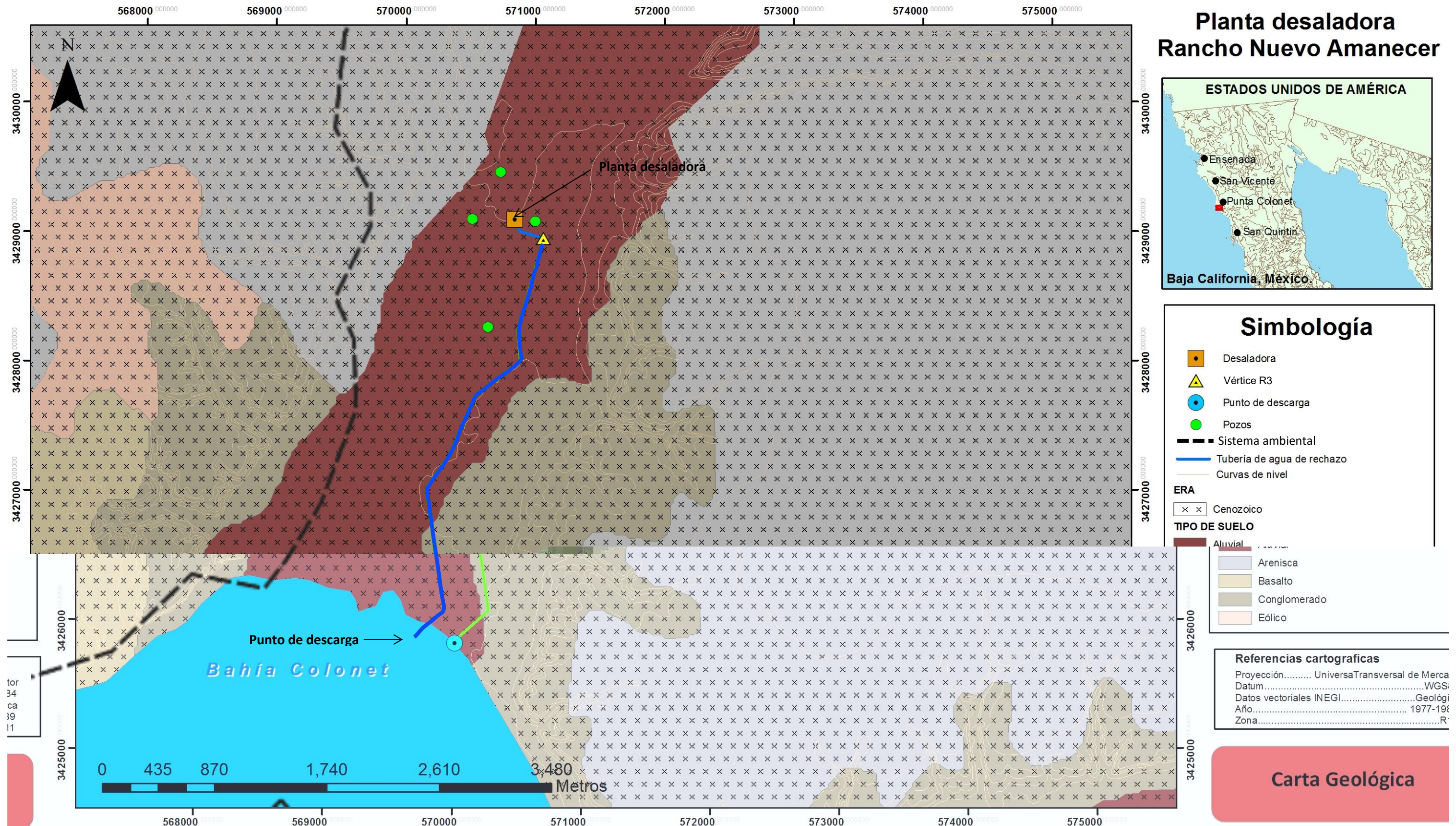
En la zona, Predominan los materiales sedimentarios de origen marino que corresponden a la formación Rosario, tales como limolitas, areniscas, lutitas y algunos horizontes ricos en gravas y arenas. Las formaciones geológicas más frecuentes son de los periodos Terciario, Cuaternario y Cretácico superior e inferior de las Eras del Cenozoico y Mesozoico, dentro de los tiempos del Pleistoceno reciente, que están representados por aluviones y médanos. El Tiempo Paleoceno está representado por areniscas calcáreas con conchas arcosas, arenas y lutitas, incluyendo sedimentos tanto marinos como fluviales (IMIPENS, 2006).

El litoral es de cantiles altos excepto en las playas de las desembocaduras de los arroyos, que cabe mencionar que están conformadas por piedra bola. Básicamente son mesetas con una llanura costera de lomeríos y pisos de valle en los lechos de los arroyos. Hacia las partes más internas y altas hay una sierra baja compleja que conforma todo el paisaje posterior (IMIPENS, 2006).

La mayor parte de la superficie se compone de roca sedimentaria del grupo de las areniscas y conglomerados que caracteriza a las tres mesetas. Los cauces de los arroyos se caracterizan por su condición aluvial; a lo largo del espacio costero únicamente destaca la zona de Cabo Colónet por la existencia de basaltos y rocas ígneas (IMIPENS, 2006).

En general las características geológicas en la región, manifiestan una gran movilidad a lo largo del tiempo. Los depósitos aluviales y la concentración de conglomerados demuestran un fuerte arrastre de material pétreo desde las montañas hacia la costa (IMIPENS, 2006).

- Características litológicas: De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales geológicos de INEGI, la planta desaladora, sus obras y el punto de descarga, se encuentran sobre rocas tipo aluvial que pertenecen a la Era del Cenozoico, Periodo Cuaternario. Una sección de la tubería instala cruza por 673 m por rocas sedimentarias de tipo Conglomerado que pertenece al Cenozoico, Periodo Paleoceno.
- Características geomorfológicas: La zona donde se construyeron las obras es una llanura costera con 1.3 km de ancho, en medio de mesetas que alcanzan los 93 msnm al norte (mesa El Rodeo) y 82 msnm al sur (mesa San Telmo) y con presencia del arroyo San Rafael.
- Características de relieve: El lugar en donde se realizará la obra es una planicie con una ligera pendiente hacia el mar, la desaladora se encuentra aproximadamente a 9 msnm.
- Presencia de fallas y fracturamientos: En la zona del proyecto no hay presencia de fallas y fracturas. A 3.6 km al Noreste de la planta desaladora existe una fractura que pasa sobre el rancho Los Caballos (INEGI Conjunto de datos vectoriales geología).



- Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica: En el sitio del proyecto no existen fallas geológicas ni fracturas, lo que disminuye las probabilidades de derrumbes, haciendo de éstos una zona más segura, tanto para los trabajadores, como para las mismas instalaciones.

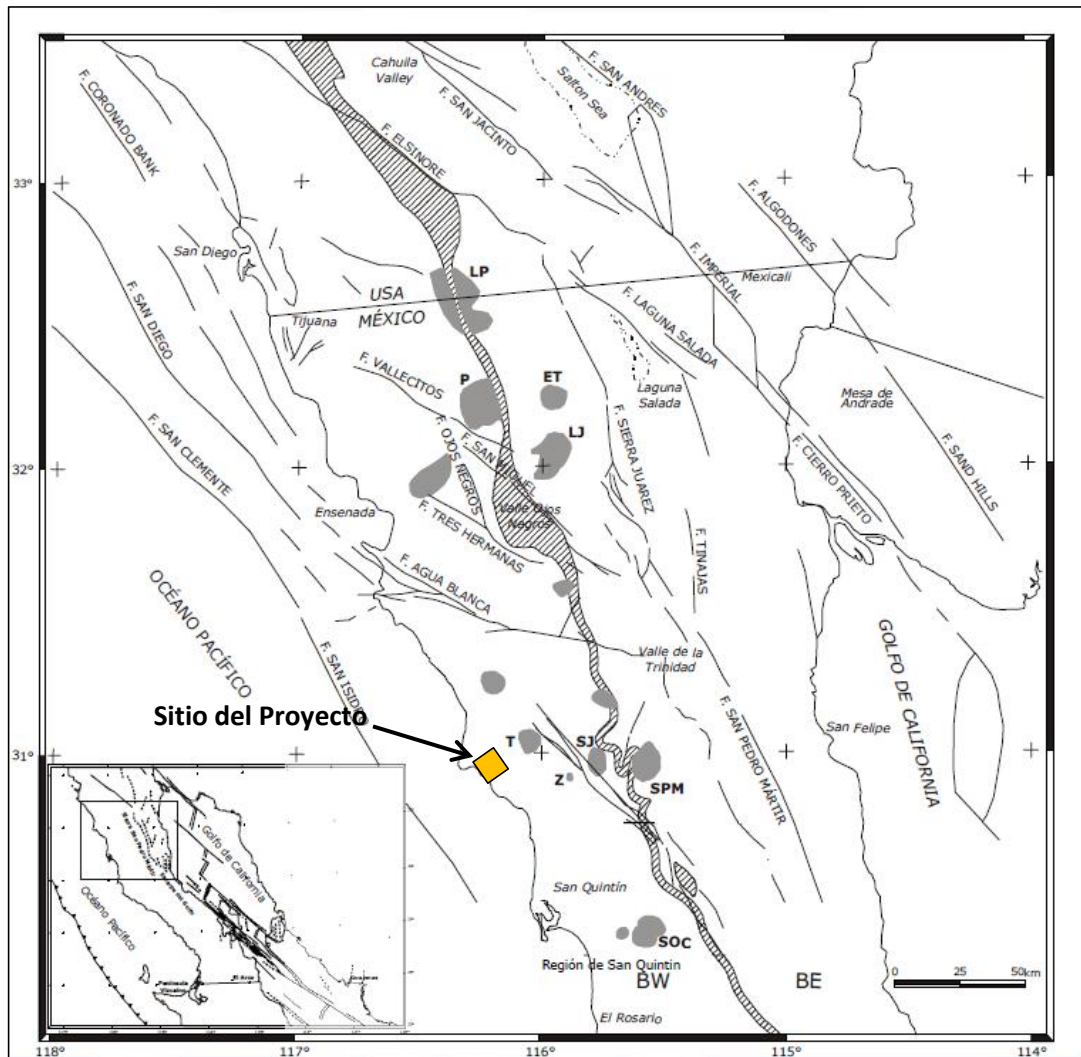


Figura 17. Mapa donde se muestra la ubicación del proyecto fuera de la zona de fallas y fracturas, tomado de Böhnelt et al., 2002.

c) Suelos

El suelo donde se ubica la planta desaladora, pila de recepción de agua de pozo, reservorio de agua producto, la subestación eléctrica, el tramo de tubería de rechazo de reciente instalación y la mayoría de la tubería de rechazo instalada, es de tipo Lluvisol. Una sección de 966 m de la tubería de rechazo pasa por suelo de tipo Solonetz y los últimos 386 m de la tubería se ubica sobre un suelo de tipo Fluvisol. La descarga se realizará en el litoral de la Bahía Colonet sobre una playa de canto rodado.

Tabla 20. Tipo y características de suelos presentes en el área del proyecto.

Tipo de suelo	Zona del proyecto	Formula	Textura
Lluvisol+Regosol	Planta desaladora y obras complementarias	LVsow+RGeu/2	Media
Solonetz	Sección de 966m de tubería de agua de rechazo	SNab/2r	Medio
Fluvisol+Arenosol	Sección de 386 m de tubería de agua de rechazo	FLear+AREusow/1	Grueso

Suelo del tipo Luvisol: Suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas, aunque en algunas ocasiones también pueden encontrarse en climas más secos. Se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados (FAO, 2022).

Suelo del tipo Regosol: capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros (FAO, 2022).

Suelo del tipo Fluvisol: Suelo de río. Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Se encuentran en todos los climas y regiones de México cercanos siempre a lechos de los ríos. Los Fluvisoles presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua en los ríos. Sus usos y rendimientos dependen de la subunidad de Fluvisol que se trate. Los más apreciados en la agricultura son los Fluvisoles mólicos y calcáricos por tener mayor disponibilidad de nutrientes a las plantas (FAO, 2022).

Suelo del tipo Arenosol: Suelo arenoso. Se caracterizan por ser de textura gruesa, con más del 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. Estos suelos tienen una alta permeabilidad, pero muy baja capacidad para retener agua y almacenar nutrientes. La susceptibilidad a la erosión en los Arenosoles va de moderada a alta (FAO, 2022).

Suelo del tipo Solonetz: Connotativo de suelos con altas concentraciones de sales. Se caracterizan por tener un subsuelo arcilloso con terrones duros en formas de columnas o prismas debido al alto contenido de sales de sodio. Estos suelos se localizan en zonas donde se acumulan sales, en particular, el álcali de sodio. Su vegetación natural es muy escasa y cuando existe es de pastizal o matorral. No tienen uso agrícola y su recuperación es difícil y costosa (FAO, 2022).

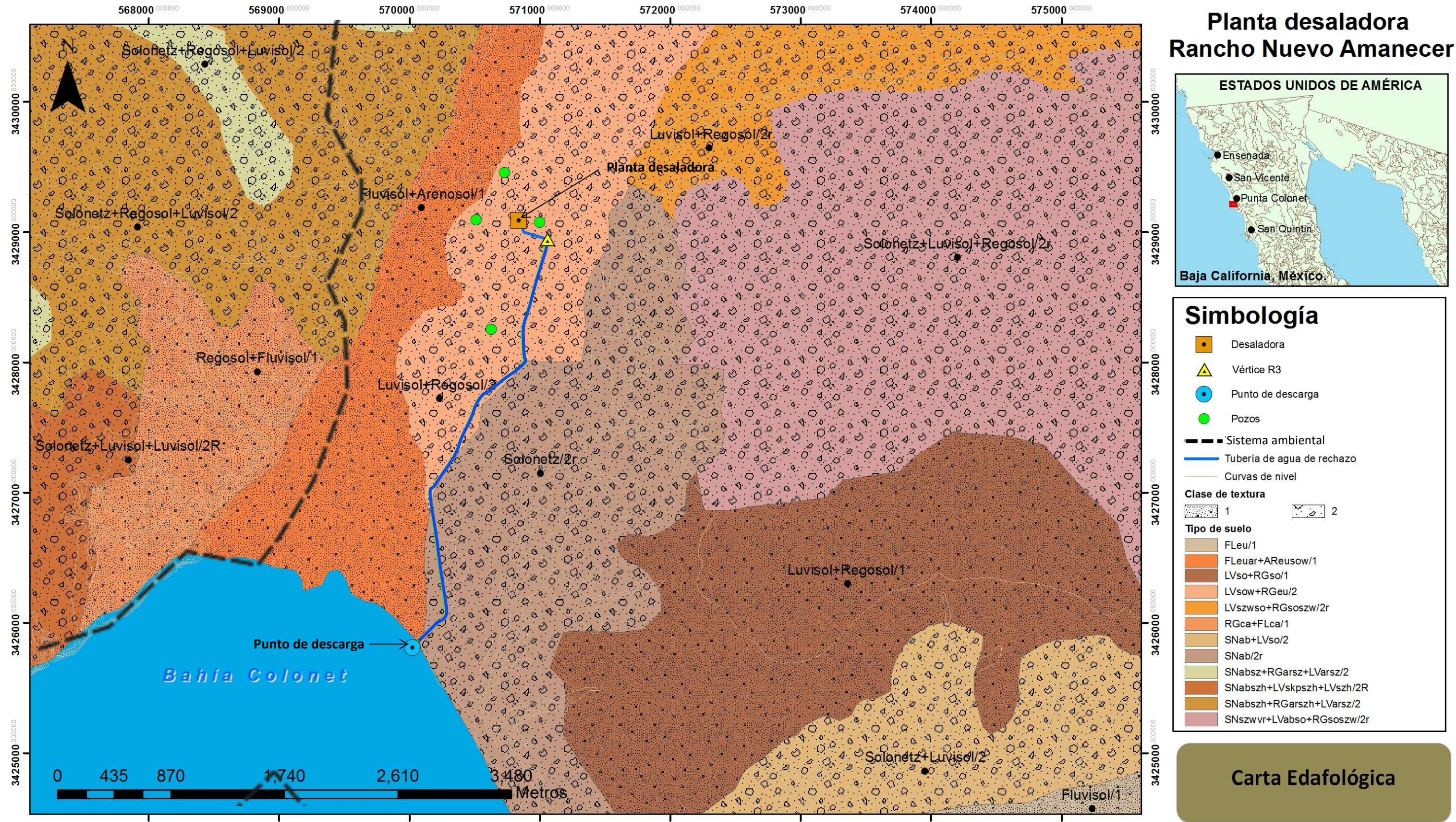


Figura 18. Conjunto de datos vectoriales INEGI - Edafología, H1102 y H1105, serie II. Se muestran los tipos de suelo en el área de estudio y sus alrededores. El proyecto se encuentra principalmente sobre suelo de tipo Lluvisol+Regosol.

d) Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

La planta desaladora y obras complementarias, se encuentran dentro de la región hidrológica RH-1, caracterizada por la existencia de corrientes que son compartidas por E.U.A y México, y que tienen como desembocadura el Océano Pacífico, tiene una extensión de 26,615.747 Km², ocupa el 37.01 % de la extensión estatal y está dividida en las cuencas A, B y C (INEGI, 2001).

La zona del proyecto pertenece a la cuenca B, del arroyo las Animas al Arrollo Santo Domingo, la cual posee 13.66% de la superficie estatal, su precipitación media anual es de 224.887 mm. El agua superficial disponible en el área no es abundante, ya que cuenta con pocas corrientes permanentes y manantiales con poco gasto, los arroyos presentes son; Santo Domingo, Campo de Oso, San Rafael, San Telmo, San Isidro, Santo Tomás y Pino, todos de corriente intermitente (INEGI, 2001).

Las obras que integran el proyecto, así como las áreas de cultivo y el punto de descarga del agua de rechazo se encuentran en la subcuenca c (A. San Rafael), la cual presenta un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% (INEGI, 1981).

Tabla 21. Región hidrológica RH1, cuencas y subcuencas.

REGION RH1, CUENCAS Y SUBCUENCAS		
REGIÓN HIDROLÓGICA	CUENCA	SUBCUENCA
Baja California Noroeste RH1 (Ensenada)	(B) A. las Animas-A. Sto. Domingo	c) R. San Rafael

Embalses y cuerpos de agua

La desaladora y obras complementarias no se encuentran dentro de ningún cuerpo de agua superficial como podrían ser ríos, arroyos, lagunas, diques, esteros, etc. Sin embargo, a una distancia aproximada de 600 metros al Nor-Noroeste de la planta desaladora se encuentra el cauce del Arroyo San Rafael, este sistema es un cuerpo de agua temporal, la mayor parte del año está seco con presencia de agua en la temporada invernal en presencia de lluvias.

Hidrología subterránea:

De acuerdo al conjunto de datos vectoriales INEGI de Hidrología subterránea H11-06 y H11-02, la unidad de permeabilidad del proyecto es material no consolidado con posibilidades altas de encontrar agua. Se clasifican en este rango a los materiales no consolidados y distribuidos principalmente en la porción oriental en las sierras Cucapá y Juárez, que conforman los depósitos aluviales constituidos por gravas y arenas. Además de los depósitos eólicos que conforman las dunas costeras.

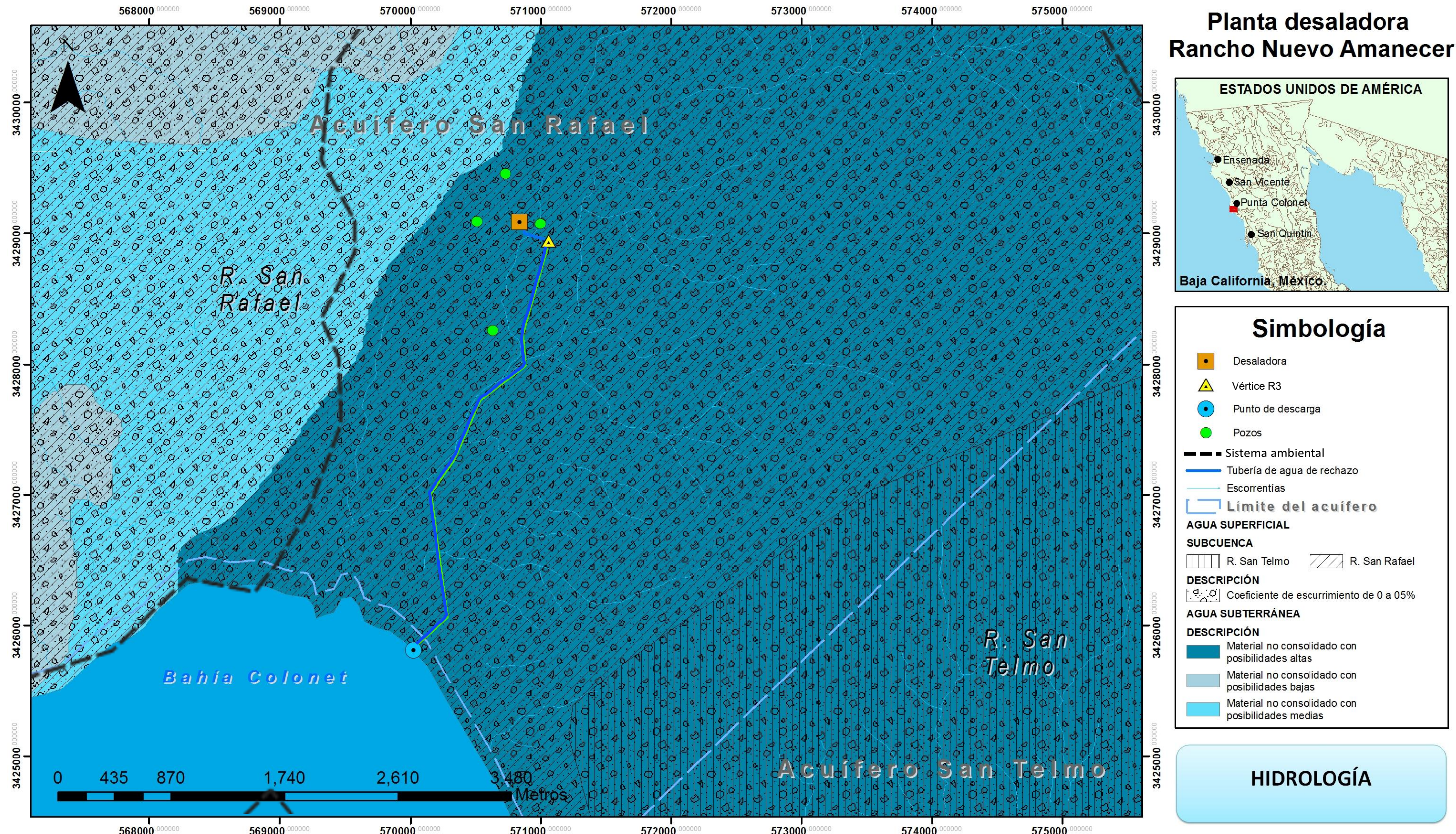


Figura 19. Conjunto de datos vectoriales INEGI - Hidrología superficial; Hidrología subterránea, H1102 y H1105, serie I. No existen cuerpos de aguas superficiales en el área del proyecto, sin embargo a 600 m al oeste de la planta desaladora se encuentra un arroyo de temporal (Arroyo San Rafael).

El proyecto se localiza dentro de la zona geohidrológica Valle de San Rafael; este acuífero incluye las localidades de Punta Colonet y Villa Morelos. Geológicamente el acuífero es parte de un relleno intermontano de origen aluvial. Litológicamente se conforma por grava y arena; en tanto los sedimentos limo-arcillosos se hallan como cementante y en estructuras lenticulares. Presenta una permeabilidad de baja a media alta, con un comportamiento de acuífero del tipo libre (INEGI, 2001).

Calidad del agua subterránea

La calidad del agua subterránea del acuífero San Rafael se clasifica como de salinidad media a baja y contenido bajo de sodio intercambiable, lo que indica que son aptas para su uso en la agricultura sin restricciones en los cultivos ni en el tipo de suelo, únicamente en la zona costera donde se ubican los ejidos Villa Morelos y 27 de Enero se presentan aguas de la familia sódico-clorurada, clasificada como salobre a marina (CONAGUA, 2020).

El agua que alimentará la planta desaladora se extraerá a través de 4 pozos agrícolas con Título de Concesión 01BCA102953/01IMGR97 (Pozo 1) y 01BCA150638/01AMDA15 (Pozo 3), 01BCA101893/01AMDA16 (Pozo 9), 01BCA102790/01ALDA16 (Pozo 10), y cuenta con una salinidad promedio de 7,553 mg/l.

Tabla 22.Calidad de agua de los pozos que alimentan la planta desaladora.

Pozo	Sólidos disueltos totales (mg/l)
01BCA102953/01IMGR97 (Pozo 1)	5088
01BCA150638/01AMDA15 (Pozo 3)	11900
01BCA101893/01AMDA16 (Pozo 9)	8109
01BCA102790/01ALDA16 (Pozo 10)	7607
Total	7553

Al tratar el agua por medio de ósmosis inversa, el agua desalinizada tendrá una concentración de aproximadamente 400 mg/l de sólidos disueltos totales y se espera que el agua de rechazo tenga una concentración entre 17,087 a 34,000 mg/l de SDT dependiendo de la calidad del agua de los pozos. De acuerdo con la revisión del proceso y datos del fabricante, el agua de rechazo no contendrá sustancias químicas tóxicas para la biota y solo aumentará en sólidos disueltos totales.

Se eligió la Bahía Colonet para descargar el agua de rechazo porque es un sistema marino con playa de canto rodado y fuerte oleaje donde la mezcla del agua de rechazo con la marina puede ser muy rápida, además no hay presencia de comunidades sensibles a cambios de salinidad o de importancia biológica, como pastos marinos, macroalgas o aglomeración de fauna bentónica.

A continuación, a través de una serie fotográfica se muestra el equipo utilizado para el análisis de la calidad del agua de los pozos.



Foto 22. Se muestra el momento de la toma de muestra para analizar la calidad del agua a través de un salinometro Ultrameter II Serie 6275041 para el pozo 1 (a) y pozo 10 (b).



Foto 23. Se muestra las lecturas del agua del pozo 1 (a), Pozo 9 (b) y pozo 10 (c).

IV.4.2 Medio biótico

a) Vegetación

En el Estado de Baja California se desarrollan globalmente tres entidades de vegetación conformadas por matorrales, bosques y pastizales, además de estas entidades se encuentran presentes otros tipos como chaparrales, vegetación halófila, vegetación del desierto arenoso, vegetación de galería y de dunas costeras. Las actividades humanas contribuyen también a la producción de una biomasa vegetal a través de la actividad agrícola en la modalidad temporal o riego con el 6.53% de la superficie total de la entidad (INEGI, 2009).

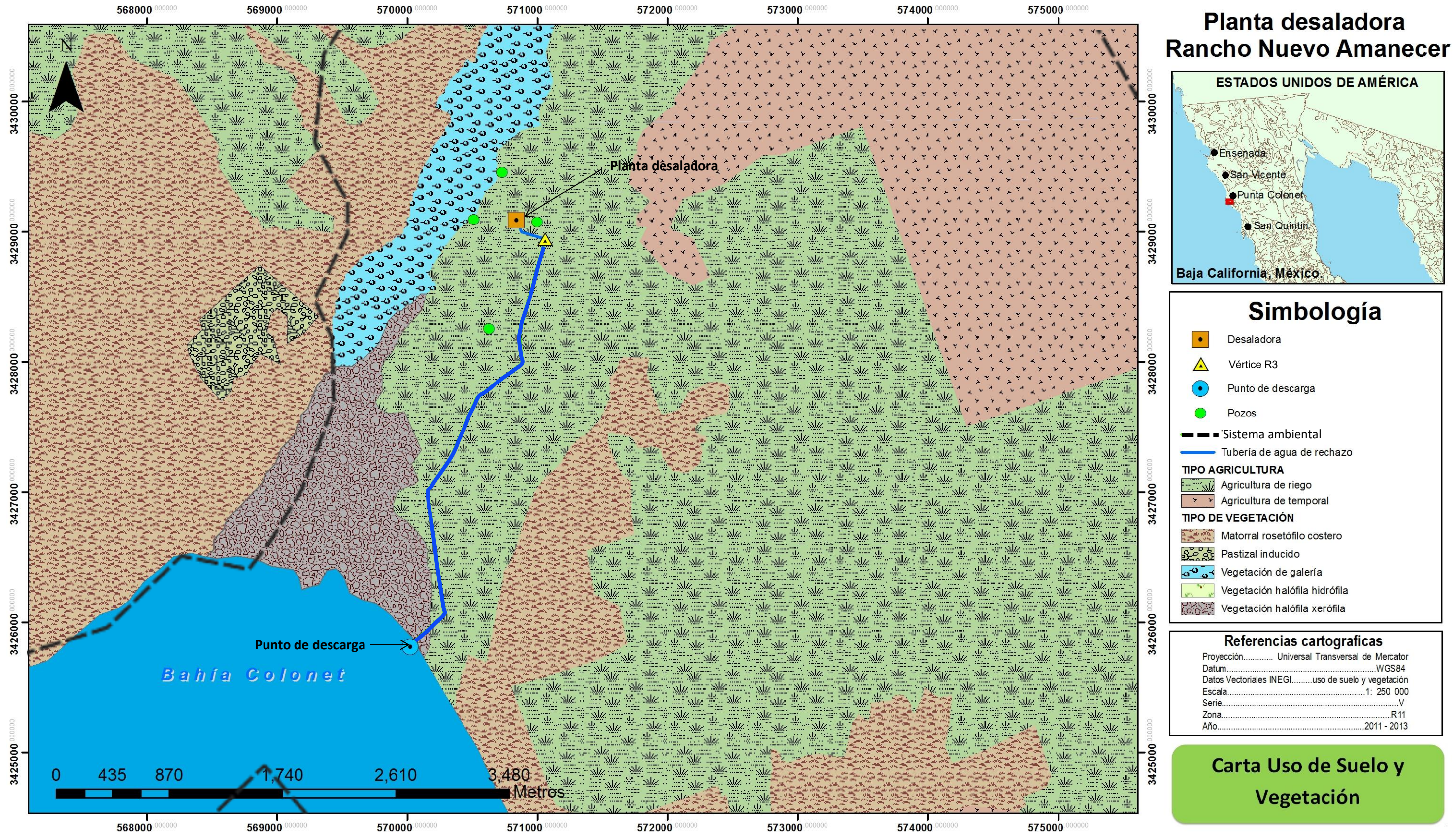
De acuerdo a las cartas de uso de suelo y vegetación serie V H1102 y H1105 (INEGI, 2013). Las obras del proyecto se ubican en un sitio que presenta vegetación de Agricultura de riego, y en los últimos 172 metros de tubería, hasta llegar al punto de descarga corresponde a vegetación Halófila Xerófila.

Agricultura de Riego: cuando el suministro de agua utilizado para su desarrollo es suministrado por fuentes externas, por ejemplo, un pozo, una presa, etcétera. Rodeado por este tipo de vegetación se encuentra la planta desaladora y obras complementarias.

Vegetación Halófila Xerófila: La constituyen comunidades vegetales herbáceas o arbustivas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales en cualquier parte del país, es común en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas. Esta comunidad se caracteriza por especies de baja altura, por la dominancia de pastos rizomatosos y tallos rígidos, además de una escasa cobertura de especies arbustivas. Esta vegetación se desarrolla en zonas donde los factores climáticos y geológicos dieron origen a áreas salinas.

El sitio del proyecto, antes de la instalación de la planta desaladora, era un terreno que no poseía vegetación propia de la zona, en su lugar se observaban plantas de cultivos de interés comercial, así como escasas plantas de naturaleza ruderal. En cuanto a la ruta de la tubería se instaló sobre camino de terracería interparcelario, no hubo necesidad de afectar vegetación nativa únicamente se removieron pequeños parches con vegetación ruderal con dominancia de *Mesembryanthemum crystallinum*.

Para la puesta en marcha del proyecto no se afectará a la vegetación, ya que todas las obras del proyecto han sido construidas y la operación de la planta desaladora no tendrá influencia sobre este componente ambiental.



Vegetación marina

La descarga del agua de rechazo se realizará en el litoral de la Bahía de Colonet y aunque en la playa no se observa vegetación y con la finalidad de conocer la flora marina cercana se realizaron observaciones a lo largo de la línea de costa y en la zona intermareal identificando algunas especies de algas que arriban por efecto del oleaje. Los resultados se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 23. Especies de algas arrojadas por el mar en las inmediaciones de la zona propuesta para el agua de rechazo en Bahía Colonet.

Especie	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Ulva fasciata</i>	No incluida
<i>Phyllospadix torreyi</i>	No incluida
<i>Macrocystis pyrifera</i>	No incluida
<i>Gigartina sp</i>	No incluida

Cabe resaltar que, en el sitio de descarga, solo se observaron ejemplares dispersos y pequeños manchones de macroalgas a los alrededores, los cuales fueron arrojados por la marea.



Foto 24. Restos de flora marina registrada durante el estudio prospectivo a lo largo de la línea de costa, se observaron ejemplares de: a) *Macrocystis pyrifera* y b) *Phyllospadix torreyi*.



Foto 25. Restos de macroalgas registrada a 50 m del sitio propuesto para la descarga: a) *Macrocystis pyrifera* y b) *Gigartina sp.*

b) Fauna

La Región Colonet queda comprendida en el distrito faunístico San Dieguense, la cual ocupa la porción Noroeste de Baja California y el Sur de California. Abarca desde el nivel del mar hasta los 1,200 msnm donde colinda con la vertiente Oeste de la Sierra de Juárez y hasta los 1,400 msnm donde colinda con la Sierra de San Pedro Mártir y continúa hacia el Sur hasta el arroyo El Rosario. (PDRC, 2008).

En el sitio de la planta desaladora, no se observó la presencia de fauna silvestre como mamíferos, aves o reptiles, esto debido a que anterior al proyecto la parcela ya había sufrido cambios por las actividades agrícolas, tanto por la ausencia de vegetación nativa como por la presencia de personal y maquinaria necesaria para el desarrollo de los cultivos.

La fauna en el área del proyecto es escasa y se limita a especies de avifauna y eventualmente podría observarse fauna terrestre como mamíferos y reptiles.

Avifauna

Debido a que en el área donde se ubica el proyecto la agricultura se desarrolla históricamente, las aves que ahí se distribuyen se limitan a especies que están acostumbradas a la interacción con las actividades antropogénicas como: *Cathartes aura*, *Zonotrichia leucophrys*, *Passer domesticus* y *Zenaida macrura*.

Cabe resaltar que las características del paisaje influyen en la composición y abundancia de las aves, pudiendo facilitar o impedir el mantenimiento de algunas especies, por lo que este grupo ha sido considerado útil para evaluar la calidad del hábitat.

Se realizó una monitoreo de avistamiento de aves en el sitio propuesto para la descarga con la finalidad de evaluar la riqueza y abundancia, el estudio se realizó mediante avistamiento directo y muestreo por puntos fijos. Este método consistió en registrar cada especie, de las cuales se hizo el conteo de cada individuo. Las aves fueron identificadas con la ayuda de binoculares, cámaras y guías de campo, el uso de guías de identificación como National Geographic Field Guide to The Birds of North America (sexta edición) fue imprescindible para la correcta identificación de especies.

Durante el muestreo se identificaron 2 especies y un total de 16 individuos. La especie más abundante durante el monitoreo fue *Larus occidentalis* con 15 individuos, mientras que *Larus heermanni* fue la especie con menor número de individuos registrándose 1 (Tabla 24).

Tabla 24. Avifauna observada en litoral de Bahía Colonet en mayo 2022.

Nombre común	Nombre científico	No. de individuos
Gaviota ploma	<i>Larus heermanni</i>	1
Gaviota occidental	<i>Larus occidentalis</i>	15
	TOTAL	16



Foto 26. Aves registradas en la zona propuesta para la descarga del agua de rechazo mayo 2022: a) *Larus heermanni*, b) *Larus occidentalis*.

Mamíferos

No se observaron mamíferos en el sitio del proyecto debido a que en la zona la presencia de personas, maquinaria agrícola y vehículos es constante desde antes de instalarse la desaladora. En la zona de estudio de la ruta de la tubería únicamente se observó un conejo (*Sylvilagus audubonii*).

Sin embargo, en la Tabla 25 se muestra una lista de todos los mamíferos que se tienen registrados por la CONABIO correspondiente a la región San Telmo – San Quintín, dentro de la cual se localiza el área de estudio.

Tabla 25. Mamíferos comunes reportados para la región San Telmo – San Quintín por CONABIO.

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Nyctinomops femorosaccus</i>	Murciélago	No incluida
<i>Nyctinomops macrotis</i>	Murciélago	No incluida
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago guanero	No incluida
<i>Macrotus californicus</i>	Murciélago	No incluida
<i>Myotis californica</i>	Murciélago	No incluida
<i>Lepus californicus</i>	Liebre de cola negra	No incluida
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	No incluida
<i>Chaetodipus arenarius</i>	Ratón de campo	No incluida
<i>Chaetodipus californicus</i>	Ratón de campo	No incluida
<i>Chaetodipus fallax</i>	Ratón de campo	No incluida
<i>Chaetodipus formosus</i>	Ratón de campo	No incluida
<i>Neotoma fuscipes</i>	Rata de campo	No incluida
<i>Onychomys torridus</i>	Ratón de campo	No incluida
<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón de campo	No incluida
<i>Peromyscus truei</i>	Ratón de campo	No incluida
<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Ardilla terrestre	No incluida

<i>Spermophilus beecheyi</i>	Ardilla terrestre	No incluida
<i>Spermophilus tereticaudus</i>	Ardilla terrestre	No incluida
<i>Tamias obscurus</i>	Ardilla terrestre	No incluida

Con respecto a mamíferos marinos, de acuerdo a la literatura, en México existe un registro de 47 especies de mamíferos marinos distribuidos en tres órdenes: Cetácea (ballenas, cachalotes, zifios, delfines y marsopas; 40 especies), Carnívora (lobos marinos, focas y nutrias; 6 especies) y Sirenia (manatíes; 1 especie). La mayor riqueza de especies se presenta en la costa occidental de Baja California, seguida del Golfo de California, el Golfo de México-Mar Caribe y finalmente el Pacífico Sur Mexicano (Torres, 1995; González, 2007).

La mayoría presenta su distribución en las aguas del pacifico de Baja California como ruta migratoria en aguas profundas sin acercarse a la costa. Las poblaciones residentes en el mar son el lobo marino de california (*Zalophus californianus*) presente todo el año (Maravilla-Chávez, 1996) y el Delfín Nariz de Botella (*Tursiops truncatus*; Morteo, 2002). Ninguna de estas especies se verá afectada con la descarga del agua de rechazo.

Durante la visita al sitio propuesto para la descarga del agua de rechazo no se observaron mamíferos marinos.

Reptiles

No se observaron reptiles en el sitio del proyecto, sin embargo, en la Tabla 26 se exhibe la lista de reptiles que han sido registrados por la CONABIO para la región San Telmo – San Quintín, dentro de la cual se localiza el área de estudio.

Tabla 26. Reptiles Reportados para la zona de acuerdo con CONABIO.

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Coleonyx variegatus</i>	Cuija occidental	Protección especial
<i>Callisaurus draconoides</i>	lagartija cachorra	Amenazada
<i>Crotaphytus wislizenii</i>	Lagartija	No incluida
<i>Sceloporus magister transversus</i>	lagartija-escamosa	No incluida
<i>Sceloporus orcutti</i>	lagartija-escamosa	No incluida
<i>Uta stansburiana</i>	lagartija-costado manchado	Amenazada (endémica)
<i>Urosaurus microscutatus</i>	lagartija-arbolera	No incluida
<i>Cnemidophorus tigris</i>	Huico	No incluida
<i>Cnemidophorus hyperythrus</i>	Huico garganta anaranjada	Amenazada (endémica)
<i>Gerrhonotus multicarinatus</i>	---	No incluida
<i>Phrynosoma coronatum</i>	Camaleón	No incluida
<i>Leptotyphlops humilis</i>	---	No incluida
<i>Masticophis lateralis</i>	culebra-chirriadora rayada	Amenazada (endémica)
<i>Masticophis flagellum</i>	culebra-chirriadora común	Amenazada
<i>Salvadora hexalepis</i>	---	No incluida

<i>Pituophis melanoleucus</i>	---	No incluida
<i>Lampropeptis getula</i>	culebra-real común	Amenazada
<i>Chilomeniscus cinctus</i>	culebra-arenera bandada	Protección especial
<i>Hypsiglena torquata</i>	culebra-nocturna ojo de gato	Protección especial
<i>Crotalus viridis</i>	Cascabel	Protección especial
<i>Crotalus mitchelli</i>	Cascabel	Protección especial
<i>Crotalus rubber</i>	Cascabel	Protección especial

Ictiofauna.

Las especies de peces más característicos a lo largo de la costa del Océano Pacífico son la Corvina blanca (*Atractoscion nobilis*), Corvina Azul (*Cynoscion parvipinnis*), Huachinango del Pacífico (*Lutjanus peru*), Bacalao Negro (*Anoplopoma fimbria*), Marlin Azul del Pacífico (*Makaira mazara*), Lenguado Arenero del Pacífico (*Citharichthys sordidus*), Raya Diamante (*Dasyatis dipterura*), Jurel Toro (*Caranx caninus*), Lenguado Californiano (*Paralichthys californicus*), Cabrilla Pinta (*Epinephalus analogus*), Raya Murciélago (*Myliobatis californica*), Morena de California (*Gymnothorax mordax*) y Anchoqueta Nortea (*Engraulis mordax*) (CNP, 2010). Ninguna de estas especies se verá afectada con la descarga del agua de rechazo.

Moluscos y crustáceos.

De acuerdo a la Carta Nacional Pesquera (CNP) en la costa occidental de Baja California existen pesquerías importantes de moluscos y crustáceos, resaltando la almeja generosa (*Panopea globosa*), la almeja piedrera (*Chione californiensis*), la almeja hacha larga (*Pinna rugosa*), el cangrejo amarillo (*Cancer anthonyi*), el caracol panocha (*Astraea undosa*), la jaiba azul o jaiba cuata (*Callinectes arcuatus*) y el mejillón o choro (*Mytilus californianus*).

Con el objetivo de describir la fauna marina presente en el polígono del proyecto que estará sujeto a los impactos de este, se realizó un monitoreo sistemático. Se eligió la fauna endobentónica como bioindicador de la influencia que tendrá el agua de rechazo, porque este grupo posee una amplia aceptación para evaluar impactos ambientales en la zona intermareal, por su sedentarismo, abundancia y amplia distribución geográfica (Roldan, 1999).

Entre las ventajas que posee la fauna endobentónica que conforma un taxa bioindicador se pueden mencionar las siguientes (Zúñiga et al., 1993):

- La naturaleza sedentaria de un amplio número de especies de este grupo facilita la evaluación espacial de efectos adversos a largo plazo en la comunidad.
- Presentan ciclos de vida relativamente cortos comparados con los peces y reflejan con mayor rapidez las alteraciones del medio ambiente mediante cambios en la estructura de sus poblaciones y comunidades.
- Son de amplia distribución, abundantes y de fácil recolección por su tamaño, que los hace visibles a simple vista.

- Son sensibles a los factores de perturbación y responden a las sustancias contaminantes presentes tanto en el agua como en los sedimentos.

Monitoreo de fauna endobentónica

- El monitoreo se llevó a cabo realizando 3 transectos lineales de 50 metros hacia el mar. Con el apoyo de un GPS modelo GPSMAP 78 se marcaron tres transectos: el primero frente al punto de descarga, el segundo 50 m hacia el norte del punto de descarga y el tercero 50 m hacia el sur del punto de descarga, con la finalidad de identificar y cuantificar la fauna endobentónica presente en el sitio e identificar organismos bioindicadores que están bajo la influencia directa del agua de rechazo.
- Una vez establecidos los transectos, éstos se georreferenciaron y se marcaron utilizando banderillas.
- En cada transecto se marcaron niveles cada 10 m, y se estableció un cuadrante de 1 m², del cual se tomaron muestras de sedimento con el apoyo de una pala a una profundidad del sustrato de 20 cm aproximadamente. El sedimento extraído se pasó por un tamiz con una luz de malla de 2 mm para identificar los organismos contenidos en la muestra.

Tabla 27. Ubicación de los transectos.

Transecto	Coordenadas UTM (Zona 11R, WGS84)	
	Y	X
CENTRAL (PD)	3425892.12	570037.96
NORTE	3425927.61	570004.83
SUR	3425847.97	570066.11



Google Earth

Figura 21. Ubicación de los transectos.

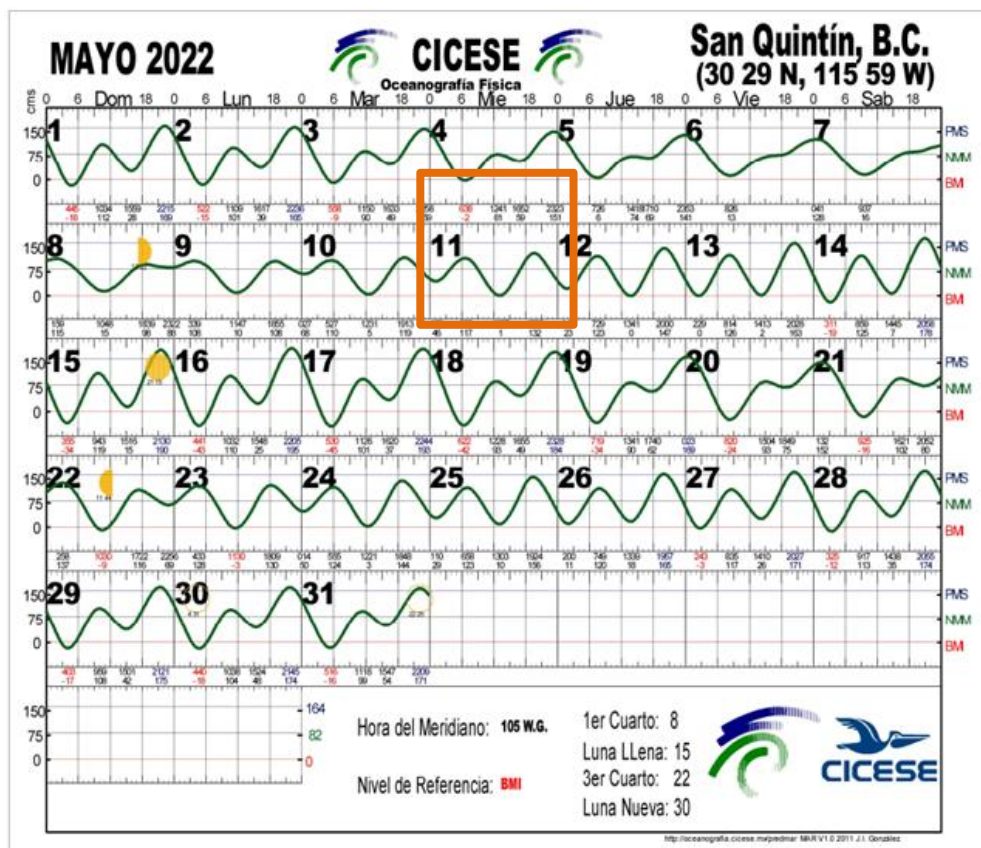


Figura 22. Calendario de mareas para el mes de mayo 2022.

RESULTADOS

Debido a las condiciones de marea, durante este monitoreo se logró monitorear desde la parte más alta de la playa (inicio de la descarga) hasta 30 m en dirección al mar. A continuación, se describe lo observado en los tres transectos monitoreados el día 11 de mayo de 2022.



Foto 27. Vista actual del punto de descarga.

TRANSECTO CENTRAL

El transecto central inicia en el punto de descarga, en las coordenadas X= 570037.96 Y= 3425892.12 (UTM Zona 11R, Datum WGS84) y continua 50 m en dirección al mar (**Foto 28**).

Durante este monitoreo se registraron 2 especies y 3 individuos en total, todos se registraron entre los 10 a 20 metros. La especie más abundante fue *Poliqueto NI 1* con 2 individuos, mientras que de *Poliqueto NI 2* se registró 1 individuo.

Tabla 28. Número de individuos encontrados por especie en cada tramo del Transecto central, mayo 2022.

Especie	Secciones del Transecto Central					Total
	TC-P1 (0-10m)	TC-P2 (10-20m)	TC-P3 (20-30m)	TC-P4 (30-40m)	TC-P5 (40-50m)	
<i>Poliqueto NI 1</i>	1	1	0	-	-	2
<i>Poliqueto NI 2</i>	0	1	0	-	-	1
TOTAL	1	2	0	-	-	3

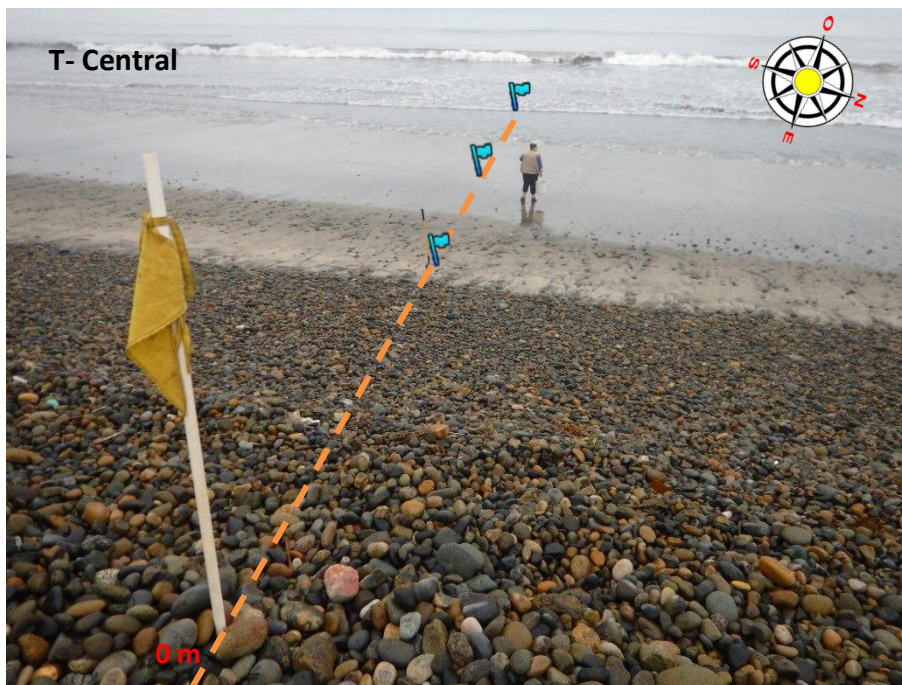


Foto 28. Vista del transecto central, mayo 2022.

TRANSECTO NORTE

El Transecto norte se ubica a 50 m en dirección noroeste del punto de descarga, en las coordenadas X= 570004.83 Y= 3425927.61 (UTM Zona 11R, Datum WGS84) (**Foto 29**).

En este transecto se registró una especie, poliqueto NI 1 con 3 individuos nuevamente se observa una zona arenosa con muchas rocas enterradas, por lo que se les dificulta a las especies endobentónica asentarse en esas áreas.

Tabla 29. Número de individuos encontrados por especie en cada tramo del Transecto norte, mayo 2022.

Especie	Secciones del Transecto Norte					Total
	TN-P1 (0-10m)	TN-P2 (10-20m)	TN-P3 (20-30m)	TN-P4 (30-40m)	TN-P5 (40-50m)	
<i>Poliqueto NI 1</i>	1	1	1	-	-	3
<i>Poliqueto NI 2</i>	0	0	0	-	-	0
TOTAL	1	1	1	-	-	3



Foto 29. Vista del transecto norte hacia el mar, mayo 2022.

TRANSECTO SUR

El Transecto sur, se ubica 50m hacia el sureste del punto de descarga, en las coordenadas X= 570066.11 Y= 3425847.97 (UTM Zona 11R, Datum WGS84) (**Foto 30**).

En este transecto no fue posible registrar organismos (**Tabla 30**).

Tabla 30. Número de individuos encontrados por especie en cada tramo del Transecto Sur, mayo 2022.

Especie	Secciones del Transecto Sur					Total
	TS-P1 (0-10m)	TS-P2 (10-20m)	TS-P3 (20-30m)	TS-P4 (30-40m)	TS-P5 (40-50m)	
<i>Poliqueto NI 1</i>	0	0	0	-	-	0
<i>Poliqueto NI 2</i>	0	0	0	-	-	0
TOTAL	0	0	0	-	-	0



Foto 30. Vista del transecto sur hacia el mar, mayo 2022.

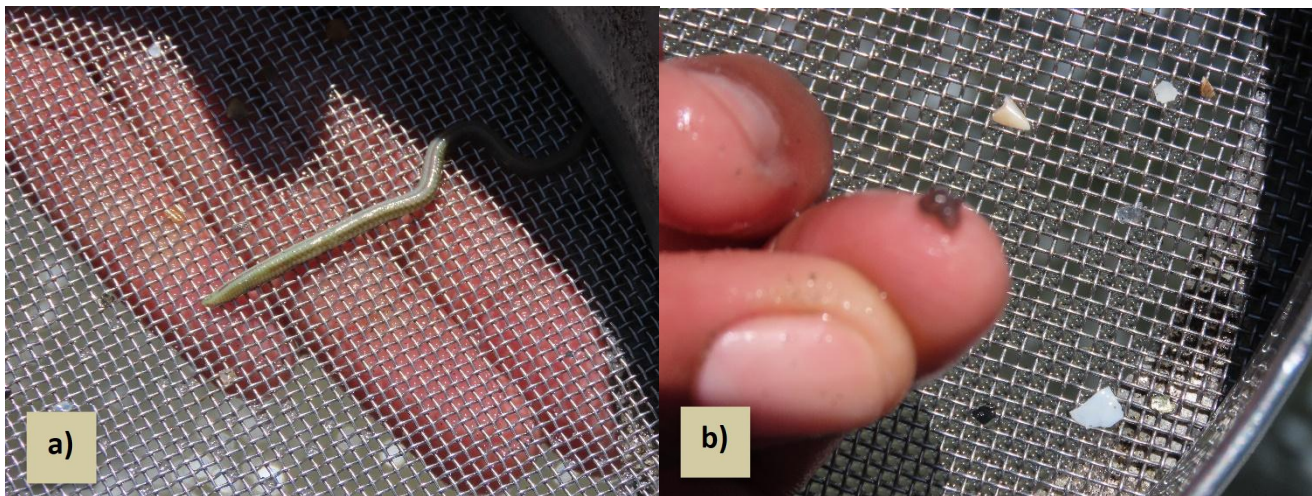


Foto 31. Especies registradas durante el monitoreo: a) *poliqueto NI 1*, b) *poliqueto NI 2*.



Foto 32. Muestra tomada en el transecto norte.

En conclusión, ninguna de las especies que se observaron en la zona de influencia del proyecto se encuentra bajo algún estado de protección de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Así mismo, la zona del proyecto no se localiza en la zona de anidación, crianza ni de refugio de ninguna de las especies antes mencionadas.

Una vez que la planta desaladora inicie su operación y descargue el agua de rechazo en la playa de canto rodado de la Bahía Colonet, no se afectará a la fauna marina, debido a que la energía del oleaje facilita la dilución de la descarga con el agua de mar. Además, la descarga se encuentra ubicada cercana a la desembocadura del Arroyo San Rafael, por lo que el aporte de agua con menor concentración de sales que la marina forma parte de la dinámica natural de este ecosistema.

Estudio de la caracterización de la diversidad biológica y consideraciones particulares

La vegetación en el área de la planta desaladora corresponde a especies de agricultura de riego y algunas de tipo ruderal, esta última presente a las orillas de los caminos, de las parcelas y en los campos abandonados.

El punto de descarga no posee vegetación ya que se encuentra en la playa de canto rodado donde normalmente no hay formaciones vegetales.

En cuanto a la fauna silvestre tanto terrestre como marina, no se observaron especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni zonas de crianza ni áreas de refugio o corredores biológicos.

En el sitio de la descarga no se encontraron especies de moluscos, crustáceos equinodermos, macroalgas o pastos marinos, únicamente se encontraron poliquetos.

Sin embargo, se ha visto en los puntos de descarga de otras plantas desaladoras sobre la línea de costa en B.C. que estas propician la agrupación de aves en el sitio.

El escenario general después del proyecto

Se visualiza que en la zona de la planta desaladora y en sus alrededores, el medio natural seguirá en una condición similar a la que presenta en la actualidad, ya que los cambios del sistema ambiental sucedieron con antelación a la puesta en marcha del proyecto como resultado de las actividades agrícolas.

En el punto de descarga, las condiciones naturales prevalecerán, no presentará diferencias en su morfología asociada a la descarga de agua. Como es agua más dulce a la marina se observará un mayor número de aves en la playa arenosa durante las mareas bajas.

IV. 4.3 Medio socioeconómico

El área de estudio abarca los poblados Ejido México (Punta Colonet), Licenciado Gustavo Díaz Ordaz, La Providencia (San Telmo) y Ejido Héroes de Chapultepec, todos dentro de la Región de Punta Colonet y con condiciones económicas y socioculturales muy similares entre sí.

La región de Colonet se encuentra ubicada 130 kilómetros al sur de Ensenada, es una comunidad que su economía gira alrededor de la agricultura.

El presente proyecto tiene como finalidad desarrollar agricultura apoyando la vocación productiva de la región. Con esto, gran parte de los habitantes de la zona de influencia del proyecto, serán beneficiados tanto directa como indirectamente ya la agricultura es una de las actividades que más empleo generan en la Región de Punta Colonet. Así mismo, debido a que el agua es un factor

limitante para el desarrollo de la agricultura (porque esta actividad reclama cantidades considerables para mantener una producción estable), el proyecto considera utilizar tecnología de punta (Ósmosis inversa) para el aprovechamiento sustentable del agua.

a) Demografía

La Región de Punta Colonet tiene un área de aproximadamente 2,488.38 km² y en el año 2015 tenía una población de 7,718 habitantes lo que representa una densidad domiciliaria de 3.11 hab/km² (INEGI, 2005). Demográficamente ha sido una región con dinámicas migratorias que recibe a familias que ven en esta región una oportunidad para emplearse en las labores agrícolas. En el área de estudio la población total en el año 2005 era de 4,437 habitantes para el año 2010 la población total aumento 62% y para el año 2020 la población casi se duplico y es de 8,699 habitantes.

Tabla 31. Población total en el área de estudio (INEGI, 2005; INEGI, 2010; INEGI, 2020).

Localidad	Población		
	Año 2005	Año 2010	Año 2020
Ejido México (Punta Colonet)	2,346	3,278	3,095
Ejido Gustavo Díaz Ordaz	887	1,394	1,640
Col. Agrícola La Providencia	732	1,253	1,604
Ejido Héroes de Chapultepec	472	1,260	2,360
Población total	4,437	7,185	8,699

- **Dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto.**

La dinámica de la población del municipio de Ensenada incluyendo la zona rural, creció de manera vertiginosa durante el siglo XX, De acuerdo con los censos de población en el periodo de 1940 a 1950 casi se triplicó la población, en los años 40' la tasa de crecimiento paso del 5% al 10% y en los 50' era de 8% (INEGI, 2021). Mientras que en la última década la tasa de crecimiento ha mantenido una disminución progresiva, pasando de 1.52% en el año 2012 a 1.36% en el año 2019 (CEMDI, 2019). El crecimiento de hombres es cada vez menor que el crecimiento de mujeres. En el área de estudio la evolución de la población es muy parecida a la del resto del municipio.

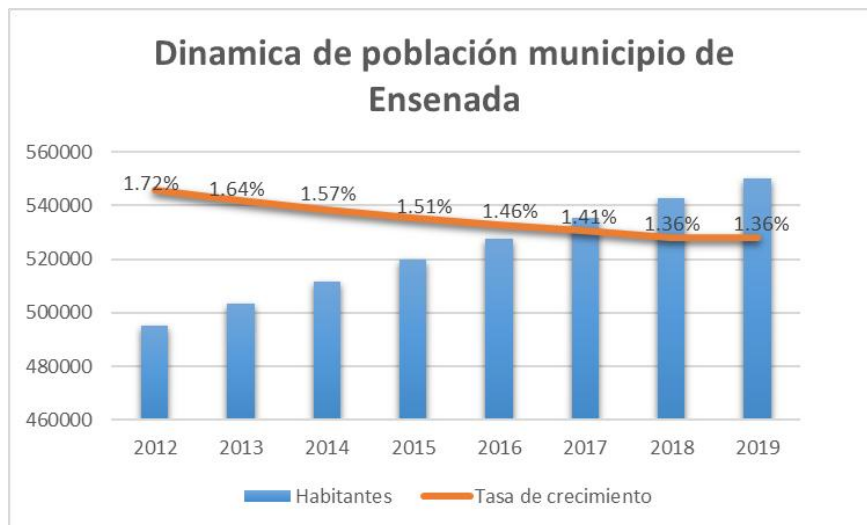


Figura 23. Grafica que muestra la dinámica de la población del municipio de Ensenada. Fuente: CEMDI con base en las proyecciones de población 2010-2050 del CONAPO.

• Estructura por sexo y edad

De acuerdo al censo del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) del año 2020, la población total en el área de estudio es de 8,699 habitantes, del cual 4,405 son hombres que representan 50.64% y 4,294 mujeres, que corresponden a 49.36%.

Tabla 32. Número de habitantes a nivel local y área de estudio. Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.

Delegación	Habitantes	Hombres	Mujeres
Ejido México (Punta Colonet)	3,095	1586	1509
Col. Agrícola La Providencia	1,604	818	786
Ejido Héroes de Chapultepec	2,360	1173	1187
Ejido Gustavo Díaz Ordaz	1,640	828	812
Área de estudio	8,699	4,405	4,294

La relación hombre mujer en el área de estudio es de 105.1 hombres por cada 100 mujeres. La edad mediana de la población es de 25 años, la mayor parte de la población en el área de estudio es joven (ver Fig. 24). Mientras que la razón de dependencia infantil y de vejez es de 48.4 dependientes de 0 a 14 años y 7.4 dependientes de 65 años y más, por cada cien personas en edad productiva (INEGI, 2020).

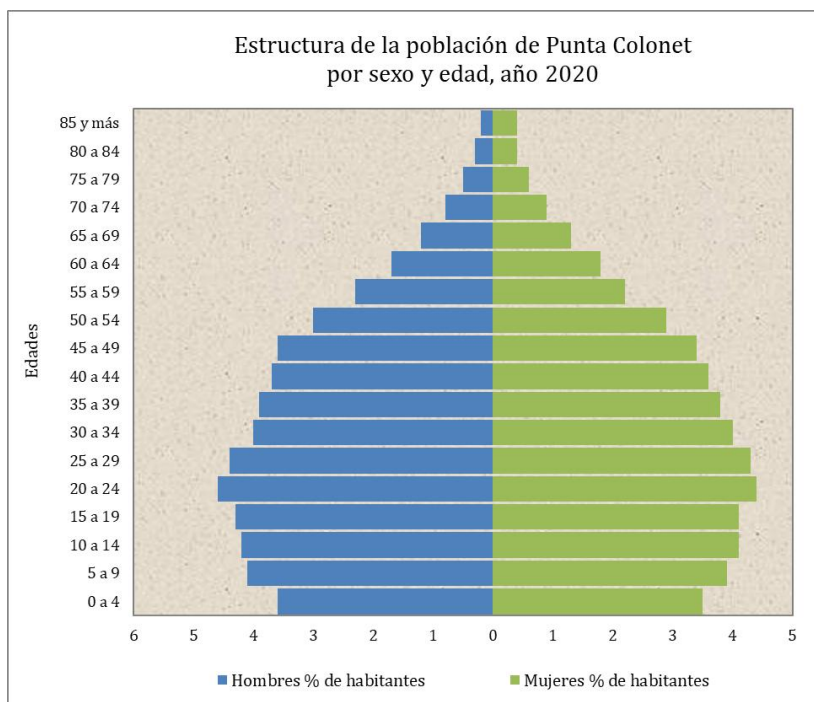


Figura 24. Pirámide de la población por edad y sexo para el poblado Punta Colonet. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

• Natalidad y mortalidad.

Existe un descenso en la tasa de mortalidad y natalidad en la población bajacaliforniana provocando que se vaya caracterizando como una sociedad con mayor edad. Como se mencionó en el apartado anterior la edad mediana en el área de estudio es de 25 años de edad. El índice de envejecimiento de la población de Punta Colonet es de 25.1%, respectivamente (INEGI, 2020).

La tasa de fecundidad en el área de estudio es de 2.4 hijos nacidos vivos y la esperanza de vida al nacer es de 76 años por arriba de la media nacional que es de 75.2 años (INEGI, 2020).

Al igual que sucede en otras entidades de México y en otros países del mundo, las mujeres en Baja California viven, en promedio, más que los hombres (Fig. 25). En el año 2019 en Baja california se registraron 40,744 nacimientos y 20,924 defunciones. En esta entidad federativa, las principales causas de muerte son: enfermedades del corazón, tumores malignos y diabetes mellitus (INEGI, 2019).

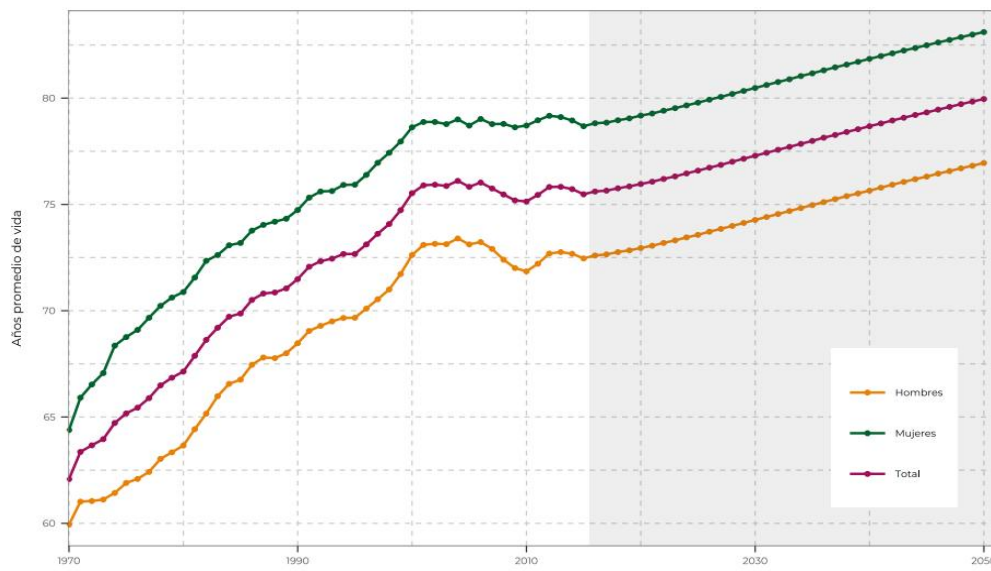


Figura 25. Esperanza de vida al nacimiento total y por sexo para Baja California, proyección 1970 – 2050. Fuente: CONAPO. Conciliación demográfica de México 1950-2015 y Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 2016-2050.

• Migración

El comportamiento que se había experimentado de la migración nacional está comenzando a disminuir, de acuerdo con las tendencias observadas, en los próximos años se espera que la ganancia neta de población por la migración interestatal pasará de 0.22 a 0.18 por ciento en 2025 y 2030, respectivamente y llegará a 0.09 por cada cien habitantes en 2050 (CONAPO, 2019).

La región de Punta Colonet es una zona receptora de población migrante, atraída principalmente por la actividad agrícola de la región, se estima que cada año llegan 30,000 trabajadores, procedentes de Sinaloa, Sonora, Michoacán, Oaxaca, Guerrero (el 60.31% pertenecen al estado de Oaxaca y 9.46% al de Guerrero, (Figura 26) y se ubican en diferentes campamentos y colonias en la región.

En un principio el flujo migratorio era circular, quedándose la gran mayoría de los trabajadores agrícolas solo durante las temporadas de cultivo, especialmente de tomate, pasando por Sinaloa para regresar a sus comunidades de origen. En algunos casos el patrón migratorio incluye un paso por los campos agrícolas de los Estados Unidos, particularmente de California.

El flujo migratorio se ha detenido poco a poco, debido a la diversificación de la producción de otras hortalizas y frutos (fresas) de invierno y primavera en San Quintín, ampliándose con esto el periodo de los ciclos de cultivo, que junto con otros factores han dado pauta a que cada vez más migrantes se asienten de manera permanente en los poblados aledaños (Punta Colonet, Camalú, Colonia Vicente Guerrero y San Quintín) (PDUSQ, 2003).

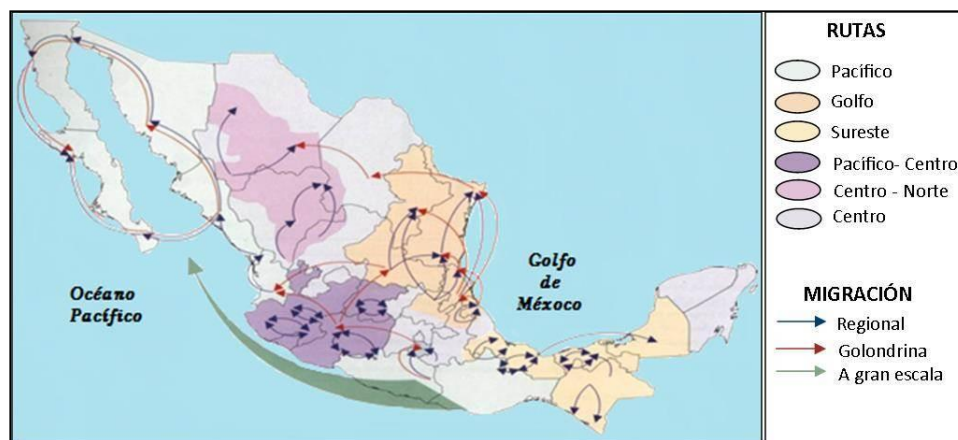


Figura 26. Flujo migratorio del país.

En el área de estudio la población nacida en otra entidad es de 4115 habitantes que representa el 47.3% de la población total (INEGI, 2020).

• Población Económicamente Activa y Ocupada por Ramas de Actividad

La Población Económicamente Activa (PEA) en el área de estudio es de 4252 personas lo que representa el 48.88% de la población total. La población no económicamente activa como los pensionados, estudiantes, personas dedicadas a los quehaceres del hogar o que tienen alguna discapacidad, limitación u otra razón que les impide trabajar son 1999 personas (Tabla 33).

Tabla 33. Características económicas del área de estudio. Donde PEA es Población de 12 años y más económicamente activa y P no EA es Población de 12 años y más no económicamente activa. Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020.

LOCALIDAD	PEA	PEA ocupada	PEA desocupada	P no EA
Ejido México (Punta Colonet)	1539	1524	15	777
Ejido Gustavo Díaz Ordaz	752	751	1	418
Col. Agrícola La Providencia	779	775	4	334
Ejido Héroes de Chapultepec	1182	1179	3	470
Área de estudio	4252	4229	23	1999

De acuerdo al Programa de Desarrollo Rural de la Región Colonet el 50.90% de la población económicamente activa se ocupada en el sector primario; 10.64% de los que trabajan en el secundario y 22.92% de los trabajadores en sector de servicios. En el sector primario, la fuente de empleo más importante es la agricultura (PDR-Región Colonet, 2008).

Sector Primario

Diagnóstico General

La Región Colonet es una zona donde se llevan a cabo básicamente actividades productivas primarias, como la producción agrícola de hortalizas; actividades pecuarias y pesqueras. En materia de minería se explotan recursos pétreos y calizas. Por otra parte, aun cuando se cuenta con recursos

potencialmente turísticos, como las playas en el litoral del Pacífico, las actividades turísticas son incipientes.

Desarrollo agropecuario

Agricultura

La agricultura en la Región Colonet se desarrolla bajo el sistema de temporal y de riego, con agua que se extrae de los mantos acuíferos del subsuelo, mediante equipos de bombeo. El clima seco semidesértico con poca presencia de lluvias limita los cultivos agrícolas de temporal. La Región se distingue por la producción de hortalizas, que concurren tanto el mercado estatal, nacional y de exportación (SEFOA, 2015).

En el Sistema Ambiental la superficie sembrada en el año 2015 fue de 3531.86 hectáreas, de la cual 1838.85 hectáreas son de riego (ver Tabla 34). Los principales cultivos en la agricultura de riego son tomate, cebolla y calabacita. En lo que respecta a la agricultura de temporal, los principales cultivos son cebada forrajera y trigo (SEFOA, 2015).

En el Ejido Villa Morelos (sitio del proyecto) la superficie sembrada en el año 2015 era de 54.53 hectáreas de riego, siendo el cultivo principal el esparrago, con la operación de la planta desaladora se podrá cultivar 78 hectáreas.

Tabla 34. Superficie sembrada por ciclo y modalidad en el Sistema Ambiental (SEFOA, 2015).

Localidad	Otoño – Invierno		Primavera - Verano		NN		Superficie (ha)
	Riego	Temporal	Riego	Temporal	Riego	Temporal	
Ejido Generalísimo Morelos	0	70.00	43.17	0	0	0	113.17
Ejido Gustavo Díaz Ordaz	190	20	0	0	0	0	210
Ejido Licenciado Gustavo Díaz Ordaz	0	0	28.45	0	38.42	0	66.87
Ejido Héroes de Chapultepec	0	360	130.95	0	0	0	490.95
Ejido Punta Colonet	137	1,243	916.62	0	299.71	0	2,596.33
Ejido Villa Morelos	0	0	14.51	0	40.02	0	54.53
Total	327	1693	1133.7	0	378.15	0	3531.86

Producción pecuaria

La Región no se ha caracterizado por ser una zona ganadera, quienes se dedican a esa actividad productiva lo hacen con prácticas de manejo tradicional, con pequeños hatos y sujetos a las variables climáticas.

La ganadería en la Región es una actividad económica vinculada estrechamente con el recurso agua, particularmente con los volúmenes de precipitación pluvial, ya que 90% de la actividad se realiza de manera extensiva, con prácticas de pastoreo en los agostaderos de la zona. Según datos de SAGARPA, el índice de agostadero para la Región es de 37 ha por unidad animal. Sin embargo, ello depende enteramente de las lluvias, para que posibilite los brotes de pastos naturales.

Desarrollo pesquero y acuícola.

En la región de Colonet, la pesca se desarrolla dentro de la bahía tanto en embarcaciones menores principalmente como en buques pesqueros de mediano calado. Las principales pesquerías son sardina, calamar, tunidos, macroalgas y erizo de mar. No se registran actividades acuícolas en la región (PDR-Región Colonet, 2008).

Desarrollo Minero

En la Región Colonet las actividades relacionadas con la minería son el aprovechamiento de pétreos y calizas, no obstante, la actividad minera es a través de dos depósitos de mineral, denominados distritos mineros, y cuyas características se presentan a continuación:

Distrito minero Valladares

Se encuentra situado en la vertiente occidental de la Sierra de San Pedro Mártir, a 150 km en línea recta al SE de Ensenada. En este distrito existen indicios de trabajos de extracción de oro de placer por medio de pequeños tajos. La mineralización se encuentra en vetas angostas de cuarzo encajonada tanto en el granito como en la roca metamórfica. Los valores de oro están tanto en las vetas como en diseminaciones en las rocas metamórficas encajonantes (filitas), en las zonas de oxidación se obtuvieron leyes promedio de 2 g/t de Au y 20 g/t de Ag, con un potencial de 250 000 toneladas.

Zona mineralizada Punta China

Se localiza en las coordenadas geográficas son 31°25' de latitud norte y 116°30' de longitud oeste. Esta zona contiene materias primas como caliza y hierro, por lo que presenta importancia económica en la actualidad

Sector Secundario

Desarrollo Industrial

En la Región no existe actividad industrial excepto pequeños talleres dedicados a actividades de la herrería, la carpintería, etc. Todos ellos son atendidos directamente por sus propietarios y algún ayudante (PDR-Región Colonet, 2008).

Sector Terciario

Comercio

Al margen de la comercialización de los productos que se generan en la Región hacia el exterior de ésta, las actividades comerciales dentro de ella se reducen a pequeños establecimientos dedicados a la venta de artículos básicos de consumo familiar, lo que repercute en la economía de las familias, ya que para adquirir cualquier tipo de artículos fuera de ese contexto, deben trasladarse a los establecimientos comerciales ubicados en la ciudad de Ensenada (PDR-Región Colonet, 2008).

Por otra parte, y debido a la intensa actividad agrícola, existe un sector comercial importante orientado a la comercialización de fertilizantes y/o plaguicidas.

Comunicaciones y Transportes

La Región Colonet tiene como principal vía de comunicación la Carretera Federal Libre No.1, que es la que da acceso a sus cabeceras delegacionales. Esta carretera hacia el norte comunica con la ciudad de Ensenada en la costa del Pacífico, y hacia el sur hasta el límite del estado, continuando hasta el extremo de la península en la zona de los Cabos en el estado de Baja California Sur.

De esa carretera parten caminos vecinales de terracería que conectan las localidades que integran la Región.

En el sitio de estudio no existen oficinas de servicios públicos de competencia estatal ni federal, como podría ser telégrafos. En el ámbito privado existen los servicios básicos de telefonía fija y de celular, de paquetería a través de Baja Pack y servicio de transporte (línea ABC).

Servicios Turísticos

Las actividades del sector turístico en la Región Colonet son aún incipientes. Aunque se cuenta con recursos potencialmente turísticos, como las playas en el litoral del Pacífico, éstos no han sido cabalmente explotados, debido principalmente a la falta de carreteras y vías de acceso hacia la costa; aunado a ello está la escasez de agua, que ha inhibido inversiones importantes para crear infraestructura hotelera y de servicios, que permita impulsar el desarrollo turístico de la Región. Actualmente, el turismo que recibe la Región se compone fundamentalmente de personas que viajan a bordo de vehículos tipo casas rodantes y/o equipadas con utensilios de campamento, para solventar la carencia que en materia de oferta hotelera y de servicios que prevalece en la Región (PDR- Colonet 2008). En la Delegación de Punta Colonet se cuenta con capacidad hotelera instalada de 2 hoteles Paraíso Colonet y El Palomar, con 25 habitaciones.

a) Factores Socioculturales

Escolaridad.

La Región de Colonet tiene un grado escolar promedio de 7.3 años que, en general, resulta bajo. Existe el 8.1% de los habitantes que no sabe leer ni escribir, en proporción hay más mujeres analfabetas que hombres (INEGI, 2020).

La educación primaria y secundaria tiene la más alta cobertura con un 91.8% de asistencia a escuelas (INEGI, 2020). Respecto a la educación básica, la población de 6 a 11 años que asiste a la escuela es de 97%. En la educación media superior, el porcentaje de asistencia a escuelas desciende a 91.7% (INEGI, 2020)

La educación superior es la más rezagada, con apenas 7.1% de jóvenes de 25 años y más con al menos un grado aprobado en educación superior.

En el nivel preescolar en Punta Colonet la asistencia a escuelas es de 47.5% con 97 niños de 3 a 5 años, por 107 que no asisten a la escuela (52.5%).

La infraestructura educativa en la Delegación de Punta Colonet cubre la educación básica y una preparatoria.

Valores y normas colectivas.

La población está acostumbrada al trabajo agrícola, así como a lo relacionado con la construcción por lo que no resultaría ser un factor de afectación a las normas de vida, ni costumbres de la localidad ya que se tiene conciencia de la necesidad de hacer un aprovechamiento razonable de los recursos naturales y que sea sostenible para mantenerlo en las generaciones venideras.

Creencias.

Para la Región de Colonet se han registrado la religión católica, evangélica y una congregación de Testigos de Jehová. El catolicismo conserva, pese a manifestar una reducción porcentual con respecto al resto del Estado, la mayor parte de los creyentes en este municipio.

Nivel de aceptación del proyecto.

La Delegación de Punta Colonet es una región dedicada a actividades primarias, principalmente agrícola la cual genera el 50.90% de los empleos existentes y de manera indirecta los empleos de actividades secundarias y terciarias que suministran los insumos y servicios a la agricultura. La población que habita en los poblados próximos al área del proyecto se dedica principalmente a trabajos agrícolas. Esto conlleva a una amplia aprobación en lo referente a la instalación de esta desaladora ya que implica más oportunidades de trabajo para ellos.

Valor que se le da a los sitios ubicados dentro de los terrenos donde se ubicará el proyecto.

La población local no le da importancia especial a los predios que forman el proyecto, salvo que cambiara su uso y disminuyera la agricultura, pero como no es así y esta actividad continua, la importancia va en relación a la disponibilidad de trabajo. No se perciben otros usos en la zona.

Patrimonio histórico.

No hay registro de vestigios arqueológicos, monumentos o edificios de valor histórico la zona cercana al desarrollo del proyecto.

IV.4.4 Paisaje

• Visibilidad

La visibilidad en la planta desaladora en la zona es aceptable, porque es una planicie que permite un rango visual de más de 500 m.

Con respecto a la zona de descarga del agua de rechazo, es una playa de canto rodado en la línea de costa que carece de vegetación. El rango de visibilidad es de 1 km aproximadamente hacia ambas direcciones de la línea de costa (noroeste y sureste).

• Calidad paisajista

La zona de la planta desaladora es una planicie agrícola, el fondo escénico está dominado por campos agrícolas; hacia el nor-noreste se observan campos de cultivos en uso, con sistemas de riego tecnificado y otros sin sembrar. Al noroeste, se observan campos de cultivo hasta una planicie arenosa con matorral, seguido por el cauce mayor del Arroyo San Rafael y la parte baja de la meseta El Rodeo. Hacia el sureste el panorama son terrenos agrícolas y un rancho ganadero seguido por el inicio de la meseta San Telmo, hacia el suroeste se observan campos de cultivo a campo abierto y predios agrícolas sin sembrar.

El punto de descarga asimismo el litoral costero presenta canto rodado lo que evitará el impacto erosivo del flujo del agua sobre la línea de costa, por lo que, en resumen, la descarga del agua de rechazo no modificará la calidad del entorno.

• Fragilidad del paisaje

El contraste cromático en la zona de la desaladora no se afectará con la puesta en marcha de esta, y la composición espectral se verá muy similar a la actual. La vegetación que existe en el lugar es de tipo agrícola y ruderal; alrededor existen obras relacionadas con la agricultura como parcelas con cultivos a cielo abierto, campos acondicionados para actividades agrícolas sin siembra aun y ranchos, por lo que la fragilidad del sitio es baja.

Con respecto a al punto de descarga y su respectiva zona de influencia, es posible observar restos de macroalgas y aves marinas. Esta zona a simple vista parece estar relativamente bien conservada ya que, aunque si hay presencia de residuos como botellas de plástico y basura, además de ser un sitio pesquero y de extracción de piedra bola.

IV.4.5 Diagnóstico ambiental

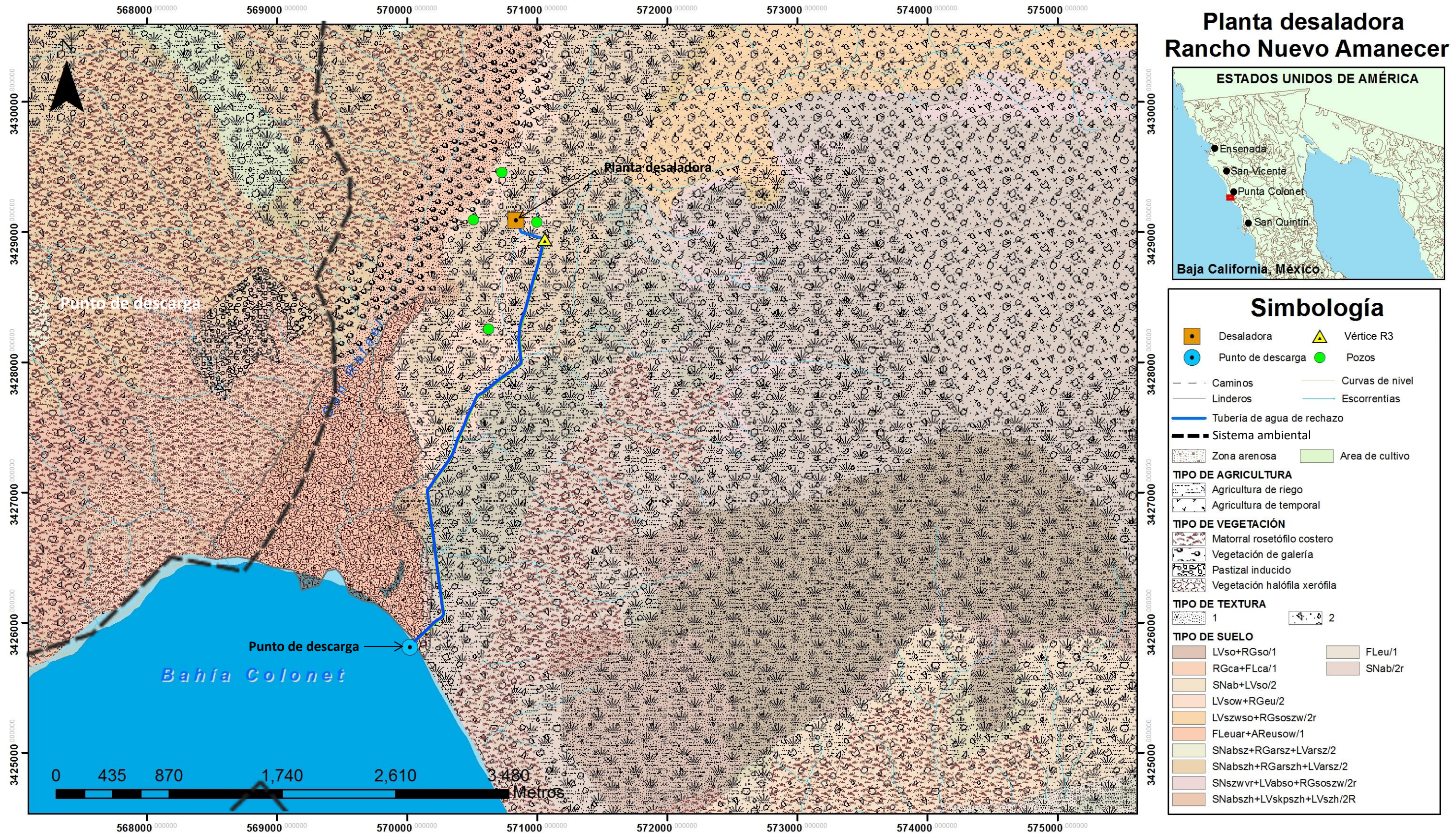
Para realizar el siguiente diagnóstico ambiental se presenta la Figura 27 la cual es una sobre posición de las cartas topográfica, edafológica, uso de suelo y vegetación de la zona donde se desarrollará el proyecto. Con esto se detectan posibles puntos críticos, mismos que son presentados en el plano de diagnóstico.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

- **Aspectos normativos.**

El análisis normativo se realizó en el Capítulo III del presente documento, por lo que sólo se presenta una lista de las leyes y normas de referencia, así como los programas y planes analizados.

1. Constitución Política de los Estados Unidos mexicanos.
2. Ley de Aguas Nacionales.
3. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
4. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
5. Ley General de Vida Silvestre
6. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos
7. NOM-001-SEMARNAT-2021.
8. NOM-059-SEMARNAT-2010.
9. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC 2014).
10. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte (POEMyRPN 2018)
11. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024.
12. Programa Nacional Hídrico (2020-2024).



- **Aspectos de Diversidad**

La diversidad en la zona donde se desarrolla el proyecto es baja, alrededor de la planta desaladora no hay vegetación silvestre.

La CONABIO reporta para la Región San Telmo- San Quintín: 22 especies de reptiles incluyendo lagartijas, huicos, camaleones, culebras y víboras de cascabel, 19 especies de mamíferos; murciélagos, liebres, conejos, ratones y ardillas, así como 78 taxones de aves. Esto nos indica que la zona del proyecto es un ecosistema que ha sido alterado por las actividades que se desarrollan y puede ser el motivo por el que no se encontraron los organismos citados para esta zona.

La zona para la descarga de agua de rechazo es una berma de canto rodado con una playa arenosa en la parte inferior que se solo se aprecia durante la marea baja. En este sitio solo se encontraron poliquetos como fauna bentónica y aves.

- **Rareza.**

En cuanto a los recursos encontrados en la zona podemos considerar que en el ámbito social y/o cultural, estos no se verán afectados ya que no hay ni monumentos históricos ni vestigios arqueológicos en la zona.

- **Naturalidad.**

Sobre el estado de conservación de la biocenosis del sitio de la desaladora, se observa que ha perdido su naturalidad desde antes de instalar la desaladora, pues corresponde a un campo agrícola, el cual está rodeado por otros predios agrícolas, por lo que el impacto por actividades humanas es alto.

Con respecto al punto de descarga y su respectiva zona de influencia, es posible observar residuos de envases de bebidas entre otros, lo que evidencia que la zona es concurrida por personas con fines recreativos, además el lugar es concurrido por pescadores y por trabajadores que extraen canto rodado de la línea de costa.

- **Grado de aislamiento.**

El tipo de vegetación que existe en el predio de la planta desaladora es principalmente agricultura de riego, el mismo tipo presentan los predios colindantes. Con respecto al punto de descarga propuesto es sobre una playa de canto rodado y no presenta vegetación ni comunidades de pastos marinos o macroalgas.

La situación general de los predios colindantes a la planta desaladora es similar, ya que estos lugares han sido utilizados para el mismo propósito: la agricultura. Presentan la misma problemática con la invasión por malezas. En este tipo de lugares dedicados a la agricultura, la vegetación nativa ha sufrido modificaciones (en cuanto a tamaño y densidad generada por un desplazamiento de las

especies introducidas) ocasionado que la fauna no encuentre suficiente protección de los depredadores ni un hábitat adecuado para poder sobrevivir, esto sin duda puede justificar que no se observaran especies en la zona del proyecto. Como consecuencia de ello, disminuyen las poblaciones locales o bien migran a otros sitios más afines a sus necesidades donde encuentren una vegetación que les brinde las condiciones adecuadas para su protección, alimentación y desarrollo.

El grado de aislamiento en la zona de descarga es mínimo, las comunidades vegetales presentes en el proyecto son de amplia distribución, sin ningún estatus de protección y de rápida colonización. En el caso de las comunidades animales, las aves son las más abundantes, con rangos de distribución y capacidad de desplazamiento amplio.

- **Calidad.**

En el sitio de la planta desaladora, aquellos valores que interesarían en otros sitios como son singularidad, integridad, pureza, escasez y representatividad no se consideran importantes, por corresponder a una zona agrícola.

Con respecto a la descarga del agua de rechazo no se considera un impacto negativo significativo al ambiente por lo que no modificará la calidad del entorno.

b) Síntesis del inventario.

Tabla 35. Síntesis del inventario ambiental incluido en este capítulo.

Característica	Lugar en el proyecto
UGA	UGA 1 polígono 1.k (POEBC 2014)
Asentamiento humano más próximo	Punta Colonet
Altitud	0-10 msnm
Uso de suelo permitido	Agrícola(desaladora)/ Vegetación halófila (descarga)
Clima	Seco mediterráneo templado con lluvias en invierno (BSks)
Temperatura media anual	16.1 °C
Precipitación media anual	0.5 mm
Presencia de fallas	No hay fallas.
Cuenca Hidrológica	Región Hidrológica Baja California Noroeste RH1 (Ensenada); Cuenca B A. las Animas-A. Sto. Domingo; Subcuenca c, R. San Rafael
Hidrología subterránea	Material no consolidado con posibilidades altas de encontrar agua
Tipos de suelo	Lluvisol+Regosol textura media (desaladora) Canto rodado (punto de descarga)
Estación climatológica más cercana	2120 Ejido México UTM (Zona 11R, Datum WGS84) X=575734.48 m E, Y=3437874.37 m N
Tipo de vegetación	Agricultura de riego (desaladora) Halofila Xerofila (descarga)
Especie vegetal dominante (cobertura)	<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>
Efecto en el Paisaje	Mínimo
Edificios con valor histórico	Ninguno
Religión predominante	Catolicismo
Población total	8,699
Población Económicamente Activa (PEA)	4,252
Efecto en el medio Socioeconómico	Positivo
Actividades económicas predominantes	Agricultura, pesca y ganadería
Aceptación de la población	Positiva
Factores sociales a destacar	Ninguno

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente estudio se realizó la identificación, descripción, caracterización y evaluación de los impactos ambientales, con especial énfasis en los relevantes o significativos que pueden producirse en la etapa de operación y mantenimiento, relacionándolos con los componentes ambientales identificados en la región donde se ubicará el proyecto.

La caracterización de los impactos se realiza en dos etapas: primero se identificaron los impactos que ocurrieron por la instalación de las obras, que son motivo del procedimiento administrativo que se tiene con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y por las cuales está solicitando la autorización en materia ambiental de la SEMARNAT. Segundo se realiza la caracterización de los impactos potenciales una vez que se ponga en funcionamiento la planta desadora.

A continuación, se hace la descripción de los impactos de las obras instaladas y de las cuales PROFEPA a través de la Resolución Administrativa No. PFPA/9.5/2C.27.5/0011/2022.ENS nos requirió presentar Autorización en Materia de Impacto Ambiental:

Tabla 36. Evaluación ambiental de las obras existentes

Obra	Descripción
Planta desaladora	En el sitio de la planta desaladora se observa que no hubo destrucción del paisaje, la nave se sincroniza con la infraestructura de los alrededores que es agrícola (ver fotografías en el capítulo II). No hubo destrucción de flora y fauna, el predio ya era agrícola desde varias décadas antes de la obra. A lo largo del arroyo San Rafael se observa terrenos con poca vegetación que crece después de un ciclo agrícola, la misma situación presenta el sitio de la desaladora. El suelo no muestra señales de erosión, no presenta cárcavas ni señales de suelo deslizándose.
Reservorios para almacenar agua producto y agua de pozo	Las construcciones de los 2 reservorios no generaron impactos perjudiciales para el sistema ambiental, son obras comunes en la zona agrícola. Visualmente son obras llamativas, pero no afectan la calidad del paisaje se sincroniza con el mismo, no se observa erosión, los bordos se han mantenido desde su construcción. Como se muestra en las fotografías del capítulo 2 esta obra no dañado a la flora y la fauna, el suelo de la parcela únicamente tiene cultivos de esparrago o áreas sin vegetación, pero esta condición ya existía antes de las obras.
Pila de recepción de agua de pozos agrícolas	La pila es una obra pequeña que se construyó sobre un suelo sin cobertura vegetal, se observa que no está generando impactos perjudiciales para el sistema ambiental, no daña ni dañó a la flora y fauna, la compactación del suelo es únicamente en el sitio de la construcción pero no hay señales que

	este ocasionando daño a la topografía.
Subestación eléctrica.	La subestación eléctrica es una obra de pequeñas dimensiones, cuando se instaló ya existía línea eléctrica hasta la parcela, así que únicamente se construyó una base que sostiene el transformador. Se observa que no está ocasionando emisiones a la atmosfera, ni está dañando a la avifauna, toda vez que es posible ver algún gorrión cerca.
Instalación de 3,783 m de tubería de plástico para conducir el agua de rechazo al mar en la Bahía Colonet.	La instalación de la tubería de plástico para conducir el agua de rechazo al sitio de la descarga, se observa que sigue en su mayoría sobre caminos de terracería y en los sitios donde no se transita la línea está totalmente cubierta de vegetación, no hay señales que este ocasionado erosión, así mismo tampoco ha modificado la geomorfología del litoral, la zanja y la tubería no son perceptible a simple vista, en la playa únicamente se observa la salida del tubo como se muestra en las fotografías del capítulo II.

Para la identificación de los impactos en la etapa de operación y mantenimiento primero se hizo un análisis de las acciones que pueden desencadenar impactos ambientales en los componentes del entorno del sistema ambiental, lo que sirvió de base para desarrollar el árbol de acciones de la actividad.

Se identificaron los componentes del Sistema Ambiental (SA) susceptibles de ser impactados, y se definieron las relaciones causa – efecto, que en sí mismas son los impactos potenciales, a partir de la Matriz de identificación de interacciones.

Se realizó la caracterización de los impactos ambientales identificados a través de la matriz de interacciones. Asimismo, para determinar el índice de importancia que se refiere a la severidad y forma de la alteración, se utilizó la metodología de Vicente Conesa Fernández – Vítora (2010), que a través de una serie de atributos permite evaluar la importancia y magnitud de cada impacto ambiental.

V.1 Identificación de impactos

Para identificar los impactos ambientales se consideraron las obras y actividades susceptibles de producirlos, así como los componentes ambientales susceptibles de ser modificados por el desarrollo del proyecto.

V.1.1 Obras, actividades y etapas del proyecto, susceptibles de producir impactos ambientales.

De acuerdo con la naturaleza del proyecto, las obras y actividades susceptibles de producir impactos ambientales son las siguientes:

Etapa de Operación y mantenimiento	
A.	Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas.
B.	Producción de agua desalinizada.
C.	Generación de agua de rechazo.

Para determinar las acciones susceptibles de producir impactos ambientales se elabora un árbol de acciones de la actividad.

Tabla 37. Árbol de acciones de la actividad.

Etapa	Actividad	Acción
Operación y mantenimiento	Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas	Extracción de agua salobre por medio de pozos profundos en el acuífero San Rafael.
	Producción de agua desalinizada	Desalinización de agua salobre
		Agua de buena calidad disponible para cultivos de espárragos
		Generación de empleos
	Generación de agua de rechazo	Descarga del agua de rechazo en la Bahía Colonet

El árbol de acciones de la actividad no incluye la etapa de abandono, porque no está previsto que suceda en menos de 30 años. Se dará mantenimiento continuo a la planta desaladora y obras complementarias, de manera que el proyecto supere el plazo mencionado.

V.1.2 Identificación de componentes del entorno (Receptores de impacto) susceptibles de recibir impactos ambientales.

Se analiza el Sistema Ambiental (SA), considerando la ubicación del proyecto, y reconociendo todos aquellos componentes ambientales que pueden ser modificados por las actividades en la etapa de operación y mantenimiento (agua, suelo, población, etc.), desglosándolos de acuerdo con el medio a que pertenecen: medio natural y socioeconómico.

Medio Abiótico

- A. Agua:** Es el recurso que se utilizará para la operación del proyecto, el procesamiento de agua salobre a través de los módulos de desalinización permitirá obtener agua producto baja en concentración de sólidos disueltos totales, y otra parte de agua de rechazo, la cual se encontrará con alta concentración de sales.
- B. Medio Marino:** Afectación a la biota marina, algas, oleaje, morfología de la línea de costa, playa, transporte litoral, contaminación, etc.

Medio Socioeconómico

- D. Agricultura:** Desarrollo de cultivos comerciales en la zona, principalmente espárragos.
- E. Calidad de vida:** Posibles molestias por movimiento de maquinaria, en la salud y seguridad. Bienestar, seguridad en el empleo.
- F. Economía y población:** Población estacional, población fija, economía individual vecindario, economía local, beneficios.

Una vez revisados todos los emisores de impacto en relación con los potenciales receptores de los mismos, se realiza una matriz de identificación de impacto, de tipo causa – efecto: Matriz de identificación de interacciones.

V.1.3 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para identificar las interacciones proyecto – entorno, se utilizó una Matriz de identificación de interacciones.

Matriz de identificación de interacciones:

La Matriz de identificación de interacciones, permite identificar los impactos negativos y positivos que generará el proyecto, y cuales componentes ambientales serán los más impactados por su desarrollo. Esta matriz contiene la información necesaria para inferir una modificación al medio ambiente a partir de las acciones del proyecto y estimar una primera aproximación, la severidad del efecto de dicha interacción.

A continuación, se presenta la Matriz de identificación de interacciones (Tabla 38), donde se determinaron las relaciones proyecto-entorno, desglosando el proyecto por acciones, y el medio en componentes.

La matriz de identificación de interacciones nos sirve de base para evaluar la importancia del impacto. A las acciones que se consideró podrían causar un impacto se les nombra emisores de impacto (E), y los componentes ambientales que las recibirán, se identifican como receptores de impactos (R).

Tabla 38. Matriz de identificación de interacciones.

Etapas Acciones					EMISORES DE IMPACTO (E)			Interacciones por componente
					Operación y mantenimiento			
					Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas	Producción de agua desalinizada	Descarga de agua de rechazo en la Bahía Colonet	
					1	2	3	
Medio					Componente			
Receptores de impacto (R)	Natural	Agua (acuífero)	A	1				
		Medio Marino	B			1	1	
	Socio-económico	Agricultura	C		1		1	
		Calidad de vida	D		1		1	
		Economía y población	E		1		1	
Total de interacciones por acciones					1	3	1	5
Total de interacciones por etapa					5			

De acuerdo con la tabla 38 Matriz de identificación de interacciones, para el proyecto se identificaron 2 interacciones con los componentes ambientales del medio natural: 1 al agua y 1 al medio marino. Mientras que las interacciones que tendrá el proyecto en cada uno de los componentes del medio socioeconómico se tienen lo siguiente: 1 para la agricultura, 1 para calidad de vida y 1 para economía y población.

V.2. Caracterización de los impactos.

A continuación, se realiza una caracterización de los impactos potenciales que originarán las actividades del proyecto identificados en la matriz de interacciones:

Actividad	Atributos afectados	Impacto	
		Naturaleza	Descripción
Extracción de agua de pozo	Agua (acuífero)	Perjudicial (-)	La extracción de 300,640 m ³ /año de agua del subsuelo para este proyecto, puede contribuir al aumento en la concentración de sólidos disueltos totales que prevalecen en el acuífero San Rafael.
Producción de agua desalinizada	Agricultura	Provechoso (+)	La disponibilidad de agua de buena calidad garantizará el cultivo de 78 hectáreas de espárrago, lo que contribuirá a mejorar el desarrollo agrícola de la zona.
	Calidad de vida	Provechoso (+)	La producción de agua desalinizada hará posible aumentar los cultivos agrícolas, lo que dará empleo en el campo a cerca de 300 personas, más 2 operadores de la planta desaladora, permitiendo que estas personas cuenten con trabajo en las cercanías de su residencia lo que contribuirá a mejorar su calidad de vida.
	Economía y población	Provechoso (+)	La producción de agua desalinizada permitirá el aumento de la actividad agrícola, donde se requerirá mano de obra, insumos y materiales lo cual provendrá principalmente de la zona.
Descarga de agua de rechazo en la Bahía Colonet	Medio Marino	Perjudicial (-)	En el punto de contacto entre el agua de rechazo y el agua marina, momentáneamente se darán condiciones diferentes de salinidad para la fauna bentónica presentes en ese sitio durante el tiempo que se esté dando la descarga.

V.2.1. Indicadores de impacto.

Para que los indicadores de impacto sean útiles en la evaluación, éstos deben cubrir algunos requisitos, los cuales se enlistan a continuación y si son aplicables o no a los diferentes elementos del proyecto:

- **Representatividad:** el criterio se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra. Por lo cual consideramos que los utilizados en esta Manifestación de impacto ambiental cubren este requisito como se mostrará en la evaluación de los impactos.
- **Relevancia:** en la guía sectorial significa que la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** hace referencia a que no existe una superposición entre los distintos indicadores, para lo cual podemos agregar que esto es cierto en los seleccionados por nosotros, en el caso de existir efecto sinérgico será comentado en su momento.
- **Cuantificable:** expresa que el indicador seleccionado es medible siempre que sea en términos cuantitativos.

- **Fácil identificación:** se entiende por este criterio en la guía metodológica que se encuentran definidos conceptualmente de modo claro y conciso. Aplicable en los indicadores utilizados.

Lista indicativa de indicadores de impacto

Los receptores o indicadores de impacto, se dividieron de acuerdo al medio al cual pertenecen: medio natural y medio socioeconómico.

a) MEDIO NATURAL

Acuífero. El acuífero de la zona, recibe una extracción superior a su velocidad de recarga por lo que resulta importante conocer la evolución que este tenga.

- **Calidad del agua de extracción.** Un indicador de la evolución del acuífero, será mediante la medición y registros periódicos de la cantidad de sólidos disueltos totales que presente el agua de cada pozo que alimente a la desaladora.

Medio marino. El agua de rechazo se descargará en la línea de costa de la Bahía Colonet en las coordenadas UTM X=570037.96 y Y=3425892.12, el agua marina presenta una salinidad cercana a las 35,000 mg/l de SDT mientras que el agua de rechazo mantendrá una concentración de 17,087 mg/l de SDT bajo las condiciones de los pozos actuales y hasta 34,000 mg/l de SDT de acuerdo a la capacidad máxima de la desaladora. Considerando que existirá diferencia de salinidad en el sitio de la descarga y que los organismos marinos son sensibles en diferente grado a los cambios de salinidad, dependiendo de la especie y su forma de vida. Un buen indicador para evaluar los impactos del agua de rechazo son la fauna bentónica.

- **Riqueza y abundancia de fauna bentónica:** para conocer el impacto que el agua de rechazo tendrá sobre la fauna bentónica será necesario realizar observaciones estacionales para evaluar la riqueza y abundancia de la vida bentónica en el área de influencia de la descarga y compararlas con las condiciones previo a la descarga.

b) MEDIO SOCIOECONÓMICO

Agricultura. La agricultura se verá afectada de manera positiva con la operación de la planta desaladora, el impacto resultará en asegurar la continuidad en el desarrollo de la agricultura en las áreas de cultivo de la empresa.

- **Superficie cultivada.** Un indicador del desarrollo de la agricultura puede ser el número de hectáreas cultivadas a lo largo del año, también la producción anual en toneladas por especie.

Economía y población. La economía y población se verá beneficiada por la derrama económica que trae consigo la operación de la planta desaladora y de los campos de cultivo, así como el número de empleos que genere y mantenga el proyecto.

- **Derrama Económica.** El monto por concepto de insumos y mano de obra para el funcionamiento de la planta desaladora y los campos de cultivo son un indicador del beneficio económico que el proyecto aporta a la región.
- **Número de empleos directos.** Se contempla la creación de 2 puestos de trabajo permanentes para la operación de la desaladora, así como la generación de 100 empleos en las actividades agrícolas y el mantenimiento 200 empleos dedicados en las labores de los cultivos esparrago. Un indicador económico será el revisar periódicamente cuantos puestos de trabajo se están desempeñando y que porcentaje ocupan del total de empleos de la zona.

V.3 Metodología para evaluar los impactos ambientales

Para la valoración de los impactos ambientales se utilizó la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández – Vítora (2010). En la cual se identifican los impactos mediante una matriz de identificación de interacciones, donde se relacionan los emisores de impacto con los receptores de ese impacto, para después llevar a cabo su descripción y valoración correspondiente.

La valoración está basada en el grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en la importancia del impacto, que dependerá de: su naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad. El significado de cada uno de estos atributos se detalla a continuación:

Tabla 39. Criterios de la metodología de evaluación.

IMPACTO (I)		NATURALEZA		INTENSIDAD (i)	
$I = \pm(3i+2ex+mo+pe+rv+si+ac+ef+pr+mc)$		Impacto provechoso +		Baja	1
		Impacto perjudicial -		Media	2
				Alta	4
				Muy alta	8
				Total	12
EXTENSIÓN (ex)		MOMENTO (mo)		PERSISTENCIA (pe)	
Puntual	1	Largo plazo	1	Fugaz	1
Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2
Extensa	4	Inmediato	4	Permanente	4
Total	8				
Crítica	(+4)	Crítico	(+4)		
REVERSIBILIDAD (rv)		SINERGIA (si)		ACUMULACIÓN (ac)	
Corto plazo	1	Simple	1	Simple	1
Mediano plazo	2	Sinérgico	2	Acumulativo	4
Irreversible	4	Muy sinérgico	4		
EFECTO (ef)		PERIODICIDAD (pr)		RECUPERABILIDAD (mc)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular	1	Recuperación inmediata	1
Directo	4	Periódico	2	Recuperable mediano plazo	2
		Continuo	4	Mitigable	4
				Irrecuperable	8

Impacto (I): Es la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe de confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Naturaleza: Signo (+/-), el signo del efecto o del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que actúan sobre los factores ambientales (naturaleza del impacto).

Intensidad (i):

Este término se refiere al grado de incidencia del emisor del impacto sobre el receptor de este, en el ámbito específico en que actúa. Expresa el grado de destrucción del factor considerado en el caso de que se produzca un efecto negativo, independientemente de la extensión afectada. Puede producirse una destrucción muy alta, pero en una extensión muy pequeña.

El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el (12) expresará una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto Intensidad en grado Total; el (1) una afectación mínima y poco significativa Intensidad Baja o Mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejan situaciones intermedias Intensidad Notable o de Intensidad Muy Alta (8); Intensidad Alta (4); Intensidad Media (2).

Extensión (EX): Se refiere al *área de influencia* teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su grado, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico (vertido próximo y aguas arriba de una toma de agua, degradación paisajística en una zona muy visitada o cerca de un centro urbano, etc.) se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidades de introducir medidas correctivas, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produzca este efecto.

Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al *tiempo* que transcurre entre la aparición de la *acción* (t_a) y el comienzo del *efecto* (t_e) sobre el factor del medio considerado. Así, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, Mediano Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, Largo Plazo, con valor asignado (1).

Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas (ruido por la noche en las proximidades de un centro hospitalario —inmediato—, previsible aparición de una plaga o efecto pernicioso en una explotación justo antes de la recolección —mediano plazo—, etc.).

Persistencia o duración (PE)

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción.

La duración del efecto, y por tanto el momento de retorno t_r , en cuanto a este atributo (PE), es independiente de otras características del efecto, tales como reversibilidad, recuperabilidad, etc.

Debemos pronosticar el momento de retorno (T_r), deduciendo en consecuencia el tiempo que realmente va a permanecer el efecto (t_p), haya o no cesado la acción, sea o no reversible, sea o no recuperable, etc.

Si la permanencia del efecto dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Momentáneo o fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal o Transitorio (2); y si permanece entre 11 y 15 años, Persistente, Pertinaz o Duradero (3). Si la manifestación tiene una duración superior a los 15 años, consideramos el efecto como Permanente o estable, asignándole un valor de (4).

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que se deja de actuar sobre el medio.

El impacto será reversible cuando el factor ambiental alterado pueda retornar sin la intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo inferior a 15 años.

Si es a corto plazo, se le asigna el valor (1), si es a mediano plazo (2) y si es el efecto es irreversible le asignamos el valor de (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el refuerzo de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultáneamente. Cuando una acción (emisor) actuando sobre un receptor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la importancia del impacto.

Acumulación (AC)

Este atributo brinda una idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la causa-efecto; o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un receptor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta. (Vg.: la emisión de CO₂, impacta sobre el aire del entorno).

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de

segundo orden. (Vg.: la emisión de fluorocarbonos, impacta de manera directa sobre la calidad del aire del entorno y de manera indirecta o secundaria sobre el espesor de la capa de ozono).

Este término toma el valor 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR): Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, o bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Los efectos continuos se les asignan un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben de evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Un ejemplo de efecto continuo es la ocupación de un espacio consecuencia de una construcción. El incremento de los incendios forestales durante el estío es un efecto periódico, intermitente y discontinuo en el tiempo. El incremento del riesgo de incendios, consecuencia de una mejor accesibilidad a una zona forestal, es un efecto de aparición irregular, no periódico, ni continuo, pero de gravedad excepcional.

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la *posibilidad de reconstrucción*, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctivas).

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2), según lo sea de manera inmediata o a mediano plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos un valor de (8). En caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Cuando se prevea que una acción determinada va a estar ejerciendo una presión sobre el medio, por un tiempo superior a 15 años o, pese al cese de la acción la manifestación del efecto supere esos años y aunque exista la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de la intervención humana se considera que no se va a hacer uso de esa posibilidad de introducir Medidas correctoras y estamos ante un impacto que asimilamos, a efectos de valoración se considera impacto irrecuperable.

V.4 Valoración de los impactos

Se evalúan todas las interacciones identificadas y asentadas en la tabla 38, “Matriz de identificación de interacciones”. En la evaluación, los receptores se representan con la **(R)**, la letra que le sigue indica el receptor específico del impacto ambiental. En la siguiente parte de la nomenclatura, la letra **(E)** representa el emisor del impacto, y el número que le sigue, identifica específicamente a cada emisor. |

EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Tabla 40. Evaluación del receptor “Agua” y del emisor “Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas”

Clave del impacto	RA-E1	
Actividad que lo origina	Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas.	
Atributos afectados	Agua (Acuífero).	
Impacto	Se extraerán 300,640 m ³ /año de agua del acuífero San Rafael para el funcionamiento de la planta desaladora.	
Naturaleza (+, -)	-	Puede resultar perjudicial, ya que esta extracción se sumará a otras que ocurren por otros concesionarios y pueden contribuir al aumento de salinidad en el acuífero de San Rafael.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. Se cuenta con el título de concesión de la CONAGUA para la extracción del agua, lo cual significa que la cantidad autorizada está dentro del límite tolerable para el acuífero.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial. La acción produce un efecto en el acuífero San Rafael, pero se desconoce la extensión de la influencia.
Momento (mo)	2	Mediano plazo. La manifestación del efecto de la extracción del acuífero puede tomar un par de años.
Persistencia (pe)	2	Temporal. Ya que el efecto puede ser mayor a un año antes de que inicie el proceso de recuperación hacia sus condiciones originales.
Reversibilidad (rv)	2	Mediano plazo. Al detener la extracción, el efecto en el acuífero desaparecerá después de un año, dependiendo también de otros factores, como extracción de otros pozos y lluvias.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican otros efectos que sumados a la extracción multipliquen su efecto negativo sobre el acuífero.
Acumulación (ac)	2	Acumulativo. La extracción de agua del acuífero sucederá durante toda la etapa de operación, por lo que el incremento en la concentración de sales tenderá a aumentar con el paso del tiempo, pero esto sucederá aun sin el proyecto.
Efecto (ef)	4	Directo. El aumento en la concentración de sales en el acuífero será consecuencia de la extracción de agua por los pozos.
Periodicidad (pr)	2	Periódico. La extracción de agua de pozo, se dará durante toda la etapa de operación, pero de manera discontinua.
Recuperabilidad (mc)	8	Irrecuperable. Si se decide detener la extracción de agua del acuífero, con esa sola acción humana, el efecto de la extracción por parte del proyecto desaparecería en un plazo entre 1 y 10 años, considerando la escasa precipitación en la zona. Pero la necesidad del agua para uso agrícola hará que no se aplique esta medida y permanezca por más de 30 años.
Valor del impacto	-30	

Tabla 41. Evaluación del receptor “Agricultura” y del emisor “Producción de agua desalinizada”

Clave del impacto	RC-E2	
Actividad que lo origina	Producción de agua desalinizada.	
Atributos afectados	Agricultura.	
Impacto	La disponibilidad de agua de buena calidad hace posible aumentar las hectáreas de cultivo de 55.5 a 78 hectáreas de esparrago, lo que contribuirá a mejorar el desarrollo agrícola de la zona.	
Naturaleza (+, -)	+	El efecto es benéfico, porque se aumentará la superficie de cultivo de riego, que de otra manera al no contar con agua con la calidad no podrían planearse metas de crecimiento.
Intensidad (i)	3x2=6	Media. La disponibilidad de agua de calidad asegura el cultivo de 78 has que representa el 4.2% de la superficie sembrada en la modalidad de riego en la región agrícola de Punta Colonet reportada para el año 2015.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. El impacto solo se manifestará en los campos de cultivo de nuestro rancho.
Momento (mo)	4	Corto plazo. El beneficio sobre la producción agrícola se manifestará en menos de un año a partir del inicio de operación de la planta.
Persistencia (pe)	4	Permanente. Se considera que, una vez iniciada la operación de la planta desaladora, la agricultura se desarrollará de manera regular por más de 30 años.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo. Si se deja de contar con agua de baja salinidad, en menos de un año la agricultura regresará de manera natural a las condiciones previas a la operación de la planta desaladora.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la agricultura, que el que tiene la suma de estas al actuar de forma independiente.
Acumulación (ac)	1	Simple. A pesar de que la etapa de operación durará de manera indefinida, la superficie cultivada por este proyecto se mantendrá constante, y no aumentará.
Efecto (ef)	4	Directo. La manifestación positiva sobre la agricultura será consecuencia directa de la producción de agua desalinizada.
Periodicidad (pr)	2	Periódico. La manifestación del efecto en la agricultura se manifestará por ciclos agrícolas, año tras año.
Recuperabilidad (mc)	8	Irrecuperable. Si se deja de producir agua de buena calidad para riego, en menos de un año la agricultura volverá a sus condiciones previas, pero esto no sucederá, porque se busca la continuidad de las actividades durante los próximos 30 años.
Valor del impacto	+33	

Tabla 42. Evaluación del receptor “Calidad de vida” y del emisor “Producción de agua desalinizada”

Clave del impacto	RD-E2	
Actividad que lo origina	Producción de agua desalinizada.	
Atributos afectados	Calidad de vida.	
Impacto	La producción de agua desalinizada hará posible aumentar los cultivos agrícolas, lo que dará empleo en el campo hasta cerca de 300 personas, más 2 operadores de la planta desaladora, permitiendo que estas personas cuenten con trabajo en las cercanías de su residencia lo que contribuirá a mejorar su calidad de vida.	
Naturaleza (+, -)	+	El efecto es benéfico, porque además de contar con un trabajo, este se encuentre cerca de su lugar de residencia.
Intensidad (i)	3x2=6	Medio. El número de empleos que se generarán y mantendrán por la producción de agua desalinizada es el 7% de la población económicamente activa del área de estudio (Ejido Villa Morelos y los poblados Gustavo Díaz Ordaz y Punta Colonet).
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial. El impacto se dará dentro del área de influencia del proyecto, aunque sin poder identificar un sitio en específico.
Momento (mo)	4	Inmediato. Al producir agua con la calidad necesaria para el riego, se requerirá de personal para atender las labores de cultivo.
Persistencia (pe)	4	Permanente. Los beneficios aportados por la producción de agua desalinizada a la calidad de vida se prolongarán por el tiempo que se desarrolle la agricultura, que se estima de 30 años.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo. La ocupación que genera la producción de agua desalinizada se podría ver comprometida en menos de un año si ésta se detiene.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican otros efectos, que sumados a los impactos valorados puedan multiplicar el efecto positivo sobre la calidad de vida.
Acumulación (ac)	1	Simple. Aunque se pretende extender la producción de agua desalinizada todo el tiempo que se realice agricultura, el número de empleos no se incrementará en el futuro.
Efecto (ef)	1	Indirecto. Los efectos positivos sobre el empleo, y con ello sobre la calidad de vida de los participantes en el proyecto, es consecuencia de la actividad agrícola y no directamente de contar con agua desalinizada.
Periodicidad (pr)	2	Periódico. El efecto se manifestará año con año en cada ciclo agrícola, el principal efecto se refleja durante la época de cosecha de cada ciclo agrícola.
Recuperabilidad (mc)	8	Irrecuperable. Los beneficios que genera la producción de agua desalinizada podrían desaparecer en menos de un año si ésta se detiene, pero esto no sucederá, porque se busca la continuidad de las actividades durante los próximos 30 años lo que hará que no se aplique esta medida y la oferta de empleo continúe.
Valor del impacto	+32	

Tabla 43. Evaluación del receptor “Economía y población” y del emisor “Producción de agua desalinizada”

Clave del impacto	RF-E2	
Actividad que lo origina	Producción de agua desalinizada.	
Atributos afectados	Economía y población	
Impacto	La producción de agua desalinizada permitirá el aumento de la actividad agrícola, donde se requerirá mano de obra, insumos y materiales lo cual provendrá principalmente de la zona.	
Naturaleza (+, -)	+	El efecto resulta beneficioso, porque existirá derrama económica en la región por concepto de compra de materiales, insumos agrícolas y mano de obra.
Intensidad (i)	3x3=6	Media. La actividad agrícola requiere de altas cantidades de insumos y materiales, además de alta demanda de mano de obra, una parte del recurso económico se queda en las localidades cercanas al proyecto.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial. El impacto sobre la economía y población no admite una ubicación precisa.
Momento (mo)	4	Inmediato. Muchos de los insumos necesarios para el desarrollo de la agricultura deben ser utilizados desde la preparación de los terrenos antes de aplicar el riego con el agua producto hasta su cosecha, de igual manera la mano de obra.
Persistencia (pe)	4	Permanente. La derrama económica por concepto compra de insumos agrícolas y mano de obra se dará durante toda el tiempo que se desarrolle la agricultura, que se estima de 30 años.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo. La ocupación y el beneficio económico que genera la producción de agua desalada se podría ver comprometida en menos de un año si ésta se detiene.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican otros efectos, que sumados a los impactos valorados puedan multiplicar el efecto positivo sobre la economía.
Acumulación (ac)	1	Simple. Aunque se pretende extender la producción de agua desalinizada todo el tiempo que se realice agricultura, el beneficio económica por concepto de compra de materiales e insumos siempre será la necesaria para el cultivo de 78 hectáreas.
Efecto (ef)	4	Directo. La contratación de personal, y consumo de diversos insumos que tendrán un efecto positivo en la economía son consecuencia de la producción de agua desalinizada.
Periodicidad (pr)	2	Periódico. El efecto se manifestará año con año durante cada ciclo agrícola.
Recuperabilidad (mc)	8	Irrecuperable. Los beneficios que genera la producción de agua desalinizada podrían desaparecer en menos de un año si ésta se detiene, pero esto no sucederá, porque se busca la continuidad de las actividades durante los próximos 30 años lo que hará que no se aplique esta medida y el beneficio a la economía continúe.
Valor del impacto	+35	

Tabla 44. Evaluación del receptor “Medio marino” y del emisor “Descarga de agua de rechazo en la Bahía colonet”

Clave del impacto	RB-E3	
Actividad que lo origina	Descarga de agua de rechazo.	
Atributos afectados	Medio marino	
Impacto	En el punto de descarga habrá una mezcla del agua de rechazo de menor salinidad con el agua marina.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	El efecto puede ser perjudicial porque los cambios en la salinidad del agua marina pueden alterar el equilibrio osmótico y dañar principalmente organismos de la fauna bentónica en el caso de que los hubiera.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. En el sitio de la descarga no se encontró fauna bentónica, ni especies sensibles a cambio de salinidad o incluidas en la lista de especies protegidas de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. La influencia del agua de rechazo será en el punto de la descarga y en la zona de mezcla de esta misma con el agua marina, y se considera que por el fuerte oleaje el área de influencia no supere un radio de 50 m.
Momento (mo)	4	Inmediato. Los efectos sobre la biota marina ocurrirán en cuanto se comience a descargar el agua de rechazo.
Persistencia (pe)	2	Temporal. Al cesar la descarga, el sitio retornará a sus condiciones normales de salinidad en menos de 24 hrs pero la descarga aunque discontinua permanecerá la mayor parte del año.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, si se detiene la descarga de manera inmediata se detiene su efecto, y el medio marino de forma natural retorna a sus condiciones normales de salinidad en menos de 24 hrs.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la biota marina, que el que tiene la suma de estas al actuar de forma independiente.
Acumulación (ac)	1	Simple. El flujo de la descarga y la dinámica del oleaje permitirán una mezcla rápida y la manifestación del efecto no se incrementará de manera progresiva ni incrementará su área de afectación.
Efecto (ef)	4	Directo. El efecto sobre la biota marina será consecuencia de la descarga del agua de rechazo.
Periodicidad (pr)	2	Periódico. La planta desaladora no operará de manera de continua.
Recuperabilidad (mc)	8	Irrecuperable. Si se decidiera no continuar con la descarga del agua de rechazo el efecto sobre la biota marina desaparecería rápidamente. Pero como será necesaria por toda la vida útil del proyecto, se calcula que su permanencia será de 30 años.
Valor del impacto	-28	

La siguiente tabla corresponde a la Matriz de identificación de interacciones, la cual resume los resultados obtenidos en cada una de las valoraciones de los impactos absolutos que las distintas acciones del proyecto producen sobre los receptores más representativos del medio ambiente.

Tabla 45. Matriz de identificación de interacciones con los resultados de la valoración de los impactos. El color amarillo indica impacto negativo y azul impacto positivo.

				EMISORES DE IMPACTO (E)		
				Operación y mantenimiento		
				Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas	agua de producción desalinizada	Descarga de agua de rechazo en la Bahía Colonet
				1	2	3
Receptores de impacto (R)	Medio Natural	Agua (acuífero)	A	-30		
		Medio Marino	B			-28
	Socio-económico	Agricultura	C		+33	
		Calidad de vida	D		+32	
		Economía y población	E		+35	

De acuerdo con el método propuesto por Fernández-Vitora (2010) la importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 se consideran **irrelevantes** o **compatibles**; los impactos **moderados** presentan valores de importancia de entre 25 y 50. Aquellos impactos que son considerados **severos** son aquellos cuyos valores se localicen entre 50 y 75, mientras que **críticos** cuando el valor sea superior a 75.

Tabla 46. Calificación del Impacto Ambiental Absolutos según su valor de importancia.

Importancia	Valores
Irrelevantes	De 13 a 24
Moderado	De 25 a 50
Severo	De 51 a 75
Crítico	De 76 a 100

Se detectaron 2 impactos negativos y 3 impactos positivos. Los impactos negativos caen dentro de la clasificación como impactos **moderados**, generados por la extracción de agua del acuífero, lo que puede contribuir al aumento en la concentración de sales en el mismo y por la descarga de agua de rechazo en la línea de costa de Bahía Colonet que podría afectar a la fauna bentónica. Para ambos impactos se han diseñado medidas preventivas.

Con relación a los impactos positivos, se detectaron 3, clasificados como impactos **moderados**. Relacionados con la producción de agua desalinizada y los beneficios que generará a la agricultura, la calidad de vida y la economía de la región de Punta Colonet.

V.5 Conclusiones

De acuerdo con la evaluación de impactos, se producirán efectos negativos sobre el agua y medio marino, ambos clasificados como moderados. Estos impactos pueden mitigarse a través de medidas de prevención y mitigación.

El impacto sobre el acuífero se debe a la baja recarga de agua que presentan los acuíferos costeros de Baja California, incluyendo el acuífero San Rafael, que está ocasionando el aumento de la salinidad del agua que se extrae a través de pozos profundos, y el continuar usando los pozos se suma a la presión que está siendo expuesto el acuífero. Sin embargo, los pozos que forman parte del proyecto cuentan con título de concesión de la CONAGUA para la extracción del agua, lo cual significa que la cantidad autorizada está dentro del límite tolerable para el acuífero.

El segundo impacto moderado está relacionado con la descarga del agua de rechazo que será menos salada que el agua marina de la costa de la Bahía Colonet. La diferencia de salinidad puede afectar a especies sensibles a fluctuaciones de salinidad, no obstante, la descarga se encuentra cercano al delta del arroyo San Rafael y de manera natural cada periodo de tiempo el arroyo aporta agua con menor salinidad a la marina. Además, el agua se descargará en una zona donde la energía del oleaje favorecerá la dilución de la descarga y durante el monitoreo de flora y fauna en el sitio de la descarga, la riqueza y abundancia de la fauna bentónica es baja y únicamente se observaron poliquetos.

Referente a los impactos positivos, estos se reflejan sobre el medio socio económico por los beneficios que trae el proyecto a la actividad agrícola, que tiene como consecuencia la generación de puestos de trabajo y el consumo de diversos insumos.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

De acuerdo al método usado para la evaluación, la importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 se consideran irrelevantes o *compatibles* mientras que los moderados presentan valores de importancia de 25 a 50. Según la evaluación, todos los impactos descritos son incluidos en alguna de estas dos categorías. Aun considerando lo anterior se ha decidido incluir medidas preventivas y de mitigación para estos, buscando evitar en todo lo posible cualquier daño al medio ambiente.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de prevención o mitigación por componente ambiental.

A continuación, se resumen las medidas de **prevención** para este proyecto.

Etapas	Receptor de impacto	Impacto	Medida de prevención
Operación	Agua RA-E1	La extracción de 300,640 m³/año de agua del subsuelo para este proyecto, puede contribuir al aumento en la concentración de sólidos disueltos totales que prevalecen en el acuífero San Rafael.	El Rancho Nuevo Amanecer extraerá únicamente el volumen agua establecido por la CONAGUA en el título de concesión para cada pozo. Se contará con una bitácora para monitorear el volumen de extracción.
Operación	Medio Marino RB-E3	En la zona donde el agua de rechazo de menor salinidad se mezcla con el agua marina, se darán condiciones diferentes de salinidad para la fauna bentónica presentes en ese sitio durante el tiempo que se esté dando la descarga.	Se implementarán monitoreos trimestrales de la comunidad bentónica y de la calidad del agua (salinidad), en el punto de descarga y alrededores, del cual se dará parte a la SEMARNAT para su evaluación. Los monitoreos se realizarán con la finalidad de prevenir impactos negativos sobre las comunidades bentónicas. En caso de detectar un impacto negativo alto se tomarán medidas correctivas.

MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

No se realizarán medidas de compensación, ya que durante el desarrollo del proyecto se aplicarán las medidas de prevención para contrarrestar los impactos potenciales. No se verán afectados atributos del medio ambiente que puedan causar desequilibrio ecológico.

VI.1.1 Impactos residuales

Se han propuesto medidas de prevención para todos los impactos identificados, no se identifican impactos residuales negativos.

VI.2 Programa de vigilancia Ambiental

Línea estratégica: Calidad de agua del acuífero				
Etapa del proyecto: Operación				
Impacto: RA-E1 La extracción de agua del subsuelo puede contribuir al aumento de la concentración de sólidos disueltos totales en el acuífero San Rafael.	Medidas: - Se extraerá únicamente el volumen agua establecido por la CONAGUA en el título de concesión para cada pozo. - Bitácora para monitorear los volúmenes de extracción.	Duración: - Toda la etapa de operación	Recursos: - Bitácora de extracción	Supervisión: - Evidencia física de la bitácora de extracción del agua del pozo.
Línea estratégica: Calidad de agua del acuífero				
Etapa del proyecto: Operación				
Impacto: RB-E3 En la zona donde el agua de rechazo de menor salinidad se mezcla con el agua marina, se darán condiciones diferentes de salinidad para la fauna bentónica presentes en ese sitio durante el tiempo que se esté dando la descarga.	- Se implementará un programa de monitoreo de las condiciones tanto bióticas como abióticas en el punto de descarga y alrededores, del cual se dará parte a la SEMARNAT para su evaluación.	Duración: - Toda la etapa de operación	Recursos: - Cámara Fotográfica - Monitoreo de condiciones bióticas y abióticas en el punto de descarga y alrededores.	Supervisión: - Reportes de monitoreos trimestrales de la comunidad bentónica y de la calidad del agua (salinidad), en el punto de descarga y alrededores.

Como parte del programa de vigilancia ambiental se elaborará un reporte con la evidencia de cumplimiento de las medidas de prevención mitigación y será presentado ante SEMARNAT una vez concluidas las obras.

VI.3 Seguimiento y control

Para verificar que se estén llevando a cabo las medidas preventivas, se asignará un responsable técnico en el área ambiental, quien se encargará de que todas las medidas propuestas en el presente trabajo sean llevadas a cabo como han sido planeadas y en coordinación con el representante legal de la empresa. Será responsable en:

1. Estar atento al cumplimiento de las medidas de prevención propuestas en el Manifiesto de Impacto Ambiental durante las distintas etapas del proyecto.
2. Se realizarán monitoreos trimestrales de la comunidad bentónica y de la calidad del agua (salinidad), en el punto de descarga y alrededores.
3. Se llevará una bitácora donde se registre el volumen de extracción de cada pozo, de manera que no se rebase el volumen de agua concesionada por la CONAGUA.
4. Revisar que los residuos se dispondrán de forma responsable con el ambiente por medio de recipientes de contención para residuos sólidos urbanos. De donde serán llevados al centro de disposición autorizado por el municipio.
5. Se capacitará al personal para el manejo de sustancias y residuos peligrosos y se revisará constantemente que se empleen apropiadamente para evitar cualquier daño al medio ambiente.
6. Se manejarán los residuos de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, por lo que se implementara un plan de manejo de residuos y el debido registro como generador.
7. Se cuidará que el agua de rechazo producto de la planta desaladora cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-2021.
8. Se vigilará que normalmente se mantengan cerradas las puertas de la nave que aloja la desaladora para evitar que el ruido producido por los motores eléctricos salga de la instalación y pueda producir contaminación por ruido durante la operación.
9. Se atenderán las indicaciones que la autoridad ambiental ordene.
10. Si las medidas propuestas resultan insuficientes se propondrán nuevas medidas.

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos y fianzas.

La información referente al costo de los conceptos que integran el proyecto se encuentra descrita en el capítulo II, en el apartado II.1.4 Inversión requerida. El costo estimado del proyecto es de un total de \$10,623,491.36 pesos, incluyendo los gastos de operación del primer año.

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

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin el proyecto

Del análisis del medio natural, se observa la condición del acuífero San Rafael, el cual presenta problemas de contaminación por intrusión salina en los pozos cercanos al mar debido a la extracción. Se observa una tendencia en el aumento de la concentración de SDT en el agua subterránea que continuará con o sin este proyecto.

El sitio donde se localiza la planta desaladora y obras complementarias, tiene un suelo con uso actual de agricultura de riego y en general la vegetación corresponde a especies de agricultura, ruderales y en la última sección de tubería de agua de rechazo, vegetación Halofila Xerofila.

El pronóstico ambiental sin el proyecto, es el de un escenario donde el agricultor tendría que buscar cultivos alternativos, resistentes a la salinidad del agua del pozo que tiene una tendencia en aumento en salinidad. El riego con agua con elevada concentración de sales provocaría la salinización de los suelos, inhabilitando los terrenos para el desarrollo de agricultura, lo que podría orillar a los agricultores a abandonarlos y a buscar nuevas áreas con suelo en mejores condiciones.

Se ha visto que los terrenos agrícolas abandonados son rápidamente ocupados por especies invasoras que proliferan en condiciones más adversas que las nativas, por lo que parte del escenario incluye las áreas de cultivo sin sembrar cubierta por especies invasoras.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

De acuerdo con la evaluación de impactos ambientales, la zona de influencia del proyecto recibirá impactos negativos clasificados como moderados sobre el acuífero y el medio marino, e impactos positivos valorados como moderados en la agricultura y en el medio socioeconómico.

El efecto que tendrá la extracción de agua para el proyecto sobre los acuíferos será limitado, ya que existe extracción en la zona por otros pozos, independientes de este proyecto. Las modificaciones sobre la calidad del agua que sufra el acuífero San Rafael, estará determinado básicamente por los lineamientos y controles que establezca la Comisión Nacional del Agua para toda la zona, ya que esta dependencia es en última instancia quien determina los volúmenes de extracción y niveles de salinidad que se permitirán en el acuífero.

No existirá ningún efecto sobre vegetación nativa, ya que es inexistente en las zonas de cultivo y caminos.

En cuanto a la fauna terrestre en el sitio de la planta desaladora, se distribuyen especies que están acostumbradas a interactuar con las actividades agrícolas como *Cathartes aura*, *Zonotrichia*

leucophrys, *Passer domesticus* y *Zenaida macrura*, sin embargo, como se mencionó en capítulos anteriores, esto no quiere decir que sea la única especie en la zona. De cualquier forma, con o sin el proyecto, la densidad de estas especies tenderá a mantenerse como se observa en la actualidad.

Respecto a la generación de agua de rechazo y a su descarga en la línea de costa de la Bahía Colonet, no provocará ningún cambio visible en el sitio, y aunque la fauna bentónica podría ser el atributo que presente mayores afectaciones por la descarga de agua de menor salinidad a la del medio, no se puede considerar así debido a que resultó ser una zona de baja, casi nula riqueza y densidad de especies. Así mismo la energía del oleaje facilitará la dilución de la descarga con el agua de mar. Por otro lado, la descarga se encuentra ubicada cercana a la desembocadura del Arroyo San Rafael, por lo que el aporte de agua con menor concentración de sales que la marina forma parte de la dinámica natural de este ecosistema.

Considerando el área de influencia del proyecto y el número de empleos que se generarán en la zona, se puede decir que el efecto económico que este proyecto tendrá es importante, ya que ayudará a que la región de Punta Colonet (incluyendo las localidades del Ejido Villa Morelos, Ejido México (Punta Colonet), Poblado Gustavo Díaz Ordaz, Héroes de Chapultepec y La Providencia) aumente su superficie de cultivo de riego y garantizará que el agua de los pozos pueda seguirse usando en actividades agrícolas.

En general, la parcela agrícola donde se aprovechará el agua generada por la planta desaladora mejorará significativamente por la presencia de la misma.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Con el proyecto en funcionamiento y las medidas de prevención, no habrá ningún impacto negativo significativo y se mantendrá la vocación actual de la zona del proyecto que es agrícola. Así mismo, la producción en las áreas de cultivo generará beneficios a la economía de la zona, pues habrá necesidad de insumos y oferta de empleo para los trabajadores que se encuentran en la localidad.

VII.4 Conclusiones

La puesta en marcha de la planta desaladora en la Parcela 18 Z-1 P1/1 del Ejido Villa Morelos, representa una alternativa que puede ayudar a incrementar la capacidad productiva y económica en la zona.

La población de la Delegación Municipal de Punta Colonet, incluyendo los poblados como Ejido Villa Morelos, Ejido México (Punta Colonet), Poblado Gustavo Díaz Ordaz, Héroes de Chapultepec y La Providencia dependen en gran manera de la actividad agrícola, por lo que el nivel de vida de los pobladores de la zona está directamente ligado a las acciones que se tomen para fomentar y continuar con esta actividad.

El desarrollo del proyecto, requerirá la ocupación de puestos de trabajo durante todo el tiempo de operación de la planta desaladora, y en razón de que la vida útil del proyecto se considera de 30 años, las fuentes de empleo que se generen en su operación y en la agricultura se mantendrán de manera muy similar cada año y las variaciones que se presenten estarán principalmente relacionadas con el requerimiento de personal dependiendo de las etapas del cultivo.

La extracción de 300,640.00 m³/año de agua del acuífero San Rafael, se realizará de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales y controlada por la Comisión Nacional del Agua.

La puesta en marcha de la planta desaladora, se realizará sobre un predio agrícola y no generará impactos negativos significativos porque estará en sintonía con la vocación y paisaje de la zona.

La descarga del agua de rechazo cumplirá en todo momento con la NOM-001-SEMARNAT-2021, y ningún parámetro estará por encima de los límites que marca la norma. Además, la salinidad del agua de rechazo se mantendrá igual o menor a la salinidad del agua marina.

Al no existir procesos naturales que puedan ser afectados de manera significativa, y que, además de acuerdo a la evaluación de los impactos, todos aquellos que fueron catalogados como negativos resultaron ser irrelevantes o moderados, presentándose así medidas de prevención para todos ellos, por lo que los efectos negativos se verán aún más reducidos.

Se considera que este proyecto es viable, siempre y cuando se lleven a cabo las medidas de prevención y mitigación del estudio. De esta manera se aportarán beneficios económicos a la región, al mismo tiempo que se producirá la menor perturbación posible al medio ambiente.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la información

VIII.1.1 Cartografía.

Los planos y diagramas se incluyen en el cuerpo del documento.

VIII.1.2 Fotografías

A continuación, se enlistan las fotografías incluidas en el documento:

Foto 1. Nave que alberga el sistema de osmosis inversa.	11
Foto 2. Par de módulos de osmosis inversa instalados en el interior de la nave.	11
Foto 3. Pila de recepción de agua de pozos para la alimentación de la planta desaladora.	12
Foto 4. Reservorio que en la actualidad se utiliza para almacenar agua de pozos que mantienen una buena calidad. Cuando esté operando la planta desaladora será el reservorio del agua producto.	12
Foto 5. Vista desde el suroeste de la planta desaladora.	13
Foto 6. Reservorio que se utiliza para almacenar agua rechazo que se genera cuando por momentos se enciende la desaladora para evitar daños a las membranas. En la etapa de operación este reservorio se utilizará para el agua de pozos sin tratar.	13
Foto 7. Subestación eléctrica de 500 KVA.	14
Foto 8. Vista de los pozos agrícolas que alimentarán a la planta desaladora: Pozo 1 con título de concesión 01BCA102953/01IMGR97 (a) y Pozo 3 con título de concesión 01BCA150638/01AMDA15 (b).	14
Foto 9. Vista de los pozos agrícolas que alimentarán a la planta desaladora: Pozo 9 con título de concesión 01BCA101893/01AMDA16 (a) y pozo 10 con título de concesión 01BCA102790/01ALDA16 (b).	14
Foto 10. Vista del inicio de la tubería de conducción de agua de rechazo a partir de la planta desaladora (R1).	16
Foto 11. Vista del tramo de 90 m entre los vértices R1 y R2 dentro de la parcela 18 Z-1 P1/1.	17
Foto 12. Vista desde el límite de la parcela 18 Z-1 P1/1 (R2) hacia un camino de terracería (R3).	17
Foto 13. Sección de la línea de la tubería del agua de rechazo por un camino de terracería.	18
Foto 14. Vista de una sección de la línea de tubería del agua de rechazo al llegar al vértice R4, se observa una válvula de desfogue de aire.	18
Foto 15. Vista del tramo entre los vértices R6 y R7.	19
Foto 16. Vista del tramo final antes de llegar al punto de descarga.	19
Foto 17. Vista del punto de descarga en la línea de costa de Bahía Colonet.	20
Foto 18. Vista del predio colindante al noreste de la Parcela 18 Z-1 P1/1. Se observa terrenos agrícolas.	23

Foto 19. Vista del predio colindante al sureste. Se pueden apreciar terrenos agrícolas y al fondo un racho ganadero.	23
Foto 20. Vista al noroeste de la parcela donde se ubica la planta desaladora. Se observa el límite del predio, seguido por una llanura de aproximadamente 600 metros que llega hasta el lecho mayor del Arroyo San Rafael.	24
Foto 21. Vista del predio colindante al suroeste de la Parcela 18 Z-1 P1/1. Se observa terrenos agrícolas.	24
Foto 22. Se muestra el momento de la toma de muestra para analizar la calidad del agua a través de un salinometro Ultrameter II Serie 6275041 para el pozo 1 (a) y pozo 10 (b).	94
Foto 23. Se muestra las lecturas del agua del pozo 1 (a), Pozo 9 (b) y pozo 10 (c).	94
Foto 24. Restos de flora marina registrada durante el estudio prospectivo a lo largo de la línea de costa, se observaron ejemplares de: a) <i>Macrocystis pyrifera</i> y b) <i>Phyllospadix torreyi</i>	97
Foto 25. Restos de macroalgas registrada a 50 m del sitio propuesto para la descarga: a) <i>Macrocystis pyrifera</i> y b) <i>Gigartina sp.</i>	97
Foto 26. Aves registradas en la zona propuesta para la descarga del agua de rechazo mayo 2022: a) <i>Larus heermanni</i> , b) <i>Larus occidentalis</i>	99
Foto 27. Vista actual del punto de descarga.	104
Foto 28. Vista del transecto central, mayo 2022.	105
Foto 29. Vista del transecto norte hacia el mar, mayo 2022.	106
Foto 30. Vista del transecto sur hacia el mar, mayo 2022.	107
Foto 31. Especies registradas durante el monitoreo: a) <i>poliqueto NI 1</i> , b) <i>poliqueto NI 2</i>	107
Foto 32. Muestra tomada en el transecto norte.	108

VIII.1.3 Videos

No fue necesario incluir videos en la Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.2 Otros anexos

a) Documentos Legales

Se enlistan los documentos anexos al final del Capítulo I

- Copia del acta constitutiva.
- Copia de la Escritura Numero 160,759, Volumen 1,309, Pagina 272 otorgada por el LIC. GUILLEBALDO SILVA COTA, Notario Público Titular Numero Dos, con fecha de 28 de Abril de 2014, donde se celebra el contrato de arrendamiento de la Parcela No. 18 Z-1 P1/1 del Ejido Villa Morelos, Ensenada, Baja California, entre RUBEN GONZALEZ NARANJO como arrendador y AGROPRODUCTOS LAS CUMBRES, S. DE R.L. DE C.V.
- Copia del Título de Concesión No. 01BCA102790/01ALDA16, otorgado por la Comisión Nacional del Agua, a nombre de RUBÉN GONZALEZ NARANJO, por un plazo de 10 años a partir del 5 de septiembre de 2017.

- Copia del Título de Concesión No. 01BCA101893/01AMDA16, otorgado por la Comisión Nacional del Agua, a nombre de RUBÉN GONZALEZ NARANJO, por un plazo de 10 años a partir del 7 de enero de 2017.
- Copia del Título de Concesión No. 01BCA102953/01IMGR97, otorgado por la Comisión Nacional del Agua, a nombre de ROBERTO GONZALEZ ÁLVAREZ vigente hasta el 13 de octubre de 2027.
- Copia del Título de Concesión No. 01BCA150638/01AMDA15, otorgado por la Comisión Nacional del Agua, a nombre de AGROPRODUCTOS LAS CUMBRES, S. DE R.L. DE C.V., por un plazo de 10 años a partir del 18 de mayo de 2008.
- Resolución Administrativa No. PFPA/9.5/2C.27.5/0011/2022.ENS emitido por la PROFEPA donde nos requiere la Autorización en Materia de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT, que autorice el proyecto de instalación y operación de la planta desaladora mediante el sistema de osmosis inversa, donde se incluyan las instalaciones de apoyo existentes.

b) Cartografía consultada

1. INEGI, 1984. Conjunto de datos vectoriales - Climatología, Escala 1: 1,000,000.
2. INEGI, 2007. Conjunto de datos vectoriales - Edafología, H1102 y H1105, serie II, escala 1:250,000.
3. INEGI, 1982. Conjunto de datos vectoriales - Geología, H1102 y H1105, serie I, escala 1: 250,000.
4. INEGI, 2018. Conjunto de datos vectoriales - Topografía. H11B43 y H11B53, Serie III, Escala 1:50,000.
5. INEGI, 1981. Conjunto de datos vectoriales Hidrología subterránea, H1102 y H1105, serie I, escala 1:250,000.
6. INEGI, 1981. Conjunto de datos vectoriales Hidrología superficial; H1102 y H1105, serie I, escala 1:250,000.
7. INEGI, 2013. Uso de suelo y vegetación, H1102 y H1105, serie V, escala 1:250,000.

VIII.3 Glosario de términos

Clima: Conjunto de condiciones meteorológicas que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie terrestre.

Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Especie: Grupo de poblaciones naturales que se entrecruzan y que están reproductivamente aisladas de otros grupos. Grupo de organismos con características estructurales y funcionales similares que, en la naturaleza, sólo se aparean entre sí y tienen un origen ancestral común cercano.

Fauna: Conjunto de los animales de una región determinada.

Flora: Conjunto de plantas que crecen en una región.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medio ambiente: Es todo lo que rodea a un organismo; los componentes vivos y los abióticos. Conjunto interactuante de sistemas naturales, construidos y socioculturales que está modificando históricamente por la acción humana y que rige y condiciona todas las posibilidades de vida en la Tierra, en especial humana, al ser su hábitat y su fuente de recursos. Es todo lo que naturalmente nos rodea y que permite el desarrollo de la vida y se refiere tanto a la atmósfera y sus capas superiores, como la tierra y sus aguas, a la flora y fauna; a los recursos naturales, todo lo cual conforma la naturaleza con su sistema ecológico de equilibrio entre los organismos y el medio en que vive.

Osmosis inversa: representa la respuesta natural de un sistema discontinuo cuando dos recipientes con soluciones de diferentes concentraciones se ponen en contacto por medio de una membrana semipermeable. La separación de los componentes ocurre cuando la presión ejercida sobre la membrana semipermeable es mayor que la presión osmótica de la solución.

Recursos naturales: Todos aquellos recursos no creados por el hombre, tales como la tierra, el agua, los minerales, el aire, etc. Normalmente se clasifican en recursos naturales renovables y recursos naturales no renovables. Ejemplo de los primeros son los bosques, los peces, el ganado, etc. Ejemplo de los segundos son los minerales, el petróleo, etc.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

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

Vegetación ruderal: Son las plantas o comunidades vegetales silvestres, características de los alrededores de las habitaciones humanas, orillas de caminos, vías de ferrocarril, basureros, lugares sin cultivar y hábitats similares.

VIII.4 Bibliografía

Conesa Fernandez - Vitoria, V., Conesa Ripoll, V., Conesa Ripoll, L. A., & Estevan Bolea, M. T. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental: Conesa Fernandez - Vitoria, Vicente (4a. ed.). Madrid: Mundi-Prensa.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) <http://conanp.gob.mx>.

Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO). <http://www.conabio.gob.mx>.

CONAGUA, 2020. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Rafael (0217), estado de Baja California.

CONAPO, 2019. Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 2016-2050.

Delgadillo. J. 1997. Florística y Ecología de Baja California. Universidad Autónoma de Baja California. México. 407 pp.

Roberts, N. C. 1989. Baja California Plant Field Guide. Natural History Company. Estados Unidos de América. 309 pp.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. 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.

Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los

mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California (2009-2013)

Programa de Desarrollo Regional Región Colonet 2008 (PDRC)

Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California 2014 (POEBC 2014) *Periódico Oficial del Estado* 07 de octubre del 2013

D.O.F. 2004. Directrices Generales de Desarrollo Urbano de la Zona de Punta Colonet, Ensenada, B.C.
Figura 9. Conjunto de datos vectoriales INEGI - Geología, H1102 y H1105, serie I, escala 1: 250,000. El proyecto se encuentra sobre rocas tipo aluvial que pertenecen a la Era del Cenozoico, Periodo Cuaternario.

García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 3era. edición. México, D.F.

IMIPENS, 2006. *Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Punta Colonet*.
http://www.imipens.org/IMIP_files/CP-PDUCP-PUNTA-COLONET.pdf

FAO, 2022. <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Fluvisol.htm>

FAO, 2022. <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Regosol.htm>

FAO, 2022. <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Luvisol.htm>

FAO, 2022. <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Arenosol.htm>

FAO, 2022. <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Solonetz.htm>

INEGI, 1981. Conjunto de datos vectoriales Hidrología subterránea, H1102 y H1105, serie I, escala 1:250,000.

INEGI, 1981. Conjunto de datos vectoriales Hidrología superficial; H1102 y H1105, serie I, escala 1:250,000.

INEGI, 2010. *Censo de población y vivienda 2010*.

INEGI, 2020. *Censo de Población y Vivienda 2020*.

INEGI, 2001. *Síntesis de Información Geográfica del Estado De Baja California*. INEGI. México.

INEGI, 2019. *Natalidad y Mortalidad general. Conjunto de datos: 13. Defunciones generales por residencia habitual del fallecido y causa de la defunción (LISTA 1, CIE-10), 2019*.