



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

## 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\_18\_2024\_SIPOT\_2T\_2024\_ART69**, en la sesión celebrada el **12 de julio del 2024**.

Disponible para su consulta en:

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA\\_18\\_2024\\_SIPOT\\_2T\\_2024\\_ART69](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_18_2024_SIPOT_2T_2024_ART69)

---

# **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO**

Para el proyecto:

**“Planta desaladora para uso agrícola en el Rancho El Pabellón,  
S.Q., B.C.”**



Que presenta:

**JOSE GONZALEZ GÓMEZ**

mayo de 2023

## Contenido

INTRODUCCIÓN .....	1
I.1 Datos generales del proyecto .....	2
I.1.1 Nombre del proyecto .....	2
I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto .....	2
I.1.3 Duración del proyecto .....	6
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 Dirección para oír y recibir 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 .....	7
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio .....	7
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio .....	7
I.4 Presentación de la documentación legal .....	8
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	9
II.1 Información general del proyecto .....	9
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa .....	10
II.1.2 Justificación .....	11
II.1.3 Selección del sitio .....	11
II.1.4 Ubicación física del proyecto .....	20
II.1.5 Inversión requerida .....	24
II.2 Características particulares del proyecto .....	25
II.2.1 Programa de trabajo .....	32
II.2.2 Representación gráfica regional .....	33
II.2.3 Representación gráfica local .....	34
II.2.4 Preparación del sitio y construcción .....	35
II.2.5 Utilización de explosivos .....	38
II.2.6 Operación y mantenimiento .....	38
II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones .....	40

II.2.8 Residuos .....	40
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES .....	44
III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) .....	44
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC, 2014) .....	44
III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín (POERSQ, 2007) .....	67
III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte (POEMyRPN 2018) ....	79
III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. ....	88
III.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO .....	88
III.3.1 Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California 2009-2013 .....	88
III.3.2 Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero .....	89
(P. O. 02-05-2003) .....	89
III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS .....	92
III.5 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR .....	93
III.5.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (Última reforma DOF 11-04-2022) ...	93
III.5.2 Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (Última reforma DOF 31-10-2014) .....	93
III.5.3 Ley General de Vida Silvestre (Última reforma DOF 20-05-2021) .....	94
III.5.4 Ley de Aguas Nacionales (Última reforma DOF 11-05-2022) .....	94
III.5.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (Última reforma DOF 18-01-2021) ..	96
III.5.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (Última reforma DOF 31-10-2014) .....	98
III.5.7 Convenio de RAMSAR .....	99
III.5.8 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS) .....	99
III.6.9 Región Marina prioritaria .....	99
III.5.10 Región Terrestre prioritaria .....	99
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	100
IV.1 INVENTARIO AMBIENTAL .....	100
IV.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA .....	102
IV.3 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL .....	105
IV.4 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) .....	107
IV.4.1 Medio Abiótico .....	107
IV.4.2 Medio Biótico .....	122

IV.4.3 Medio Socioeconómico .....	150
IV.4.4 Paisaje .....	158
IV.4.5 Diagnóstico Ambiental .....	159
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	166
V.1 Identificación de impactos .....	166
V.1.1 Obras, actividades y etapas del proyecto, susceptibles de producir impactos ambientales. ....	166
V.1.2 Identificación de componentes del entorno (Receptores de impacto) susceptibles de recibir impactos ambientales. ....	168
V.1.3 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales .....	169
V.2. Caracterización de los impactos. ....	171
V.2.1. Indicadores de impacto. ....	174
V.3 Metodología para evaluar los impactos ambientales .....	176
V.4 Valoración de los impactos .....	180
V.5 Conclusiones .....	194
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ....	195
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de prevención, mitigación y correctivas por componente ambiental. ....	195
VI.1.1 Impactos residuales .....	197
VI.2 Programa de vigilancia Ambiental .....	197
VI.3 Seguimiento y control .....	200
VI.4 Información necesaria para la fijación de montos y fianzas. ....	201
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....	202
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin el proyecto .....	202
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto .....	203
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación .....	205
VII.5 Conclusiones .....	206
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....	207
VIII.1 Presentación de la información .....	207
VIII.1.1 Cartografía .....	207
VIII.1.2 Fotografías .....	207
VIII.1.3 Videos .....	209
VIII.1.4 Listas de Flora y Fauna .....	209

VIII.2 Otros anexos .....	209
VIII.3 Glosario de términos .....	210
VIII.4 Bibliografía .....	212

## Lista de tabla

Tabla 1. Obras que integran al proyecto.....	9
Tabla 2. Vértices del Rancho El Pabellón que integra la Parcela 6 polígono A y la parcela 10 polígono E del Ejido Nueva Odisea, San Quintín, B.C. ....	20
Tabla 3. Obras que integran el proyecto con sus respectivas coordenadas.....	21
Tabla 4. Superficie de las obras permanentes y su relación con respecto a la superficie total de la Parcela 6 polígono A (498769.52 m2).....	22
Tabla 5. Muestra los conceptos de la inversión.....	24
Tabla 6. Características de los pozos que alimentarán la planta desaladora, se cita No. de concesión otorgada por la CONAGUA, volumen autorizado y salinidad.....	30
Tabla 7. Volumen de tratamiento de la planta desaladora con el agua disponible de dos pozos agrícolas, operando en un periodo de 12 horas por 225 días al año.....	31
Tabla 8. Volumen de tratamiento de la planta desaladora a su máxima capacidad, trabajando las 24 horas al día, 365 días al año.....	31
Tabla 9. Programa general de trabajo para las diferentes etapas del proyecto.....	32
Tabla 10. Residuos sólidos urbanos y de manejo especial que se generarán durante las actividades de construcción.....	40
Tabla 11. Generación de residuos no peligrosos en la etapa de operación de la planta desaladora.....	42
Tabla 12. Sustancias químicas necesarias para el funcionamiento y mantenimiento de la planta desaladora....	42
Tabla 13. Generación, manejo y disposición final de los residuos de sustancias químicas en la etapa de operación de la planta desaladora.....	42
Tabla 14. Lineamientos ecológicos aplicables a la UGA 2.e del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California.....	47
Tabla 15. Criterios de regulación ecológica generales aplicables al área de ordenamiento.....	48
Tabla 16. Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA 2.e del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California.....	52
Tabla 17. Lineamientos generales del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín 2007.....	71
Tabla 18. Lineamientos aplicables para las Unidades de Gestión Ambiental 5k bajo Política Ambiental de Aprovechamiento con Control.....	74
Tabla 19. Lineamientos aplicables para las Unidades de Gestión Ambiental UGA 8q Política Ambiental de Aprovechamiento con Control.....	75
Tabla 20. Lineamientos aplicables para las Unidades de Gestión Ambiental UGA 8t bajo Política Ambiental de Protección con uso Activo.....	76
Tabla 21. Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA terrestre T02-PB del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacifico Norte.....	81
Tabla 22. Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA marina PB-02 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacifico Norte.....	86

Tabla 23. Áreas destinadas voluntariamente a la conservación y su distancia a la desaladora.....	88
Tabla 24. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto. ....	92
Tabla 25. Vinculación del proyecto con la LGEEPA. ....	93
Tabla 26. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. ....	93
Tabla 27. Vinculación del proyecto con la Ley General de la Vida Silvestre. ....	94
Tabla 28. Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales. ....	95
Tabla 29. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. ....	96
Tabla 30. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. ....	98
Tabla 31. Región hidrológica RH1, cuencas y subcuencas. ....	118
Tabla 32. Calidad de agua de los pozos que alimentan a la planta desaladora. ....	120
Tabla 33. Ubicación y delimitación de la zona monitoreada para vegetación. ....	126
Tabla 34. Vegetación observada en el área de estudio. Total, de especies y cobertura por zona. ....	129
Tabla 35. Aves para la región de San Telmo – San Quintín citadas por CONABIO. ....	135
Tabla 36. Mamíferos comunes reportados para la región San Telmo – San Quintín por CONABIO. ....	135
Tabla 37. Reptiles Reportados para la región San Telmo- San Quintín por CONABIO. ....	135
Tabla 38. Total, de especies y número de individuos en el área de estudio. ....	136
Tabla 39. Ubicación y delimitación de la zona monitoreada para identificación de la infauna presente en el área de estudio. (T= transecto; PD=punto de descarga). ....	139
Tabla 40. Total, de especies e individuos bentónicos por transecto. ....	141
Tabla 41. Total, de individuos de almeja por transecto. ....	147
Tabla 42. Habitantes y proporción de sexos en localidades aledañas al sitio del proyecto. ....	150
Tabla 43. Población nacida y no nacida dentro de las localidades del área de influencia del proyecto. ....	153
Tabla 44. Tabla de la PEA y la PEI para la zona de influencia del proyecto. ....	153
Tabla 45. Estadística de producción agrícola de los 15 cultivos de mayor superficie sembrada en el año 2021 en la modalidad de riego en el municipio de San Quintín. Fuente: SIAP. Estadística de la Producción Agrícola de 2021. ....	155
Tabla 46. Síntesis del inventario ambiental. ....	165
Tabla 47. Árbol de acciones de la actividad. ....	167
Tabla 48. Matriz de identificación de interacciones. ....	170
Tabla 49. Criterios de la metodología de evaluación. ....	176
Tabla 50. Matriz de identificación de interacciones. ....	180
Tabla 51. Evaluación del receptor “Aire (calidad del aire)” y del emisor “Construcción de la planta desaladora” .....	181

Tabla 52. Evaluación del receptor “Infraestructura agrícola” y del emisor “Construcción de la planta desaladora” .....	182
Tabla 53. Evaluación del receptor “Economía (derrama económica)” y del emisor “Construcción de la planta desaladora” .....	183
Tabla 54. Evaluación del receptor “Aire (calidad del aire)” y del emisor “Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo” .....	183
Tabla 55. Evaluación del receptor “Suelo (calidad del suelo)” y del emisor “Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo” .....	184
Tabla 56. Evaluación del receptor “Infraestructura agrícola” y del emisor “Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo” .....	185
Tabla 57. Evaluación del receptor “Agua (calidad del agua subterránea)” y del emisor “Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas” .....	186
Tabla 58. Evaluación del receptor “Usos del territorio (Agricultura)” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada” .....	187
Tabla 59. Evaluación del receptor “Población (Empleo y Calidad de vida)” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada” .....	188
Tabla 60. Evaluación del receptor “Economía” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada” .....	188
Tabla 61. Evaluación del receptor “Aire” y del emisor “Transporte de personal” .....	189
Tabla 62. Evaluación del receptor “Medio marino y costero” y del emisor “Descarga de agua de rechazo en la línea de costa de la playa El Pabellón” .....	190
Tabla 63. Matriz de identificación de interacciones con los resultados de la valoración de los impactos. El color amarillo indica impacto negativo y azul impacto positivo. ....	192
Tabla 64. Calificación del Impacto Ambiental Absolutos según su valor de importancia. ....	193

## Lista de figuras

Figura 1. Macrolocalización. El sitio del proyecto se ubica al suroeste del poblado Ejido Nueva Odisea.....	3
Figura 2. Imagen satelital que muestra la ubicación del proyecto. Se indica el Rancho El Pabellón (polígono negro) donde se encuentra la planta desaladora y obras complementarias, la ruta de tubería de conducción del agua de rechazo y el punto de descarga en la playa El Pabellón. La línea café punteada indica la ruta que se debe seguir al bajar de la Carretera Federal No. 1.....	4
Figura 3. Mapa de riesgo tomado de CENAPRED y del Atlas de Riesgos Naturales para el municipio de Ensenada, 2012.....	5
Figura 4. Imagen que muestra el Rancho EL Pabellón (cuadro negro), la ruta de la tubería y el punto de descarga del agua de rechazo en el Playa El Pabellón. Al norte colinda con un predio sin uso aparente, al noreste con el poblado Ejido Nueva Odisea, al este y sur con predios con agricultura protegida, a campo abierto y sin cultivar, al oeste con predios sin uso aparente y en la playa El Pabellón se observan instalaciones recreativas.....	23
Figura 5. Sistema típico de osmosis inversa, compuesto por una bomba de alta presión y tubos que contienen las membranas.....	30
Figura 6. Representación del proceso de desalación, desde la extracción del agua de los pozos hasta su descarga en el litoral de la playa El Pabellón.....	32
Figura 7. Ubicación de las obras del proyecto en un plano topográfico.....	33
Figura 8. Dibujo con fines ilustrativos de cómo se instalará dentro de la nave industrial el equipo de osmosis inversa.....	36
Figura 9. Vista del perfil de elevación de la obra de conducción del agua de rechazo. Tomando como referencia la imagen de Google Earth, en la ruta de la tubería la elevación máxima es de 5 msnm sobre el camino de terracería (entre V2 y V3) y 0 msnm en una hondonada antes de la zona de dunas (entre V3 y V4).....	38
Figura 10. Unidades de Gestión ambiental de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California. El sitio del proyecto se ubica dentro de la UGA 2 polígono 2.e.....	46
Figura 11. Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín. La planta desaladora y principales obras complementarias se ubicarán sobre la UG5k, mientras que secciones de la tubería del agua de rechazo se ubicarán en la UG8q y UG8t.....	70
Figura 12. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacifico Norte. La planta desaladora se ubicará sobre la UGA Terrestre T02-PB (Punta Baja 02) mientras que el sitio propuesto para la descarga del agua de rechazo se ubicará sobre la UGA Marina PB-02.....	80
Figura 13. Fragmento de la carta de Usos de suelo propuestos en el Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población de San Quintín – Vicente Guerrero. La planta desaladora y obras complementarias se ubicarán sobre un uso de suelo propuesto de zona agrícola, mientras que el sitio de la descarga se ubicará sobre un uso de suelo Recreativo y paisajístico.....	91
Figura 14. Áreas especiales de conservación en la zona de estudio y cercanas a la misma.....	101
Figura 15. Plano topográfico donde se muestra el área de influencia del proyecto (línea negra). Los poblados más cercanos a donde se ubicará la planta desaladora son Ejido Nueva Odisea y Venustiano Carranza.....	104
Figura 16. Delimitación del sistema ambiental en base a la Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín y Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional Pacifico Norte. La línea punteada negra delimita el Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto y su área de influencia.....	106

Figura 17. Distribución de la precipitación y temperatura en la estación Santa María del Mar para el periodo 1961 al año 2003 (inifap, 2006).	107
Figura 18. Conjunto de datos vectoriales climatológicos de INEGI. Se muestra el tipo de clima que predomina en el área del proyecto (BWks).	108
Figura 19. Trayectoria de tormentas tropicales en los últimos 70 años, dentro de un radio de acción de 50 Km a partir del sitio del proyecto (datos históricos de la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos de América. NOAA, 2023).	109
Figura 20. Datos de temperatura y precipitación de la estación Ejido Nuevo Baja California. Periodo 01/11/1977 – 31/12/2018 (datos obtenidos de <a href="https://smn.conagua.gob.mx/tools/RECURSOS/Mensuales/bc">https://smn.conagua.gob.mx/tools/RECURSOS/Mensuales/bc</a> ).	110
Figura 21. Características geológicas del sistema ambiental. Predominan la unidad litológica aluvial. La planta desaladora se ubica sobre rocas sedimentarias de tipo aluvial.	113
Figura 22. Relieve del sitio del proyecto. Es una planicie con una pendiente suave y únicamente cambia la orografía al este de la carretera federal por la presencia de una meseta y al oeste donde hay un cordón de dunas.	114
Figura 23. Mapa donde se muestra la ubicación del proyecto fuera de la zona de fallas y fracturas, tomado del Conjunto de datos Geológicos vectoriales H11-5, H11-6 serie II Continuo Nacional Lázaro Cárdenas, INEGI. .	115
Figura 24. Mapa edafológico que muestra los tipos de suelo en el sistema ambiental. Las obras del proyecto se encuentran sobre suelo de tipo Planosol (PL).	117
Figura 25. Mapa de hidrología superficial y subterránea. No existen cuerpos de agua superficiales en la zona del proyecto.	119
Figura 26. Mapa de uso de suelo y vegetación de INEGI que muestra los diferentes tipos de vegetación en el Sistema Ambiental. El proyecto comprende vegetación de agricultura de riego y halófila xerófila.	124
Figura 27. Área de muestro de vegetación (1236 m <sup>2</sup> ) sobre la hondonada y la duna costera.	127
Figura 28. División del área de muestreo de la vegetación por zonas.	128
Figura 29. Porcentaje de cobertura y riqueza por zona de muestreo de la vegetación.	130
Figura 30. Zona de monitoreo, se observan los puntos de inicio de cada transecto y el recorrido realizado. Cuadros amarillos puntos de muestreo; polígono anaranjado zona de pleamar; polígono verde zona intermareal; polígono azul zona baja mar.	140
Figura 31. Número de especies bentónica por zona de playa.	142
Figura 32. Densidad de individuos de fauna bentónica por metro cuadrado en cada zona de playa.	142
Figura 33. Densidad de individuos bentónicos por punto de muestreo, se aprecia mayor densidad en las zonas con tonalidades de rojas a amarillas y menor densidad en las tonalidades verdes a azules.	143
Figura 34. Abundancia relativa de la fauna bentónica en cada zona de playa.	143
Figura 35. Zona de monitoreo de almeja pismo, se observan los puntos de inicio de cada transecto y el recorrido realizado. Cuadros amarillos puntos de muestreo; polígono verde zona de muestreo.	147
Figura 36. Densidad de individuos de almeja por punto de muestreo, se aprecia mayor densidad en las zonas con tonalidades de rojas a amarillas y menor densidad en las tonalidades verdes a azules.	148
Figura 37. Estructura de la población: Composición por edad y sexo para el municipio de San Quintín y las localidades aledañas al proyecto.	151

Figura 38. Esperanza de vida al nacimiento total y por sexo para Baja California, proyección 1970 – 2050. (CONAPO. Conciliación demográfica de México 1950-2015 y Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 2016-2050). ..... 152

Figura 39. Distribución de la PEA en la Región de San Quintín. Elaborado con base en el PDUCP SQ-VG, 2003 e INEGI, 2000. .... 154

Figura 40. Sobreposición de los datos vectoriales INEGI topográfica, edafológica y de uso de suelo y vegetación. .... 161

## INTRODUCCIÓN

Desde hace 58 años ha habido miembros de la familia [redacted] asentados en el predio conocido como rancho el Pabellón, ejido nueva odisea, zona sur del valle de San Quintín. El primero en desarrollar agricultura en el sitio fue el C. [redacted], luego continuó la familia que el formó. Los hijos ([redacted]) nos fuimos integrando a las actividades agrícolas conforme nuestra edad nos lo fue permitiendo. Actualmente y a consecuencia del fallecimiento de mi padre hace algunos años y recientemente del hermano mayor que había quedado a cargo de las operaciones del rancho, me ha correspondido ahora a mi esa responsabilidad, contando para esto con la participación y apoyo de algunos miembros de la tercera generación de nuestra familia.

Por todo el tiempo que hemos desarrollado agricultura el agua siempre ha provenido de pozos profundos y por mucho tiempo había sido toda de buena calidad; sin embargo, desde ya hace varios años, el agua va elevando continuamente su salinidad. El acuífero en esa zona presenta condiciones muy similares a las existentes en todo el valle de San Quintín, por lo que, para permanecer en la actividad agrícola ocupamos poder usar el agua de nuestros pozos.

Los escasos de agua en el valle nos han llevado a la necesidad de aprender a usarla eficientemente, razón por lo que solo usamos sistemas de riego por goteo y principalmente agricultura protegida (malla sombra), lo que nos permite usar menor cantidad de agua en los cultivos comparada con los cultivos a cielo abierto, y al mismo tiempo lograr mayor calidad de nuestros productos.

En la región no existen fuentes superficiales de agua, ni se puede obtener concesión para pozos nuevos, por lo que la única alternativa actual de crecimiento que tenemos es instalar y operar una planta desalinizadora donde podamos tratar y aprovechar el agua de los pozos agrícolas con que disponemos y que cuentan con título de concesión vigente otorgada por la CONAGUA.

Hemos sido agricultores por tres generaciones, y al ser la actividad que mejor conocemos, tenemos el interés de que esto pueda continuar por varios años o generaciones más. Nos damos cuenta de que para que esto sea posible, así como en su momento nos modernizamos e iniciamos la aplicación de tecnología para desarrollar agricultura protegida y riego por goteo, ahora nos corresponde aceptar la realidad actual y esta nos orienta al uso de tecnologías para desalinizar y aprovechar el agua que afortunadamente tenemos a nuestra disposición.

## **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 en el Rancho El Pabellón, S.Q., B.C.”

#### **I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto**

La planta desaladora y sus principales obras complementarias se construirán en el Rancho El Pabellón que incluye el Lote A Manzana 6 y Lote E Manzana 10 del Ejido Nueva Odisea, San Quintín, B.C., y se propone un sitio cercano para la descarga del agua de rechazo en la playa El Pabellón con las coordenadas UTM (Zona 11R, Datum WGS84) X= 608490.12 y Y= 3360767.14.

Para acceder al predio donde se desarrollará el proyecto, la principal vía de comunicación es la Carretera Federal No. 1 (Transpeninsular), y pasando el poblado Ejido Nueva Odisea en el kilómetro 16 del tramo de la carretera Transpeninsular Lázaro Cárdenas – Punta Prieta se debe tomar el camino de terracería junto a la Escuela Primaria Santa María hacia el oeste por 0.55 km y luego al sur por 0.65 km hasta llegar al predio.

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 de fallas y fracturas, ni presenta riesgo de deslizamiento o huracanes y presenta riesgo muy bajo por terremotos y riesgo por inundaciones, común en la zona costera de San Quintín.

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, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes, localidades próximas y vías de comunicación, en la **Figura 2** se presenta una imagen satelital que muestra la microlocalización del proyecto y la ruta que lleva desde la Carretera Federal No.1 (Transpeninsular) hasta el sitio del proyecto; mientras que en la **Figura 3** se muestra la ubicación del proyecto en diferentes mapas de riesgos tomados de CENAPRED y del Atlas de Riesgos Naturales.

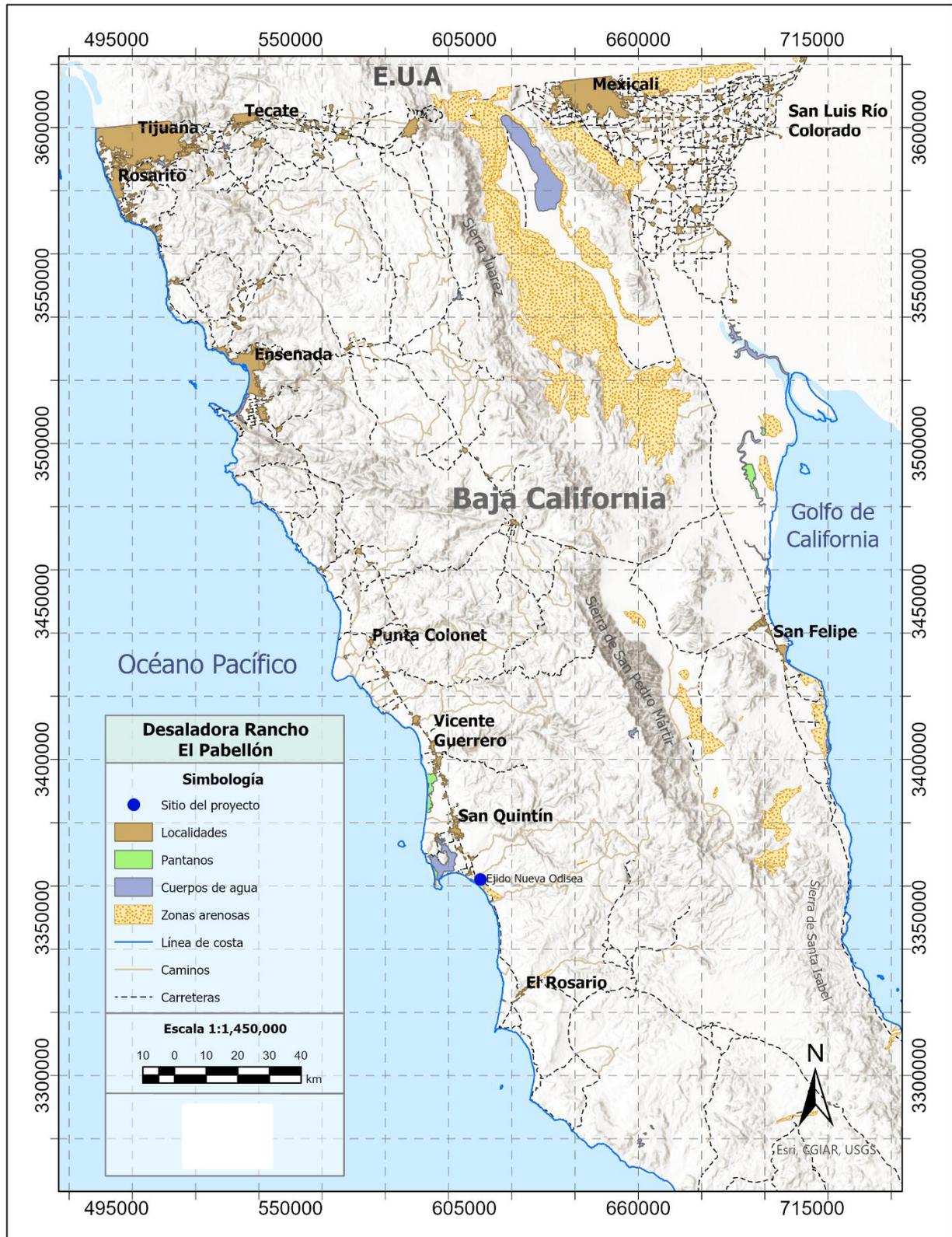
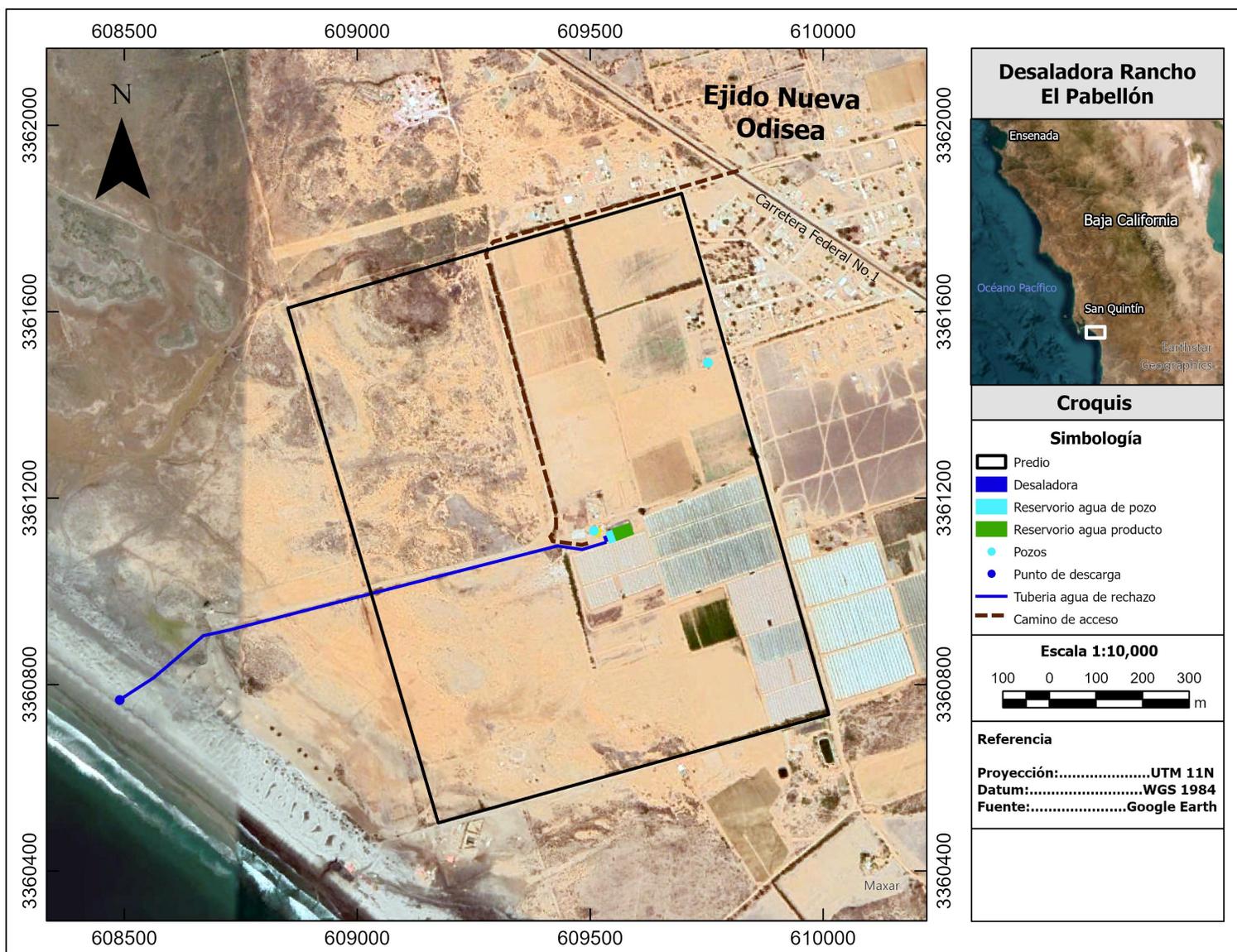


Figura 1. Macrolocalización. El sitio del proyecto se ubica al suroeste del poblado Ejido Nueva Odisea.



**Figura 2.** Imagen satelital que muestra la ubicación del proyecto. Se indica el Rancho El Pabellón (polígono negro) donde se encuentra la planta desaladora y obras complementarias, la ruta de tubería de conducción del agua de rechazo y el punto de descarga en la playa El Pabellón. La línea café punteada indica la ruta que se debe seguir al bajar de la Carretera Federal No. 1.

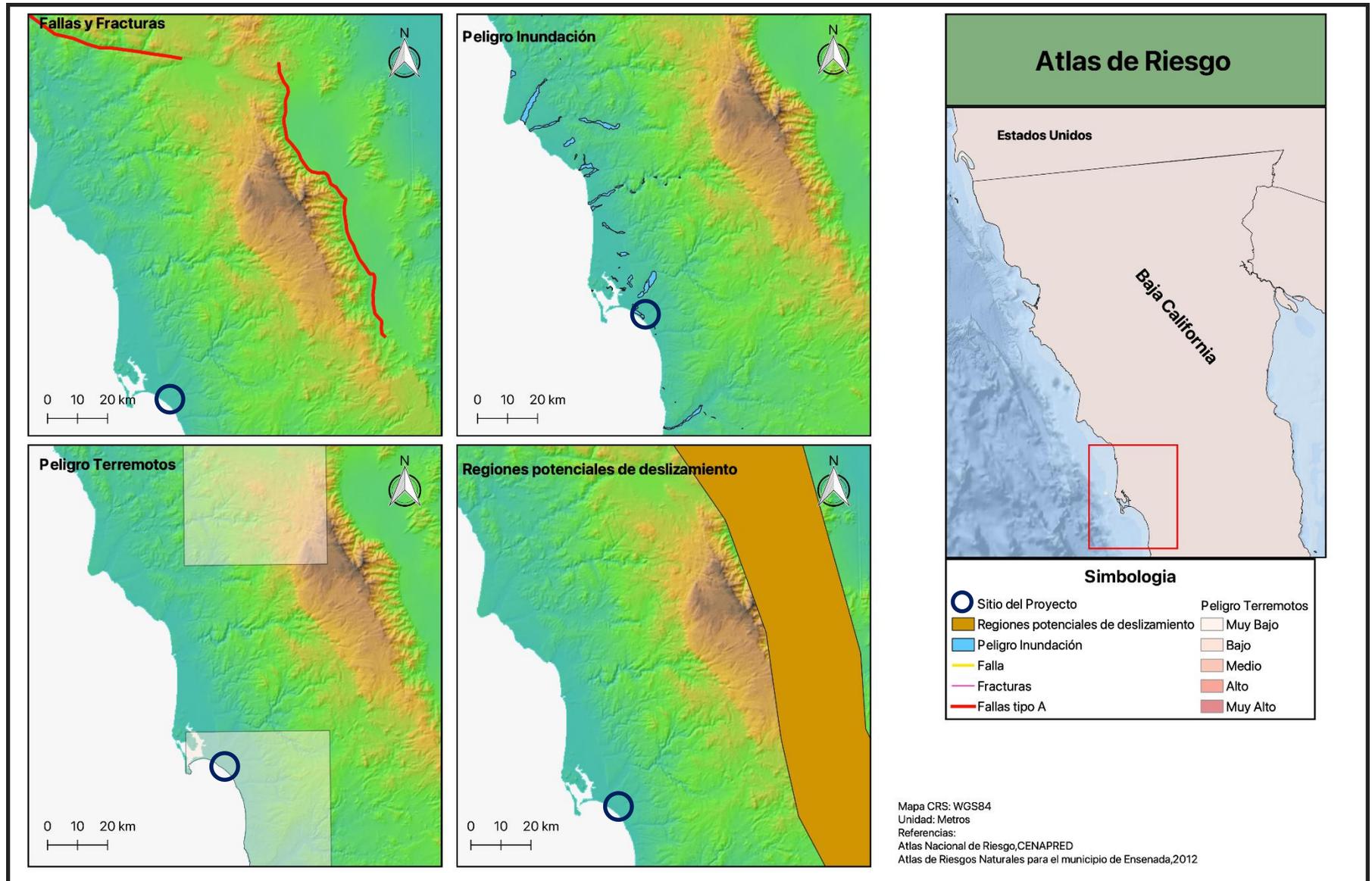


Figura 3. Mapa de riesgo tomado de CENAPRED y del Atlas de Riesgos Naturales para el municipio de Ensenada, 2012.

### **I.1.3 Duración del proyecto**

Hemos desarrollado la agricultura por varias décadas en el Valle de San Quintín, y aunque se considera seguir en esta actividad de manera indefinida, se establece un plazo de 30 años de duración para este proyecto, el cual pudiera ampliarse, lo que se indicaría oportunamente.

Considerando que la actividad principal del promovente es la agricultura y que los pozos agrícolas concesionado por la CONAGUA presenta problemas de salinidad, será necesario el funcionamiento de la planta desaladora durante toda la vida operativa de la empresa.

El tiempo necesario para la etapa de preparación del sitio y construcción se calcula en 5 meses; mientras que la operación en 30 años.

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 cuando menos por 30 años.

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

## **I.2 Datos generales del Promovente**

### **I.2.1 Nombre o razón social.**

Nombre de la persona física:

*Se anexa copia de INE*

---

### **I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.**

RFC:

CURP:

*Se anexa inscripción en el R.F.C. y CURP.*

### **I.2.3 Dirección para oír y recibir notificaciones**

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

### **I.3.1 Nombre o Razón social**

Nombre comercial de la empresa:

Nombre de la persona física:

---

**I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP**

RFC:

CURP:

**I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio**

Cédula Profesional:

**I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio**

#### **I.4 Presentación de la documentación legal**

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 Información general del proyecto

Este proyecto corresponde a una obra hidráulica y consiste en la construcción y operación de una planta desaladora en el Rancho El Pabellón que incluye el Lote A Manzana 6 y Lote E Manzana 10 del Ejido Nueva Odisea, San Quintín, B.C., que permita tratar el agua de pozos agrícolas cuya calidad no es la adecuada para los cultivos de nuestro interés, los cuales son hortalizas (como cebolla, lechuga, entre otras) y frambuesa.

Para este proyecto se contempla el uso de 2 pozos cuya agua se encuentra en el rango de los 26,240 mg/l de sólidos disueltos totales (SDT). Por otro lado, los cultivos mencionados requieren agua con concentraciones que van de 400 mg/l de SDT para la frambuesa y hasta 1,000 mg/l de SDT para las hortalizas (como cebolla y lechuga), por lo que el agua de los pozos no se puede utilizar directamente en el riego agrícola.

Para eliminar el exceso de sales en el agua de los pozos, se usará una planta desaladora de osmosis inversa, la cual producirá dos tipos de agua. El agua producto con baja salinidad que se usará para la agricultura y el agua de rechazo donde se concentrarán las sales retenidas, esta última será enviada a través de tubería de manguera flexible hasta la playa El Pabellón en las coordenadas UTM (Zona 11R, Datum WGS84) X= 608490.12, Y= 3360767.14.

Con la disponibilidad del agua de los pozos, la planta desaladora podrá operar 12 horas al día por 225 días a lo largo del año, produciendo un total de 545.04 m<sup>3</sup>/día de agua producto que será utilizada para el riego de frambuesa y algunas hortalizas, así como 654.05 m<sup>3</sup>/día de agua de rechazo con una concentración cercana a los 47,000 mg/l de SDT.

Para este proyecto se pretenden aprovechar además de los dos pozos agrícolas, algunas obras existentes, construidas con antelación y típicas de la agricultura, y además se construirán obras nuevas, como se indica en la siguiente tabla.

**Tabla 1.** Obras que integran al proyecto.

Obras existentes con antelación por actividades agrícolas
1. 2 pozos agrícolas.
2. Reservorio para almacenar agua de pozo de 26 m de largo por 14 m de ancho y 3 m de profundidad.
3. Reservorio para almacenar agua de pozo de 40 m de largo por 27 m de ancho y 3 m de profundidad, el cual se usará para almacenar el agua producto de la planta desaladora.
4. Una subestación eléctrica de 300 KVA.

### Obras que se construirán para el proyecto

#### 1. Planta desaladora.

Nave con paredes de bloque y techo de lámina galvanizada con medidas de 10 m de largo y 8 m de ancho. Sistema de osmosis inversa con capacidad máxima de tratamiento de 2,398.32 m<sup>3</sup>/día, con una concentración de hasta 27,000 mg/l de sólidos disueltos totales (SDT) y una recuperación del 45%.

2. Instalación de 1.11 Km de tubería de manguera flexible para conducir el agua de rechazo hasta el punto de descarga en la playa El Pabellón.

Esta obra requiere de autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de acuerdo a lo establecido en el artículo 28 fracc. 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.

***De acuerdo a lo anterior, se presenta este documento con la finalidad de obtener la Autorización en Materia de Impacto Ambiental por parte de la SEMARNAT para la instalación y operación de una planta desaladora que será alimentada por pozos agrícolas, con capacidad para tratar 2,398.32 m<sup>3</sup>/día, así como la operación de obras complementarias (2 pozos agrícolas, un reservorio de agua producto, un reservorio para agua de pozos y una subestación eléctrica), y la instalación de 1,114.83 m de tubería para conducir el agua de rechazo hasta el punto de descarga en playa El Pabellón en las coordenadas UTM (Zona 11R, Datum WGS84) X= 608490.12 y Y= 3360767.14.***

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.

El proyecto se ubica en la categoría de obras hidráulicas y consiste en la instalación y operación de una planta desaladora a partir del aprovechamiento del agua de pozos agrícolas mediante el proceso de osmosis inversa. 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 de los cultivos de frambuesa y hortalizas, 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 Ejido Nueva Odisea, donde se encuentra el rancho El Pabellón se ubica al sur de la Bahía de San Quintín y tiene como actividad económica principal la agricultura. Es una región árida sin fuentes de agua superficiales por lo que la agricultura la hemos desarrollado usando agua de pozos subterráneos de los acuíferos San Simón concesionados por la CONAGUA. No obstante, en los últimos años la calidad del agua del acuífero San Simón presenta cada vez mayor concentración de sales por problemas de intrusión de agua de mar, haciendo que cada vez el agua de más pozos ya no se pueda usar directamente. En la actualidad el agua del acuífero San Simón se clasifica como salobre a marina, los valores de concentración de Sólidos Disueltos Totales (SDT) en el acuífero varían de 800 a 33,740 mg/l, los mayores valores de concentración de SDT y de conductividad eléctrica se registran en la zona costera en donde de manera inducida se produce una mezcla con el agua marina (CONAGUA, 2020).

En el rancho El Pabellón estamos cultivando menos superficie de tierra de la que se cultivaba en el pasado, porque cada vez tenemos menos agua con baja salinidad disponible. Los cultivos como la cebolla toleran salinidades de más de 1000 mg/l de STD, pero otros como la frambuesa requieren una concentración máxima de 500 mg/l de SDT. En el Rancho tenemos dos pozos que ya no pueden utilizarse porque presentan una salinidad de 26,240 mg/l de SDT y en el futuro la tendencia es que otros pozos aumenten su salinidad. Aunque se implementaron medidas para hacer un uso sostenible del agua como agricultura protegida y el riego por goteo, queda mucha superficie de tierra sin cultivar por la falta de agua. La instalación de una planta desaladora permitiría obtener agua con una calidad de 450 mg/l de SDT que mezclada con agua de otros pozos tendrá la salinidad adecuada para el riego de los cultivos.

### II.1.3 Selección del sitio

#### Planta desaladora y obras complementarias:

Nuestra propiedad se encuentra en el Ejido Nueva Odisea, por lo que es aquí donde concentramos nuestro esfuerzo para encontrar las condiciones que nos permitan desarrollar este proyecto.

La selección del sitio donde se pretende instalar la desaladora y donde se encuentran algunas de las obras complementarias, se basó principalmente en los siguientes criterios.

- a) Las principales actividades agrícolas de la familia se realizan en el Ejido Nueva Odisea en el Rancho El Pabellón.
- b) Se cuenta con una copia de la sucesión testamentaria del Rancho El Pabellón, Ejido Nueva Odisea, San Quintín, B.C. a favor de \_\_\_\_\_ lo que da certeza de que el proyecto se desarrolle y permanezca en el sitio durante toda su vida útil.

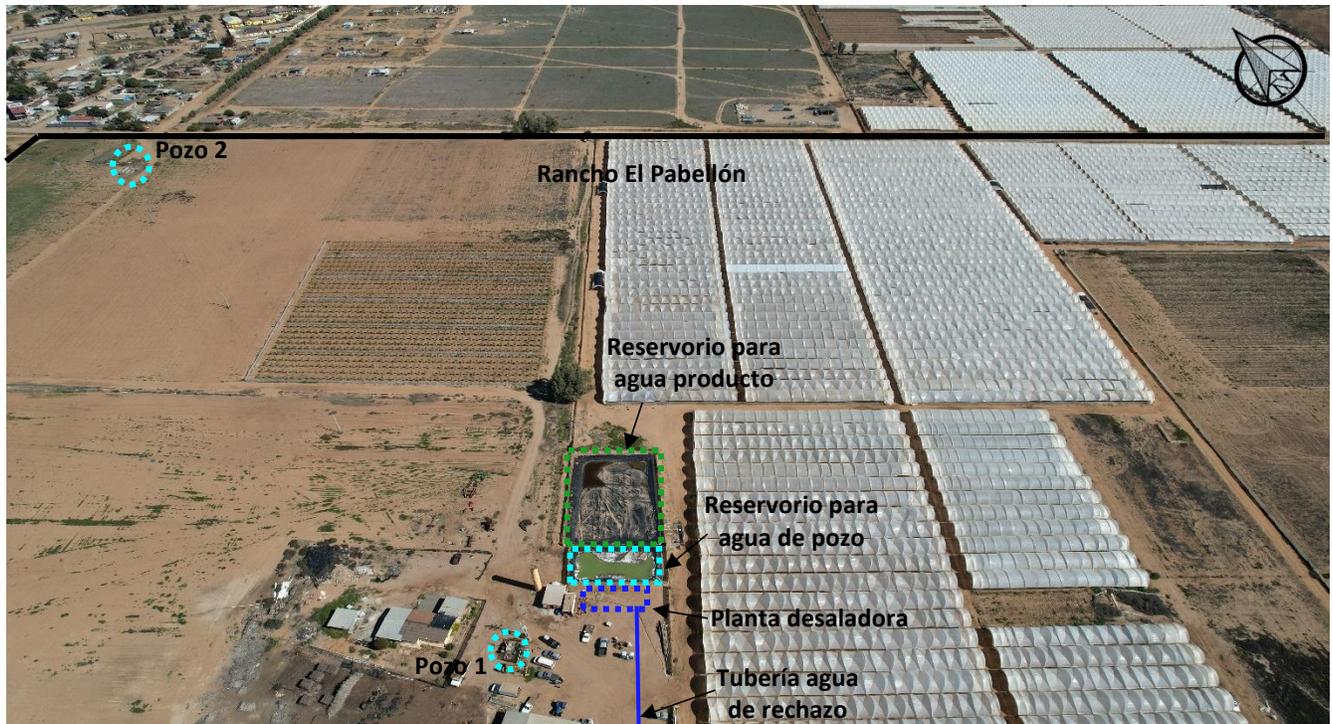
- c) Se cuenta con un volumen de agua disponible de 270,000 m<sup>3</sup>/año a través de dos títulos de concesión autorizados por la CONAGUA.
- d) El predio donde se construirá la nave de la desaladora es plano por lo que no se requiere realizar cortes, rellenos o nivelaciones que impliquen modificar la topografía, además no hay presencia de plantas por lo que tampoco se removerá vegetación.
- e) La zona cuenta con parcelas agrícolas, por lo que las obras resultan familiares y normales para el paisaje, ya que en los alrededores hay otros cultivos e infraestructura agrícola.
- f) Existen vías de comunicación a todos los sitios del proyecto. El predio del proyecto se ubica a 1160 m de la carretera Federal No. 1 (Carretera Transpeninsular), principal vía de comunicación en el municipio de San Quintín.
- g) El terreno donde se instalará la planta desaladora colinda con los campos de cultivo donde se va a utilizar el agua producto, lo que reduce costos de instalación de infraestructura de riego y lo convierte en un proyecto más viable económicamente.

El lugar seleccionado es con el que se cuenta y además presenta condiciones propicias para instalar la planta desaladora. En la zona hay disponibilidad de personal para actividades agrícolas y cercanía con otros campos de cultivos, lo que permitirá utilizar la infraestructura y los servicios relacionados con la agricultura con que ya se cuenta en la zona.

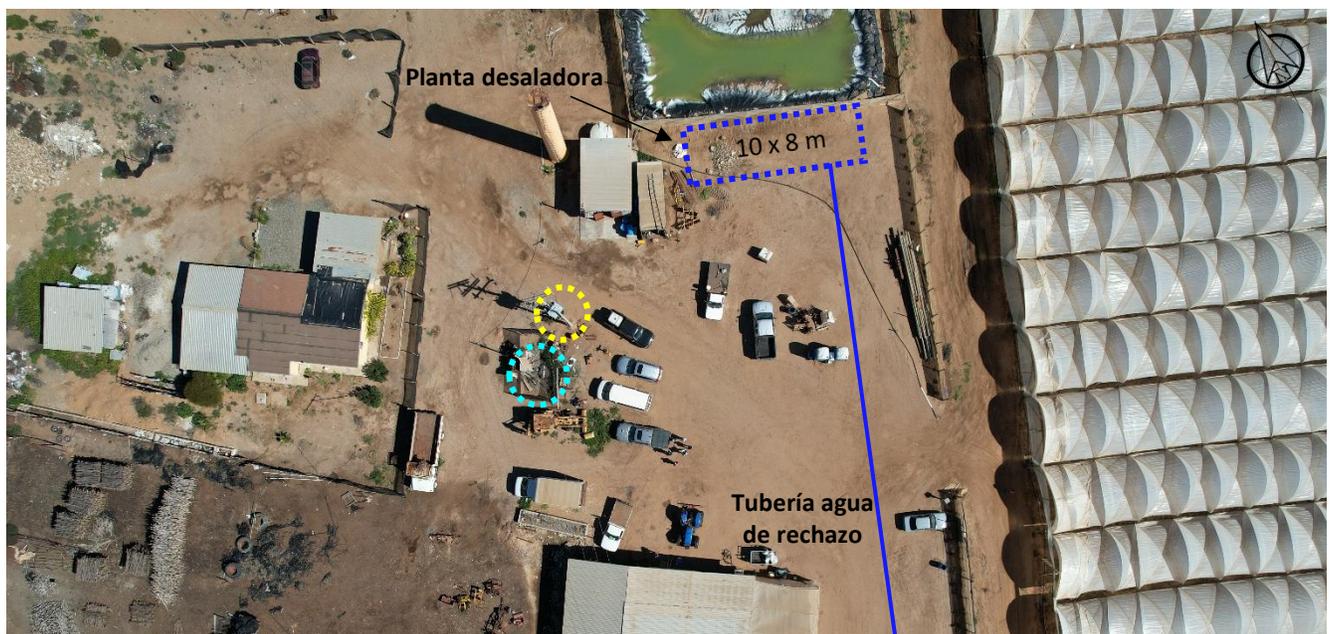
Por otro lado, no se cuenta con otra propiedad en la zona que reúna las ventajas económicas, sociales y ambientales que ofrece esta propuesta.

A continuación, a través de una secuencia fotográfica se describen las obras que serán incorporadas al proyecto y las que se planea construir.

### Sitio para construir la planta desaladora y obras complementarias



**Foto 1.** Vista aérea de una parte del Rancho El Pabellón (polígono negro) donde se construirán la planta desaladora y obras complementarias. El polígono verde punteado marca el reservorio que se utilizará para almacenar agua producto, el polígono cian punteado marca el reservorio para agua de pozo ya existente.



**Foto 2.** Vista de algunas obras complementarias y el sitio donde se construirá la planta desaladora (polígono azul punteado). El círculo amarillo punteado marca la subestación eléctrica y el círculo cian punteado el pozo 1.

### Obras existentes típicas de la agricultura que se sumarán al proyecto



**Foto 3.** Pozo agrícola con título de concesión 01BCA102403/01AMGR97.



**Foto 4.** Pozo agrícola con título de concesión 1BCA101723/01APGR97.



**Foto 5.** Subestación eléctrica de 300 KVA.

#### Obra de conducción de agua de rechazo

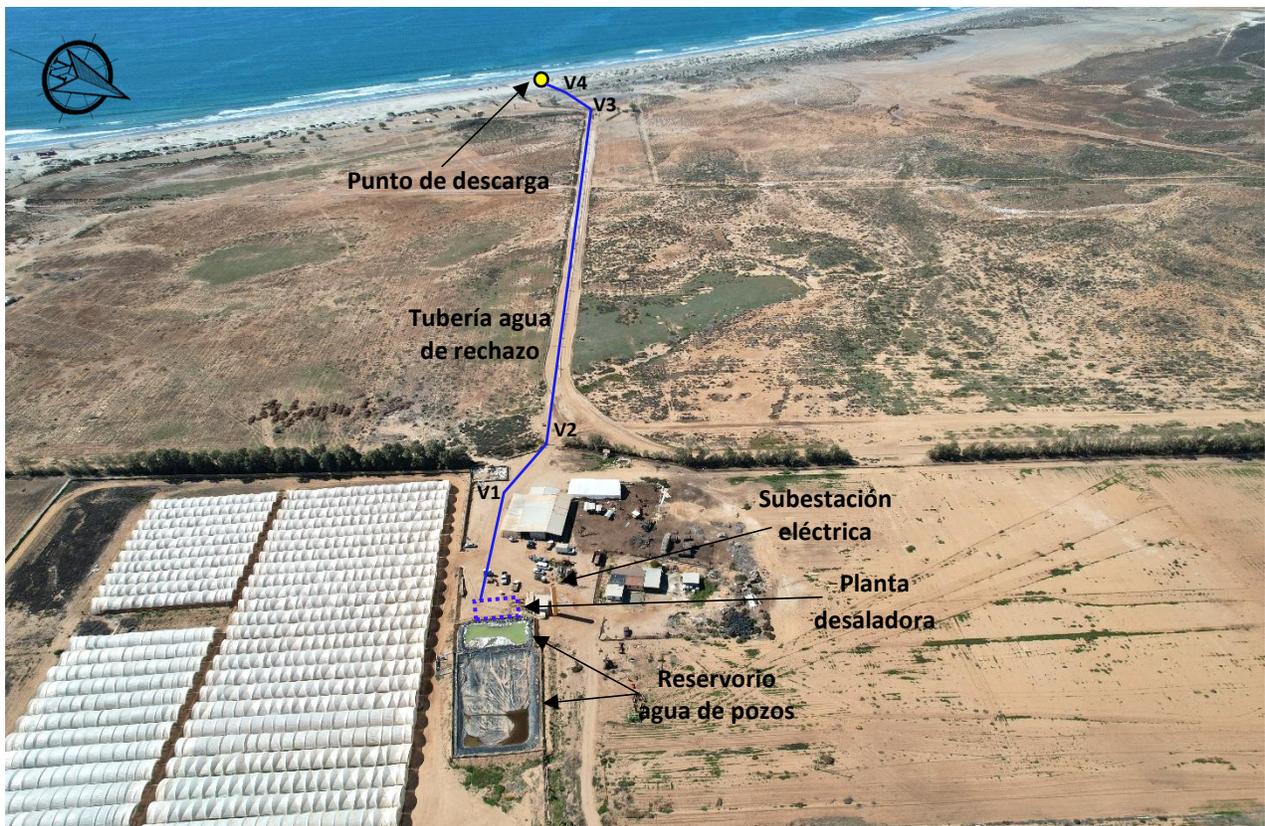
Para la selección del sitio para la descarga del agua de rechazo se siguieron los siguientes criterios:

1. La obra de conducción y el sitio de la descarga son compatibles con el uso de suelo y los ordenamientos ecológicos en tierra y en el medio marino.
2. Se evita donde haya alta productividad biológica, como zonas de alta abundancia de vegetación, fauna terrestre o marina, zonas de pastos marinos, macroalgas y ambientes rocosos.
3. Se prevé que el impacto por la descarga del agua de rechazo en la vida marina debe ser insignificante o moderado.
4. La ruta de la tubería irá por terrenos agrícolas, caminos y sitios sin presencia de vegetación.
5. Debido a que en el litoral del Ejido Nuevo Odisea hay presencia de dunas costeras, en esa parte se usará tubería flexible para evitar afectación a la morfología de la duna y a la vegetación existente.
6. Ninguna parte del proyecto interfiere con las actividades existentes.
7. Se prefiere que la descarga se encuentre cercana al sitio donde se ubicará la planta desaladora, para limitar los impactos por la construcción de zanjas para instalar la tubería y evitar costos innecesarios.

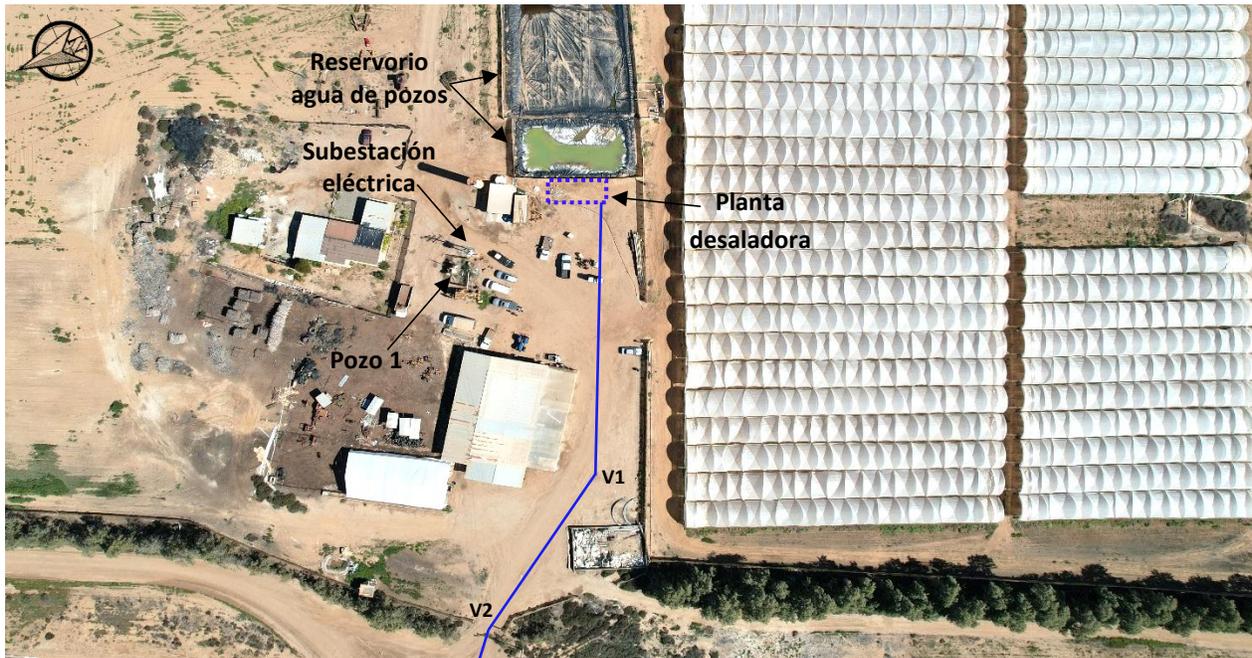
El punto de descarga seleccionado estará ubicado en playa El Pabellón en las coordenadas UTM (Zona 11R, Datum WGS84) X= 608490.12, Y= 3360767.14, en la línea de costa del Ejido Nueva Odisea y presenta las siguientes ventajas:

- ✓ El sitio propuesto para la descarga se ubica en la UGA 2.e con política ambiental de aprovechamiento sustentable de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California y UGA marina PB-02 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte. El proyecto no se contrapone con los lineamientos y criterios ecológicos aplicables a las Unidades de Gestión Ambiental antes descritas.
- ✓ El sitio seleccionado para la descarga no se ubica en zona de alta productividad biológica, no hay presencia de pastos marinos, macroalgas o ambientes rocosos.
- ✓ La obra de conducción del agua de rechazo tendrá un total de 1.11 Km de longitud, la mayor parte se instalará por un camino de terracería donde no hay vegetación, y únicamente en los últimos 240 m donde termina el camino se observó vegetación natural de tipo vegetación secundaria halófila xerófila.
- ✓ El litoral presenta fuerte oleaje lo que favorecería la dilución del agua de rechazo en el mar.

Para conducir el agua de rechazo de la planta desaladora hasta el punto de descarga, se ocuparán 1.11 km de tubería flexible de 6 pulgadas de diámetro. Sobre la mayor parte de la ruta de conducción se abrirá una zanja de 50 cm de ancho por aproximadamente 60 cm de profundidad donde se introducirá la tubería, y sólo los últimos 240 m de tubería no hará zanja y esta será colocada manualmente sobre el terreno. En la siguiente serie de fotografías, se muestra la ruta propuesta para la línea de conducción del agua de rechazo.



**Foto 6.** Fotografía aérea que muestra el sitio donde se construirá la planta desaladora, la condición actual de los reservorios y la ruta de la tubería del agua de rechazo al punto de descarga.



**Foto 7.** Vista aérea del inicio de la tubería de conducción del agua de rechazo a partir de la planta desaladora.



**Foto 8.** Vista del inicio de la tubería de conducción del agua de rechazo a partir de la planta desaladora.

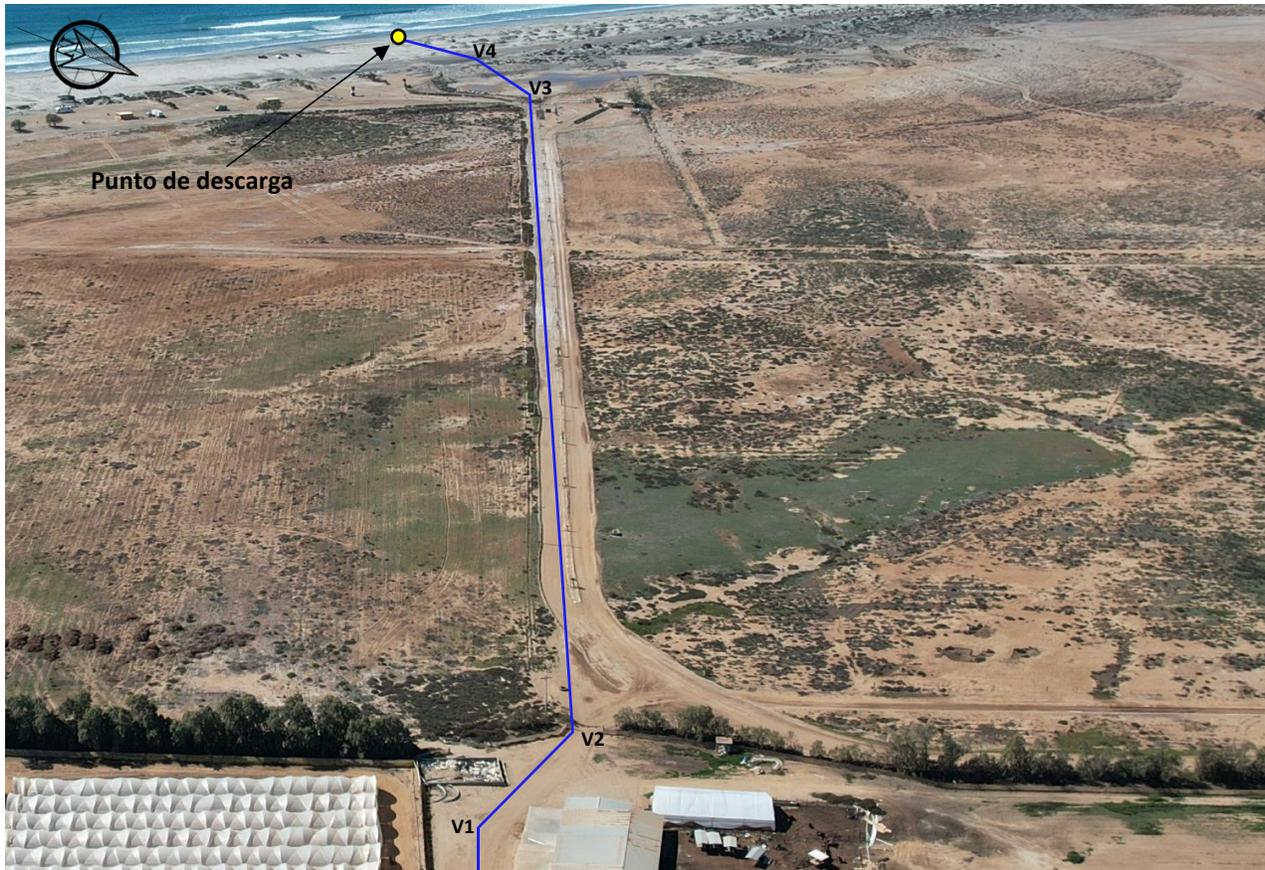
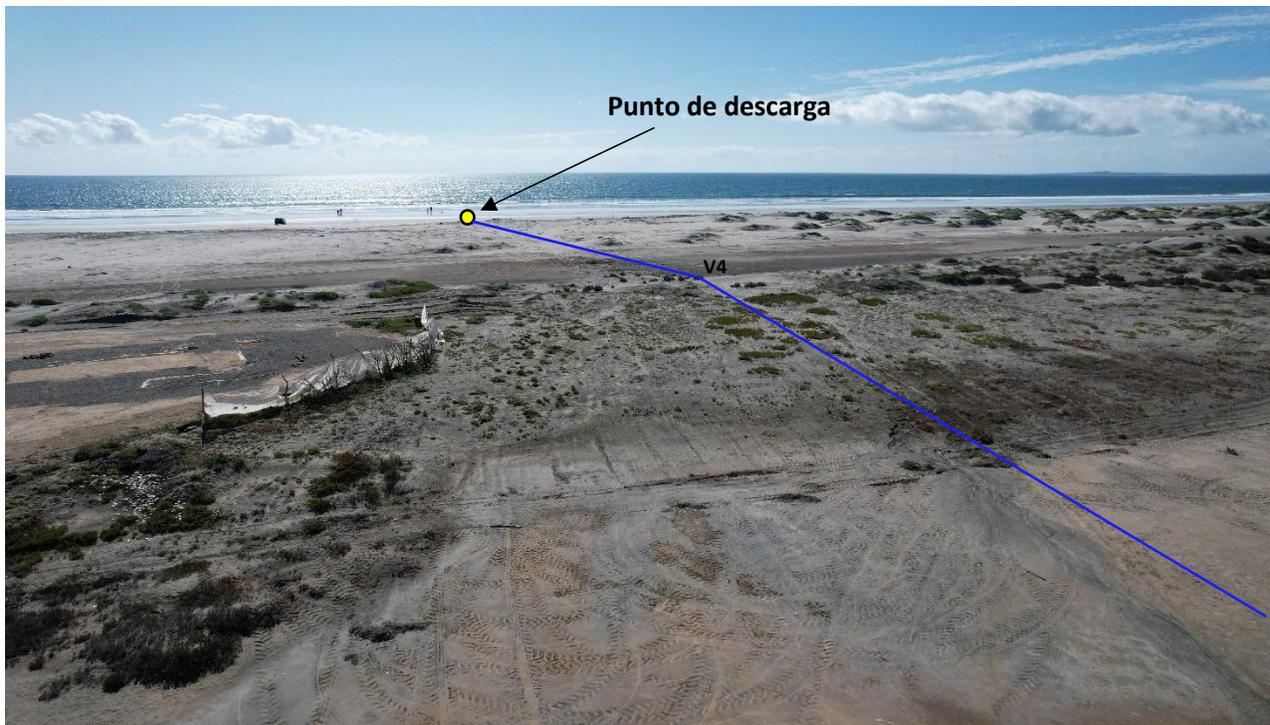


Foto 9. Continuación de la línea de conducción del agua de rechazo en línea recta del vértice 2 hacia el vértice 3 (755 m) por un camino de terracería carente de vegetación natural.



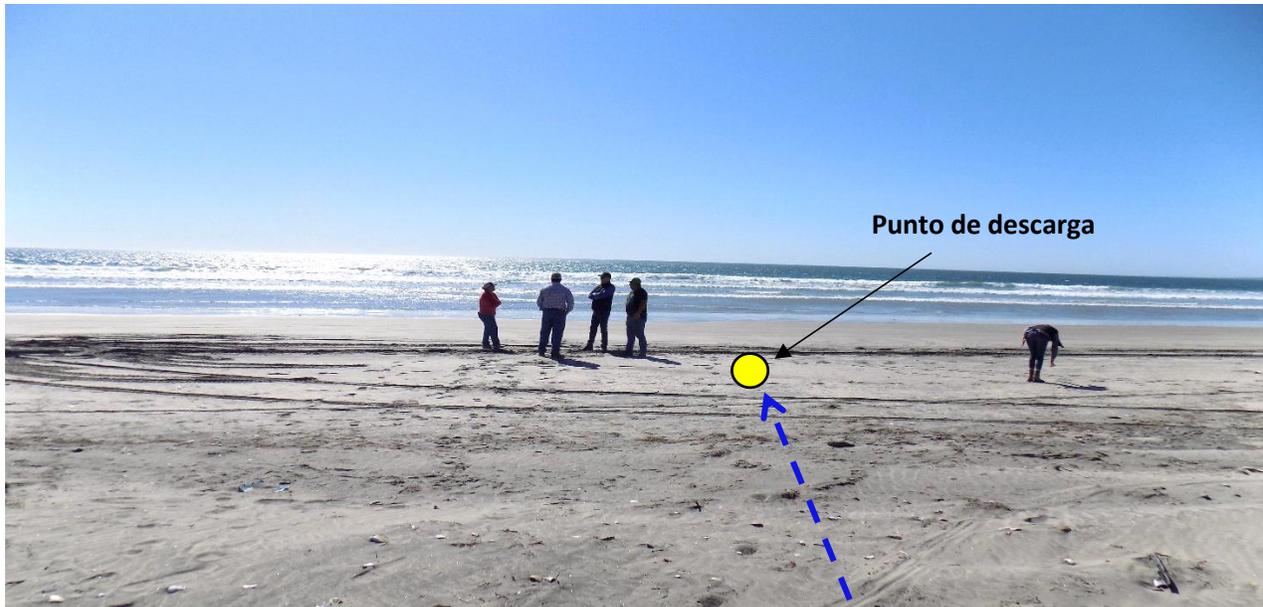
Foto 10. Continuación de la línea de conducción del agua de rechazo hacia el vértice 3, 4 dentro del predio parcela 7 polígono B del Ejido Nueva Odisea y posteriormente al punto de descarga. A partir del límite del camino de terracería la tubería recorrerá 240 m sobre el suelo para no modificar la morfología de la zona de dunas, ni dañar la vegetación natural existente.



**Foto 11.** Vista de la línea de conducción del agua de rechazo hacia el punto de descarga hacia la barra de dunas.



**Foto 12.** Vista aérea de la línea de conducción del agua de rechazo hacia el punto de descarga a través de la zona con vegetación natural.



**Foto 13.** Tramo final de la línea de conducción del agua de rechazo hacia el punto de descarga.

#### II.1.4 Ubicación física del proyecto

La planta desaladora y obras complementarias se ubicarán en el Rancho El Pabellón, específicamente en la Parcela 6 polígono A en el Ejido Nueva Odisea, San Quintín, B.C.

Las obras que involucrará el proyecto son las siguientes:

1. Planta desaladora
2. Almacén que albergará a la planta desaladora
3. Reservorio de agua de pozos sin tratar
4. Reservorio de almacenamiento del agua producto
5. Subestación eléctrica
6. 2 pozos agrícolas
7. 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 del Rancho El Pabellón que integra la Parcela 6 polígono A y la parcela 10 polígono E del Ejido Nueva Odisea, San Quintín, B.C.

Sitio	Vértice	Coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 11R)	
		X	Y
Parcela 6 polígono A	1	609014.94	3361068.32
	2	609853.32	3361304.18
	3	609173.63	3360505.75

Sitio	Vértice	Coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 11R)	
		X	Y
	4	610010.87	3360736.93
Parcela 10 polígono E	1	609017.02	3361069.96
	2	608853.22	3361621.70
	3	609693.49	3361857.06
	4	609853.83	3361305.36

**Tabla 3.** Obras que integran el proyecto con sus respectivas coordenadas.

Obra	Vértice	Coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 11R)	
		X	Y
Almacén de la planta desaladora	5	609526.44	3361120.07
	6	609533.73	3361122.56
	7	609538.75	3361109.08
	8	609531.18	3361106.32
Reservorio de agua de pozos	9	609532.00	3361128.27
	10	609544.85	3361133.21
	11	609553.75	3361108.66
	12	609541.81	3361104.20
Reservorio de agua productivo	13	609544.54	3361135.77
	14	609582.57	3361149.33
	15	609591.94	3361124.45
	16	609553.75	3361108.66
Subestación eléctrica de 300 KVA	17	609513.99	3361127.26
Tubería de conducción de agua de rechazo	V1	609482.59	3361089.30
	V2	609429.52	3361097.73
	V3	608680.70	3360910.20
	V4	608587.69	3360835.49
	PD	608490.12	3360767.14
Pozo 1	01BCA102403/01AMGR97	609753.02	3361490.91
Pozo 2	1BCA101723/01APGR97	609507.97	3361130.46

**a) Superficie total del predio (m<sup>2</sup>)**

La superficie total de la Parcela 6 polígono A, donde se ubicará la planta desaladora es de 498769.52 m<sup>2</sup> y se ocupará una superficie de 2081.41 m<sup>2</sup> para construir la planta desaladora y obras complementarias.

**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 desarrollará el proyecto es agrícola y carece de vegetación nativa, la construcción de la planta desaladora y obras complementarias no implica remoción de vegetación, con excepción

de unas pocas plantas ruderales que crecen cada año que se deja sin sembrar el terreno. Por otro lado, los últimos 240 m de tubería para conducir el agua de rechazo se colocará sobre el suelo sin remover la tierra para evitar afectación a la vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila xerófila presente en el sitio.

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

En la siguiente tabla se menciona la superficie y el porcentaje de las obras permanentes con respecto al área total de la Parcela 6 polígono A del Ejido Nueva Odisea.

**Tabla 4.** Superficie de las obras permanentes y su relación con respecto a la superficie total de la Parcela 6 polígono A (498769.52 m2).

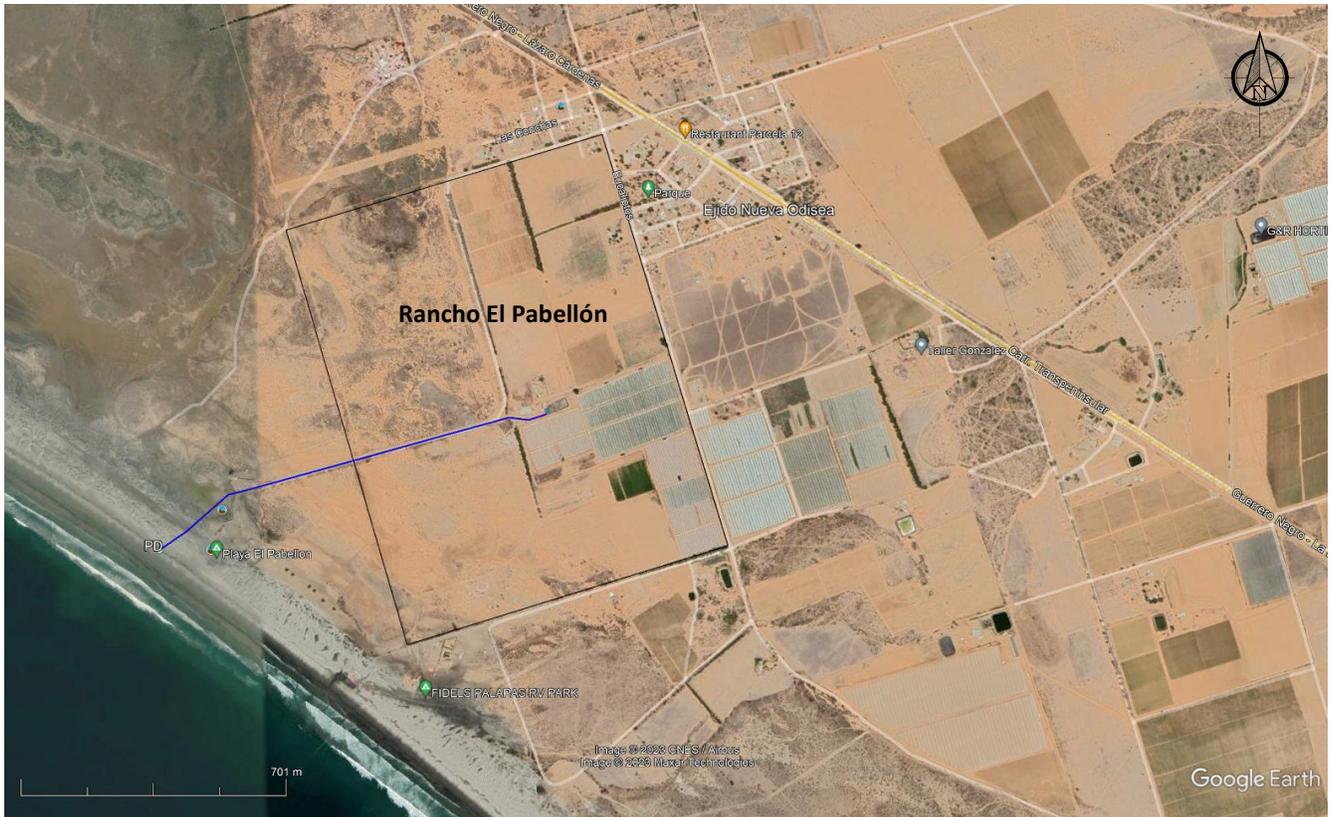
Concepto	Superficie (m <sup>2</sup> )	Porcentaje en relación con la superficie total del predio
Almacén de la planta desaladora	80	0.016
Reservorio de agua de pozos	364	0.073
Reservorio de agua producto	1080	0.217
Tubería de conducción de agua de rechazo	557.41	0.112
<b>Total</b>	<b>2081.41 m<sup>2</sup></b>	<b>0.418 %</b>

**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 del Rancho El Pabellón es de Agricultura de riego. El sitio dentro del predio donde se pretende instalar la planta desaladora y construir las obras complementarias tiene un uso de suelo de Agricultura de riego.

Por otro lado, el uso de la playa El Pabellón y cuerpo de agua marino es pesquero y recreativo. La presencia de la descarga no generará conflictos con las actividades existentes, debido a que el volumen de la descarga no superará los 15.14 l/s y no tendrá la fuerza para hacer un corte en la playa o afectar el litoral y el agua de rechazo no posee color u olor para tener un efecto negativo en el paisaje.

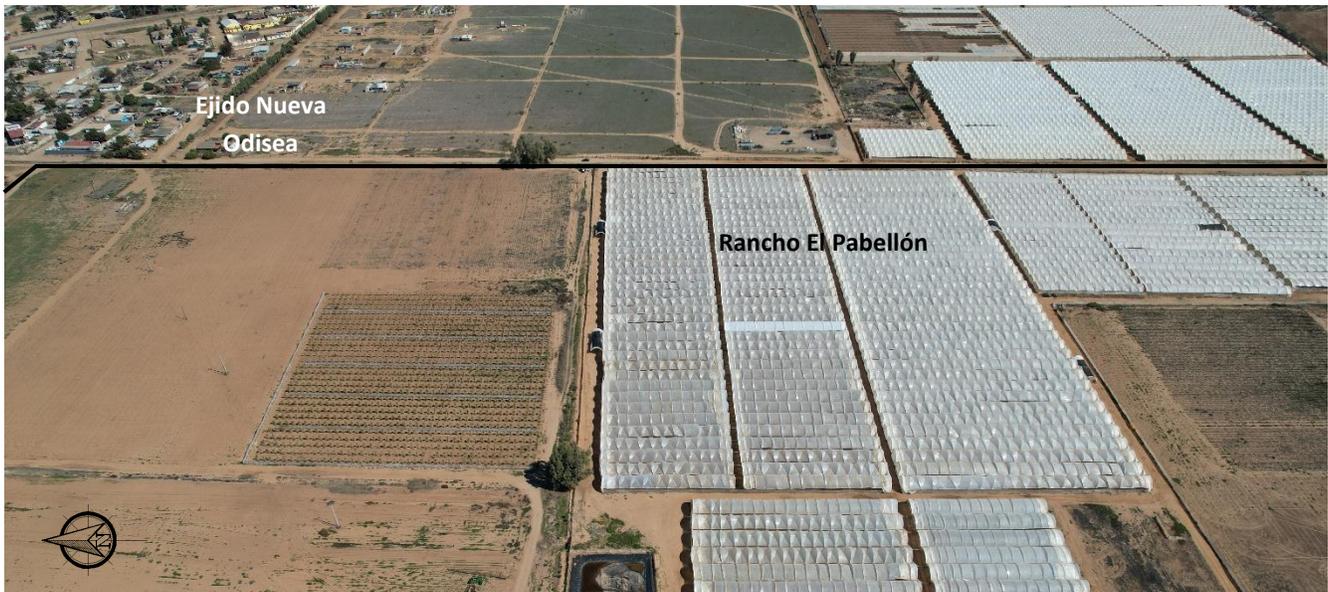
El uso del suelo donde se pretenden hacer las obras principales e instalar la desaladora es agrícola, tal y como se muestra en las siguientes fotografías.



**Figura 4.** Imagen que muestra el Rancho EL Pabellón (cuadro negro), la ruta de la tubería y el punto de descarga del agua de rechazo en el Playa El Pabellón. Al norte colinda con un predio sin uso aparente, al noreste con el poblado Ejido Nueva Odisea, al este y sur con predios con agricultura protegida, a campo abierto y sin cultivar, al oeste con predios sin uso aparente y en la playa El Pabellón se observan instalaciones recreativas.



**Foto 14.** Vista aérea de una sección del Rancho El Pabellón. En las colindancias se aprecian terrenos sin usos aparente y al norte se alcanza a apreciar el poblado Venustiano Carranza. Al oeste se aprecia la playa El Pabellón.



**Foto 15.** Vista aérea de una parte del predio donde se desarrollará el proyecto hacia el este. Se observa de izquierda a derecha, el poblado Ejido Nueva Odisea, una parcela fraccionada para uso habitacional y una parcela de agricultura protegida. La línea negra marca el límite del Rancho El Pabellón.

### II.1.5 Inversión requerida

Importe total del capital (inversión + gasto de operación) para el proyecto. En este rubro se han considerado los siguientes gastos principales:

- Costo de la planta desaladora, incluyendo el sistema de osmosis inversa
- Construcción del almacén para albergar la planta desaladora
- Instalación de tubería de manguera flexible para conducir el agua de rechazo.
- Gastos de operación (1 año, incluye: filtros, antiincrustante, servicios y consumo eléctrico)

**Tabla 5.** Muestra los conceptos de la inversión.

Concepto	Costo en pesos
<b>Construcción</b>	
Planta desaladora	\$5,312,776.8
Almacén que albergará a la planta desaladora	\$400,000.0
Tubería de conducción del agua de rechazo	\$100,000.0
<b>Total</b>	<b>\$ 5 812 776.8</b>
<b>Operación</b>	
Gastos de operación	\$ 450,000.0

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

### **Personal**

Se requerirán dos personas para operar la planta desaladora, y con el agua disponible de ambos pozos se podrán cultivar 20 hectáreas de hortalizas y frambuesa, lo que permitirá generar 180 empleos agrícolas: 25 fijos y 155 empleos temporales en épocas de cosecha.

### **Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación**

En el costo total del proyecto ya se consideran las acciones de prevención o mitigación, por lo que 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 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 conducida mediante tubería hasta la línea de costa en las coordenadas UTM X=608490.12 y Y=3360767.14, en el sitio conocido como playa El Pabellón.

El proyecto consiste en la instalación y operación de una planta desaladora con sistema de osmosis inversa, para tratar el agua de 2 pozos agrícolas que presentan una concentración de salinidad de 26,240mg/l mayor a la requerida para los cultivos, que es de 400 mg/l de SDT para la frambuesa y hasta 1,000 mg/l de SDT para las hortalizas (como cebolla y lechuga).

Para ello se requiere la construcción:

1. Almacén de 80 m<sup>2</sup>, para albergar el sistema de osmosis inversa.
2. Instalación de 1.11 Km de tubería para conducir el agua de rechazo hasta el punto de descarga en la playa El Pabellón.

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

1. Pozo con título de concesión 01BCA102403/01AMGR97.
2. Pozo con título de concesión 1BCA101723/01APGR97.
3. Subestación eléctrica de 300 KVA.
4. Reservorio para agua de pozos
5. Reservorio que actualmente se utiliza para almacenar el agua de los pozos y cuando esté operando la planta desaladora se utilizará para almacenar agua producto.

## **Descripción de la planta desaladora**

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

#### Características de la nave industrial

Piso de concreto, con paredes de bloque y techo de lámina galvanizada con medidas de 10 m de largo y 8 m de ancho, que tendrá la función de resguardar el equipo de osmosis inversa.

#### Sistema de osmosis inversa

El equipo de osmosis inversa que será instalado en el interior de la nave industrial tendrá capacidad para tratar un flujo máximo de 27.76 l/s (440 GPM) de agua de alimentación con una concentración de hasta 27,000 mg/l de SDT, con una recuperación del 45% del volumen de agua de alimentación, generando 12.62 l/s (200 GPM) de agua producto con una concentración de 450 mg/l de SDT y 15.14 l/s (240 GPM) de agua de rechazo con una concentración de aproximadamente 47,000 mg/l de SDT.

El requerimiento eléctrico del equipo de osmosis inverso será de 3.15KwH/M3 y será suministrado por una subestación eléctrica de 300 KVA.

#### Las especificaciones técnicas del sistema de osmosis inversa son las siguientes:

- Número de membranas: 88 Membranas 8" LG SW400R.
- Número de tubos de presión: 18 porta membranas 1,000 psi para 6 elementos.
- Indicadores de Status.
- Gabinete NEMA.
- Switch de baja y alta presión.
- Arrancador en motor de alta PSI.
- Motor, Bomba multi-etapas y recuperador de energía en Acero Inoxidable dúplex 2205 Marca FEDCO.
- Medidores de flujo del producto y rechazo digitales.
- Alimentación y rechazo en tubería C80.
- Alta presión en Acero Inoxidable 316.
- Panel integral de control automatizado, para arranque y apagado con:  
o Switch de control por falta de agua cruda.

- o Switch de control en nivel del producto.
- o Switch de control en tanque de anti-incrustante.
- 2 chasis de acero inoxidable (la estructura del sistema o bastidor estructural, estará construida en acero y recubierto de pintura de alta durabilidad y resistente a la corrosión). Su terminado facilita la limpieza, el sistema es completamente ensamblado.
- Sistema integral de lavado de membrana integrado.
- Equipo de filtración de osmosis inversa: 6 filtros de arena de fibra de vidrio 48\*72; 2 válvulas manuales de PVC para evitar corrosión; tubería de PVC ced.80 y ced 40; tubería en acero inox. alta presión (3/16); y un porta filtros de cartucho (filtros de sedimento de 05 micro).
- Medidor de salinidad del producto y rechazo.
- 1 motor eléctrico siemens de 100 hp 460v 3F.
- 2 bomba booster MSD4016 marca FEDCO.
- 2 motor de 15 hp alimentación.
- 1 variador con Sensores de baja y alta presión con Protección de caída desfaces. Sensor automático para control de baja presión, instalado en las líneas de entrada del sistema de osmosis inversa. El sensor automáticamente apaga el sistema cuando el suministro de agua no es suficiente.
- Bomba de lavado 5 hp.
- 1 equipo de limpieza integrado. Enjuaga las membranas con agua potable y químicos, incluye la bomba, válvula automática y un tanque para agua potable. Este sistema está integrado dentro del sistema de osmosis inversa.
- 2 tanque para químico con bomba dosificadora de 38 GPM. Sistema de inyección de antiincrustante: este sistema incluye bomba, tanque de polietileno y controles. Inyecta antiincrustante en el agua de alimentación.

### **Descripción del proceso de tratamiento del agua por la planta desaladora**

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

#### *Pre-tratamiento:*

El agua de alimentación requiere de un pre-tratamiento y acondicionamiento químico antes de pasar 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 de cartuchos

*Filtro multimedia de operación continua:*

En la etapa inicial el proceso comenzará con la alimentación del agua salobre de dos pozos agrícolas 27.76 l/s con una salinidad de 26,240 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 dos filtros de arena de fibra de vidrio, que 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 de cartucho:*

El agua una vez filtrada por el filtro multimedia, pasará a través de un filtro de cartucho 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 múltiple cartucho cilíndrico desechable fabricado de polipropileno extruido de grado alimenticio. El cartucho tiene un grado de filtración de 5 micras. 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.

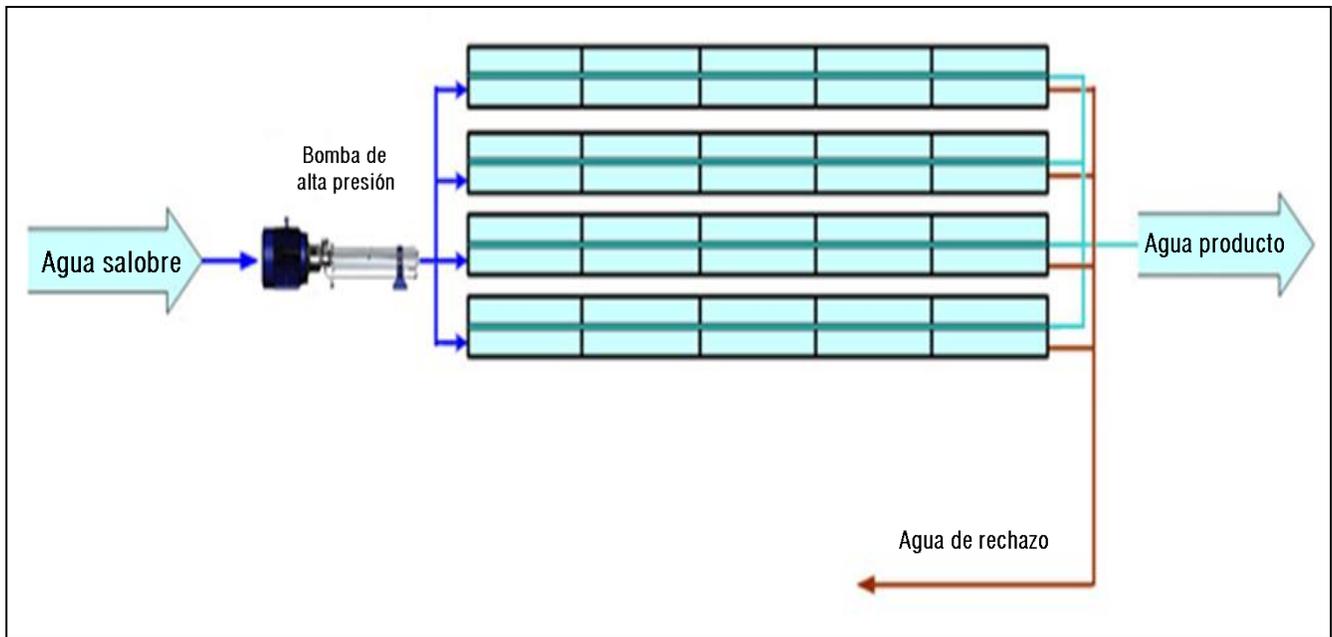
El equipo consta de una bomba dosificadora de 38 GPM la cual puede regular tanto la abertura del diafragma como la frecuencia de pulsaciones. El inhibidor se preparará en un tanque de polietileno de alta densidad.

#### **Desalinización**

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 26,240mg/l a 450 mg/l produciendo un flujo de agua producto de 12.62 l/s con una eficacia del 45% 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 producto y rechazo.
- Presión de alimentación, producto y rechazo.
- Interruptor por alta presión
- Interruptor por baja presión, instalado en las líneas de entrada del sistema de osmosis inversa.
- Medidor de salinidad del producto y rechazo.



**Figura 5.** Sistema típico de osmosis inversa, compuesto 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 dos pozos agrícolas del acuífero San Simón. La concentración de sólidos disueltos totales (SDT) que presentan los pozos, de acuerdo con los análisis de agua realizados, es de 26,240 mg/l.

**Tabla 6.** Características de los pozos que alimentarán la planta desaladora, se cita No. de concesión otorgada por la CONAGUA, volumen autorizado y salinidad.

Pozo	No. de Concesión	Vol. m <sup>3</sup> /año	SDT (mg/l)
Pozo 1	01BCA102403/01AMGR97	180,000	26,240
Pozo 2*	1BCA101723/01APGR97	90,000	-

\*El pozo 2 no está en operación, pero por su cercanía con el pozo 1 se considera que tendrá una salinidad parecida.

### Calidad esperada del agua después del tratamiento

La planta desaladora tiene una recuperación de 45% del agua de alimentación. De acuerdo con la salinidad actual que presentan los pozos y la capacidad máxima de operación proyectada, se puede predecir un flujo máximo de agua producto de la desaladora de 12.62 l/s con una concentración de 450 mg/l que se usará para el riego de frambuesa y hortalizas.

### Capacidad máxima de tratamiento

La planta desaladora estará operando con un volumen de alimentación de 27.76 l/s (1,199.09 m<sup>3</sup>/día); generando 12.62 l/s (545.04 m<sup>3</sup>/día) de agua desalinizada y 15.14 l/s (654.05 m<sup>3</sup>/día) de agua de rechazo. Estos datos corresponden a una recuperación del 45% del volumen de alimentación.

**Tabla 7.** Volumen de tratamiento de la planta desaladora con el agua disponible de dos pozos agrícolas, operando en un periodo de 12 horas por 225 días al año.

Gasto	Alimentación	Agua desalinizada	Agua de rechazo
l/s	27.76	12.62	15.14
m <sup>3</sup> / día (12 h)	1,199.09	545.04	654.05
m <sup>3</sup> /año (225 días x 12 h)	269,794.80	122,634.00	147,160.80

Si en el tiempo que esté en funcionamiento la planta desaladora se llegara a obtener más agua salobre de pozos agrícolas, la operación de la desaladora podría aumentar más horas al día y más días al año, como se muestra en la siguiente tabla.

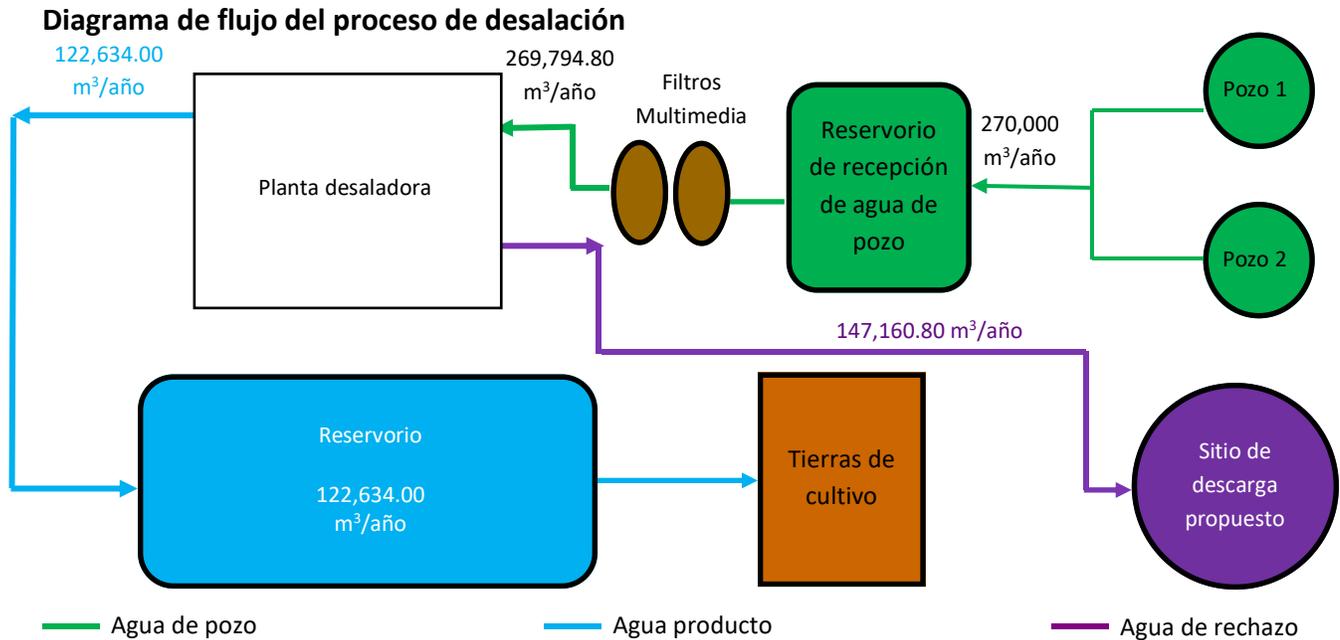
**Tabla 8.** Volumen de tratamiento de la planta desaladora a su máxima capacidad, trabajando las 24 horas al día, 365 días al año.

Gasto	Alimentación	Agua desalinizada	Agua de rechazo
l/s	27.76	12.62	15.14
m <sup>3</sup> /día (24 h)	2,398.18	1,090.08	1,308.10
m <sup>3</sup> /año (365 días x 24 h)	875,334.24	397,879.20	477,455.04

### 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 de los pozos agrícolas.

Los dos pozos agrícolas que forman parte del proyecto cuenta con un volumen autorizado total de 270,000 m<sup>3</sup> al año (ver Tabla 6). Con el agua disponible de estos pozos, el proceso de desalinización será de 1,199.09 m<sup>3</sup>/día durante 200 días a lo largo del año. Como resultado del tratamiento del volumen mencionado se generarán 545.04 m<sup>3</sup>/día (122,634.00 m<sup>3</sup>/año) de agua producto con una concentración de sales de 450 mg/l y 654.05 m<sup>3</sup>/día (147,160.80 m<sup>3</sup>/año) de agua de rechazo con una concentración de sales estimada en 47,000 mg/l. El agua que se obtenga en este periodo será suficiente para irrigar 20 hectáreas de hortalizas y frambuesa.



**Figura 6.** Representación del proceso de desalación, desde la extracción del agua de los pozos hasta su descarga en el litoral de la playa El Pabellón.

### II.2.1 Programa de trabajo

El programa de trabajo contempla una etapa previa a la construcción. Se contemplan 5 meses para los estudios previos al proyecto y obtención de la autorización en materia de impacto ambiental. También se requieren 3 meses para construir la planta desaladora y obras complementarias. A partir del noveno mes se proyecta iniciar operaciones de la planta desaladora.

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	11	
<b>Estudios previos al proyecto</b>												
Estudios de flora y fauna	*											
Estudios ambientales	*	*										
Trámites y permisos			*	*	*							
<b>Construcción e Instalación</b>												
Construcción de la planta desaladora						*	*	*				
Instalación de tubería de agua rechazo								*				
<b>Operación y mantenimiento</b>												
Operación de la desaladora									*	*	*	*

II.2.2 Representación gráfica regional

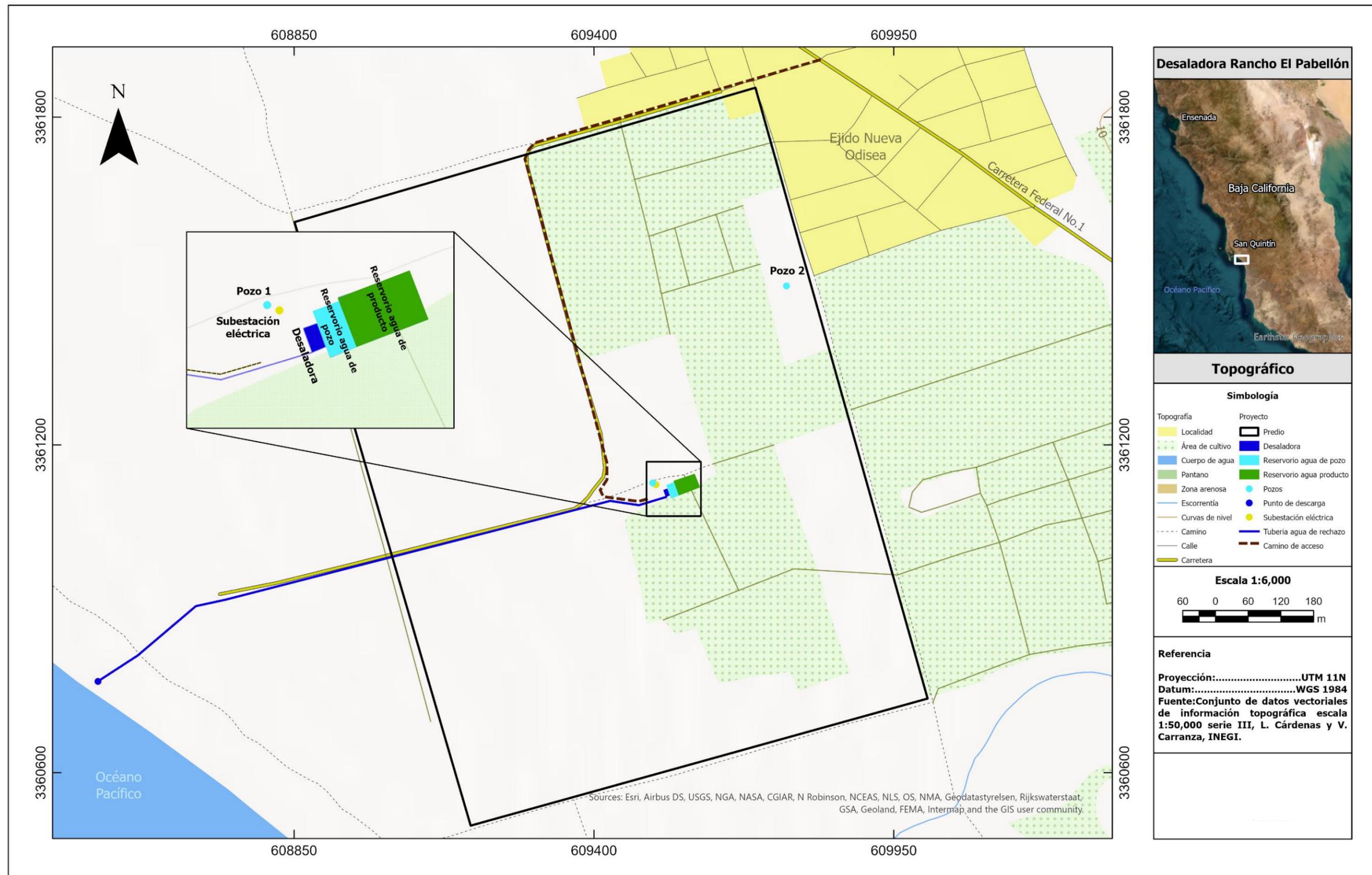


Figura 7. Ubicación de las obras del proyecto en un plano topográfico.

II.2.3 Representación gráfica local



Foto 16. Imagen aérea de distribución de las obras que integran el proyecto. El Rancho El Pabellón se marca con la línea negra, la ruta de la tubería del agua de rechazo se representa de color azul hasta el punto de descarga en la playa El Pabellón.

## II.2.4 Preparación del sitio y construcción

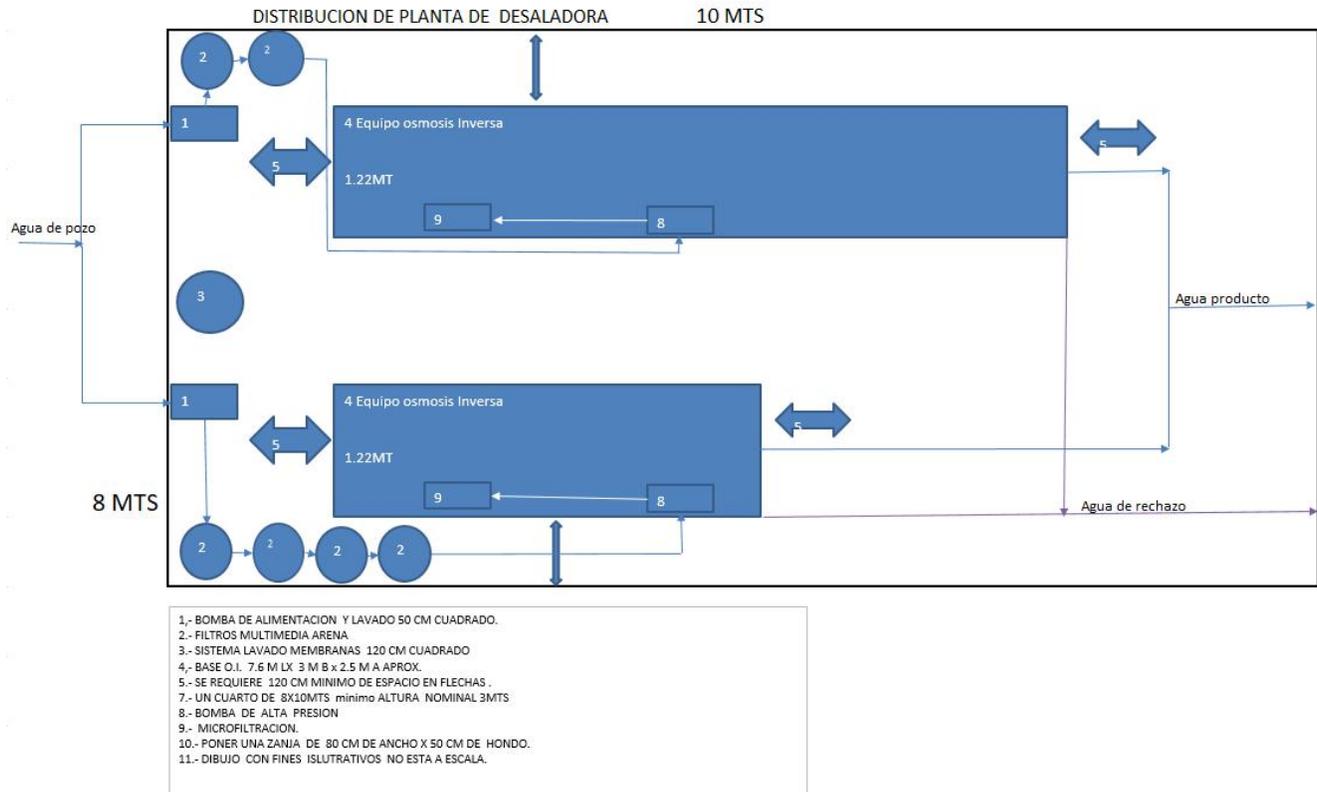
No se requerirán actividades de preparación del sitio tales como nivelaciones del terreno, y remoción de vegetación, ya que el área donde se construirá la desaladora carece de vegetación, la pendiente es ligera por lo que no se requiere rellenar para construir la planta desaladora. Así mismo, no se requiere realizar obras asociadas como construcción de caminos, ya que el acceso al sitio del proyecto se facilita por la Carretera Federal No. 1 (Transpeninsular). Únicamente se realizarán las acciones de construcción como se describen a continuación.

### 1.- Construcción de la planta desaladora

- Construcción de una nave industrial de 10 m de largo y 8 m de ancho, de piso de concreto, con paredes de bloque y techo de lámina galvanizada, que tendrá la función de resguardar el equipo de osmosis inversa.
- Instalación del equipo de osmosis inversa.

A continuación, se presentan las acciones de construcción de la planta desaladora:

- Construcción de los cimientos y armado de la estructura de la nave industrial. La estructura de la nave será con vigas de acero montadas sobre una base de concreto.
- Se colocará la estructura de acero y muros perimetrales a base de block de concreto. En las paredes y techo se colocarán láminas galvanizadas.
- Una vez terminada la estructura de la nave industrial y su cubierta, se procederá al colado de una loza a base de concreto premezclado.
- Una vez construida la nave industrial, en su interior se instalarán los equipos de ósmosis inversa: equipo de filtración, la estructura de acero inoxidable, los tubos de presión con sus membranas, la bomba de alta presión, los motores, los sensores, el tablero con los medidores y el equipo de limpieza integrado.
- Para la instalación del equipo de osmosis inversa se requieren herramientas manuales como destornilladores y pinzas.



**Figura 8.** Diseño conceptual de cómo se instalará dentro de la nave industrial el equipo de osmosis inversa.

**2.- Instalación de tubería para conducir el agua de rechazo.**

- Instalación de 1,114 m de tubería de manguera flexible de 6" de diámetro para conducir el agua de rechazo hasta el punto de descarga en la playa El Pabellón.

La red hidráulica para conducir el agua de rechazo consistirá de 3 secciones de tubería como se describe a continuación:

**Sección 1:** Instalación de 860 m de tubería por un camino de terracería compactado y sin vegetación (Foto 6; V1 al V3). La obra en su conjunto abarcará una superficie de 430 m<sup>2</sup> (860 m de longitud por 0.5m de ancho) y la superficie que se requiere sea temporalmente modificada es de 2580 m<sup>2</sup> por el uso de maquinaria (un ancho de 3 m).

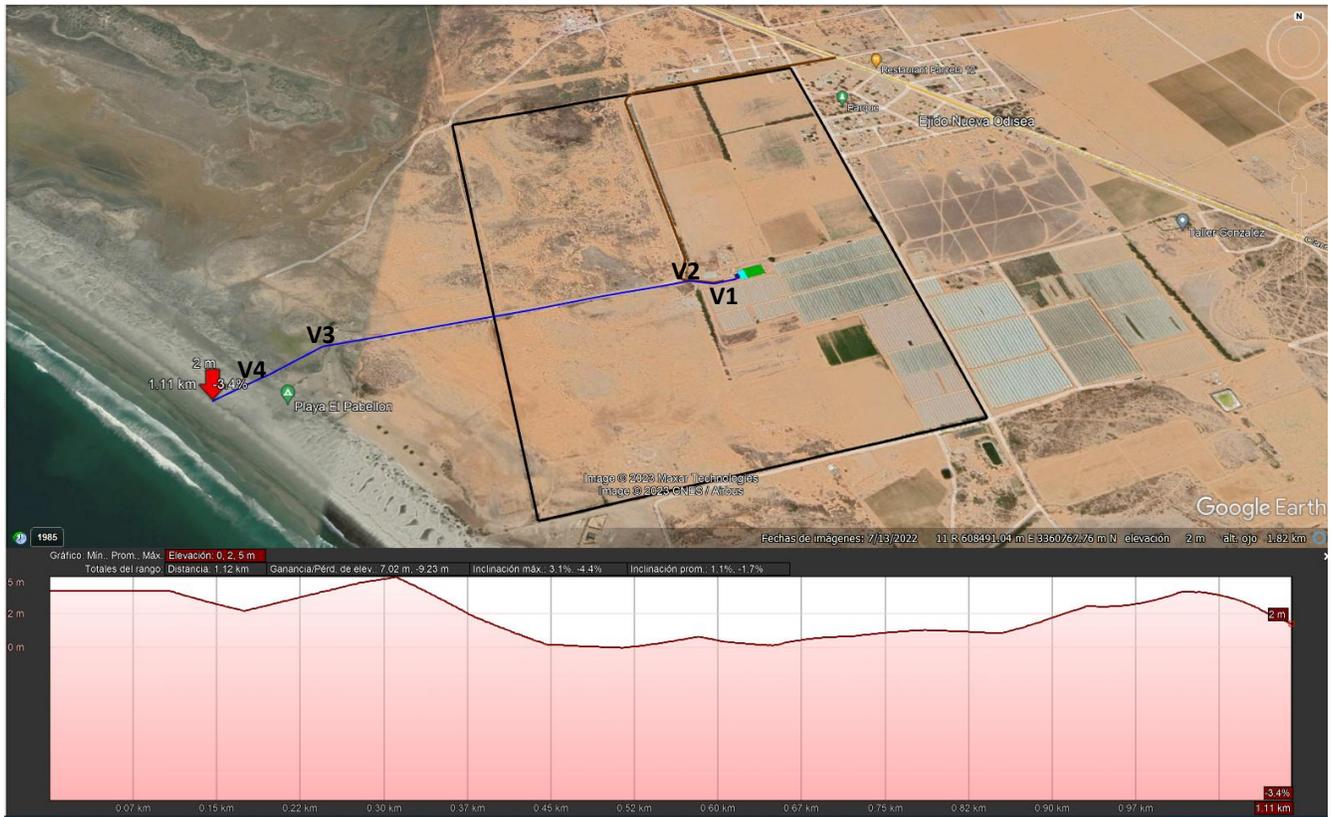
**Sección 2:** Instalación de 240 m de tubería. Esta sección es la única que presenta vegetación natural y además se requiere cruzar la tubería a lo largo de aproximadamente 70 m de duna costera. Se colocará la tubería flexible de 6" de diámetro sobre el suelo sin enterrarla y sin hacer zanja ni remover arena. Se espera que con el paso del tiempo y por la acción del viento y el transporte de sedimentos, la tubería se irá enterrando de manera natural.

**Sección 3:** En la sección de playa después de la duna, que corresponde a 14 m lineales. Nuevamente se enterrará la tubería y la obra en su conjunto abarcará una superficie de 7 m<sup>2</sup> (14 m de longitud por

0.5m de ancho) y la superficie que se requiere sea temporalmente modificada es la misma (7 m<sup>2</sup>) porque se realizará manualmente sin uso de maquinaria.

A continuación, se presentan las acciones de instalación de la tubería:

- La obra en su conjunto donde se requiere hacer una zanja abarcará una superficie de 437 m<sup>2</sup> (874 m de longitud por 0.5m de ancho).
- La zanja a lo largo del camino de terracería se realizará con el apoyo de una retroexcavadora. Mientras que la sección de la playa solo se realizará con herramientas manuales.
- La excavación se realizará en tramos cortos de 100 m lineales, la zanja tendrá una profundidad de 60 cm por 50 cm de ancho y la tierra extraída se colocará temporalmente a un lado de la zanja.
- Se colocarán manualmente en la zanja la tubería de manguera flexible de 6" de diámetro.
- Una vez instalada la tubería se cubrirá la zanja con la misma tierra que fue extraída.



**Figura 9.** Vista del perfil de elevación de la obra de conducción del agua de rechazo. Tomando como referencia la imagen de Google Earth, en la ruta de la tubería la elevación máxima es de 5 msnm sobre el camino de terracería (entre V2 y V3) y 0 msnm en una hondonada antes de la zona de dunas (entre V3 y V4).

## II.2.5 Utilización de explosivos

El proyecto no requiere el uso de ningún tipo de explosivo.

## II.2.6 Operación y mantenimiento

### Operación

La planta desaladora con el agua de los pozos se proyecta que opere 12 horas al día durante 225 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 oportuna.

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 reservorio de abastecimiento (agua cruda) y el reservorio de almacenamiento (agua tratada).

La planta contará 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, por 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 osmosis inversa.

Además, se hará el mantenimiento a tableros eléctricos y sus componentes para el módulo de osmosis 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 4 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 un equipo de limpieza integrado que será operado por el prestador de servicios.

La planta contará con una unidad para realizar limpieza a las membranas. El equipo de limpieza integrado constará de un tanque horizontal de 250 gal., una bomba centrífuga horizontal y válvulas automáticas. En el tanque 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 de 45 a 60 minutos. Después de la limpieza, se enjuagan las membranas y la planta se posiciona de nuevo en servicio. El equipo de limpieza integrado también se utilizará para realizar los enjuagues con agua de permeado cada vez que el primer paso este 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 debido a que nos resulta indispensable 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. En el caso de requerirse abandonar el lugar por causas aún no determinadas, se avisará oportunamente a la SEMARNAT, donde se indicarán de manera detallada las medidas y acciones para que las condiciones del lugar queden ambientalmente adecuadas y el sitio pueda seguirse usando de acuerdo con el uso de suelo establecido.

En caso de que ocurra el cese de las actividades, los procedimientos mínimos para la etapa de abandono serán los siguientes:

- ✓ Avisar a la SEMARNAT del cese de las actividades.
- ✓ Avisar a los empleados con 3 meses de anticipación del cese de actividades para que puedan buscar nuevo empleo.
- ✓ Donar o vender los equipos que aun tuvieran vida útil, en caso de su nulo funcionamiento se manejarán como residuos de manejo especial.
- ✓ En caso de demoler alguna estructura, se tramitaría el permiso correspondiente ante el gobierno municipal de San Quintín.
- ✓ Realizar una limpieza general y manejar los residuos de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- ✓ Disponer los residuos peligrosos con un prestador de servicios autorizado por SEMARNAT.

### II.2.8 Residuos

Se generarán residuos sólidos y líquidos en las etapas de construcción y operación.

En la etapa de construcción se generarán residuos sólidos urbanos por la presencia de personal y residuos de manejo especial como algunos sobrantes de materiales de construcción, residuos de embalajes como plásticos y restos de tubería.

**Tabla 10.** Residuos sólidos urbanos y de manejo especial que se generarán durante las actividades de construcción.

Tipo de residuo	Generador	Cantidad	Manejo	Disposición final
Papel, plástico, restos de alimentos	Personal	720 Kg	Contenedores de plástico con tapa	Lugar autorizado por el municipio de San Quintín.
Plásticos	Empaques de equipos	20 Kg	Contenedor con tapa en un	Reúso y/o reciclaje

			espacio para su acopio temporal
Cartón	Empaques de equipos	50 Kg	A granel en un espacio para su acopio temporal
Metal (pedazos de varilla, alambre, tornillos, clavos, etc.)	Construcción de planta desaladora	50 Kg	Contenedor con tapa en un espacio para su acopio temporal

En la etapa de operación de la planta desaladora se generarán 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 que concluyen su vida útil del sistema de ósmosis inversa y el envase vacío del antiincrustante; su disposición final será reuso o reciclaje a través de un prestador de servicios autorizado por la Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de Baja California. Mientras que los residuos peligrosos serán los envases vacíos de las sustancias químicas (limpiadores) que utilizará la desaladora.

Para la operación de la planta desaladora son necesarias 3 sustancias químicas: anti incrustante Titan ASD 200 SC utilizado para el pretratamiento del agua antes de su paso por las membranas de osmosis inversa; el *RoClean P903* para el lavado básico de las membranas y *RoClean P112* para el lavado ácido de las membranas. Estos dos últimos productos, califican como corrosivos.

El *RoClean P903* es una mezcla concentrada de agentes secuestrantes orgánicos diseñada para remover las acumulaciones de óxidos metálicos e incrustaciones minerales en los equipos de acero inoxidable que procesan alimentos y en los sistemas de membranas.

El *RoClean P112* es una mezcla concentrada de limpiadores alcalinos, agentes de humectantes y secuestrantes específicamente diseñados para mejorar la eliminación de ensuciamiento orgánico e inorgánico en la nanofiltración, ultrafiltración y membranas.

Los envases vacíos del anti incrustante, serán reutilizados como contenedores para los residuos sólidos urbanos, ya que no son peligrosos.

Para el caso de los limpiadores de membranas, *RoClean P903* y *RoClean P112*, 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 a un 15% aprox. El lavado de las membranas

se llevará a cabo aproximadamente cada 4 meses dependiendo de la calidad del agua del pozo y de la frecuencia en el uso de la planta desaladora. Llegado el momento, el proveedor acudirá a las instalaciones con las sustancias y al terminar las retirará llevándose los envases vacíos.

**Tabla 11.** 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	1-2 Kg/día	Bote con tapa, de donde lo recogerá una unidad de la empresa para depositarlos finalmente en el lugar autorizado por el municipio de San Quintín.

**Tabla 12.** 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 <sup>1</sup>						Destino o uso final
					C	R	E	T	I	B	
Anti-Incrustante Titan ASD 200 SC	Líquido	Tibor 200 litros	Osmosis	20 l	No	No	No	No	No	No	Reutilización
RoClean P903 (Limpiador ácido)	Líquido	Bidón de plástico de 20 l	Limpieza	20 l	Si	No	No	No	No	No	Prestador de servicios
RoClean P112 (Limpiador alcalino)	Líquido	Bidón de plástico de 20 l	Limpieza	20 l	Si	No	No	No	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 13.** 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
Tibor de anti-Incrustante RL-9009	Sólido	1	Reutilización	Reutilización
Bidón de RoClean P903 (Limpiador ácido)	Sólido	6	Recolección inmediata	Recolección, transporte y disposición final por Prestador de servicios
Bidón de RoClean P112 (Limpiador alcalino)	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 del rancho que da servicio a las instalaciones, se llevarán los residuos en el centro de disposición más cercano y autorizado por el municipio de San Quintín.

Para el manejo de los residuos de manejo especial, se dispondrá de un espacio para el acopio temporal de los residuos dentro del almacén de la planta desaladora y para su disposición final se contratará a un prestador de servicios autorizado por la SMADS.

Con respecto a los envases vacíos que se generarán de los productos de la limpieza de las membranas, cuando el prestador del servicio realice el mantenimiento al sistema de ósmosis inversa, éste será el responsable de llevárselos y nosotros nos aseguraremos de que en caso de que ellos no los reutilicen, los dispongan a través de un prestador de servicios autorizado por SEMARNAT para la recolección, transporte y disposición final de residuos peligrosos.

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 INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES**

Se verifica la congruencia entre las obras que se desean construir y ejecutar para este proyecto (planta desaladora y obras complementarias), y la actividad proyectada de desalinización de agua de pozos agrícolas, con el uso de suelo asignado y las regulaciones ambientales sobre el territorio. Para ello se ha hecho una revisión de los siguientes documentos.

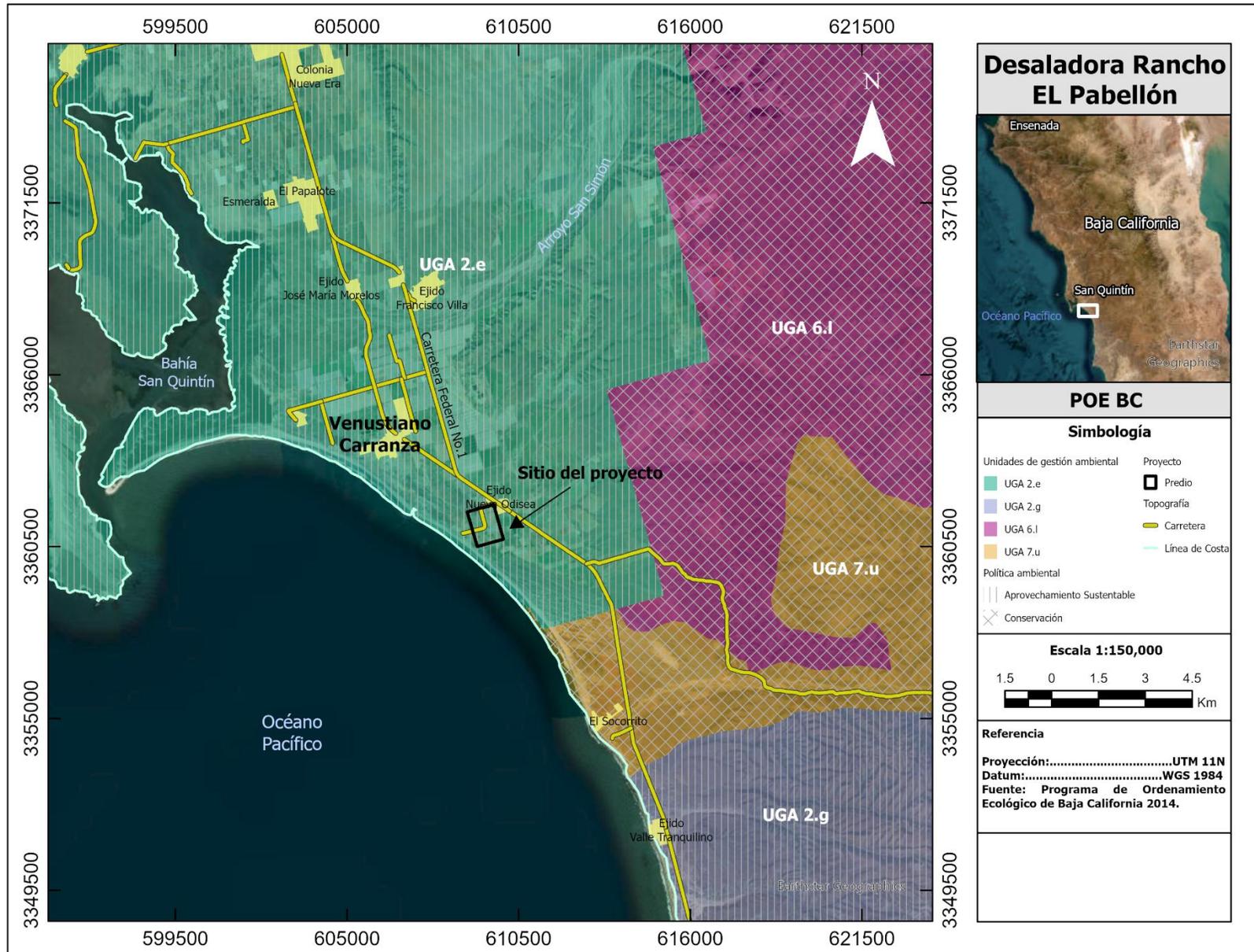
#### **III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)**

##### **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.

El sitio donde se construirá la planta desaladora y obras complementarias (instalación de la tubería del agua de rechazo) y donde se propone la descarga del agua de rechazo se localizan sobre la **UGA número 2, polígono 2.e** (Figura 10); la cual cuenta con una política ambiental de Aprovechamiento Sustentable. Esta política tiene por objetivo 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.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los lineamientos ecológicos aplicables a la UGA 2.e del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California.



**Figura 10.** Unidades de Gestión ambiental de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California. El sitio del proyecto se ubica dentro de la UGA 2 polígono 2.e.

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

**Tabla 14.** Lineamientos ecológicos aplicables a la UGA 2.e del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California.

<b>Lineamientos ecológicos y/ o metas para la UGA 2.e</b>	<b>Obras y actividades</b>	<b>Forma de cumplimiento</b>
<b>UGA número 2 polígono 2.e, Política de <i>Aprovechamiento Sustentable</i></b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
<b>Lineamiento 1. Agricultura de riego.</b> El 100% de la superficie con agricultura de riego se mantiene sin cambios de uso del suelo.	(D y OC)	<i>No se hará ningún cambio de uso de suelo. Se mantiene la superficie destinada para la agricultura de riego.</i>
<b>Lineamiento 2. Agricultura de temporal.</b> El 70% de la superficie con agricultura de temporal se mantiene con ese uso.	(D y OC)	<i>No se hará ningún cambio de uso de suelo. Se mantiene la superficie destinada para la agricultura de temporal.</i>
<b>Lineamiento 3. Asentamientos humanos.</b> 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.	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a la construcción de un fraccionamiento. Así mismo, el predio donde se desea construir la planta desaladora y obras complementarias carece de vegetación natural.</i>
<b>Lineamiento 4. Acuicultura.</b> Se mantiene la superficie ocupada por las granjas de acuicultura y se registra un incremento de la actividad en zonas de aptitud.	No nos aplica	<i>El proyecto no modificará la superficie ocupada por las granjas acuícolas, toda vez que se ubica en terreno de uso agrícola.</i>
<b>Lineamiento 5. Vegetación.</b> El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo.	(D y OC)	<i>No se requiere cambiar el uso de suelo, además en el predio del proyecto no hay vegetación primaria o secundaria. En la última sección de la tubería que pasa por la parcela 7 polígono b del Ejido Nueva Odisea se encontró vegetación halófila xerófila, esta vegetación se mantendrá sin cambios hacia otros usos de suelo, con el proyecto no se removerá vegetación.</i>
<b>Lineamiento 7. Pastizales.</b> Se mantiene la superficie de pastizales.	(D y OC)	<i>No hay vegetación de pastizal en el sitio del proyecto. Se mantendrá la superficie de pastizales.</i>

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

**Tabla 15.** Criterios de regulación ecológica generales aplicables al área de ordenamiento.

<b>Criterios</b>	<b>Obra</b>	<b>Forma de cumplimiento</b>
<b>Desarrollo de obras y actividades</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Punto de descarga del agua de rechazo (PD)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
1. Se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.	(D y OC) (PD) (OD)	<i>Se llevó a cabo la revisión del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California, el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín y el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte, las obras y actividades no se contraponen con 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.	(D y OC) (PD) (OD)	<i>El proyecto es compatible con el presente ordenamiento estatal, y como parte de los cumplimientos de la legislación ambiental vigente, previo a la construcción de la planta desaladora y sus obras complementarias se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en la que 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 vocación natural y ser compatible con las actividades colindantes en estricto apego a la normatividad aplicable.	(D y OC) (PD) (OD)	<i>La planta desaladora y obras complementarias son complemento de la actividad agrícola y se encuentran sobre un predio con uso de suelo histórico y actual agrícola. Asimismo, en el entorno del proyecto predominan los predios con uso agrícola. En la playa El pabellón la descarga del agua de rechazo no afectará el uso recreativo ni pesquero, el flujo del agua será pequeño y el agua no tendrá olor y su color será transparente por lo que no tendrá impacto visual o paisajístico negativo.</i>
6. No se permiten los asentamientos humanos y edificaciones en zonas de riesgo como lechos y cauces de arroyos, zonas de alta pendiente, con fallas geológicas y susceptibles a deslizamientos, en zonas litorales expuestas a oleajes de tormenta y procesos de erosión.	(D y OC)	<i>La planta desaladora y obras complementarias no se construirán en zonas de riesgo como se describe en este criterio de regulación ecológico.</i>
7. Las obras de infraestructura que sea necesario realizar en torno a cauces de ríos	(D y OC) (PD)	<i>Las obras relacionadas con el proyecto no se ubicarán en torno a cauces de ríos o</i>

<b>Criterios</b>	<b>Obra</b>	<b>Forma de cumplimiento</b>
y arroyos estarán sujetas a la autorización en materia de impacto ambiental que para tal efecto emita la autoridad competente.		<i>arroyos. El cauce pluvial más cercano se ubica 600 m al sur del sitio de la desaladora (arroyo sin Nombre) y a 6.9 Km al norte se encuentra el arroyo San Simón y 7.3 Km al sur el arroyo El Socorro.</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.	(D y OC) (OD)	<i>La planta desaladora empleará energía eléctrica, pero se buscará incluir paneles solares para suministrar mínimo un 10% de la energía requerida para operar de la planta desaladora.</i>
10. Las construcciones deberán establecerse en armonía con el medio circundante.	(D y OC)	<i>Las obras nuevas serán complemento de la agricultura, por lo que están en sintonía con el medio circundante que también es agrícola.</i>
<b>Manejo Integral y Gestión de Residuos</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Punto de descarga del agua de rechazo (PD)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
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.	(D y OC) (OD)	<i>Los residuos sólidos urbanos se dispondrán en el sitio que el municipio de san Quintín tiene destinado en la zona para ese propósito.  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. (SMADS) mientras que los residuos peligrosos serán recolectados en el momento que se generen por el prestador de servicios encargado de la limpieza de las membranas.</i>
3. Los promoventes de obras y 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.	(D y OC) (OD)	<i>Se promoverá la disminución en la fuente de los residuos y la reutilización de todos aquellos que se puedan aprovechar en el rancho. Para el manejo de los residuos de manejo especial se contará con un protocolo de manejo interno de los residuos donde se dé prioridad a la reducción en la fuente, en segundo lugar, el reúso y solo como última alternativa el reciclaje.</i>
5. Los generadores de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos deberán adecuar un sitio de acopio y almacenamiento temporal en sus	(D y OC) (OD)	<i>Los residuos sólidos urbanos serán depositados en un contenedor con tapa el cual tiene asignada un área, posteriormente se colectará su contenido y</i>

<b>Criterios</b>	<b>Obra</b>	<b>Forma de cumplimiento</b>
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.		<p><i>será enviado a un sitio de disposición de residuos autorizado por el municipio de San Quintín.</i></p> <p><i>Para el acopio temporal de los residuos de manejo especial que se generen en la etapa de construcción se colocarán en un espacio asignado y durante la operación de la desaladora se contará con un espacio asignado en la misma nave.</i></p> <p><i>En el caso de los residuos peligrosos serán recolectados en el momento que se generen por el prestador de servicios encargado de la limpieza de las membranas.</i></p>
9. Es prioritario considerar el manejo de materiales y residuos peligrosos de acuerdo a los ordenamientos vigentes en la materia.	(D y OC) (OD)	<i>En la etapa de construcción no se generarán residuos peligrosos y en la operación de la planta desaladora y obras complementarias los residuos sólidos que resulten se manejarán de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</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.	(D y OC) (OD)	<p><i>Los residuos sólidos urbanos que se generen durante la construcción de las obras y por la operación de la planta desaladora, serán dispuestos en el sitio de disposición más cercano autorizado por el municipio de San Quintín.</i></p> <p><i>A los residuos de manejo especial, se les dará disposición final a través de prestadores de servicios autorizados por la SMADS.</i></p>
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.	(D y OC) (OD)	<i>No se quemará ningún tipo de residuo. Está prohibida la quema de cualquier material en nuestras instalaciones.</i>
<b>Recurso Agua</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Punto de descarga del agua de rechazo (PD)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
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.	(OD)	<i>El agua que alimentará a la planta desaladora provendrá de pozos con título de concesión vigente, otorgados por la CONAGUA.</i>
2. Todas las actividades que generen aguas residuales, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente para	(PD) (OD)	<i>La planta desaladora generará agua de rechazo, la cual corresponde al agua donde se concentran los sólidos disueltos totales.</i>

Criterios	Obra	Forma de cumplimiento
el tratamiento adecuado de las mismas y posterior reúso.		<p><i>Esta agua cumplirá con las especificaciones de la NOM-001-SEMARNAT-2021, la cual establece los límites <u>máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</u></i></p> <p><i>Las aguas residuales sanitarias que se generen durante la operación de la planta desaladora serán contenidas en los sanitarios portátiles y dispuestas por un prestador de servicios.</i></p>
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.	(OD)	<p><i>La fuente de abastecimiento de agua de la planta desaladora, será mediante pozos agrícolas con título de concesión por la CONAGUA, donde se establece el volumen límite anual y el gasto máximo de extracción por día.</i></p> <p><i>En la agricultura el agua se suministrará a través del riego por goteo y a través de agricultura protegida, lo que reduce el consumo de agua hasta un 50% en comparación con la agricultura tradicional.</i></p>
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.	(PD) (OD)	<p><i>La planta desaladora generará agua de rechazo, que corresponde al agua donde se concentran las sales provenientes del proceso de desalinización. Esta será descargada en el 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></p>
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.	(D y OC) (PD) (OD)	<p><i>Las obras relacionadas con el proyecto no se ubicarán cercano a ningún cauce de arroyo o río, ni se tendrá interferencia de corredores biológicos.</i></p>
12. Se deberá dar cumplimiento a las vedas establecidas para la explotación de los mantos acuíferos	(OD)	<p><i>Se cumplirán las especificaciones en los títulos de concesión y cualquier otra indicación que se reciba de la CONAGUA, incluyendo vedas y volúmenes de extracción.</i></p>

En la siguiente tabla se realiza la vinculación del proyecto con los criterios ecológicos aplicables a la UGA 2.e., cuando los criterios no aplican al proyecto y el texto es muy extenso, solo se mantiene el texto mínimo suficiente para identificar el criterio.

**Tabla 16.** Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA 2.e del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California.

<b>Criterios de regulación ecológica</b>	<b>Obras</b>	<b>Forma de cumplimiento</b>
<b>ASENTAMIENTOS HUMANOS (AH)</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Punto de descarga del agua de rechazo (PD)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
AH01.- El territorio del fundo legal destinado a la creación de nuevas viviendas e infraestructura asociada {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a la construcción de viviendas.</i>
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.	No nos aplica	<i>El proyecto no fragmentará ningún hábitat, las obras que se realizarán en zona agrícola y no se requiere construir viviendas.</i>
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.	(D y OC)	<i>Las construcciones que corresponden al proyecto se ubican fuera de zonas de riesgos 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.</i>
AH04.- Se buscará densificar la vivienda en los fundos legales {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a la construcción de viviendas.</i>
AH05.- La relación superficie de área verde/población, tendrá una razón de al menos 12 m <sup>2</sup> por cada habitante. {...}.	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a un asentamiento humano.</i>
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.	(D y OC)	<i>No se realizará la construcción de viviendas. La planta desaladora se construirá sobre una base lo suficientemente alta para que en épocas de lluvias no entre el agua a la nave. Así mismo en el predio no se tiene antecedentes de inundación en épocas de tormenta.</i>
AH08.- Las extinciones locales provocadas y la pérdida	(D y OC)	<i>Para desarrollar el proyecto no se</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
de carbono debidos a los cambios de uso de suelo para la creación de viviendas e infraestructura asociada, {...}	(PD)	<i>requiere cambio de uso de suelo, por lo que tampoco habrá pérdida de carbono por desmonte.</i>
AH09.- Se creará una red de transporte público en carriles confinados para minimizar el tiempo de traslado y el consumo de combustibles.	(D y OC) (OD)	<i>Se utilizarán las vías de acceso existentes y en caso de que se generen vías alternas, se utilizarán como el gobierno indique.</i>
AH10.- Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, {...}	No nos aplica	<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.	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a la creación de viviendas y 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.	(D y OC)	<i>Enterados. Se estará pendiente para coadyuvar en cualquier obra del gobierno con ese propósito en la zona.</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.	(D y OC) (OD)	<i>Se atenderán las verificaciones vehiculares una vez que se encuentren implementadas.</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.	No nos aplica	<i>Nos damos por enterados 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.	(D y OC)	<i>La planta desaladora no se ubicará en zonas de riesgo como las que se describen en este criterio ecológico. Dentro del predio la planta desaladora se edificará sobre una base lo suficientemente alta para no verse afectada en eventos de alta</i>

<b>Criterios de regulación ecológica</b>	<b>Obras</b>	<b>Forma de cumplimiento</b>
		<i>precipitación.</i>
AH16.- Se promoverán sistemas integrales de manejo de residuos sólidos urbanos que contemplen la separación, reducción, reciclaje y composteo.	(D y OC) (OD)	<i>Se implementarán acciones de separación, reducción y reciclaje de residuos en las diferentes etapas del proyecto.</i>
<b>TURISMO (TU)</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b> <b>Sitio propuesto para la descarga del agua de rechazo (PD)</b> <b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
TU01.- Para minimizar los daños y pérdida de hoteles e infraestructura asociada debido a fenómenos meteorológicos extremos, {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde al sector hotelero.</i>
TU02.- No se podrá intervenir (modificar, construir, remover) las dunas embrionarias y primarias.	(D y OC) (PD)	<i>Se colocarán 70 m de tubería flexible sobre la duna costera de tipo primaria para no modificar su morfología. La tubería se colocará manualmente sin uso de maquinaria.</i>
TU03.- La distancia con respecto de la línea de costa a la que estarán instalados los hoteles {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a una obra hotelera.</i>
TU04.- La determinación de la densidad de uso turístico {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a ninguna obra turística.</i>
TU05.- La altura de las edificaciones no excederá de 5 pisos o 18 m de altura, con un diseño y ubicación que permita la mayor resistencia ante fenómenos hidrometeorológicos intensos (vientos Santa Ana, mareas de tormenta, lluvias extraordinarias).	(D y OC)	<i>La nave industrial que se desea construir para albergar a la planta desaladora será 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.	(PD) (OD)	<i>El proyecto no corresponde a ninguna obra hotelera y desalinizará agua de pozos. El agua de rechazo de la planta desaladora se dispondrá en el mar en un sitio donde el impacto sobre la vida marina será insignificante.</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.	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a ninguna obra hotelera.</i>

<b>Criterios de regulación ecológica</b>	<b>Obras</b>	<b>Forma de cumplimiento</b>
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, {...}	No nos aplica	<i>Las obras y actividades del proyecto en sus diferentes etapas no afectarán el acceso a la 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, {...}	No nos aplica	<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.	(PD) (OD)	<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.	(D y OC) (PD) (OD)	<i>Como parte de las medidas de prevención del proyecto se incluirá un programa de educación ambiental, un programa de monitoreo del efecto del agua de rechazo sobre las comunidades bentónicas incluida la almeja pismo <i>Tivela stultorum</i> que está sujeta a protección especial (Pr) y un programa de vigilancia ambiental, con la finalidad de promover la conservación y preservación de los hábitats de las especies que estén incluidas en la NOM-SEMARNAT-059-2010 y las dunas costeras.</i>
TU12.- La altura máxima para las cabañas ecoturísticas será de 2 niveles o 5 metros para la edificación principal.	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a ninguna obra ecoturística.</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.	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a la construcción de hoteles u obras asociadas.</i>
<b>FORESTAL (FO)</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Punto de descarga del agua de rechazo (PD)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
FO04.- La reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1,000 individuos por ha.	No nos aplica	<i>El proyecto no contempla reforestar ningún área, ya que no es un proyecto forestal.</i>
FO05.- La reforestación podrá incorporar ejemplares obtenidos del rescate de vegetación del desplante de	(D y OC)	<i>No se retirará vegetación del sitio del proyecto por lo que tampoco se</i>

<b>Criterios de regulación ecológica</b>	<b>Obras</b>	<b>Forma de cumplimiento</b>
los desarrollos turísticos, industriales o urbanos.		<i>rescatará vegetación.</i>
FO06.- Se debe mantener la vegetación denominada "Vegetación para la conservación" según la zonificación forestal publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2011 y que se ubica preferentemente al norte del ANP del río Colorado.	(D y OC)	<i>En el predio donde se desea desarrollar el proyecto, no existe vegetación para la conservación de acuerdo a la zonificación forestal.</i>
FO07.- Se debe reforestar y atender los problemas de erosión del suelo en las áreas forestales y preferentemente forestales definidas como de restauración en la zonificación forestal publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2011.	No nos aplica	<i>La zona del proyecto no corresponde a áreas forestales.</i>
FO08.- El aprovechamiento comercial de especies forestales no maderables se realizará a través de Unidades para el Manejo de Vida Silvestre.	No nos aplica	<i>No se realizará aprovechamiento forestal.</i>
<b>DISMINUCIÓN DE HUELLA ECOLÓGICA (HE)</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Punto de descarga del agua de rechazo (PD)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
HE01.- Solo se podrá ocupar el tercio central del frente de playa con edificaciones, el resto del frente de playa deberá mantener la vegetación nativa.	No nos aplica	<i>No se realizarán edificaciones frente a la playa.</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). {...}	(D y OC)	<i>La planta desaladora y la instalación de la tubería del agua de rechazo no se ubicará 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 manejo y almacenamiento para evitar infiltraciones al subsuelo, así como principios de seguridad e higiene para prevenir accidentes.	(D y OC) (PD) (OD)	<i>No se utilizarán sustancias incluidas en el primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas.</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
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.	(D y OC)	<i>La nave industrial que se pretende construir para proteger a la desaladora no requerirá de sistemas de calefacción o de aire acondicionado, ya que dentro de ella solo habrá equipo de desalinización.</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:	(D y OC)	<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.	(D y OC)  (OD)	<i>La planta desaladora utilizará 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 <sup>2</sup> 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.	(D y OC)  (OD)	<i>Se cumple con este criterio. Para la selección del sistema de ósmosis inversa, se consideró el consumo energético en el diseño.</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 con respecto a los muros de fachada.	(D y OC)	<i>Se cumple con el criterio, la nave industrial aprovechará la iluminación natural.</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
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.	(D y OC) (OD)	<i>El consumo de agua dentro de la planta desaladora será inexistente. Aquí solo se desalinizará agua de pozos agrícolas, y esta saldrá ya sea como agua para agricultura o agua de rechazo. Solo eventualmente habrá en su interior una o dos personas que revisen los controles que regulan el funcionamiento automático.</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.	No nos aplica	<i>El proyecto no contempla la recarga artificial de acuíferos.</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 con la normatividad aplicable.	(PD) (OD)	<i>No se descargará ningún tipo de agua en los caminos de terracería. Las de origen sanitario serán recolectadas por un prestador de servicio y el agua de rechazo se propone su descarga en la línea de costa de la playa El Pabellón cumpliendo con la NOM-001-SEMARNAT-2021.</i>
HE13.- Cualquier edificación mayor a 2500 m <sup>2</sup> 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.	(D y OC)	<i>El almacén que albergará a la planta desaladora tendrá una superficie de 80 m<sup>2</sup>.</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.	(D y OC) (OD)	<i>Se utilizarán contenedores con tapa tanto en la etapa de construcción como en la de operación para la disposición de residuos sólidos urbanos en el área del proyecto.</i>

<b>Criterios de regulación ecológica</b>	<b>Obras</b>	<b>Forma de cumplimiento</b>
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.	(D y OC)	<i>Quedamos enterados de atender este criterio y se fomentará la instalación de cercas vivas alrededor del predio y áreas verdes alrededor de los reservorios y la planta desaladora.</i>
<b>PECUARIO (PE)</b>		
PE01 a PE06.- Criterios de regulación ecológica del sector Pecuario.	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a actividades pecuarias.</i>
PE01.- Para evitar la desertificación de los predios, los hatos ganaderos que pastorean en ellos {...}	No nos aplica	<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, {...}	No nos aplica	<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.	No nos aplica	<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.	No nos aplica	<i>El proyecto no es ganadero.</i>
PE05.- Los nuevos proyectos de ganadería estabulada (granjas lecheras, de porcinos, aves, etcétera) {...}	No nos aplica	<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.	No nos aplica	<i>El proyecto no es ganadero.</i>
<b>CONSERVACIÓN (CON)</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Punto de descarga del agua de rechazo (PD)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
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. {...}	(D y OC)  No nos aplica	<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	(D y OC)	<i>No se realizará cambio de uso de suelo.</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
secundaria) para las actividades sectoriales en los predios que colinden con las áreas naturales protegidas, estos deberán ser menores al 20% (umbral de fragmentación). {...}	No nos aplica	
CON03.- No se permitirá la extracción de arena de las dunas costeras.	No nos aplica	<i>No se realizará extracción de arena de dunas costeras.</i>
<p>CON04.- La selección de sitios para la rehabilitación de dunas deberá tomar en cuenta los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que estén deterioradas o, si no están presentes en el sitio, que exista evidencia de su existencia en los últimos 20 años.</li> <li>• Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas</li> <li>• Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que arena la arena este constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna</li> <li>• Se protejan a las dunas rehabilitadas de la creación desarrollos existentes o futuros.</li> </ul>	(D y OC)	<i>No se requiere rehabilitar la duna costera porque las obras y actividades del proyecto no dañaran la duna costera, se cuidará que al momento de colocar la tubería flexible sobre la duna las personas no pisoteen la vegetación.</i>
<p>CON05.- Las cercas de retención de arena para la formación de dunas deberán tener las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estar elaboradas de materiales biodegradables como la madera, hojas de palma, ramas, etcétera.</li> <li>• Debe tener una altura de alrededor de 1.2 m con un 50% de porosidad aproximada.</li> <li>• Deben de ser ubicadas en paralelo a la línea de costa.</li> <li>• Una vez que la duna formada alcance la altura de la cerca, se deberá colocar otra cerca encima. Este proceso se realizará hasta cuatro veces.</li> <li>• Se procederá a la reforestación de las dunas rehabilitadas.</li> </ul>	(D y OC)	<i>Las obras y actividades del proyecto no dañaran las dunas costeras. El cruce de la tubería del agua de rechazo por una duna costera no dañará su geomorfología, ni su forma ni su vegetación, la tubería únicamente se colocará sobre ella y con el paso del tiempo se irá enterrando por efecto del viento que acarrea la arena.</i>
<p>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, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. También se recomienda evitar la afectación de los sitios Ramsar, las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y</p>	(D y OC)	<i>Se cumplirá con este criterio ecológico. El trazo de la tubería que pasará por una duna costera y playa arenosa no afectará ninguna zona de anidación y de agregación de especies ni especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Tampoco se afectarán sitios</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
las Áreas Naturales Protegidas.		<i>Ramsar, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y Áreas Naturales Protegidas.</i>
<p>CON08.- Se deberá evitar la construcción de infraestructura temporal o permanente que interrumpa el aporte de agua a hondonadas húmedas y lagos interdunarios.</p> <p>También se debe evitar rellenar estas hondonadas con arena, ya sea con fines de nivelación de terreno o para incrementar la superficie de terreno de un predio.</p>	(D y OC)	<i>Se cumplirá, en la ruta de la tubería del agua de rechazo hay una hondonada ubicada dentro de la parcela 7 polígono b del Ejido Nueva Odisea, en esta zona no se realizarán construcciones únicamente se pasará la tubería flexible sobre el terreno, sin realizar ninguna zanja.</i>
<p>CON09.- Las playas y las dunas no deben ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.</p>	(D y OC)	<i>La playa o duna costera no se utilizará como depósito de arena.</i>
<p>CON10.- La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).</p>	(D y OC)	<i>No se realizarán obras en dunas pioneras.</i>
<p>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 o cualquier tipo de actividad que ponga en peligro su riqueza, en las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas.</p> <p>El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna.</p> <p>Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.</p>	(D y OC)	<p><i>No se construirá infraestructura permanente o temporal en la duna costera.</i></p> <p><i>Para llevar a la playa la tubería de descarga del agua de rechazo, se colocará tubería flexible de 6" de diámetro sobre el suelo a lo ancho de la duna (70 m) que forma parte de la parcela 7 polígono b del Ejido Nueva Odisea. La tubería no requiere cimentaciones ni pilotaje, no pondrá en peligro la estabilidad de la duna, su riqueza, ni modificará su forma, su presencia puede ayudar en su estabilización como captador de arena.</i></p>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
<p>Es importante recordar que en escenarios de erosión de playas y de cambio climático como los actuales, hay un avance del mar sobre la tierra, por lo que, mientras más atrás se construya la infraestructura, más tiempo tardará en verse afectada.</p>		
<p>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, en las dunas secundarias que se ubiquen en sitios expuestos y tengan material no consolidado, las construcciones sólo podrán ser de madera o material degradable y piloteadas, ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón.</p> <p>El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes) y no cimentadas.</p> <p>En toda construcción la orientación de las edificaciones deberá disminuir la superficie de choque del viento, con base en los estudios de vientos correspondientes.</p> <p>En dunas secundarias que se encuentren en sitios protegidos físicamente, donde se presente suelo desarrollado, material consolidado y pendiente menor a 20° se permitirá la construcción de infraestructura permanente.</p>	(D y OC)	<p><i>En la duna costera únicamente se ocupa colocar sobre el suelo 70 m lineales de tubería flexible de 6" de diámetro, no requiere cimentaciones ni pilotaje. La colocación de la tubería será manual y las acciones son de baja dimensión y temporales, no ponen en peligro la estabilidad de la duna, ni modifica su geomorfología o riqueza, ni modifica su forma.</i></p>
<p>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>	No nos aplica	<p><i>No se construirán obras de protección como muros, espigones o rompeolas.</i></p>
<p>CON14.- Los humedales y cuerpos de agua superficiales presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.</p>	No nos aplica	<p><i>No hay presencia de humedales en la zona del proyecto.</i></p>
<p>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>	No nos aplica	<p><i>El predio donde se pretende construir la planta desaladora y obras complementarias no colinda con humedales.</i></p>
<b>MANEJO DE AGUA (HID)</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b> <b>Punto de descarga del agua de rechazo (PD)</b>		

<b>Criterios de regulación ecológica</b>	<b>Obras</b>	<b>Forma de cumplimiento</b>
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
HID01.- Debe evitarse la modificación y ocupación de los cauces de arroyos que implique el deterioro de sus condiciones naturales.	(D y OC)	<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.	No nos aplica	<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	No nos aplica	<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 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.	(D y OC)	<i>Se incluirán estas medidas al proyecto. El drenaje del agua pluvial estará separado del sanitario.</i>
HID05.- Se promoverán acciones de recuperación de la vegetación riparia y humedales en la región del delta del río Colorado	No nos aplica	<i>El sistema ambiental donde está inmerso 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, {...}	No nos aplica	<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.	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a cabañas campestres.</i>
HID08.- Las viviendas deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.	(D y OC)	<i>El proyecto no corresponde a una vivienda y solo el área del almacén que albergará a la desaladora tendrá pavimento (80 m<sup>2</sup>) el resto del área del proyecto no estará pavimentado, por lo que el agua de la lluvia se filtrará directo al subsuelo.</i>
<b>CAMINOS Y VIAS DE COMUNICACIÓN (CAM)</b>		

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b> <b>Punto de descarga del agua de rechazo (PD)</b> <b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
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.	(D y OC) (OD)	<i>No se construirán nuevos caminos, se utilizarán solo los actuales.</i>
CAM02.- En las carreteras panorámicas paralelas a la costa, solo se podrá construir caminos {...}	No nos aplica	<i>No se construirán caminos.</i>
CAM03.- Los libramientos carreteros deberán evitar humedales, construirse paralelos a ríos, arroyos y a la línea de costa.	No nos aplica	<i>No se construirán libramientos carreteros.</i>
<b>AGRICULTURA (AGR)</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b> <b>Punto de descarga del agua de rechazo (PD)</b> <b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
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.	(OD)	<i>El agua producto de la planta desaladora será utilizada 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.	(OD)	<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.	(OD)	<i>Enterado, durante las actividades agrícolas se seguirá este lineamiento.</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.).	(D y OC)	<i>Se promoverá que en las áreas agrícolas se instalen cercas vivas.</i>
AGR05.- Los terrenos de agricultura de temporal que cuenten con una calidad edafológica y una pendiente suficiente para que sea rentable su riego, deberán incorporarse a esta actividad a través de la mejor tecnología de riego por goteo.	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a agricultura temporal.</i>

<b>Criterios de regulación ecológica</b>	<b>Obras</b>	<b>Forma de cumplimiento</b>
AGR06.- Los predios agrícolas de temporal podrán tener cambios hacia otros usos del suelo siempre que se rehabilite el 20% del predio para permitir la regeneración de vegetación nativa. {...}	No nos aplica	<i>El predio donde se realizará el proyecto no corresponde a un predio agrícola de temporal.</i>
<b>MINERÍA SUSTENTABLE (MIN)</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Punto de descarga del agua de rechazo (PD)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
MIN01 a MIN22.- Criterios de regulación ecológica del sector de Minería.	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a actividades mineras.</i>
MIN01.- Las empresas mineras, como parte de su compromiso por la sustentabilidad, realizarán prácticas que permitan superar los estándares ambientales definidos en la legislación vigente en la materia: {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a actividades mineras.</i>
MIN02.- En el desarrollo de los proyectos mineros, se debe considerar los costos necesarios para atender la compensación ambiental por: {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a actividades mineras.</i>
MIN03.- El tratamiento de las aguas residuales derivadas de los procesos de extracción y concentración de los minerales en los proyectos mineros, {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a actividades mineras.</i>
MIN04.- Cualquier impacto ambiental producido por la operación y abandono de los proyectos mineros {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a actividades mineras.</i>
MIN05.- Las personas que habiten en las zonas aledañas a los proyectos mineros {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a actividades mineras.</i>
MIN06.- En caso de que se encuentren diversas vetas de mineral en el predio del proyecto, {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a actividades mineras.</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 {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a actividades mineras.</i>
MIN08.- Los proyectos mineros que colinden con áreas naturales protegidas federales y estatales {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a actividades mineras.</i>
MIN09.- Los predios de los proyectos mineros en su etapa de abandono, {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a actividades mineras.</i>
MIN10.- La explotación de bancos de material pétreo deberá realizarse fuera de los centros de población {...}	No nos aplica	<i>No se realizará explotación de bancos de material pétreo.</i>

<b>Criterios de regulación ecológica</b>	<b>Obras</b>	<b>Forma de cumplimiento</b>
MIN11.- La extracción de materiales pétreos y otras actividades mineras deberá evitar alterar el curso natural de ríos y arroyos, {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a actividades mineras o aprovechamiento de materiales pétreos.</i>
MIN12.- En la restauración de los bancos de préstamo de material pétreo {...}	No nos aplica	<i>No se realizará explotación de bancos de material pétreo.</i>
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, {...}	No nos aplica	<i>No se realizará explotación de bancos de material pétreo.</i>
MIN14.- El material pétreo que no reúna las características de calidad para su comercialización podrá utilizarse en las actividades de restauración. {...}	No nos aplica	<i>No se realizará explotación de bancos de material pétreo.</i>
MIN15.- En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) {...}	No nos aplica	<i>No se realizará extracción de bancos de material pétreo.</i>
MIN16.- Para la extracción y transformación de materiales pétreos será necesario contar con las autorizaciones correspondientes, {...}	No nos aplica	<i>No se realizará extracción de bancos de material pétreo.</i>
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.	No nos aplica	<i>No se realizará extracción de bancos de material pétreo.</i>
MIN18.- Previo a cualquier actividad de explotación de banco de material pétreo que implique el despalme o descapote se deben rescatar los individuos susceptibles de trasplantar y reubicar.	No nos aplica	<i>No se realizará explotación de bancos de material pétreo.</i>
MIN19.- Los aprovechamientos de materiales pétreos, establecidos en los cauces de arroyos, {...}	No nos aplica	<i>No se realizará aprovechamiento de bancos de material pétreo.</i>
MIN20.- El desmonte del área de aprovechamiento se realizará de manera gradual, conforme al programa operativo anual, {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a explotación de bancos de material pétreo.</i>
MIN21.- Para reducir la contaminación por emisión de partículas sólidas a la atmósfera, en las actividades de trituración, manejo y transporte de materiales pétreos {...}	No nos aplica	<i>No se realizará explotación de bancos de material pétreo.</i>
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 {...}	No nos aplica	<i>No se realizará explotación de bancos de material pétreo.</i>
<b>ACUACULTURA E INSTALACIONES DE LA INDUSTRIA PESQUERA (ACIP)</b>		

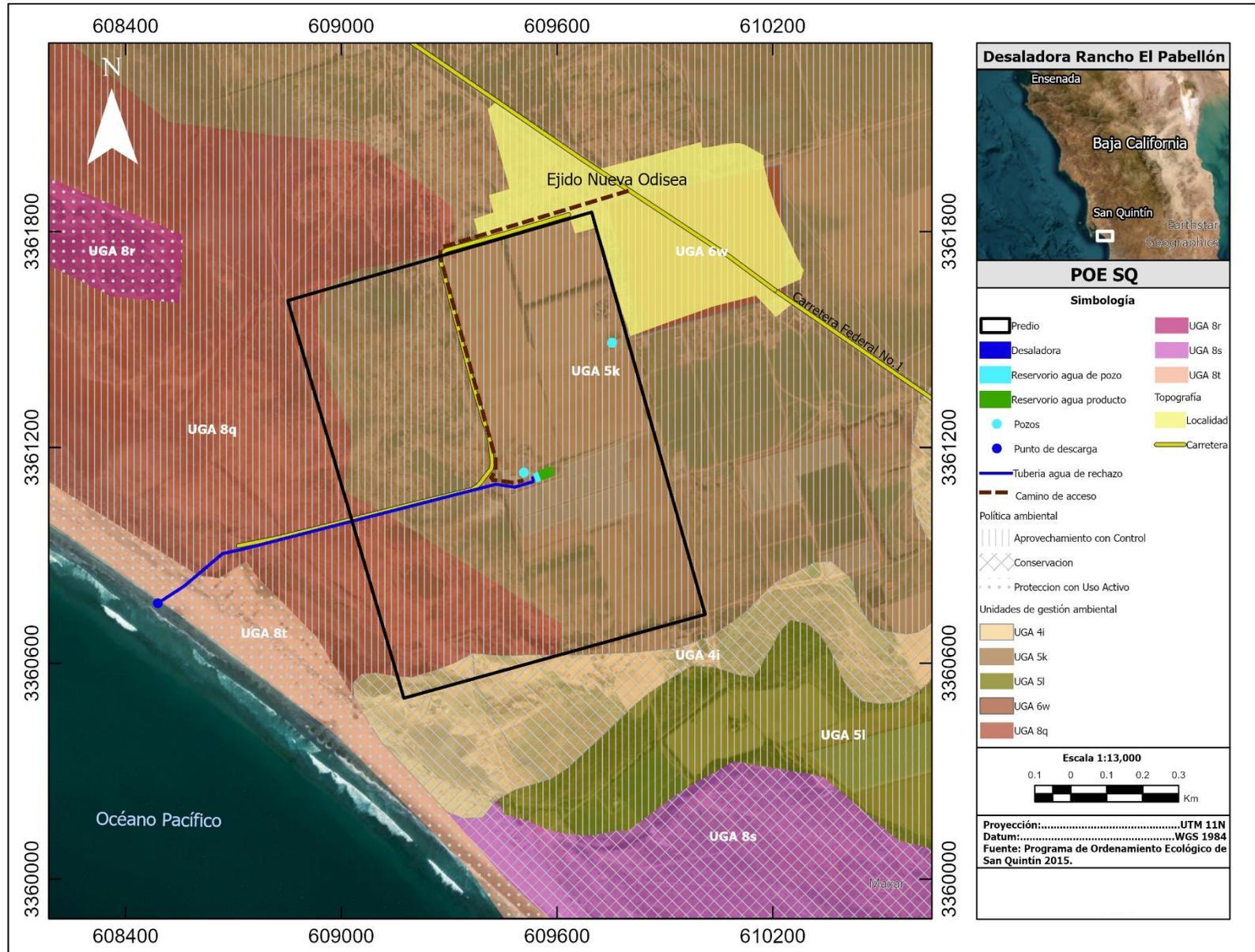
Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Punto de descarga del agua de rechazo (PD)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
ACIP01.- Cuando por excepción se otorgue el cambio de uso de suelo para la creación de proyectos de acuacultura e industria pesquera {...}	No nos aplica	<i>No se realizarán actividades acuícolas o pesqueras.</i>
ACIP02.- En los predios que no cuenten con vegetación nativa, sólo se permite modificar el 80% de su extensión para la realización de proyectos de acuacultura e industria pesquera, incluyendo el establecimiento de infraestructura asociada.	No nos aplica	<i>El proyecto no considera actividades acuícolas o pesqueras.</i>
ACIP03.- Se permite la acuacultura cuando: {...}	No nos aplica	<i>No se realizarán actividades acuícolas.</i>
ACIP04.- En las áreas de interés del crecimiento de la acuacultura {...}	No nos aplica	<i>No se realizarán actividades acuícolas.</i>
ACIP05.- Se fomentará la elaboración y establecimiento de planes de manejo de los recursos pesqueros y acuícolas.	No nos aplica	<i>No se realizarán actividades pesqueras y acuícolas.</i>
ACIP06.- Las nuevas instalaciones enlatadoras y procesadoras de productos pesqueros {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a obras pesqueras.</i>
ACIP07.- Las instalaciones existentes enlatadoras y procesadoras de productos pesqueros {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a obras pesqueras.</i>
ACIP08.- Las especies que pretendan utilizarse para acuacultura {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a actividades acuícolas.</i>
ACIP09.- Los campamentos pesqueros instrumentarán un programa de manejo {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a actividades pesqueras.</i>

### III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín (POERSQ, 2007)

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, el sitio donde se construirá la planta desaladora, el area donde se ubican los pozos, los reservorios, la subestación electrica y la ruta donde se instalará 421 m de la tubería del agua de rechazo se ubicarán en la Unidad de Gestión Ambiental **UGA 5k** (Venustiano Carranza-Nueva Odisea) y 547 m de tubería para el agua de rechazo se ubicará sobre la Unidad de Gestión Ambiental **UGA 8q** (Planicie costera Santa María). Ambas unidades de gestión están regidas bajo la **Política Ambiental de Aprovechamiento con Control**. Esta política es aplicable a las unidades de gestión, que cuenten con capacidad muy alta y alta para el aprovechamiento y con vecindad con una UGA de conservación o protección con uso activo. Se aplicará la estrategia de aprovechamiento con control en las nuevas actividades productivas con evaluación del impacto ambiental, así como la explotación de recursos naturales bajo programas de manejo.

El último tramo de tubería del agua de rechazo (127 m) se ubicará en la Unidad de Gestión Ambiental **UGA 8t** (Playa con dunas El Socorro). Esta unidad de gestión está regida bajo la **Política Ambiental de Protección con uso Activo**. Se aplica en áreas que cuentan con recursos naturales, arqueológicos y culturales de excepcional relevancia ecológica que requieren criterios y medidas de regulación y control, estableciendo programas de manejo integral para el uso o explotación artesanal de los recursos naturales de importancia económica regional, o medidas de restablecimiento ambiental en ecosistemas afectados por el desarrollo. Esta política hace énfasis en el mantenimiento del ambiente natural e incrementa el grado de intervención de las actividades humanas.

Los últimos 19 m de tubería en la playa y el punto de descarga de la planta desaladora se ubicarán fuera del programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín.



**Figura 11.** Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín. La planta desaladora y principales obras complementarias se ubicarán sobre la UG5k, mientras que secciones de la tubería del agua de rechazo se ubicarán en la UG8q y UG8t.

A continuación, se presenta un análisis de la forma en la que el proyecto cumplirá con los lineamientos generales del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín.

**Tabla 17.** Lineamientos generales del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín 2007.

<b>Desarrollo de Obras y Actividades</b>		
<b>Lineamientos</b>	<b>Obras</b>	<b>Forma de cumplimiento</b>
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b> <b>Punto de descarga del agua de rechazo (PD)</b> <b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
1. En el desarrollo de obras y actividades se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.	(D y OC) (PD) (OD)	<i>Se llevó a cabo la revisión del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California, el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín y el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte, las obras y actividades cumplirán con los lineamientos y criterios ecológicos establecidos para el sitio del proyecto.</i>
2. La expansión de las actividades existentes, el aprovechamiento de los recursos naturales y el desarrollo de nuevas actividades, deberán someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la autoridad competente y en los términos previstos en las disposiciones legales vigentes en la materia.	(D y OC) (PD) (OD)	<i>Como parte del cumplimiento se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación ante SEMARNAT.</i>
3. Las instalaciones y equipamientos complementarios no deberán generar conflictos con otras actividades previamente establecidas.	(D y OC) (PD) (OD)	<i>El proyecto no generará conflictos sobre las actividades existentes en la zona de estudio. La construcción de la planta desaladora y la instalación de la tubería del agua de rechazo, son complemento de la actividad agrícola y se ubicará sobre un predio con uso de suelo agrícola y en el caso de la tubería hidráulica, la mayor parte se instalará sobre un camino de terracería. Asimismo, los predios colindantes también son utilizados para desarrollar agricultura.  <i>En el punto de la descarga el agua de rechazo no generará conflictos con las actividades existentes, su flujo máximo será de 15.14 l/s, por lo que no afectará con el paso de los vehículos de los</i></i>

		<i>pescadores y visitantes. Visualmente el agua de rechazo es transparente y no tiene olor por lo que paisajísticamente no será desagradable a la vista de los visitantes.</i>
<b>Manejo de Residuos</b>		
<b>Lineamientos</b>	<b>Obras</b>	<b>Forma de cumplimiento</b>
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Punto de descarga del agua de rechazo (PD)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
1. En el manejo y disposición final de los residuos generados en obras de construcción, en actividades productivas y en actividades domésticas, se cumplirá con las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.	(D y OC) (OD)	<i>Los residuos sólidos urbanos se manejarán en contenedores con tapa y se dispondrán en el sitio que el municipio de San Quintín tenga destinado para ese propósito. Los residuos de manejo especial (RME) se dará prioridad la disminución en la fuente y el reuso, y los RME que no puedan reutilizarse serán dispuestos con un prestador de servicios autorizados por la SMADS, mientras que los residuos peligrosos serán recolectados por el prestador de servicio encargado de la limpieza de las membranas.</i>
2. Todos los asentamientos humanos deberán contar con la infraestructura necesaria para el acopio y manejo de los residuos sólidos urbanos.	(D y OC) (PD) (OD)	<i>Durante la construcción y operación de la planta desaladora habrá contenedores con tapa para almacenar temporalmente residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial. En la etapa de operación, dentro de la nave de la desaladora se asignará un espacio para almacenar temporalmente los residuos de manejo especial.</i>
3. Los generadores de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos deberán adecuar un sitio de acopio 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.	(D y OC) (OD)	<i>Los residuos sólidos urbanos serán depositados en contenedores con tapa, en las instalaciones, posteriormente se coleccionará su contenido para ser dispuestos en el sitio autorizado por el municipio.</i>

<p>4. Queda prohibida la disposición final de residuos industriales, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura en sitios no autorizados.</p>	<p>(D y OC) (OD)</p>	<p><i>Los residuos sólidos urbanos que se generen por la construcción y operación de la planta desaladora serán dispuestos en el sitio de disposición autorizado por el municipio de San Quintín.</i></p> <p><i>Los residuos de manejo especial se les dará disposición final a través de prestadores de servicios autorizados por la SMADS.</i></p>
<p>5. Queda prohibida la quema de residuos industriales, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura a cielo abierto.</p>	<p>(D y OC) (OD)</p>	<p><i>No se realizará la quema de ningún tipo de residuo, todos serán dispuestos en sitios autorizados o con el mismo proveedor para su reutilización.</i></p>
<p>6. Queda estrictamente prohibida la quema de residuos de tipo de plástico de desecho de actividades agrícolas.</p>	<p>(OD)</p>	<p><i>No se realizará la quema de ningún tipo de residuo, todos serán dispuestos en sitios autorizados por la SMADS.</i></p>
<p><b>Manejo del agua</b></p>		
<p><b>Lineamientos</b></p>	<p><b>Obras</b></p>	<p><b>Forma de cumplimiento</b></p>
<p><b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b></p>		
<p><b>Punto de descarga del agua de rechazo (PD)</b></p>		
<p><b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b></p>		
<p>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.</p>	<p>(OD)</p>	<p><i>El agua que alimentará la planta desaladora provendrá de pozos con título de concesión de la CONAGUA.</i></p>
<p>2. Las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, deberán sujetarse al cumplimiento de las disposiciones legales aplicables y bajo la autorización correspondiente.</p>	<p>(PD) (OD)</p>	<p><i>La planta desaladora generará agua de rechazo, la cual corresponde al agua donde se concentran sólidos totales disueltos y cumplirá con la NOM-001-SEMARNAT-2021.</i></p> <p><i>Las aguas residuales sanitarias, se generarán por el uso de sanitarios móviles proporcionados por un prestador de servicios, el cual se encargará de su manejo.</i></p>
<p>4. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales.</p>	<p>(PD) (OD)</p>	<p><i>La planta desaladora generará agua de rechazo, la cual corresponde al agua donde se concentrarán los sólidos totales disueltos y cumplirá con las especificaciones de la NOM-001-SEMARNAT-2021.</i></p>

		<i>Las aguas residuales sanitarias, se generarán por el uso de baños móviles proporcionados por un prestador de servicios, el cual se encarga de su manejo.</i>
--	--	---

A continuación, se describen los lineamientos y estrategias para la Unidad de Gestión Ambiental donde se encuentra el proyecto.

**Tabla 18.** Lineamientos aplicables para las Unidades de Gestión Ambiental 5k bajo Política Ambiental de Aprovechamiento con Control.

<b>Lineamientos para la UG5k con política de Aprovechamiento con Control</b>		
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
<b>Lineamientos</b>	<b>Obra/actividad</b>	<b>Forma de cumplimiento</b>
1. En las aplicaciones de productos agroquímicos (fertilizantes, herbicidas y pesticidas) en zonas agrícolas se deberá llevar a cabo un estricto control y supervisión por la autoridad competente.	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a actividades agrícolas ni aplicación de agroquímicos.</i>
2. Se prohíbe la aplicación aérea de agroquímicos en predios agrícolas colindantes a la mancha urbana de centros de población, centros escolares y asentamientos humanos.	No nos aplica	<i>El proyecto no incluye las actividades agrícolas, pero se atenderá este lineamiento en los cultivos relacionados con la planta desaladora.</i>
3. Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a actividades agrícolas y el terreno es plano.</i>
4. Las áreas de cultivo deberán contar con una cerca perimetral de arbustos nativos como zona de amortiguamiento.	(D y OC) (OD)	<i>No es un proyecto agrícola, pero se promoverá la creación de una cerca perimetral alrededor del predio con plantas nativas.</i>
5. Las quemas para reutilizar terrenos se debe realizar bajo las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana correspondiente.	(D y OC) (OD)	<i>Estará prohibida la quema de cualquier material en el predio del proyecto.</i>
6. Se debe mantener una franja mínima de 20 metros de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro de los predios agrosilvopastoriles.	(D y OC)	<i>No hay predios agrosilvopastoriles en el sitio del proyecto.</i>
7. Las unidades de producción agrícola estarán sujetas a un programa de manejo de tierras.	(OD)	<i>Se aplicará este lineamiento en las actividades agrícolas relacionadas con la planta desaladora.</i>
8. Los predios de agricultura intensiva y plantaciones deberán elaborar un inventario de suelos y un programa de monitoreo de las condiciones de este recurso.	No nos aplica	<i>El proyecto no incluye las actividades agrícolas, pero se atenderá este lineamiento en los cultivos relacionados.</i>
9. Se promoverá la aplicación y manejo de	No nos aplica	<i>El proyecto no incluye cultivos</i>

pesticidas con una mínima persistencia en el ambiente.		<i>agrícolas ni la aplicación de agroquímicos.</i>
10. En los actuales terrenos abiertos a la agricultura con pendientes entre el 5 y el 15 % se deberán establecer cultivos en fajas siguiendo las curvas de nivel.	(OD)	<i>El área del proyecto es un terreno plano y el proyecto no incluye las actividades agrícolas.</i>
11. En los terrenos actualmente abiertos a la agricultura con pendientes mayores al 15% se deberán establecer cultivos en pasillo siguiendo las curvas de nivel.	No nos aplica	<i>El proyecto no incluye las actividades agrícolas, pero además el predio es un terreno plano y no cuenta con pendientes mayores al 15%.</i>
12. No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos en suelos delgados, pendientes mayores al 15% y de alta susceptibilidad a la erosión.	(OD)	<i>Con este proyecto se reactivarán terrenos que se dejaron de usar por falta de agua con baja salinidad. Además, el área del proyecto no se ubica en terrenos con las características que describe este lineamiento</i>
13. Todos los asentamientos humanos, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario, deberán conducir sus aguas residuales de origen doméstico hacia fosas sépticas, que cumplan con las disposiciones legales vigentes en la materia.	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a un asentamiento humano.</i>
14. Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos.	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a un asentamiento humano. En la planta desaladora se contará con un contenedor con tapa para el manejo de los residuos sólidos urbanos.</i>
15. Los generadores de plástico residual agrícola y otros residuos producidos por la actividad agrícola deberán contar con un centro de acopio temporal de manera previa a su disposición final en sitios autorizados.	No nos aplica	<i>Para el proyecto en particular, no se generarán plásticos agrícolas.</i>
16. No se permite la quema de basura o cualquier tipo de residuo.	(D y OC) (OD)	<i>En el proyecto no se quemará ningún tipo de residuo.</i>
17. El cambio de uso de suelo de terrenos forestales a uso agrícola u otros usos, deberá cumplir con las disposiciones legales en materia de impacto ambiental y forestal.	(D y OC) (OD)	<i>No es necesario el cambio de uso de suelo. El predio es agrícola y no presenta vegetación nativa y las construcciones corresponden a obras complementarias de la actividad agrícola.</i>

**Tabla 19.** Lineamientos aplicables para las Unidades de Gestión Ambiental UGA 8q Política Ambiental de Aprovechamiento con Control.

**Lineamientos para la UG8q con política de Aprovechamiento con Control**

<b>Instalación de 547 m de tubería del agua de rechazo (T)</b>		
<b>Lineamientos</b>	<b>Obra/actividad</b>	<b>Forma de cumplimiento</b>
1. Se permite el desarrollo turístico, bajo un programa específico para la unidad UG8q y UG8r	No nos aplica	<i>El proyecto no es turístico, en esta UGA únicamente se requiere instalar 547 m de tubería flexible de 6".</i>
2. Se permite obras de canalización y dragado para la construcción de marina, siempre y cuando los materiales en suspensión no deben exceder el 5% de su concentración natural en el cuerpo de agua.	No nos aplica	<i>El proyecto no incluye obras de canalización y dragado.</i>
3. En caminos, andadores y estacionamientos se deberá estar revestidos con materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo y un drenaje adecuado.	(T)	<i>Enterados. Una vez que se instale la tubería, la zanja se cubrirá con la misma tierra extraída sin alterar la capacidad de infiltración del suelo.</i>
4. Se debe establecer una franja de 100 metros de amortiguamiento entre las áreas de desarrollo de infraestructura y las fronteras de esta unidad con otras que estén bajo la política de conservación. Dicha franja deberá de mantener las condiciones naturales de los ecosistemas.	(T)	<i>Enterados, la instalación de la tubería hidráulica no afectará las condiciones naturales de los ecosistemas, además la unidad con política de conservación se ubica a 500 m al sur de la línea de la tubería</i>
5. Se prohíbe la descarga de aguas residuales.	No nos aplica	<i>En esta UGA no se realizará ningún tipo de descarga, en esta unidad únicamente se requiere instalar 547 m de tubería flexible de 6".</i>
6. Todos los asentamientos humanos, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario, deberán conducir sus aguas residuales de origen doméstico hacia fosas sépticas, que cumplan con las disposiciones legales vigentes en la materia.	No nos aplica	<i>No es un asentamiento humano y las aguas sanitarias se manejarán por medio de sanitarios móviles.</i>
7. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales	No nos aplica	<i>En esta UGA no se generarán ni se descargarán aguas residuales.</i>
8. Las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales deberán seguir los lineamientos establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996	No nos aplica	<i>En esta UGA no se generarán ni se descargarán aguas residuales.</i>
9. Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos.	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a asentamientos humanos y los residuos que se generen por la instalación de la tubería se llevarán al Rancho El Pabellón, fuera de esta UGA.</i>

**Tabla 20.** Lineamientos aplicables para las Unidades de Gestión Ambiental UGA 8t bajo Política Ambiental de Protección con uso Activo.

**Lineamientos para la UG8t con política de Protección con uso Activo**

<b>Colocación de 127 m de tubería del agua de rechazo (T)</b>		
<b>Lineamientos</b>	<b>Obra/actividad</b>	<b>Forma de cumplimiento</b>
1. El desarrollo de actividades de aprovechamiento de flora y fauna silvestres estará sujeta a las disposiciones legales establecidas en la Ley General de Vida Silvestre y su reglamento correspondiente.	(T)	<i>No se realizará aprovechamiento de flora y fauna silvestre. El último tramo de la tubería flexible del agua de rechazo que corresponde a esta UGA será de 127 m, el que no irá enterrado y se colocará sobre el suelo y no se requiere remover vegetación.</i>
2. No se permite la actividad de desviscerado en la zona de playa (UG8p, UG8t).	No nos aplica	<i>El proyecto no incluye actividades de eviscerado.</i>
3. No se permite la instalación de infraestructura permanente en la zona de playa (UG8p, UG8t).	(T)	<i>La tubería en la zona de playa estará enterrada para no ser afectada por el paso de vehículos. Será de material flexible y podrá ser retirada en cualquier momento, por lo que no se considera infraestructura permanente.</i>
4. Las ampliaciones y los nuevos asentamientos urbanos y turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y doméstico independientes.	No nos aplica	<i>El proyecto no implica asentamientos urbanos y turísticos.</i>
5. En el desarrollo de proyectos solo podrán desmontar las áreas destinadas a construcciones y caminos de acceso, en forma gradual de conformidad al avance del mismo y en apego a las condicionantes de impacto ambiental.	(T)	<i>En esta zona la tubería se colocará sobre el suelo y no se desmontará ni afectará vegetación.</i>
6. El cambio de uso de suelo de terrenos forestales a uso agrícola u otros usos, deberá cumplir con las disposiciones legales en materia de impacto ambiental y forestal.	No nos aplica	<i>No se requiere cambio de uso de suelo.</i>
7. En los desarrollos turísticos, la construcción de caminos, deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, así mismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados.	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a desarrollos turísticos.</i>
8. En el desarrollo de actividades ecoturísticas se deberá delimitar el área de actividades como vías de acceso, sanitarios, áreas de estacionamiento, zonas recreativas y de acampar.	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a actividades ecoturísticas.</i>
9. Los caminos, andadores y estacionamientos deberán estar revestidos con materiales que permitan tanto la infiltración del agua pluvial al subsuelo así	No nos aplica	<i>No se construirán caminos ni andadores.</i>

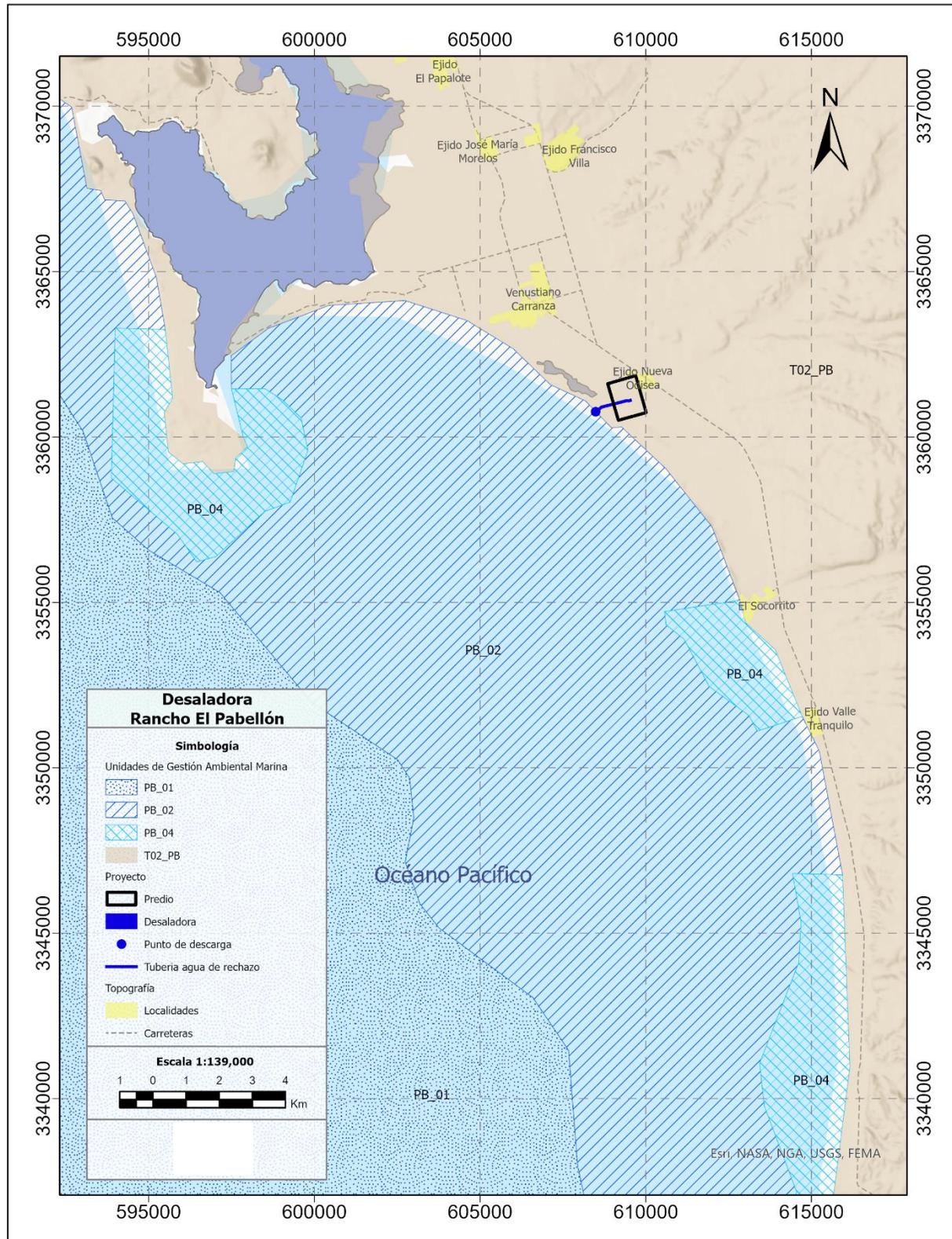
como con un drenaje adecuado.		
10. Las vialidades y espacios abiertos deberán reforestarse con vegetación nativa.	(T)	<i>Enterados, en caso de realizar prácticas de reforestación se dará prioridad a las especies nativas.</i>
11. En el desarrollo de proyectos se permite la edificación de infraestructura sujeta a la autorización de impacto ambiental.	No nos aplica	<i>No se realizará edificaciones en esta unidad de gestión ambiental.</i>
12. Queda prohibido la construcción de infraestructura permanente sobre las dunas.	(T)	<i>No se construirá infraestructura permanente en la duna costera, la tubería del agua de rechazo es movable y se colocará sobre el suelo sin hacer ningún corte o remoción de arena y/o vegetación.</i>
13. Se restringe el uso de vehículos motorizados a los caminos rurales y se prohíbe su tránsito en dunas.	(T)	<i>No se usarán vehículos en las dunas costeras.</i>
14. Los bordes de caminos deberán ser protegidos con árboles y/o arbustos nativos.	(T)	<i>Enterados, se buscará participar en las campañas de reforestación de los caminos.</i>
15. En las prácticas de reforestación se deben emplear especies nativas	(T)	<i>Enterados, en caso de realizar prácticas de reforestación se dará prioridad a las especies nativas.</i>
16. Todos los asentamientos humanos, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario, deberán conducir sus aguas residuales de origen doméstico hacia fosas sépticas, que cumplan con las disposiciones legales vigentes en la materia.	No nos aplica	<i>El proyecto no es un asentamiento humano</i>
17. Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos.	No nos aplica	<i>El proyecto no es un asentamiento humano</i>
18. Se permite las actividades de aprovechamiento artesanal de recursos naturales bajo programas de manejo autorizados por la autoridad competente.	No nos aplica	<i>El proyecto no requiere el aprovechamiento de recursos naturales.</i>
19. Las actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna y otros recursos biológicos deberán seguir las especificaciones de la NOM-126-ECOL-2000.	No nos aplica	<i>Enterados, para el desarrollo del proyecto no se requiere realizar colecta de material biológico.</i>

### III.1.3. 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 y obras complementarias 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 ubicará sobre la **Unidad de Gestión Ambiental Marina (UGA) PB-02**; 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. Minimizar y prevenir la captura incidental de pez espada. Prevenir los desequilibrios ecológicos generados por impactos directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos de la minería de fondo marino. Preservar la integridad funcional de la zona de alta productividad biológica de los ecosistemas neríticos (bajo), que soporta el hábitat de especies prioritarias y el aprovechamiento de especies objetivo para la pesca.



**Figura 12.** Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte. La planta desaladora se ubicará sobre la UGA Terrestre T02-PB (Punta Baja 02) mientras que el sitio propuesto para la descarga del agua de rechazo se ubicará sobre la UGA Marina PB-02.

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-02.

**Tabla 21.** Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA terrestre T02-PB del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte.

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
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.	No nos aplica	<i>No se realizarán obras y/o actividades portuarias y de protección de costa.</i>
CA04.- La extracción de agregados pétreos no deberá reducir la recarga ni la calidad del agua de acuíferos.	No nos aplica	<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. {...}	No nos aplica	<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	(D y OC)  (OD)	<i>Para la construcción y operación de la planta desaladora y obras complementarias 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 la playa El Pabellón en la UGA marina PB-02. El sitio propuesto para la descarga es de alta energía, sobre fondo arenoso y con escasa presencia de organismos bentónicos y no se ubica sobre áreas de importancia biológica como bancos de concentración de fauna bentónica, camas de macroalgas o de pastos marinos ni sobre corredores biológicos.</i>  <i>Asimismo, la fuente de abastecimiento de agua de la planta desaladora corresponde a aguas subterráneas y se efectuará</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
<p>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>		<p><i>mediante pozos agrícolas concesionados por CONAGUA.</i></p> <p><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></p>
<p>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 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-</p>	<p>(D y OC)</p> <p>(OD)</p>	<p><i>La planta desaladora se ubica en terrenos agrícolas, a 1.11 Km de la línea de costa donde se propone el punto de descarga. Para su operación se han propuesto medidas de prevención tendientes a la protección del paisaje, acuífero, medio biótico y medio marino.</i></p> <p><i>La descarga del agua de rechazo no se realizará sobre esta Unidad de Gestión ambiental sino en la UGA marina PB-02; sin embargo, para la selección del sitio se realizaron estudios de la flora y fauna tanto terrestre como marina y se seleccionó el sitio donde había menor presencia de vida bentónica, además como parte de las medidas de prevención se realizarán monitoreos periódicos de la comunidad bentónica y de la calidad del agua de la descarga (salinidad).</i></p>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b> <b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
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.		
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.	(D y OC)  (OD)	<i>La planta desaladora se ubica fuera de zonas de riesgos y la descarga se realizará en la playa El Pabellón 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 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.	(OD)	<i>La descarga del agua de rechazo se realizará en la línea de costa en la Playa El Pabellón en la UGA marina PB-02 y debido a que el gasto de la descarga es pequeño (máximo 15.14 l/s) se espera que la dilución ocurra en los primeros metros de contacto con el agua marina, por lo que no se prevén impactos significativos sobre este ecosistema. No obstante, como parte de las medidas de prevención se realizarán monitoreos periódicos de la calidad de la descarga y se evaluará su efecto sobre la comunidad bentónica.</i>
CA13.- La extracción de minerales metálicos no deberá reducir la disponibilidad ni la calidad del agua, en los ecosistemas terrestres, costeros y marinos.	No nos aplica	<i>El proyecto no incluye actividades de extracción de minerales metálicos.</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b> <b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
<p>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), en particular se deberá evitar en: (1) dunas incipientes o embrionarias, (2) dunas en deltas de ríos, estuarios, islas de barrera y cabos; y (3) dunas con alto valor ecológico.</p>	<p>(D y OC)  (OD)</p>	<p><i>Se cumple con este criterio ecológico, la tubería del agua de rechazo no afectara la integridad funcional del sistema de playa-dunas costeras y no hay presencia de dunas embrionarias.</i></p>
<p>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.e. casas tipo palafito o andadores). Toda infraestructura de este tipo se deberá ubicar detrás de la cara posterior del primer cordón, evitando la invasión de la corona o cresta. El piloteado deberá ser superficial y no cimentado. Se recomienda que el desplante de la infraestructura tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna, con el fin de permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna.</p>	<p>(D y OC)  (OD)</p>	<p><i>Para llevar la tubería al sitio de la descarga, se ocupa colocar sobre la duna 70 m lineales de tubería flexible de 6" de diámetro, y para esta actividad no se ocupará realizar ninguna construcción ni instalar pilotes. La tubería se colocará manualmente sobre la arena sin compactar, ni alterar, ni modificar la forma de la duna, ni afectar el crecimiento de la vegetación ni el transporte de sedimentos ni el paso de fauna. Con el tiempo y por influencia del viento es posible que la tubería se entierre.</i></p>
<p>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>	<p>(D y OC)  (OD)</p>	<p><i>La instalación y/o colocación de la tubería en el sistema de playa y dunas costeras no alterarán ni directamente ni indirectamente el hábitat o especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, toda vez que no se removerá vegetación ni arena del sistema de dunas.</i></p>
<p>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>	<p>(D y OC)  (OD)</p>	<p><i>La tubería de la descarga del agua de rechazo que atravesará el sistema de dunas se colocará sobre el suelo sin realizar zanja o cualquier corte, ni remoción de vegetación. La duna costera no presentará riesgo de desestabilización por las acciones de colocar la tubería.</i></p>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
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.	(D y OC)  (OD)	<i>El proyecto no modificará ni obstruirá el transporte de sedimentos y ni afectará la vegetación existente.</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.	No nos aplica	<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.	(D y OC)  (OD)	<i>Para el proyecto no se transitará con vehículos sobre la duna costera, y una vez colocada la tubería no hay necesidad de pasar por la duna.</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).	No nos aplica	<i>No se realizarán dragados.</i>
CC04.- Las obras y/o actividades que requieran el abastecimiento de agua subterránea deberán demostrar que no afectan la disponibilidad y calidad de los acuíferos que mantienen la integridad funcional de los ecosistemas costeros y marinos.	(D y OC)  (OD)	<i>La fuente de abastecimiento de agua de la planta desaladora es el acuífero San Simón y El Socorro. La extracción se realizará 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.	(D y OC)  (OD)	<i>Se cumple, no se dejarán residuos dispersos en las instalaciones, los residuos sólidos urbanos se manejarán en contenedores con tapa y se tendrá un espacio dentro de la nave de la desaladora para acopiar temporalmente los residuos de manejo especial.</i>
CS05.- Las obras y/o actividades deberán demostrar que no afectan la integridad funcional del matorral	(D y OC)	<i>El proyecto no afectará la integridad del matorral. En el sitio del proyecto</i>

<b>Criterios de regulación ecológica</b>	<b>Obras</b>	<b>Forma de cumplimiento</b>
<b>Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)</b>		
<b>Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)</b>		
costero, en especial del matorral rosetófilo costero y/o del matorral sarco-crasicaule.	(OD)	<i>la vegetación es de agricultura de riego y el matorral rosetófilo costero se ubica en las laderas y cerros ubicados a 3.5 Km al este de la planta desaladora.</i>
CS06.- Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos y líquidos de actividades portuarias.	No nos aplica	<i>El proyecto no incluye actividades portuarias.</i>
CS07.- Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos urbanos.	(D y OC)  (OD)	<i>Se cumplirá, los residuos sólidos urbanos se manejarán en contenedores con tapa y su disposición final se realizará en el centro de disposición municipal autorizado más cercano. Los residuos de manejo especial se reusarán o reciclarán a través de prestadores de servicios autorizados por la SMADS.</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.	(D y OC)  (OD)	<i>En la zona del proyecto no hay áreas naturales protegidas.</i>

**Tabla 22.** Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA marina PB-02 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte.

<b>Criterios de regulación ecológica</b>	<b>Obras</b>	<b>Forma de cumplimiento</b>
<b>Punto de descarga del agua de rechazo (PD)</b>		
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).	No nos aplica	<i>El proyecto no incluye actividades de dragado.</i>
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.	(PD)	<i>En la zona seleccionada para la descarga del agua de rechazo el ambiente es arenoso, no hay comunidades de fondos rocosos ni comunidades de macroalgas.</i>
CB10.- El aprovechamiento de las macroalgas deberá mantener la integridad funcional de las comunidades	No nos aplica	<i>El proyecto no incluye el aprovechamiento de macroalgas.</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
<b>Punto de descarga del agua de rechazo (PD)</b>		
de fondos rocosos.		
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.	No nos aplica	<i>El proyecto no incluye actividades de dragado.</i>
CB18.- El desarrollo de obras y/o actividades, deberá prevenir los impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos sobre los pastos marinos, en particular la calidad del agua y la cobertura vegetal, mediante la presentación de evidencias científicas pertinentes en su proceso de evaluación de impacto ambiental correspondiente.	(PD)	<i>En la zona de descarga del agua de rechazo no hay presencia de pastos marinos ni comunidades de macroalgas. Sin embargo, como medida de mitigación se realizarán monitoreos para evaluar el efecto del agua de rechazo sobre las comunidades biológicas existentes.</i>
CB19.- 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 pastos marinos.	No nos aplica	<i>El proyecto no incluye actividades 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.	No nos aplica	<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.	No nos aplica	<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. {...}	No nos aplica	<i>El proyecto no es una actividad minera.</i>
CS06.- Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos y líquidos de actividades portuarias.	No nos aplica	<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.	(PD)	<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.

#### - Áreas Naturales Protegidas

Los sitios donde se pretende ubicar la planta desaladora y obras complementarias se encuentran fuera de Áreas Naturales Protegidas de competencia federal, estatal o municipal. Las Áreas Naturales Protegidas más cercanas al proyecto son: Islas del Pacífico de la Península de Baja California (Isla San Martín) a 21.8 km al noroeste del sitio de la planta desaladora, San Pedro Mártir a 50 km al noreste y el Valle de los Cirios a 42 km al sur.

#### - Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación

Las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación más cercanas al sitio del proyecto son: Reserva Natural Monte Ceniza a 11.8 Km al noroeste y Reserva Natural Punta Mazo 12.2 Km al oeste.

**Tabla 23.** Áreas destinadas voluntariamente a la conservación y su distancia a la desaladora.

Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación	Distancia a la desaladora
Reserva Natural Monte Ceniza	11.8 Km al noroeste
Reserva Natural Punta Mazo	12.2 Km al oeste

### III.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO.

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

De acuerdo al Plan Estatal de Desarrollo Urbano, el sitio propuesto para la planta desaladora y obras complementarias se localiza sobre la Unidad de Gestión Territorial **UGT 4** San Quintín que tiene como política APROVECHAMIENTO CON REGULACIÓN (AR).

En el punto 4.3 Políticas generales y particulares se dice:

Aprovechamiento con Regulación (AR): Se aplica en áreas con recursos naturales susceptibles de explotación productiva de manera racional, en apego a las normas y criterios urbanos y ecológicos. Se requiere un control eficaz de su uso para prevenir un crecimiento desmedido de las actividades productivas en áreas que representan riesgos actuales o potenciales para el desarrollo urbano o productivo y que pueden poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas, disminuyendo la calidad de vida de la población en general.

Así mismo, el proyecto en su conjunto se ubica en una zona donde aplica una política particular de Aprovechamiento con Regulación agrícola ARa.

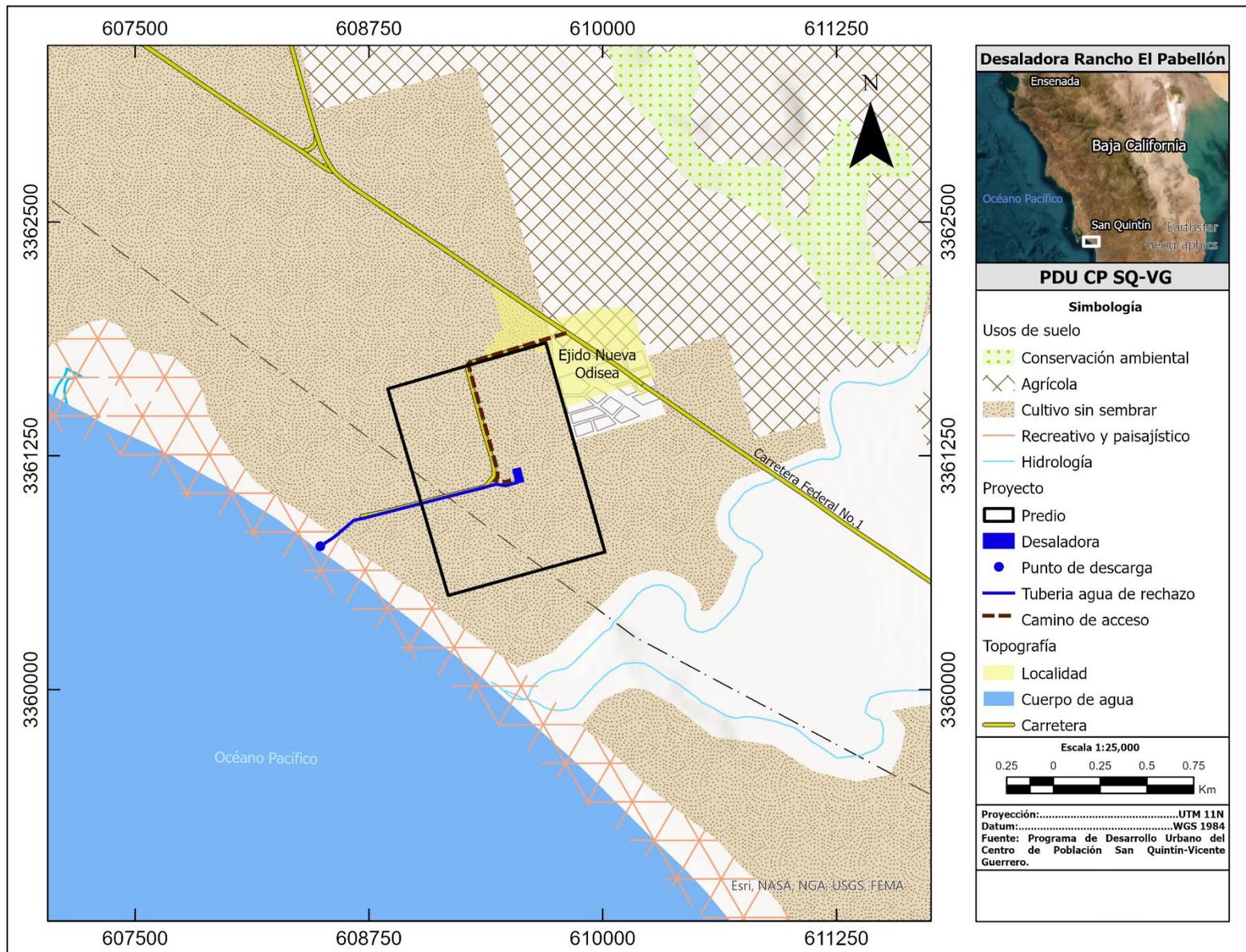
*El proyecto es compatible con el Plan Estatal de Desarrollo Urbano y no se contrapone con el uso de suelo existente, toda vez que la planta desaladora es un complemento de la actividad agrícola. El volumen de agua considerado para el proyecto estará autorizado mediante el título(s) de concesión otorgado(s) por la CONAGUA.*

### **III.3.2 Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero (P. O. 02-05-2003).**

De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población San Quintín-Vicente Guerrero (2003), la planta desaladora se localizará sobre un uso de suelo de **zona agrícola en Áreas de cultivo sin sembrar** (Figura 13). Mientras que la última sección de la tubería del agua de rechazo (89 m) y el sitio propuesto para la descarga se ubica sobre un uso de suelo **Recreativo y paisajístico**.

El uso actual e histórico del predio donde se propone construir la planta desaladora es de agricultura de riego. El proyecto es compatible con las actividades existentes y tiene como finalidad producir agua de buena calidad para mantener los cultivos agrícolas de nuestra empresa.

Con respecto a la descarga del agua de rechazo en la playa El Pabellón, esta no interferirá con el uso de suelo recreativo y paisajístico, el volumen de la descarga será bajo de 15.14 l/s por lo que no tendrá fuerza para hacer un corte en la playa que interfiera con el paso de los vehículos de los visitantes ni con sus actividades, además el agua de rechazo es transparente e inodora, por lo que paisajísticamente no será desagradable a la vista de los visitantes.



**Figura 13.** Fragmento de la carta de Usos de suelo propuestos en el Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población de San Quintín – Vicente Guerrero. La planta desaladora y obras complementarias se ubicarán sobre un uso de suelo propuesto de zona agrícola, mientras que el sitio de la descarga se ubicará sobre un uso de suelo Recreativo y paisajístico.

## III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Tabla 24. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

Norma	Descripción	Vinculación
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo. 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.</p>	<p>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.</p>	<p><i>Ninguna de las especies de plantas, mamíferos, reptiles o aves observados en la zona de influencia del proyecto presentan algún estatus de protección de acuerdo a la Norma.</i> <i>En el medio marino, en la zona propuesta para la descarga del agua de rechazo se encontró la almeja pismo <i>Tivela stultorum</i> sujeta a protección especial (Pr) de acuerdo a la Norma. Se espera que el impacto por la descarga del agua de rechazo será puntual y no significativo sobre su abundancia, distribución y estructura de la población, ya que por estar enterrada y ser filtradora esta mantendrá sus valvas cerradas durante la marea baja que es cuando podría tener contacto con el agua de rechazo. Una vez que la marea suba la mezcla del agua de rechazo con el agua marina ocurrirá en los primeros metros, lo que ocurrirá sin efecto sobre esta especie.</i></p>
<p>NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda. Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades</p>	<p><i>Para cumplir con esta norma en el proyecto se contempla la utilización de vehículos automotores con uso de gasolina que contarán con sus aditamentos anticontaminantes de fábrica.</i></p>

de Verificación Vehicular.

### III.5 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR

#### III.5.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (Última reforma DOF 11-04-2022)

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).

**Tabla 25.** Vinculación del proyecto con la LGEEPA.

Precepto legal	Vinculación
<p><b>Artículo 28.</b> 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. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos.</p>	<p><i>El presente proyecto consiste en la instalación y operación de una planta desaladora alimentada con agua de pozos agrícolas para usar el agua producto en el riego de los cultivos.</i></p> <p><i>Atendiendo el artículo 28 de la LGEEPA, el proyecto corresponde a una obra hidráulica, y se presenta este Manifiesto de Impacto Ambiental, donde se describen las actividades del proyecto, los impactos potenciales y las medidas que se tomarán para reducir o evitar efectos negativos al medio ambiente.</i></p>

#### III.5.2 Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (Última reforma DOF 31-10-2014)

**Tabla 26.** Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Precepto legal	Vinculación
<p><b>Artículo 5.</b> Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental.</p> <p>A) HIDRÁULICAS:</p> <p>XII. Plantas desaladoras;</p>	<p><i>El proyecto consiste en la instalación y operación de una planta desaladora para tratar el agua de pozos agrícolas del acuífero San Simón y retirar el exceso de sales minerales.</i></p> <p><i>En cumplimiento con lo dispuesto en este artículo y atendiendo a que el proyecto forma parte de obras</i></p>

	<i>hidráulicas, se somete a dictamen previo la presente MIA para obtener su aprobación en materia de impacto ambiental.</i>
--	---

### III.5.3 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.

**Tabla 27.** Vinculación del proyecto con la Ley General de la Vida Silvestre.

Precepto legal	Vinculación
<b>Artículo 63.</b> 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.	<i>En el sitio del proyecto no hay hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre. El proyecto se desarrollará fuera de áreas de importancia biológica (sitios RAMSAR y AICAs), las actividades no tendrán interacción sobre áreas de alimentación, descanso, reproducción o rutas de migración de especies silvestres, tampoco se afectarán especies con algún estatus de peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial.</i>

### III.5.4 Ley de Aguas Nacionales (Última reforma DOF 11-05-2022)

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.

El artículo 6°, fracción 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.

**Tabla 28.** Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.

Precepto legal	Vinculación
<p><b>Artículo 20.</b> - 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.</p> <p>La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan.</p> <p>Las concesiones y asignaciones crearán derechos y obligaciones a favor de los beneficiarios en los términos de la presente Ley.</p>	<p><i>El agua que alimentará a la planta desaladora será a través de pozos agrícolas que cuenten con títulos de concesión otorgados por la CONAGUA, y el aprovechamiento se realiza de acuerdo a esos títulos.</i></p>
<p><b>Artículo 28.</b> - Los concesionarios tendrán los siguientes derechos:</p> <p>I. Explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales y los bienes a que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley, en los términos de la presente Ley y del título respectivo;</p> <p>II. Realizar a su costa las obras o trabajos para ejercitar el derecho de explotación, uso o aprovechamiento del agua, en los términos de la presente Ley y demás disposiciones reglamentarias aplicables;</p> <p>III. Obtener la constitución de las servidumbres legales en los terrenos indispensables para llevar a cabo el aprovechamiento de agua o su desalojo, tales como la de desagüe, de acueducto y las demás establecidas en la legislación respectiva o que se convengan.</p>	<p><i>En cumplimiento a esta ley, la planta desaladora únicamente dará tratamiento al agua de pozos que cuenten con título de concesión por parte de la CONAGUA.</i></p>

**III.5.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos** (Última reforma DOF 18-01-2021)

La LGPGIR es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

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).

**Tabla 29.** Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Precepto legal	Vinculación
<p><b>Artículo 18.</b> Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</p>	<p><i>Los residuos sólidos urbanos que se generen durante la operación serán básicamente restos de empaque de los alimentos de los trabajadores. Estos residuos serán depositados temporalmente en contenedores con tapa, posteriormente a través de un vehículo propio de la empresa que da servicio a las instalaciones, llevarán los residuos en el centro de disposición más cercano autorizado por el municipio de San Quintín.</i></p>
<p><b>Artículo 19.</b> Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales</p>	<p><i>Los residuos de manejo especial que se generen en la etapa de construcción serán restos de tubería, metales, cartón y plástico que podrán reusarse en las actividades del Rancho. En la etapa de operación</i></p>

<p>mexicanas correspondientes:                  III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades...                  VII. Residuos de la Construcción, mantenimiento y demolición en general.</p>	<p><i>serán envases vacíos de sustancias que se usen para evitar incrustaciones en las membranas y que no son peligrosas, y piezas que concluyan su vida útil de la planta desaladora como las membranas. Su manejo y disposición final será a través de un prestador de servicios autorizado por la SMADS.</i></p>
<p><b>Artículo. 40.</b> Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</p>	<p><i>Los residuos peligrosos corresponden a los envases vacíos de las sustancias que se usen para limpiar las membranas, los cuales serán manejados y recolectados por el prestador de servicio encargados del mantenimiento de equipo de osmosis. En caso de generar otros residuos peligrosos se manejará conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005.</i></p>
<p><b>Artículo 42.</b> Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.                  La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.                  Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</p>	<p><i>Como parte del mantenimiento de la planta desaladora, se contratará a un prestador de servicios para el lavado ácido y alcalino de las membranas de osmosis inversa, el servicio incluirá la recolección de los residuos que genere, y, en cumplimiento de este artículo nos aseguraremos que recicle o reúse los envases vacíos de las sustancias químicas y en caso de eliminarlos, que lo haga a través de un prestador de servicios autorizado por SEMARNAT para la recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los residuos peligrosos.</i></p>
<p><b>Artículo 45.</b> Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.</p>	<p><i>La identificación, clasificación y manejo de residuos se hará conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005.</i></p>

<p><b>Artículo 54.</b> Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.</p>	<p><i>No se mezclarán residuos peligrosos, ya que, al momento de generarlos, el prestador de servicios encargado del mantenimiento de las membranas de osmosis inversa, será quién disponga de ellos inmediatamente.</i></p>
---	--

**III.5.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos** (Última reforma DOF 31-10-2014)

El presente reglamento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**Tabla 30.** Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Precepto legal	Vinculación
<p>Artículo 35. Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;</li> <li>II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:</li> <li>III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.</li> </ol>	<p><i>Los residuos peligrosos identificados para nuestro proyecto son: envase vacío de detergente alcalino RoClean P903 y envase vacío de detergente ácido RoClean P112.</i></p>
<p><b>Capítulo IV,</b> Criterios de Operación en el Manejo Integral de Residuos Peligrosos <b>Artículos 82, 83 y 84,</b> de la Sección I, Almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos.</p>	<p><i>Para el proyecto no se contempla el almacenamiento o acopio de residuos peligrosos, ya que los únicos corresponderán a los envases vacíos de los productos que se utilizan para la limpieza de las membranas. El prestador de servicios encargado del lavado de las membranas de osmosis inversa se llevará los envases para volver a usarlos con el mismo producto.</i></p>

### **III.5.7 Convenio de RAMSAR**

El proyecto que incluye la instalación y operación de una planta desaladora, así como obras complementarias como la construcción de un reservorio, instalación de tubería hidráulica y obra de conducción del agua de rechazo, se ubican fuera de sitios RAMSAR.

El sitio RAMSAR más cercano es la Bahía de San Quintín que se encuentra a 5.8 km al noroeste del sitio donde se construirá la planta desaladora, fuera de la influencia del proyecto.

### **III.5.8 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS)**

Todo el proyecto se ubica fuera de un Área de Importancia para la Conservación de Aves. No obstante, en las cercanías se localiza al AICA No. 13 San Quintín a 5.0 Km al noroeste. Esta se divide en las porciones de Bahía Falsa y Bahía de San Quintín y se incluye a Laguna Figueroa la cual, es importante como corredor de aves playeras migratorias.

La puesta en marcha del proyecto, no interferirá con los corredores de aves playeras, ni afectará sitios de anidación, alimentación o reproducción de las mismas.

### **III.6.9 Región Marina prioritaria**

El proyecto se ubica en la región marina prioritaria Ensenadense (RMP Ensenadense). Esta RMP 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.

La RMP Ensenadense 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.5.10 Región Terrestre prioritaria**

La planta desaladora, los pozos, los reservorios y la subestación eléctrica, se ubicarán dentro del polígono de la Región Terrestre Prioritaria (RTP), San Telmo-San Quintín, sin embargo, la RTP no cuenta con un programa de manejo para realizar el análisis de vinculación. Sin embargo, se realizó el análisis del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California y el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín y se encontró una vinculación positiva con el proyecto.

#### **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 en el Rancho El Pabellón, S.Q., B.C.**” se ubica en el Rancho El Pabellón, Ejido Nueva Odisea, municipio de San Quintín, Baja California. Se encuentra en una región agrícola, con una extensa planicie constituida por material areno arcilloso de origen aluvial. El tipo de clima corresponde a un clima muy seco, con inviernos templados y veranos secos y cálidos. La mayor parte de las lluvias ocurren en invierno, durante los meses de diciembre a marzo. El tipo de vegetación que predomina es agricultura de riego y la mayoría de los terrenos sin cultivar no presentan cobertura vegetal primaria o secundaria, o bien presentan poca vegetación ruderal. Con respecto a la fauna, el grupo dominante son las aves que han aprendido a convivir con las actividades humanas.

En la región del proyecto no se presentan cuerpos de agua dulce superficiales permanentes, el agua disponible para las diferentes actividades se extrae del acuífero San Simón y El Socorro a través de pozos profundos. Al sureste del sitio del proyecto (7.3 Km) se ubica el Arroyo El Socorro y al noroeste (6.9 Km) el Arroyo San Simón, cuyo cauce la mayor parte del año está seco.

La zona del proyecto se encuentra dentro de la Región Marina Prioritaria Ensenadense, la Región terrestre prioritaria San Telmo-San Quintín y aproximadamente a 10 km al noroeste se encuentra la Bahía de San Quintín que tiene gran relevancia ecológica.

En la imagen siguiente se representan los polígonos oficiales para las Áreas Naturales Protegidas (ANP), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Marinas Prioritarias (RMP), 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. El Rancho el pabellón donde se ubican las principales obras del proyecto se encuentra dentro de la Región Marina Prioritaria Ensenadense y la Región terrestre prioritaria San Telmo-San Quintín.

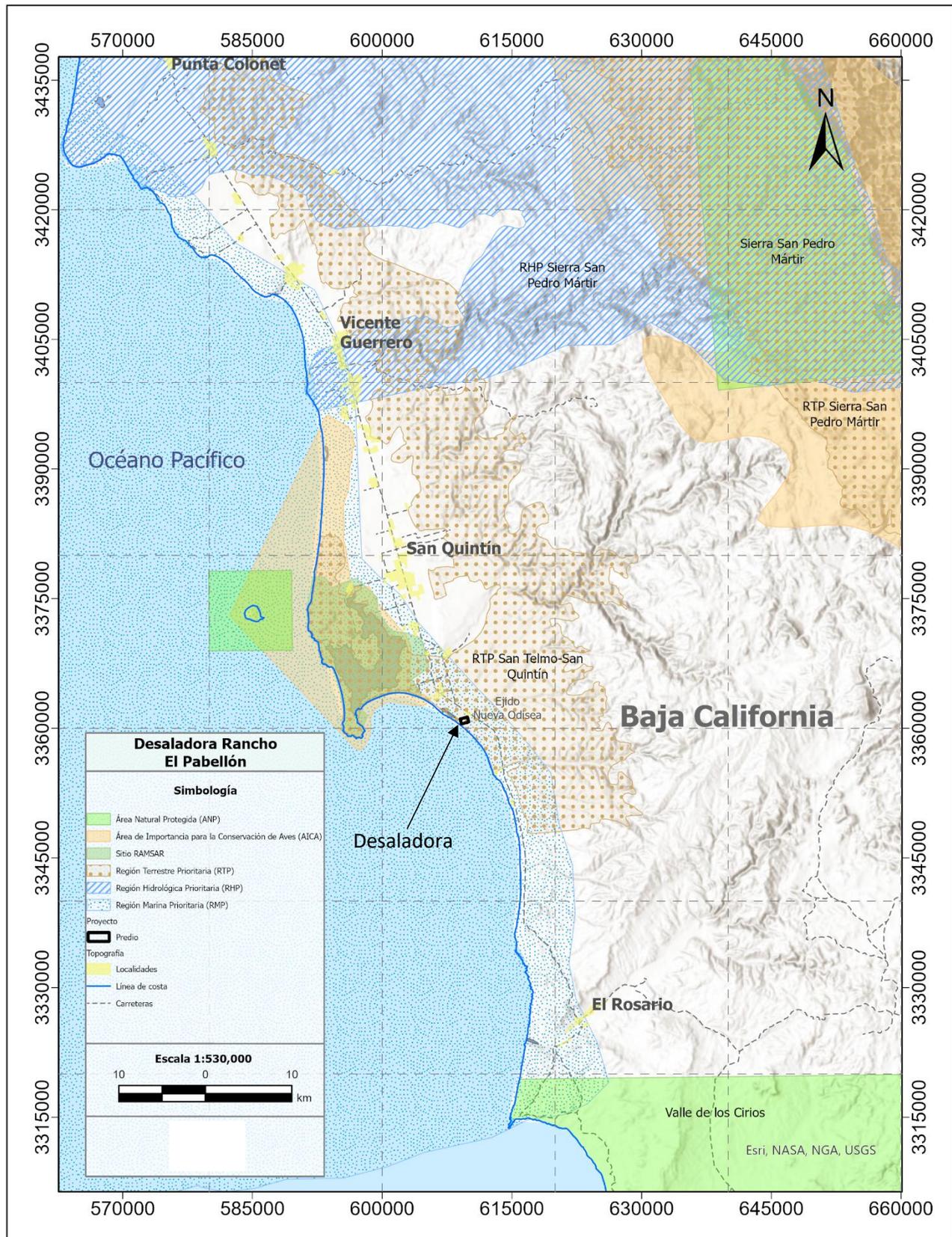


Figura 14. Áreas especiales de conservación en la zona de estudio y cercanas a la misma.

## IV.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Para delimitar el área de influencia (Figura 15), se ha considerado un polígono que incluye las obras del proyecto, los sitios relacionados con las actividades operacionales de la desaladora y también la influencia socioeconómica que tendrá este.

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 el Rancho El Pabellón, específicamente en la parcela 6 polígono A del Ejido Nueva Odisea, San Quintín, B. C.
2. La extracción del agua por medio de dos pozos profundos tendrá un efecto sobre las aguas subterráneas del acuífero San Simón.
3. El agua de rechazo será enviada a través de una tubería hasta el punto de descarga en las coordenadas UTM (Zona 11R, Datum WGS84) X= 608490.12, Y= 3360767.14 en la playa El Pabellón.
4. Las áreas de cultivo se ubican dentro del Rancho donde se construirá la planta desaladora y obras complementarias.
5. Una parte de la población de Venustiano Carranza y el Ejido Nueva Odisea (El Pabellón), se beneficiarán al tener acceso a una fuente de empleo.
6. Algunos 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.
7. Los residuos sólidos urbanos que se generen en la etapa de operación serán llevados al centro municipal de disposición de residuos autorizado más cercano (Lázaro Cárdenas).

**Área de influencia directa**, es el espacio físico (área de establecimiento del proyecto) donde se manifestarán los impactos generados directamente por las actividades del proyecto. En este caso corresponde al Rancho El Pabellón en el Ejido Nueva Odisea, San Quintín, B. C. donde se localiza la planta desaladora y sus obras complementarias, así como las áreas de cultivo con una superficie de 996,130.15 m<sup>2</sup>. El área de influencia directa incluye las siguientes obras y/o actividades: la planta desaladora, 2 pozos agrícolas, dos reservorios, la línea de la tubería del agua de rechazo, el sitio donde se realizará la descarga del agua de rechazo, así como las áreas de cultivo donde se utilizará el agua producto para el riego de frambuesa y hortalizas, los caminos principales por donde circularán los empleados en la etapa de operación de la desaladora, los sitios de donde provendrán los insumos durante la operación de la desaladora, y las localidades de donde provendrá el personal que laborará en los campos de cultivo en los que se utilizará el agua tratada.

**Área de influencia indirecta.** Espacio donde podrán percibirse impactos derivados del proyecto que estén relacionados con las actividades que pueden realizarse posteriormente con el producto cosechado, o donde se perciben 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.

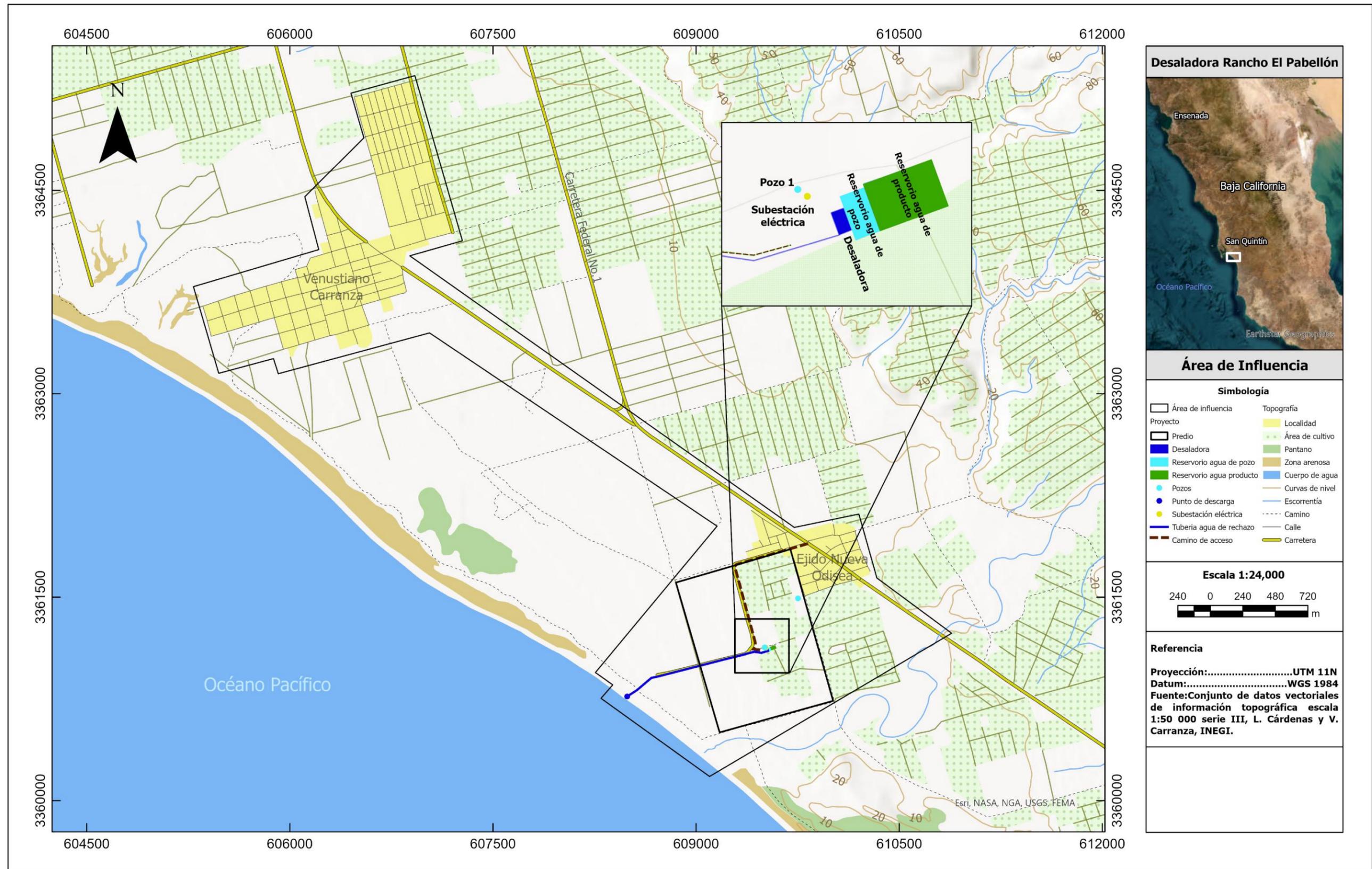


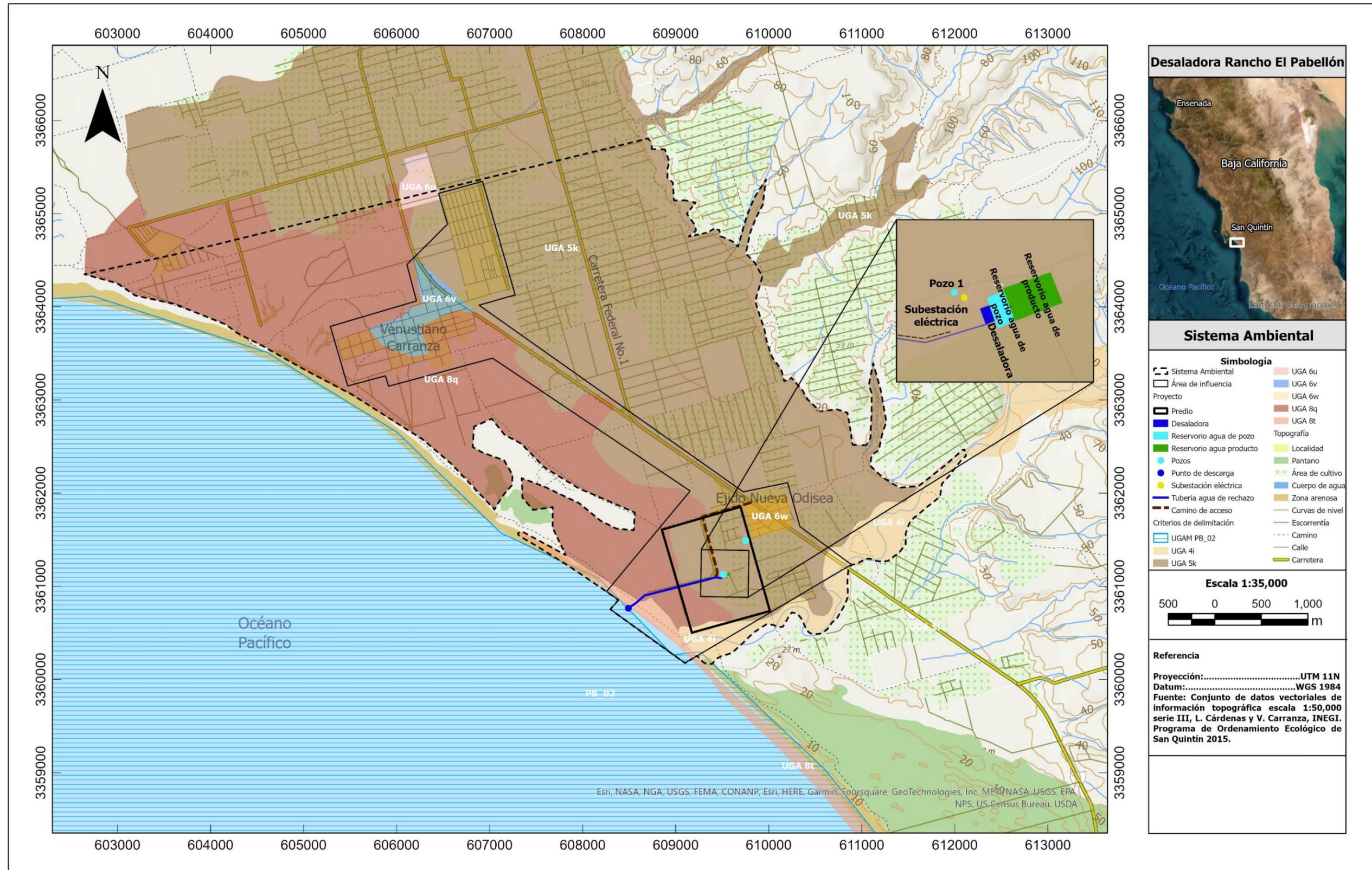
Figura 15. Plano topográfico donde se muestra el área de influencia del proyecto (línea negra). Los poblados más cercanos a donde se ubicará la planta desaladora son Ejido Nueva Odisea y Venustiano Carranza.

### IV.3 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El sistema ambiental fue delimitado con base en la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico de la región San Quintín. Los criterios establecidos para seleccionar las Unidades de Gestión Ambiental son las siguientes:

1. Las dimensiones del proyecto. La superficie total requerida por las obras del proyecto en la Parcela 6 polígono A del Ejido Nueva Odisea, es de 2081.41 m<sup>2</sup>, incluye la planta desaladora y obras complementarias.
2. El área de influencia del proyecto. Área que abarca la ubicación física de la planta desaladora y obras complementarias, área de influencia socioeconómica y área de influencia por la extracción del agua del pozo sobre el acuífero San Simón.
3. Factores sociales: Los asentamientos humanos más cercanos al área del proyecto son las localidades de Ejido Nueva Odisea (El Pabellón) y Venustiano Carranza, y estos proveerán de la mayor parte 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.
4. Rasgos geomorfológicos, edafológicos, hidrográficos, meteorológicos y tipos de vegetación: El sitio del proyecto y área de influencia se ubican en una región geomorfológica donde predomina la llanura costera con una pendiente casi plana que no excede los 10° y solo incluye lomeríos hacia el este del sitio y dunas al oeste en la zona costera. Con respecto a los rasgos hidrográficos, el proyecto se ubica en la subcuenca e – A. San Simón, microcuenca Ejido Nueva Odisea, acuífero San Simón y los arroyos más cercanos son, al sureste el Arroyo El Socorro y al noroeste el Arroyo San Simón. El tipo de vegetación es de tipo agricultura de riego.
5. 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 Región de San Quintín y las Unidades de Gestión Ambiental Marinas del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional Pacífico Norte, el área de influencia previamente descrita abarca las siguientes unidades de gestión ambiental: UGA 5k, UGA 6v, UGA 6u, UGA 6w y UGA 8q con política ambiental de aprovechamiento con control, la UGA 4i con política ambiental de conservación y la UGA 8t con política ambiental de protección con uso activo y la UGA Marina PB\_02 o Punta Baja 2.

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



**Figura 16.** Delimitación del sistema ambiental en base a la Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín y Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional 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 (SA)

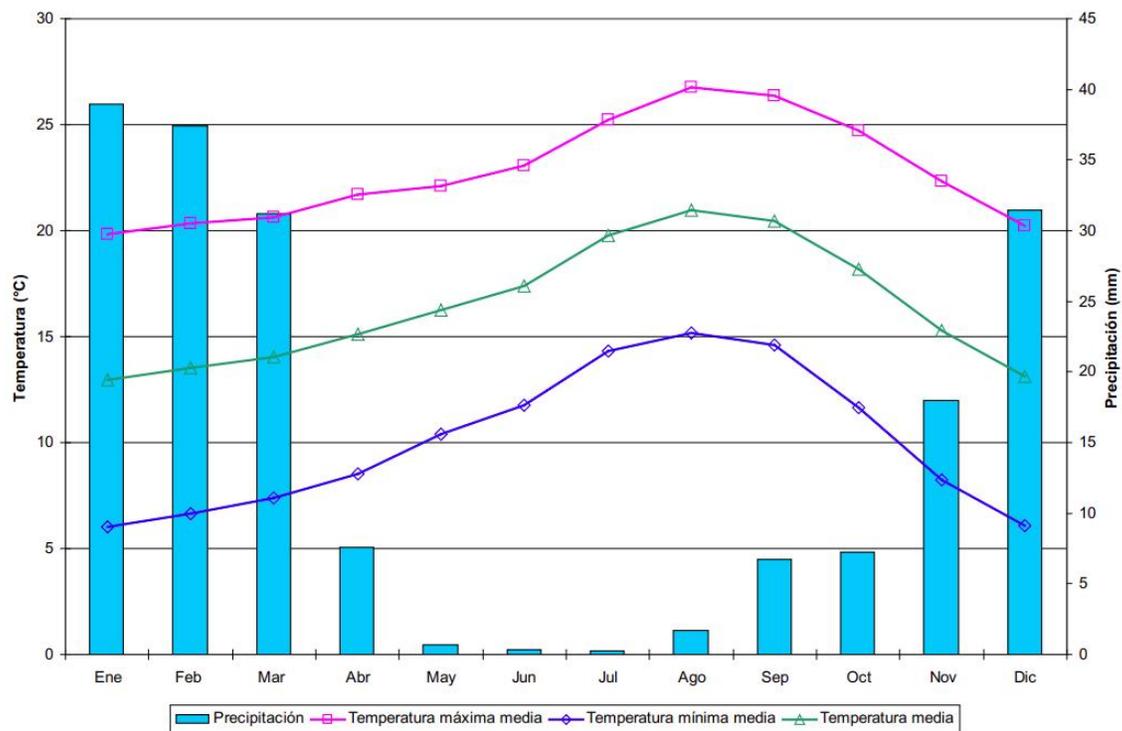
### IV.4.1 Medio Abiótico

#### a) Clima

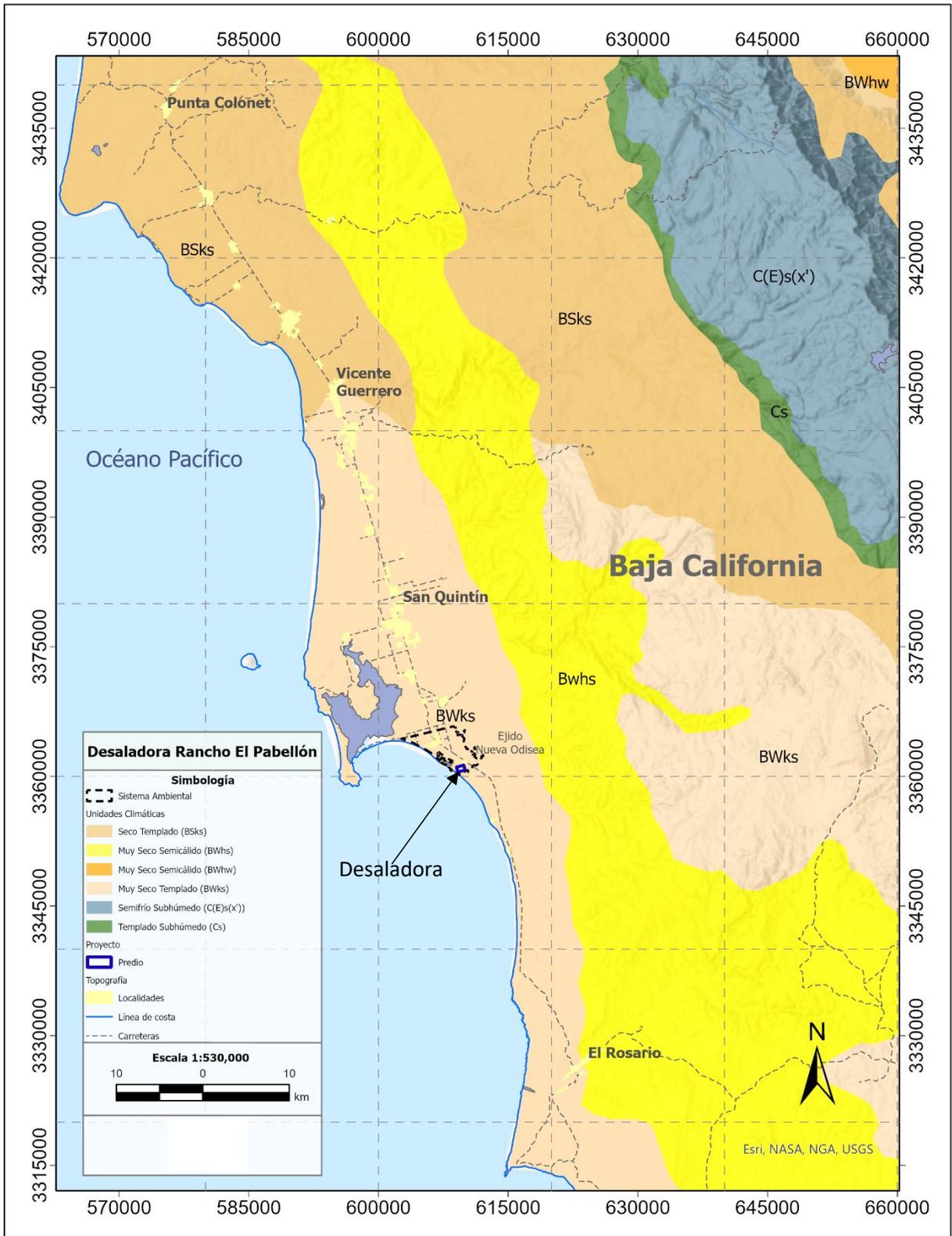
De acuerdo con INEGI (basado en la clasificación de Köppen, modificado por E. García, 1981) el área del proyecto se caracteriza por la presencia predominante de clima muy seco (BW), específicamente de subtipo **muy seco templado (BWks)**, con lluvias en invierno. En general las temperaturas medias anuales van de 12° a 18°C y la precipitación total es de 108 a 134 mm por año con registros máximos en los meses de diciembre-enero (INEGI, 2001).

La estación meteorológica Santa María del Mar, es la más próxima al área de estudio del proyecto, con clave 2063, la cual tiene más de 40 años operando en la región. La temperatura promedio reportada en dicha estación para el período comprendido entre 1957 y 2018 fue de 16.4°C, mientras que la temperatura del año más frío fue de 13.1°C y la temperatura del año más caluroso fue de 20.1°C (CONAGUA, 2020<sup>a</sup>).

La temporada lluviosa va de diciembre a marzo, con una precipitación mensual de 24.2 mm a 34.3 mm en los meses de diciembre o enero. En los meses de enero, febrero y marzo se concentra más de 36% de la lluvia anual. Los meses más secos son junio y julio con valores de precipitación de 1.6 mm (CONAGUA, 2020<sup>a</sup>).



**Figura 17.** Distribución de la precipitación y temperatura en la estación Santa María del Mar para el periodo 1961 al año 2003 (inifap, 2006).



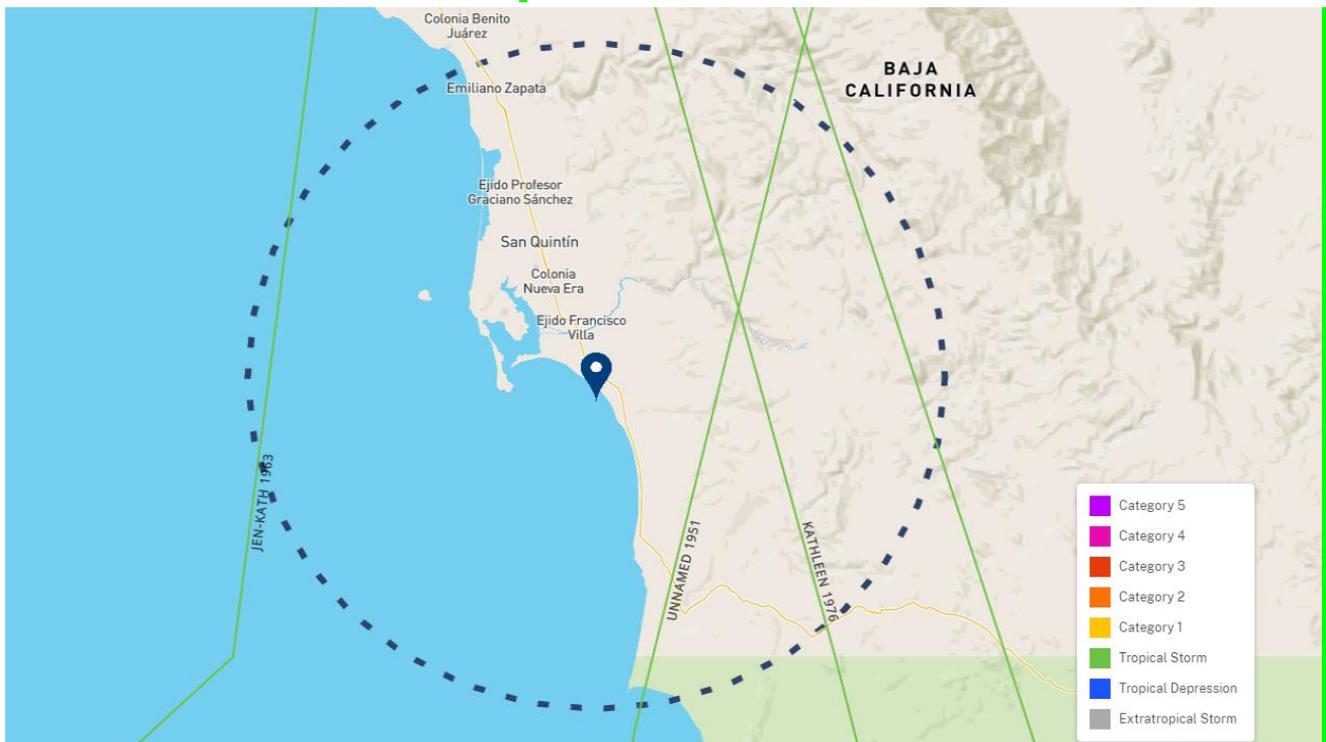
**Figura 18.** Conjunto de datos vectoriales climatológicos de INEGI. Se muestra el tipo de clima que predomina en el área del proyecto (BWks).

## Vientos

La dirección predominante del viento en la región de San Quintín es oeste-noroeste con variación diurna y magnitudes de hasta 35 Km/h con persistencia de 0.83 (Arreola-Contreras, 1989). Las características dominantes del viento durante primavera-verano son de condiciones locales o brisa marina asociada a diferencias de calentamiento entre aire-mar, mientras que en invierno, la presencia de inestabilidades baroclínicas y la formación de frentes atmosféricos asociados con el desplazamiento del anticiclón semipermanente “Pacific High”, propicia vientos con mayor magnitud y persistencia, además de fuertes gradientes térmicos; en verano, el anticiclón se intensifica desplazándose hacia el norte, bloqueando las condiciones atmosféricas que inhiben la penetración de frentes extra-tropicales sobre la circulación atmosférica local. Otro fenómeno común del viento en la zona, es la presencia de vientos del NE durante el otoño e invierno conocidos como “Vientos de Santa Ana”, con magnitud de más de 40 km/hr (Del Valle y Cabrera, 1981).

## Fenómenos climatológicos

Los fenómenos climáticos más frecuentes en la zona de estudio son precipitaciones invernales y nieblas. Debido a la localización geográfica en que se encuentra el área del proyecto la actividad ciclónica es de poca ocurrencia, del total de ciclones que han afectado a la península (más de 200 en el período de 1921 a la fecha) menos del 10 por ciento han tocado tierra en el Estado, no obstante, estas sí ejercen una influencia positiva en la estadística de la precipitación en el noroeste de Baja California (PEH 2003-2007; Pavía, 2004).

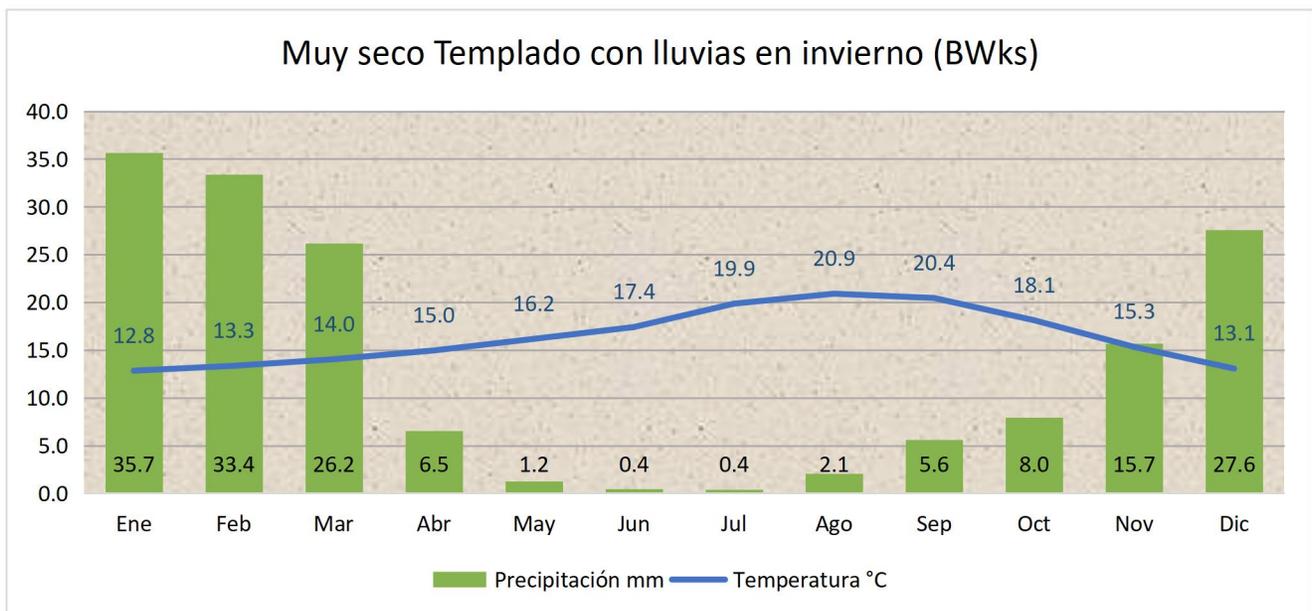


**Figura 19.** Trayectoria de tormentas tropicales en los últimos 70 años, dentro de un radio de acción de 50 Km a partir del sitio del proyecto (datos históricos de la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos de América. NOAA, 2023).

El mes en que mayormente se presentan los ciclones es el de septiembre con 7 años de ocurrencia (1924, 1926, 1946, 1947, 1963, 1968 y 1992), le sigue agosto con 2 (1929 y 1951), el año con más ciclones es 1928 con dos. En la Figura 19 se muestra la trayectoria de cuatro tormentas tropicales que se han propagado dentro de un radio de acción de 50 Km desde el sitio del proyecto.

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 se ubica en una región con riesgo muy bajo de terremoto e inundaciones. Para la construcción de la nave industrial se seguirán las recomendaciones de Protección Civil con respecto a las medidas que se deben incluir en las nuevas edificaciones para prevenir daños en presencia de lluvias torrenciales.

Por otro lado, los datos aportados por la estación Santa María del Mar, muestran que en la zona del proyecto hay pocas precipitaciones, teniendo un periodo de sequía en los meses de mayo a agosto y los meses de septiembre a abril lluvias esporádicas. El mes de enero, que corresponde al más lluvioso se registra un promedio de 35.7 mm, y se tiene un promedio anual de precipitación de 170.5 mm.



**Figura 20.** Datos de temperatura y precipitación de la estación Ejido Nuevo Baja California. Periodo 01/11/1977 – 31/12/2018 (datos obtenidos de <https://smn.conagua.gob.mx/tools/RECURSOS/Mensuales/bc>).

## b) Geología y geomorfología

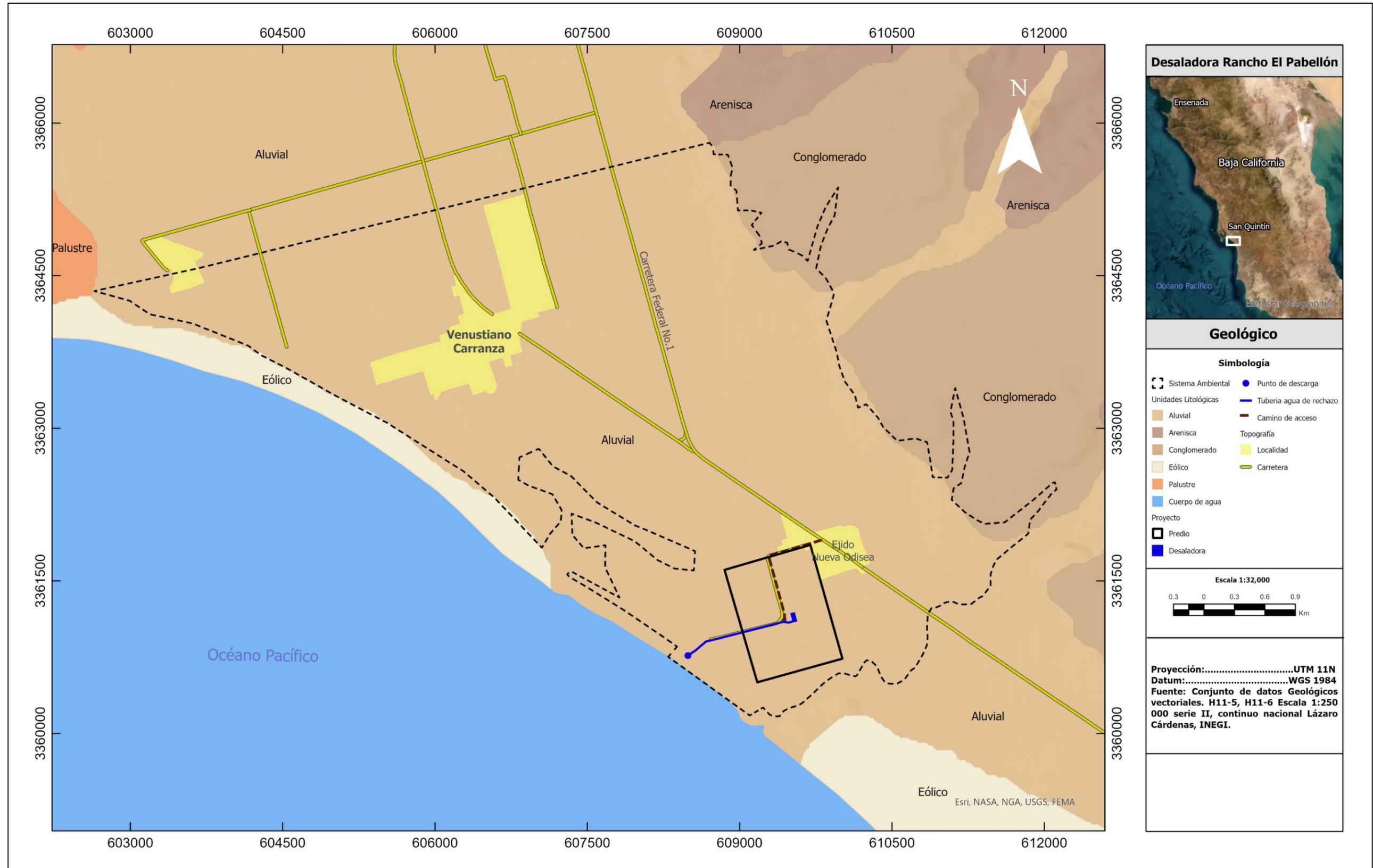
### Geología

La formación geológica del Valle de San Quintín es parte de los procesos de deriva continental e influenciada por la formación del batolito peninsular. Las formaciones geológicas de las bahías y el valle se formaron con conglomerados del Terciario y aluviones del Cuaternario por sedimentación de la erosión de las formaciones geológicas batolíticas del Cretácico y prebatolíticas del Jurásico Pleozoico. La mayor extensión del valle está formada por rocas sedimentarias posbatolíticas de origen marino, donde se localizan actualmente los poblados de Padre Kino, San Quintín, Lázaro Cárdenas, Nueva Era, Papalote, San Simón, Santa María y Nueva Odisea, así como la mayor parte del área agrícola (PDUCP SQ-VG, 2002-2018).

El sistema ambiental presenta una geomorfología de llanura o planicie costera. La geología de la planicie costera es una antigua terraza de sedimentos marinos como areniscas, aluvión y depósitos fluviales, que en conjunto pueden alcanzar espesores de 50 a 250 metros, descansando sobre una base de material arcilloso semiconsolidado del Pleistoceno y holoceno (Mejia, 1990, en Almeida-Vega, 1998)

Características litológicas. En el sistema ambiental las unidades litológicas que afloran pertenecen a rocas de la era Cenozoica, período Cuaternario, con rocas sedimentarias de tipo aluvial, así como rocas del período Neógeno de tipo conglomerado; siendo la unidad litológica aluvial la que cuenta con mayor distribución en el polígono del sistema ambiental (ver Fig. 21).

Los depósitos de origen aluvial están compuestos por materiales producto de la denudación de rocas pre-existentes. Se encuentran distribuidos en zonas de pie de monte y en los lechos de cauces de ríos, arroyos y zonas topográficamente bajas, formando en ocasiones abanicos aluviales. Están constituidos principalmente por intercalaciones de gravas y arenas con horizontes de arcilla y limo, generalmente el material está mal clasificado, no consolidado o con escasa compactación. Se encuentran distribuidos por toda el área cubriendo a las rocas más antiguas por medio de discordancias angulares y litológicas (CONAGUA, 2020<sub>a</sub>).



---

**Figura 21.** Características geológicas del sistema ambiental. Predominan la unidad litológica aluvial. La planta desaladora se ubica sobre rocas sedimentarias de tipo aluvial.

**Características geomorfológicas:** El sistema ambiental corresponde a una llanura costera formada por conglomerados del Cenozoico y aluviones del Cuaternario, con importante aporte sedimentario de las rocas batolíticas del Cretácico y pre-batolíticas del Jurásico de los arroyos que rodean la zona de estudio, la cual cuenta con la presencia de una meseta al este del sistema ambiental y colinda al oeste con el océano Pacífico, además de presentar una zona de duna móvil cuyos sedimentos descansan sobre secuencias sedimentarias del Cuaternario de origen marino (Gastil et al., 1975).

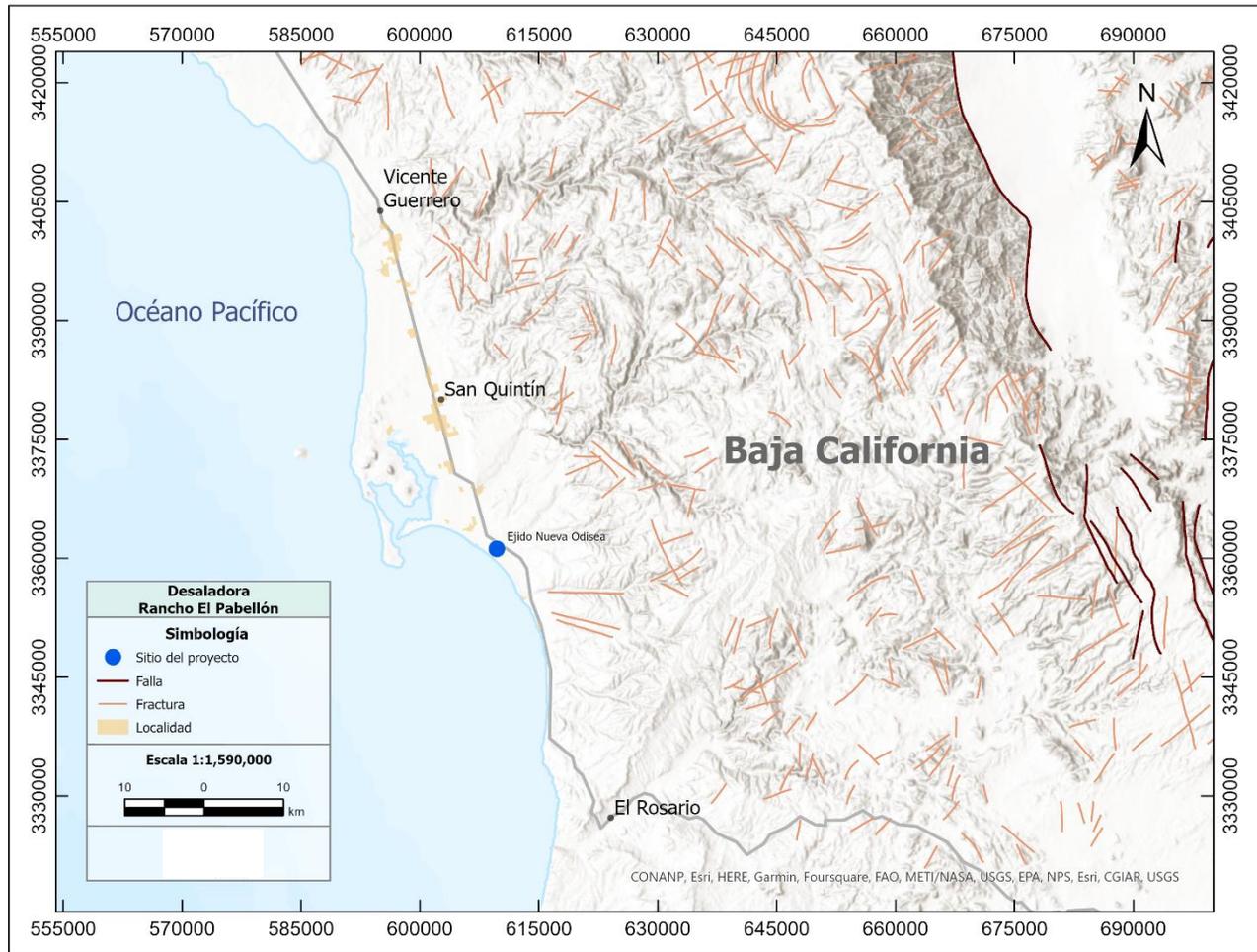
**Características de relieve:** El lugar en donde se ubican las obras, es una planicie con poca pendiente hacia el océano. La desaladora se encuentra aproximadamente a 10 msnm.



**Figura 22.** Relieve del sitio del proyecto. Es una planicie con una pendiente suave y únicamente cambia la orografía al este de la carretera federal por la presencia de una meseta y al oeste donde hay un cordón de dunas.

**Presencia de fallas y fracturamientos:** En la zona del proyecto no hay presencia de fallas y fracturas.

**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, siendo ésta una zona más segura, tanto para los trabajadores, como para las mismas instalaciones.



**Figura 23.** Mapa donde se muestra la ubicación del proyecto fuera de la zona de fallas y fracturas, tomado del Conjunto de datos Geológicos vectoriales H11-5, H11-6 serie II Continuo Nacional Lázaro Cárdenas, INEGI.

### c) Suelos

El sistema ambiental presenta 4 tipos de suelo: Planosol, Calcisol, Fluvisol y Arenosol siendo el suelo con mayor presencia el Planosol seguido del Calcisol (Ver Fig. 24).

La planta desaladora y obras complementarias se ubican sobre el suelo Planosol con clave edafológica PLLvca+VRskpsz+CLso/3R Planosol Lúvico Calcárico de textura fina con piedras rúdicas y CLsowszw+CLso/1 Calcisol Hiposódico Hiposálico con textura gruesa, y los cuales se describen a continuación.

Suelo del tipo Planosoles: En el sistema ambiental estos suelos se distribuyen en la mayor parte de la planicie, al este del Rancho El Pabellón, a lo largo de la carretera y al este de la misma. Estos suelos son pobres en nutrientes, generalmente no se utilizan para la agricultura. El material original lo constituyen depósitos aluviales o coluviales arcillosos. Se asocian a terrenos llanos, estacional o

periódicamente inundados, de regiones subtropicales, templadas, semiáridas y subhúmedas con vegetación de bosque claro o pradera (FAO, 2023).

Suelo del tipo Calcisol: Estos suelos se encuentran al oeste del Rancho, y en la hondonada al oeste del sistema ambiental. Son suelos calcáreos, contienen frecuentemente más de 15% de  $\text{CaCO}_3$  en el suelo que pueden ocurrir en distintas formas (pulverulento, nódulos, costras etc.). Estos suelos se encuentran en las zonas áridas de la tierra. La productividad potencial de los suelos calcáreos es alta cuando el agua y nutrientes se encuentran disponibles en cantidades adecuadas. La saturación elevada del calcio tiende a mantener los suelos calcáreos en formas bien agregadas y buenas condiciones físicas (FAO, 2023).

Suelo del tipo Fluvisol: Dentro del sistema ambiental este tipo de suelo se encuentra formando el lecho de un arroyo Sin Nombre al sur del Rancho El Pabellón. Son suelos desarrollados en depósitos aluviales. Su material parental suele ser Predominantemente depósitos recientes, fluviales, lacustres y marinos. Este tipo de suelo puede encontrarse en ambientes de planicies aluviales, abanicos de ríos, valles y marismas costeras en todos los continentes y en todas las zonas climáticas. Su perfil generalmente muestra evidencia de estratificación, con débil diferenciación de horizontes y los rasgos redoximórficos son comunes, en particular en la parte inferior del perfil (FAO, 2023).

Suelo del tipo Arenosol: Estos suelos forman parte de las dunas costeras ubicadas al oeste del sistema ambiental. 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, 2023).

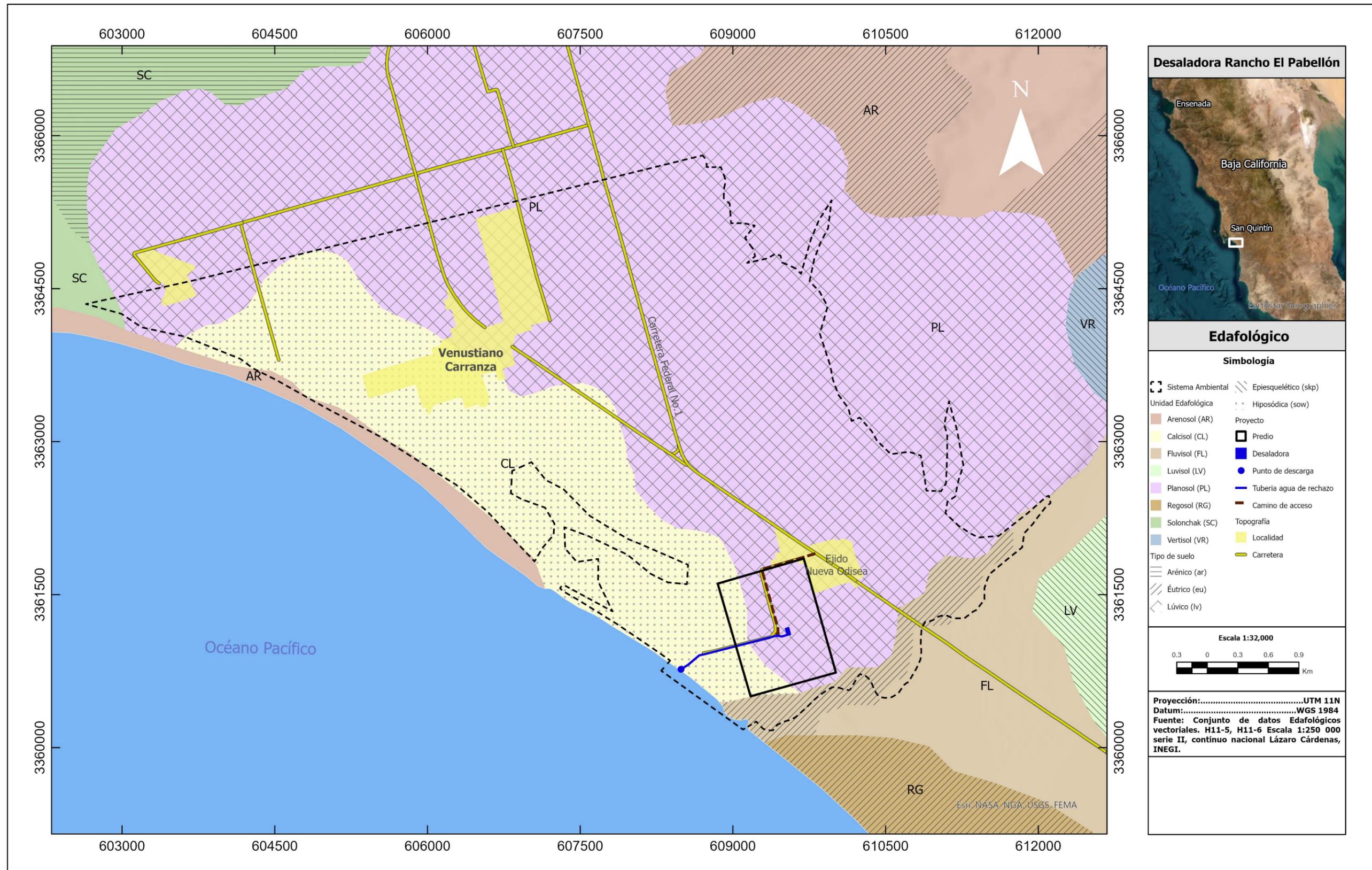


Figura 24. Mapa edafológico que muestra los tipos de suelo en el sistema ambiental. Las obras del proyecto se encuentran sobre suelo de tipo Planosol (PL).

## 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 Km<sup>2</sup>, ocupa el 37.01 % de la extensión estatal y está dividida en las cuencas A, B y C (INEGI, 2001).

La zona del proyecto se encuentra dentro de la **cuenca A** desde el Arroyo Escopeta al Cañón San Fernando, cubre una superficie de 8,943.42 km<sup>2</sup>. Tiene una precipitación media anual de 134.6 mm; los rasgos hidrográficos de la región están caracterizados por corrientes intermitentes, que en ocasiones se pierden antes de desembocar en el Océano Pacífico (INEGI, 2001).

Las obras que integran al proyecto, se encuentran dentro de la **subcuenca e** denominada A. San Simón. Esta región se caracteriza por presentar un suelo con fase sódica, con un coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%.

**Tabla 31.** Región hidrológica RH1, cuencas y subcuencas.

REGION RH1, CUENCAS Y SUBCUENCAS		
REGIÓN HIDROLÓGICA	CUENCA	SUBCUENCA
Baja California Noroeste RH1 (Ensenada)	(A) Arroyo La Escopeta-Cañón San Fernando	(e) Arroyo San Simón

### Embalses y cuerpos de agua

La planta desaladora y obras complementarias como reservorios, subestación eléctrica, pozo agrícola y tubería hidráulica, no se encuentran dentro de ningún cuerpo de agua superficial.

### Hidrología subterránea

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales de aguas subterráneas de INEGI, la unidad de permeabilidad del sitio del proyecto es material no consolidado con posibilidades altas de encontrar agua. Este tipo de material están constituidos por depósitos clásticos no consolidados del Terciario y Cuaternario, compuestos por una gran diversidad de material granular, aluvial, fluvial y eólico; así como las areniscas y conglomerados (CONAGUA, 2020b).

El proyecto se localiza dentro de la zona geohidrológica acuífero San Simón, donde el principal uso es agrícola. Este acuífero es heterogéneo y anisotrópico, con presencia de condiciones locales de semiconfinamiento debido a la existencia de sedimentos arcillosos; está integrado, en su porción superior por un medio granular constituido por sedimentos clásticos de granulometría variada, conglomerados y depósitos eólicos y en su porción inferior por rocas volcánicas y sedimentarias que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento y alteración (CONAGUA, 2020b).

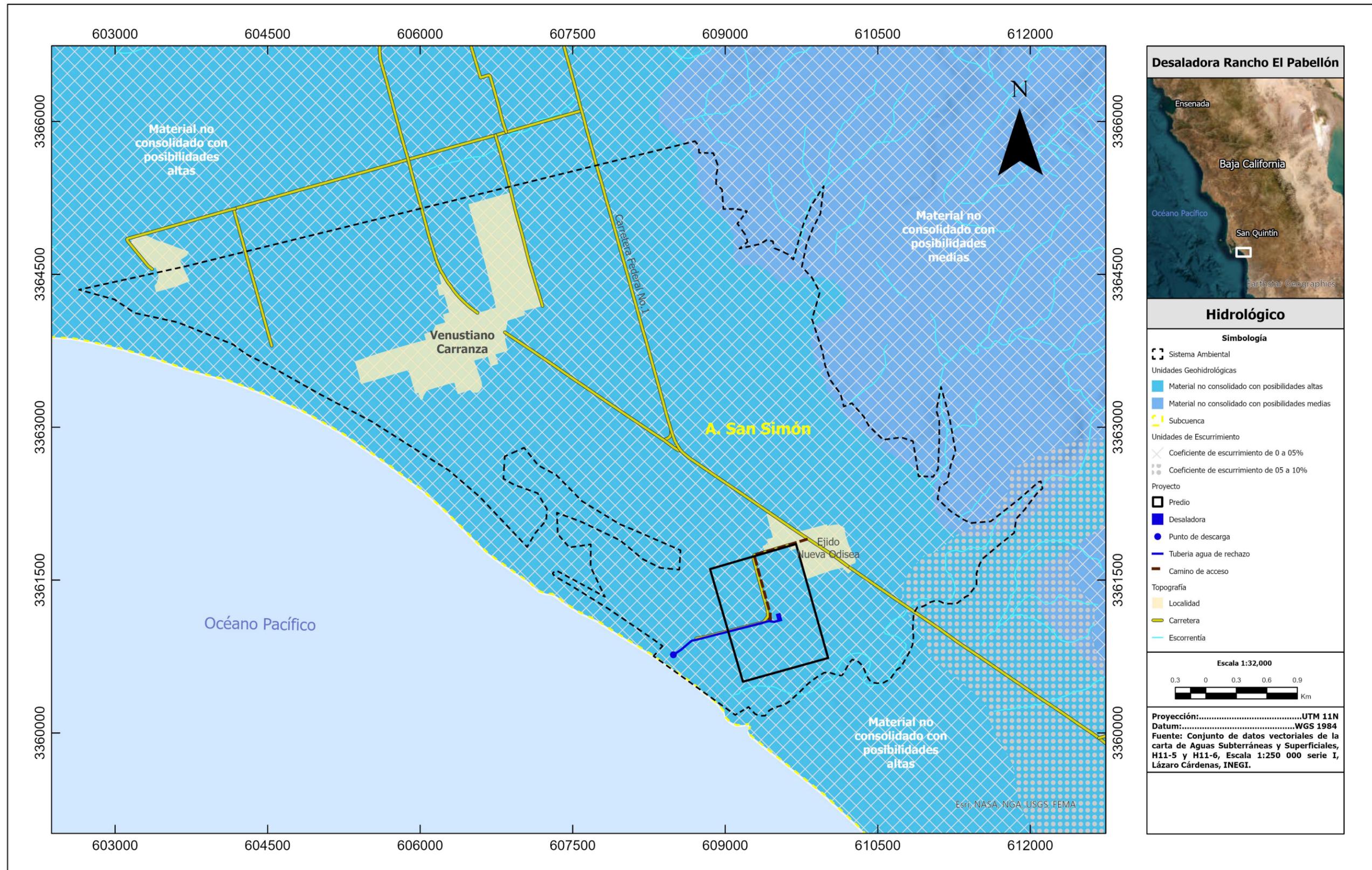


Figura 25. Mapa de hidrología superficial y subterránea. No existen cuerpos de agua superficiales en la zona del proyecto.

De acuerdo con el censo de 2013 en el acuífero San Simón existe un total de 166 aprovechamientos de agua subterránea, de los cuales 149 son pozos y 17 norias. En conjunto extraen un volumen de 26.4 hm<sup>3</sup> anuales, de los cuales 25.8 hm<sup>3</sup> (97.7%) son para uso agrícola y 0.6 hm<sup>3</sup> (2.3%) para uso público urbano. La permeabilidad general del acuífero es de media alta a media y es clasificado como un acuífero libre (CONAGUA, 2020b).

Para este proyecto, a pesar de que todas las obras se localizan dentro de la zona geohidrológica acuífero San Simón, uno de los pozos agrícolas que estarán alimentando a la planta desaladora, con el título de concesión otorgado por la CONAGUA sitúa físicamente a este pozo, de acuerdo a la coordenada en el acuífero San Simón, pero en el texto lo ubica en el acuífero El Socorro. Esta discrepancia es reconocida por la misma CONAGUA. En la actualización de la disponibilidad media anual de Agua en el acuífero El Socorro reportada por CONAGUA en 2020 menciona que 21 pozos que se reportan dentro de este acuífero, en realidad corresponden respecto a las coordenadas al Acuífero San Simón que colinda al Norte del acuífero (CONAGUA, 2020c).

#### Calidad del agua subterránea

La calidad del agua subterránea del acuífero San Simón, se clasifica como salobre a marina, ya que sus valores varían de 800 a 33,740 mg/l. Los mayores valores de concentración de STD y de conductividad eléctrica se registran en la zona costera en donde de manera inducida se produce una mezcla con el agua salobre; las menores se localizan hacia las zonas de recarga que se ubican en la porción nororiental del acuífero. Ambos valores se incrementan gradualmente desde la porción oriental del acuífero hacia la zona costera, en la dirección del escurrimiento superficial del Arroyos San Simón (CONAGUA, 2020).

El agua que alimentará a la planta desaladora será a través de dos pozos agrícolas con título de concesión 01BCA102403/01AMGR97 y 1BCA101723/01APGR97 que presentan una concentración promedio de STD de 26,240 mg/l.

**Tabla 32.** Calidad de agua de los pozos que alimentan a la planta desaladora.

Pozo	Volumen autorizado (m <sup>3</sup> /año)	Calidad del agua				
		pH	Conductividad eléctrica	Cloruros Cl <sup>-</sup>	Sodio Na <sup>+</sup>	Sólidos Disueltos Totales (STD)
Pozo 1 con Título de Concesión No. 01BCA102403/01AMGR97	180,000.00	7.38	51.00 ds/m	16,492.44 ppm	7,900.00 ppm	26,240 mg/l
Pozo 2 con Título de Concesión No. 1BCA101723/01APGR97	90,000.00	7.43	41.00 ds/m	12,871.98 ppm	4,525.50 ppm	26,240 mg/l

### e) Zona marina y costera

El agua de rechazo se propone descargarla en la línea de costa del Ejido Nueva Odisea en el sitio conocido como playa El Pabellón en las coordenadas UTM (Zona 11R, Datum WGS84) X= 608490.12 y Y= 3360767.14.

Este sistema corresponde a un litoral expuesto de tipo arenoso con un cordón paralelo de dunas parabólicas. El sistema de dunas costeras presenta un lado barlovento y sotavento definido, con una altura promedio de 3 m. En el lado sotavento de la duna costera y parte de la cresta presenta una cubierta vegetal moderada con vegetación de tipo secundaria arbustiva halófila xerófila.

El área de influencia del proyecto presenta una hondonada con vegetación halófila xerófila y un cordón de dunas costeras previo al punto de descarga como se muestra en la siguiente fotografía.



**Foto 17.** Vista de la zona costera donde el proyecto tendrá influencia directa. La descarga se propone en línea de costa y será necesario cruzar parte de una hondonada, 70 m de duna costera y 14 m de playa seca. El punto de descarga se encierra con un círculo negro y la línea punteada marca la ruta de la tubería.

El proyecto no tendrá un efecto sobre la geomorfología de la duna costera presente en la playa el pabellón, la tubería será de un material flexible y se colocara sobre el suelo, sin realizar ningún corte o zanja, no se utilizarán materiales de construcción ni se removerá la vegetación existente, por lo que la tubería no afectará la orografía, estabilidad, forma y función de la duna costera. Cabe mencionar que específicamente la zona del cordón dunar que se cruzará con la tubería, la duna esta impactada, su altura va de 1 a 2 m y casi no presenta vegetación, además se observa huellas de paso de vehículos.



**Foto 18.** Fotografía área que permite observar el litoral donde se propone la descarga (circulo negro). Se aprecian la hondonada, un cordón de duna costera semifija parabólica y una playa arenosa.

### **Marea y Oleaje**

La onda de marea es del tipo mixta semidiurna, con dos pleamares y dos bajamares en un día lunar (24.84 hr). El rango de media marea superior o diferencia entre el nivel de bajamar media inferior y el nivel de pleamar media superior es aproximadamente 1.664 m. (SEMAR, 2002). En un ciclo anual, los niveles del mar más altos se presentan en el verano; mientras que los más bajos suceden durante el invierno (Godin et al., 1980).

### **IV.4.2 Medio Biótico**

#### **b) Vegetación**

El predio donde se propone construir la planta desaladora es un terreno de uso agrícola y no posee vegetación natural. El entorno del área de influencia incluyendo predios colindantes es agrícola y urbano. En los alrededores se observan campos agrícolas con infraestructura de agricultura protegida, algunos cultivos a campo abierto y algunos predios sin cultivo, así como localidades urbanas. En el sistema ambiental donde se observa vegetación natural de tipo halófila xerófila es en la franja costera, especialmente en los predios que no tienen construcción y en el cordón dunar.

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales INEGI Uso de suelo y Vegetación 1:250,000 el sistema ambiental presenta 4 tipos de vegetación: Agricultura de riego, Agricultura temporal, Vegetación Halófila Xerófila y Pastizal Halófilo, siendo la primera la de mayor cobertura y en los terrenos costeros la que tiene mayor presencia es la Vegetación Halófila Xerófila.

**Agricultura de riego:** De acuerdo a los datos vectoriales de uso de suelo y vegetación de INEGI En el sistema ambiental y dentro del Rancho El Pabellón esta vegetación es la que cubre más del 50% de la superficie, abarca la parte central y este del SA.

**Agricultura temporal:** Este uso de suelo casi no tiene presencia en el SA, se ubica al sur del Rancho EL Pabellón.

**Vegetación Halófila Xerófila:** En el SA está vegetación se ubica en los terrenos costeros, incluso sobre las dunas costeras. De acuerdo a INEGI este tipo de vegetación la constituyen comunidades vegetales herbáceas o arbustivas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales. 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. Las especies más abundantes corresponden estrictamente a halófitas como chamizo (*Atriplex spp.*), romerito (*Suaeda spp.*), hierba reuma (*Frankenia spp.*) y lavanda (*Limonium spp.*) (INEGI, 2014).



**Foto 19.** Vista del predio donde se construirá la desaladora, el terreno está previamente raspado y las únicas plantas alrededor de esa área son ruderales.



**Foto 20.** Vista del predio al costado de uno de los reservorios, donde se observa que las plantas alrededor de esa área son ruderales, se observan *Mesembryanthemum crystallinum*, *Heliotropium curassavicum*, *Malva parviflora* y *Salsola kali*.

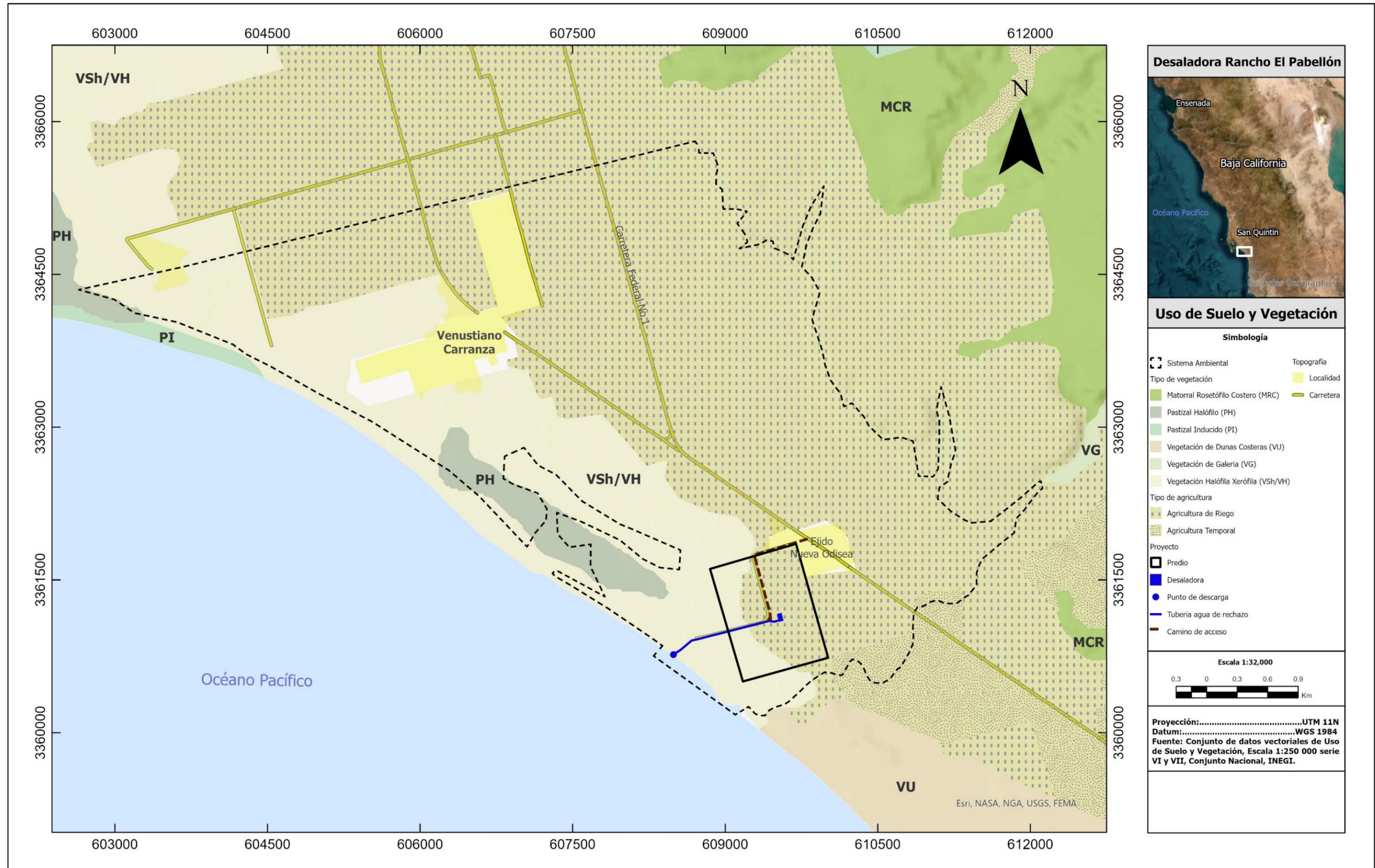


Figura 26. Mapa de uso de suelo y vegetación de INEGI que muestra los diferentes tipos de vegetación en el Sistema Ambiental. El proyecto comprende vegetación de agricultura de riego y halófila xerófila.

El Rancho El Pabellón presenta un uso de suelo de vegetación de agricultura de riego con presencia de plantas comerciales, así como superficies sin vegetación y en algunas áreas con vegetación ruderal. El único sitio donde se presenta vegetación natural es en la ruta de la tubería del agua de rechazo, principalmente en la zona de una hondonada y en la duna costera.



**Foto 21.** Vista de una sección del Rancho El Pabellón, que muestra áreas de cultivo en agricultura protegida, suelo sin vegetación y áreas con vegetación ruderal y de ornato.

### **Metodología para el monitoreo de vegetación**

El muestreo para determinar riqueza y cobertura de la vegetación se realizó sobre la hondonada y la duna costera porque es la única zona donde el proyecto tendrá interacción sobre vegetación natural.



**Foto 22.** Vista del área de estudio (polígono negro) del muestreo de vegetación que se representa en la figura siguiente.

Se realizó un barrido de 252 metros de largo y 5 metros de ancho, dando un área total de muestreo de 1236 m<sup>2</sup>, los vértices el área de estudio se enlistan en la tabla 33. El área de estudio cuenta con dos secciones: la primera que comienza dentro de la parcela 7 polígono B del Ejido Nueva Odisea al terminar un camino de terracería y abarca una hondonada; y la segunda sección de dunas costeras.

**Tabla 33.** Ubicación y delimitación de la zona monitoreada para vegetación.

Transecto	Coordenadas	
	X	Y
Punto de inicio	608696.00 m E	3360913.00 m N
V1	608676.11 m E	3360909.34 m N
V2	608564.80 m E	3360814.83 m N
PD	608490.00 m E	3360767.00 m N

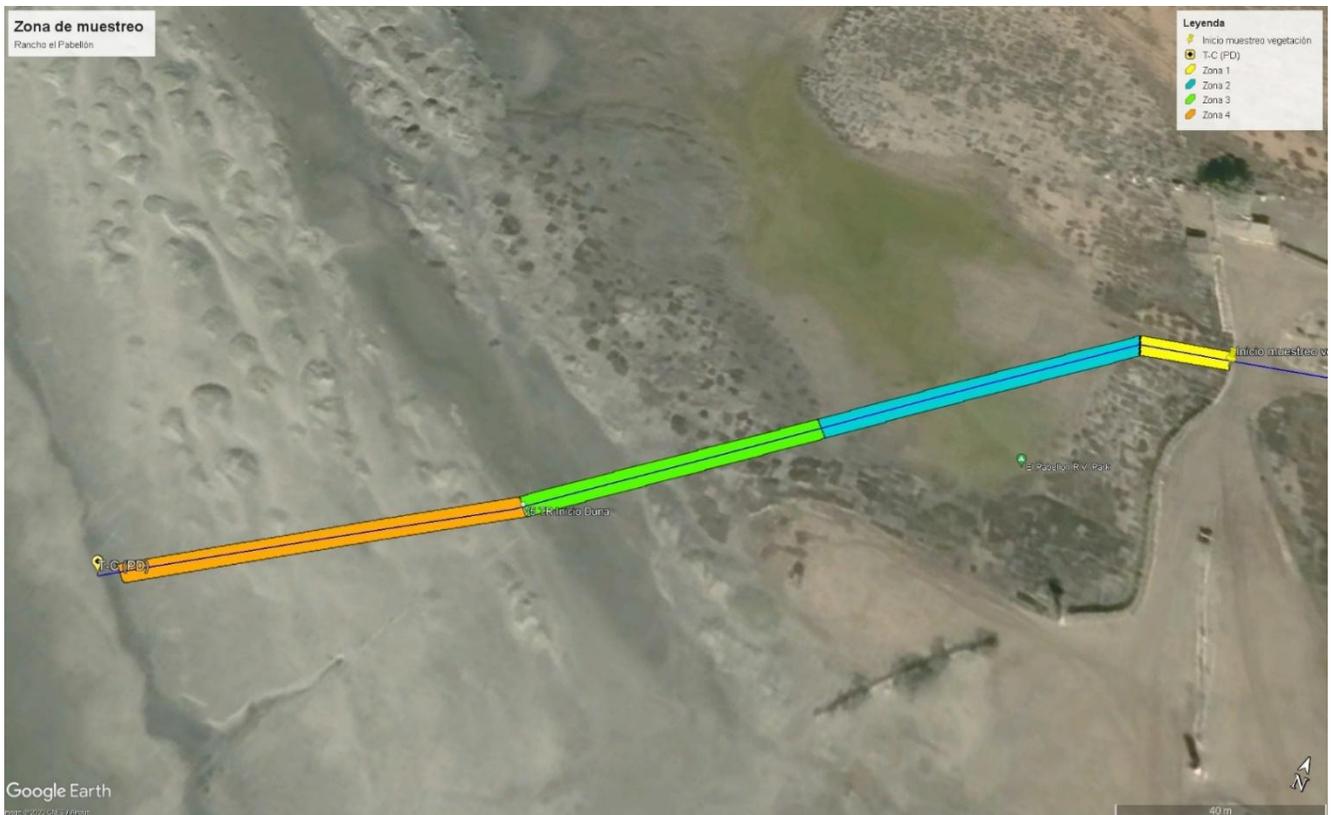
Para fines prácticos con la ayuda de un GPS el área de estudio se dividió en 4 zonas distintas, siguiendo manchones de vegetación bien delimitados dentro el área de estudio y los vértices utilizados. |



**Figura 27.** Área de muestro de vegetación (1236 m<sup>2</sup>) sobre la hondonada y la duna costera.

En toda el área se realizó un monitoreo general, donde se registraron por manchones todas las especies vegetales. De cada zona se registró riqueza y cobertura.

La identificación de los individuos encontrados se realizó con ayuda de las siguientes guías de campo: Jim Riley, 2015, Guía de plantas de la región del matorral rosetófilo costero noroeste de Baja California, Mexico, primera edición, y Jon P. Rebman, 2012, Baja California, Plant Field Guide, 3rd edition.



**Figura 28.** División del área de muestreo de la vegetación por zonas.

En toda el área de estudio se registraron un total de 12 especies, de las cuales 7 son perenes y 5 anuales. La cobertura total promedio fue de 25% y la cobertura total en metros cuadrados fue de 320.78 m<sup>2</sup>; de las 13 especies registradas 3 son introducidas y el resto nativas.

En toda el área de estudio la especie con mayor cobertura fue *Arthroceras subterminale* con 19.27%, seguida de *Cakile maritima* con 1.52%, mientras que las especies con menor cobertura fueron *Cressa truxillensis* y *Atriplex watsonii* con 0.09%.

**Tabla 34.** Vegetación observada en el área de estudio. Total, de especies y cobertura por zona.

Especie	Ciclo biológico	Distribución	Cobertura					
			Por zona en m <sup>2</sup>				Total en m <sup>2</sup>	Total prom.
			1	2	3	4		
<i>Abronia maritima</i>	Perene	Nativa	0.0	0.0	6.8	3.9	10.8	0.9
<i>Ambrosia chenopodifolia</i>	Perene	Nativa	0.0	0.0	3.4	0.0	3.4	0.3
<i>Arthroceras subterminale</i>	Perene	Nativa	59.4	7.8	171.0	0.0	238.2	19.3
<i>Atriplex watsonii</i>	Perene	Nativa	1.1	0.0	0.0	0.0	1.1	0.1
<i>Cakile maritima</i>	Anual	Introducida	0.0	0.0	6.8	11.9	18.7	1.5
<i>Camissonia californica</i>	Anual	Nativa	0.0	0.0	10.3	0.0	10.3	0.8
<i>Cressa truxillensis</i>	Perene	Nativa	1.1	0.0	0.0	0.0	1.1	0.1
<i>Distichlis spicata</i>	Perene	Nativa	4.3	0.0	0.0	0.0	4.3	0.4
<i>Frankenia salina</i>	Perene	Nativa	0.0	0.0	13.7	0.0	13.7	1.1
<i>Lupinus succulentus</i>	Anual	Nativa	0.0	0.0	3.4	0.0	3.4	0.3
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	Anual	Introducida	0.0	0.0	3.4	3.9	7.4	0.6
<i>Mesembryanthemum nudiflorum</i>	Anual	Introducida	1.1	3.9	3.4	0.00	8.4	0.7
Total			66.9	11.7	222.3	19.8	320.8	25.9

\*Ninguna de las especies en esta tabla se encuentra enlistada en la NOM-059- SEMARNAT-2010

Con respecto a la riqueza y cobertura por zonas, en la zona 1 se registraron 5 especies y una cobertura de 62%, donde la especie más abundante fue *Arthroceras subterminale* con 55%; en la zona 2 se registraron 2 especies y una cobertura total de 3%, la especie más abundante fue *Arthroceras subterminale* con 2% mientras la especie menos abundante fue *Mesembryanthemum nudiflorum* con 1% de cobertura; en la zona 3 se registraron 9 especies y una cobertura total de 65%, la especie más abundante fue *Arthroceras subterminale* con 50%, las especies con menor cobertura fueron *Ambrosia chenopodifolia*, *Lupinus succulentus*, *Mesembryanthemum crystallinum* y *Mesembryanthemum nudiflorum* con 1% cada una; en la zona 4 se registraron 3 especies y un total de 5% de cobertura, la especie más abundante fue *Cakile maritima* con 3% de cobertura, las especies menos abundantes fueron *Abronia maritima* y *Mesembryanthemum crystallinum* con 1%.

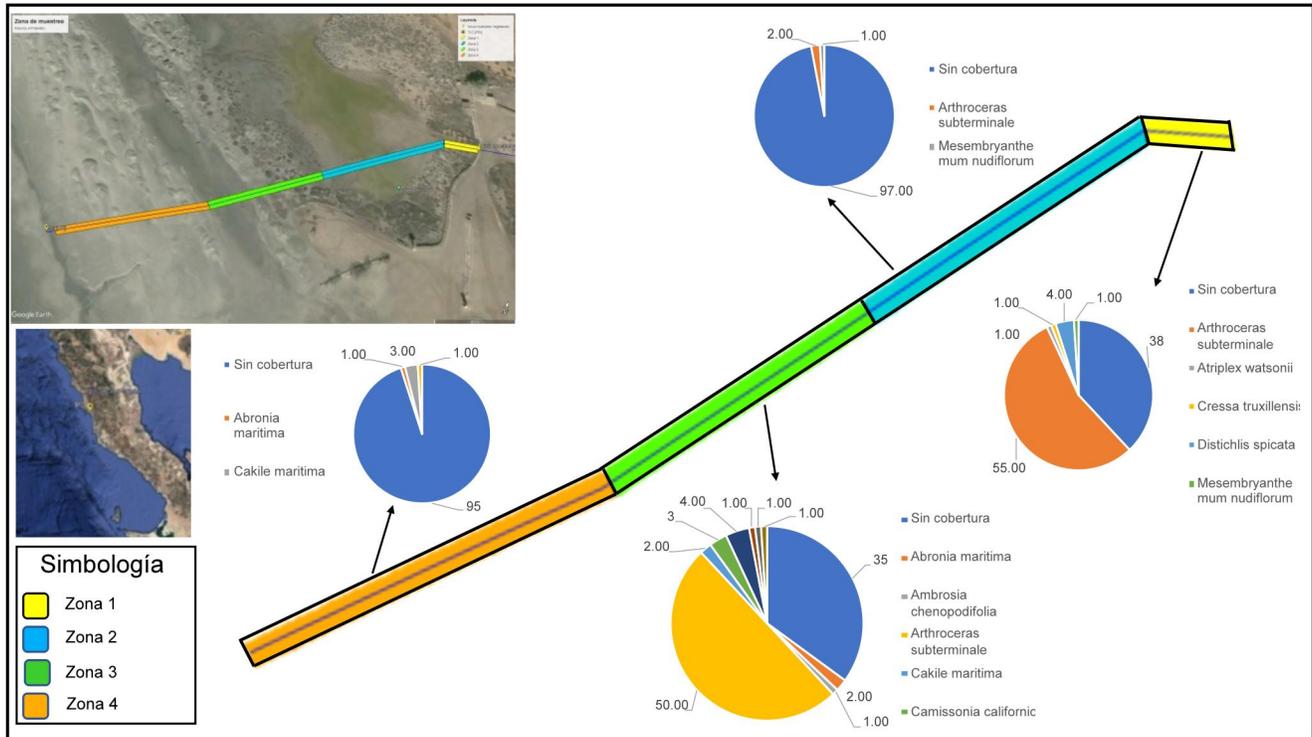
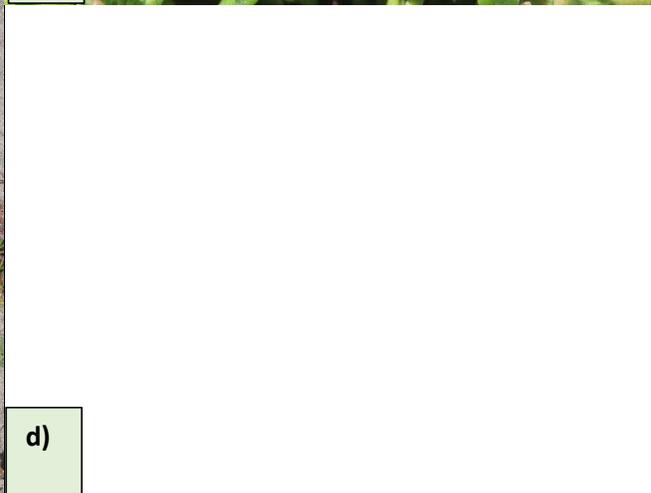
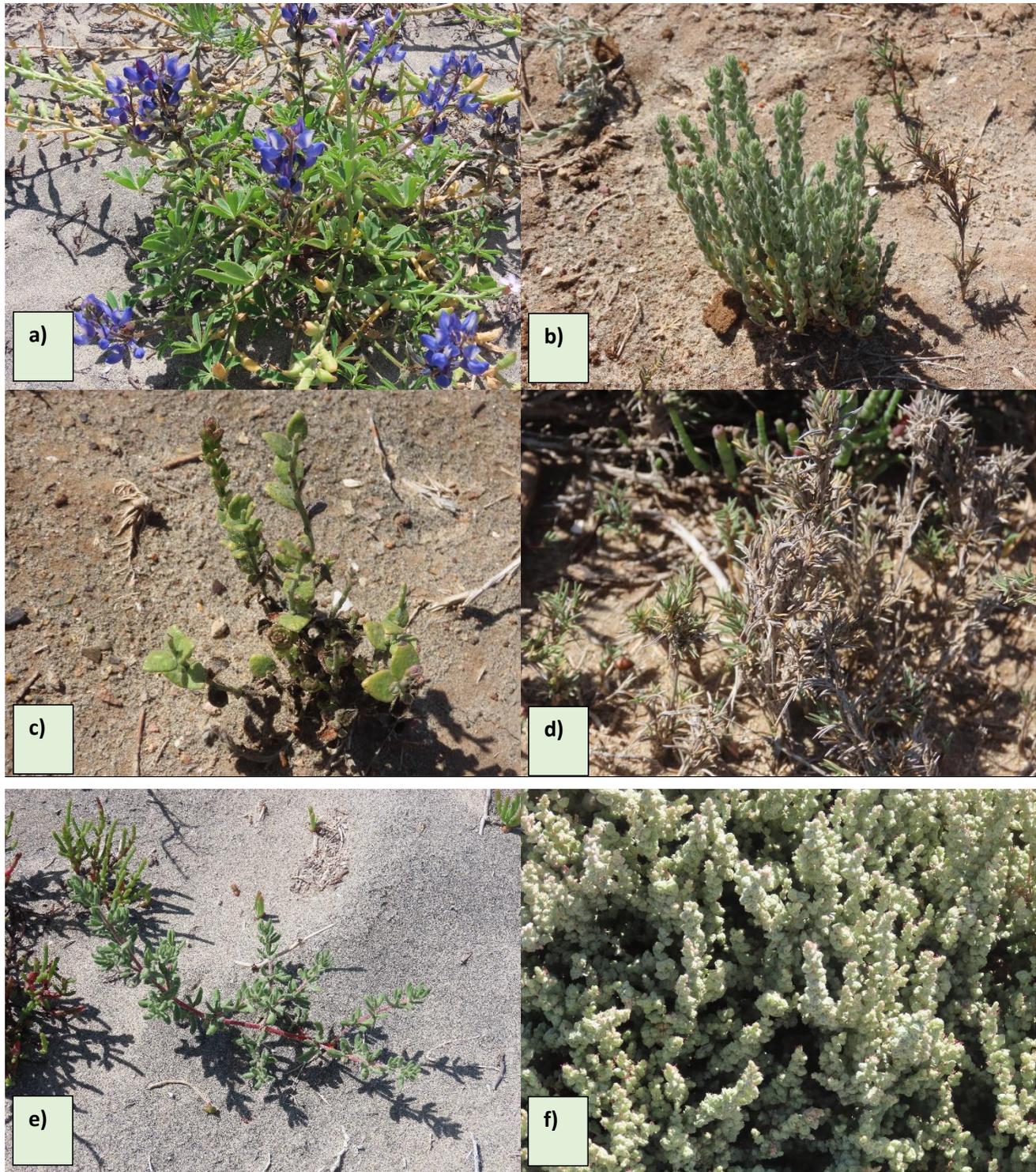


Figura 29. Porcentaje de cobertura y riqueza por zona de muestreo de la vegetación.

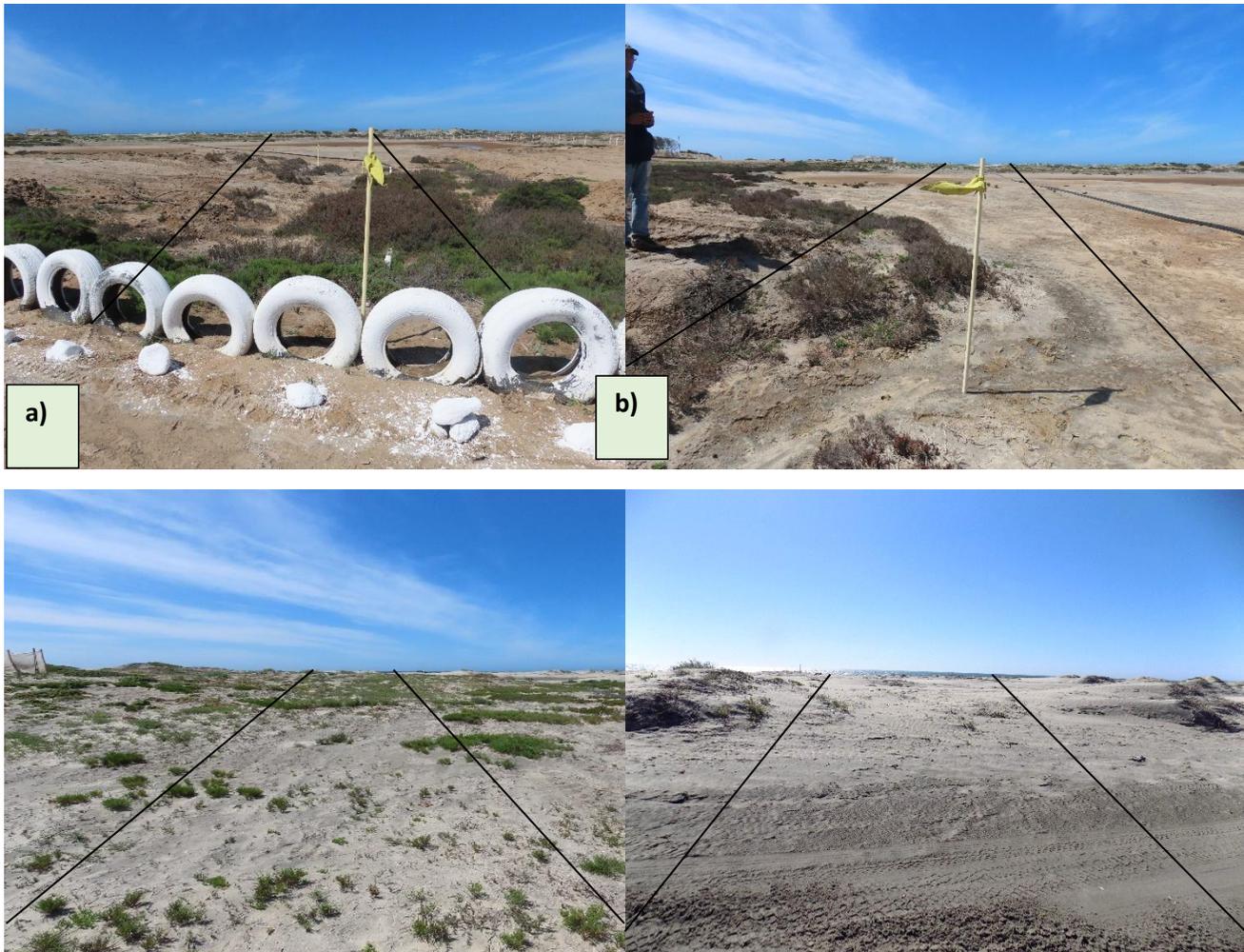




**Foto 23.** Evidencia de vegetación en el área de estudio: **a)** *Abronia maritima*, **b)** *Mesembryanthemum nudiflorum*, **c)** *Mesembryanthemum crystallinum*, **d)** *Arthroceras subterminale*, **e)** *Camissonia californica* y **f)** *Cakile marítima*



**Foto 24.** Evidencia de vegetación en el área de estudio: **a)** *Lupinus succulentus*, **b)** *Cressa truxillensis*, **c)** *Atriplex watsonii*, **d)** *Distichlis spicata*, **e)** *Frankenia salina* y **f)** *Ambrosia chenopodifolia*.



**Foto 25.** Zona de muestreo: a) zona 1, b) zona 2 (hondonada) c) zona 3 (espacio entre la hondonada y la duna), d) zona 4 (duna costera).

## b) Fauna

### Fauna terrestre

#### Mamíferos y reptiles

Con respecto a mamíferos y reptiles, no hubo avistamientos directos de la presencia de organismos de estos grupos dentro del área del proyecto y zonas cercanas. De acuerdo a la CONABIO en la región San Telmo – San Quintín, hay registro de 63 especies de aves, 19 especies de mamíferos y 22 especies de reptiles. En las siguientes tablas se presentan las aves, mamíferos y reptiles más comunes para la región de San Telmo- San Quintín enfocándonos en el área del proyecto de acuerdo con los registros de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), algunas de las cuales, aunque no observadas, cabe la posibilidad de que eventualmente puedan encontrarse en el sitio de estudio.

**Tabla 35.** Aves para la región de San Telmo – San Quintín citadas por CONABIO.

Especie	Nombre común	NOM-059- SEMARNAT 2010
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Protección especial
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Todo Sargento	No incluida
<i>Athene cunicularia</i>	Búho llanero o lechuza llanera	No incluida
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz californiana	No incluida
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	No incluida
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	No incluida
<i>Columba livia</i>	Pichón	No incluida
<i>Columbina passerina</i>	Tórtola	No incluida
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	No incluida
<i>Circus hudsonius</i>	Gavilán rastrero	No incluida
<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo ojos amarillos	No incluida
<i>Sturella neglecta</i>	Tortilla con chile	No incluida
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	No incluida
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	No incluida
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	No incluida
<i>Sayoris saya</i>	Papamoscas llanero	No incluida

**Tabla 36.** Mamíferos comunes reportados para la región San Telmo – San Quintín por CONABIO.

Especie	Nombre común	NOM-059- SEMARNAT-2010
<i>Lepus californicus</i>	Liebre de cola negra	No incluida
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo cola de algodón	No incluida
<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón de California	No incluida
<i>Peromyscus fraterculus</i>	Ratón de Baja California	No incluida
<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Ardilla terrestre	No incluida
<i>Otospermophilus beecheyi</i>	Ardillón de California	No incluida

**Tabla 37.** Reptiles Reportados para la región San Telmo- San Quintín por CONABIO.

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Sceloporus zosteromus</i>	Lagartija espinosa peninsular	Sujeta a protección especial (endémica)
<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija costados manchados	Amenazada
<i>Urosaurus nigricauda</i>	Lagartija de árbol cola negra	Amenazada (endémica)
<i>Aspidoscelis tigris</i>	Huico tigre del noroeste	Amenazada (endémica)
<i>Aspidoscelis hyperythrus</i>	Huico garganta anaranjada	Amenazada (endémica)
<i>Phrynosoma coronatum</i>	Camaleón cornudo	No incluida
<i>Masticophis fuliginosus</i>	Chirriónera de baja califonia	No incluida
<i>Pituophis catenifer</i>	Topera	No incluida
<i>Lampropeltis californiae</i>	Serpiente rey de califonia	Amenazada
<i>Crotalus rubber</i>	Cascabel	Protección especial

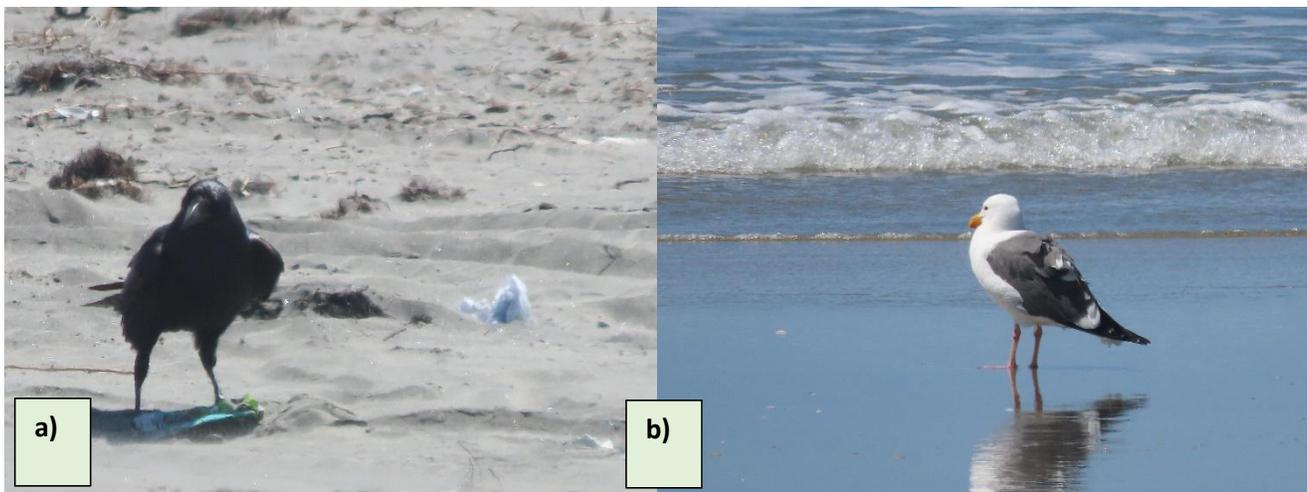
### Metodología para el monitoreo de aves

Para el monitoreo de aves se utilizó avistamiento por punto de muestreo y transecto. Primero se realizó un recorrido en la zona este del predio caracterizada por presentar especies vinculadas al matorral costero. Luego se realizó un recorrido a lo largo de toda el área dunas, mientras que para el monitoreo de especies playeras se tomó como punto de muestreo la coordenada del punto de descarga propuesto. La duración de cada recorrido fue de alrededor de 30 minutos cada uno.

Durante el monitoreo se registraron 7 especies y un total de 34 individuos, la especie más abundante fue *Larus occidentalis* con un total de 18 individuos, mientras que la especie menos abundante fue *Sturnella neglecta* con 1 individuo. En la tabla 38 se enlistan todas las especies registradas. █

**Tabla 38.** Total, de especies y número de individuos en el área de estudio.

Especie	Nombre común	Distribución	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	No. De individuos
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	Nativa	No incluida	No incluida	3
<i>Sturnella neglecta</i>	Tortilla con chile	Nativa	No incluida	No incluida	1
<i>Larus occidentalis</i>	Gaviota occidental	Nativa	No incluida	No incluida	18
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano pardo	Nativa	No incluida	Apéndice II	4
<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán orejón	Nativa	No incluida	No incluida	2
<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito trinador	Nativa	No incluida	No incluida	3
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	Nativa	No incluida	No incluida	3
Total					34



**Foto 26.** Evidencia de avifauna en el área de estudio: **a)** *Corvus corax*, **b)** *Larus occidentalis*

### Ambiente Marino

La bahía Santa María y la playa el Pabellón se ubican en la región marina de Punta Baja, cuyas características oceanográficas son determinadas mayormente por las surgencias que inyectan agua salada, fría y rica en nutrientes, lo que convierte a esta región en un área de alta abundancia de productores primarios y macrozooplancton en comparación con los sistemas circundantes (Lluch-Belda et al., 2000). Los productores primarios son la base de las cadenas tróficas en los ecosistemas marinos, por lo que su alta abundancia en esta zona del Pacífico y hacen de esta área un sitio importante para las actividades pesqueras (Merino, 1987).

El ambiente marino de la playa El Pabellón corresponde a un litoral expuesto con playa arenosa que se extiende al fondo marino. Frente al sitio que se propone para descargar el agua de rechazo no se observa presencia de camas algales, zonas de pastos marinos ni fondos rocosos.



**Foto 27.** Vista aérea del medio marino en la playa El Pabellón, se observa un fondo arenoso sin presencia de macroalgas.

## Plancton

En la zona de estudio se sabe que durante la época de primavera y verano los vientos provenientes de la parte noroeste se intensifican debido a que la baja termal continental se acentúa (Hickey, 1979), estas condiciones favorecen la generación de surgencias, que a través de movimientos verticales ascendentes transportan agua rica en nutrientes y baja en oxígeno; dando como resultado afloramientos de fitoplancton y por consecuencia, el incremento de niveles de productividad en los siguientes niveles tróficos de la cadena alimenticia (Carballo, 2010). La comunidad planctónica es muy variable y tanto su abundancia como composición puede ser modificada no solo estacionalmente sino interanualmente por la presencia de eventos como “El Niño”; de acuerdo con Hernández de la Torre et al. (2004) durante esos eventos la parte oceánica frente a Isla San Martín, San Quintín muestra descensos de hasta ~20% (0.006 GtC/año) en la productividad primaria, los cuales repercuten en la abundancia de huevos y larvas de peces pelágicos menores reflejando disminuciones de hasta  $100 \times 10^3$  toneladas de biomasa de pelágicos menores (sardina, macarela y anchoveta) entre eventos ENSO como se observó para los periodos de 1987–88 y 1997–98.

De acuerdo al reporte de biomasa y estructura del zooplancton analizado para el 2008 durante los cruceros del programa de Investigaciones Mexicanas de la Corriente de California (IMECOCAL) los transectos monitoreados más cercanos a la zona de estudio muestran que el grupo taxonómico de los copépodos constituyeron del 48 al 60% de la comunidad del zooplancton durante la campaña seguido por los eufáusidos (11-17%) o los quetognatos (15%) dependiendo de la estación del año, por su parte, el tercer taxón más abundante fueron los sifonóforos (7-10%).

El agua de rechazo no tendrá ningún efecto sobre los mamíferos marinos, especies pelágicas como ictiofauna o sobre especies con fácil desplazamiento como los crustáceos, asimismo tampoco existirá ninguna interacción del agua de rechazo con camas algales o pastos marinos por la ausencia de estas poblaciones en el sitio.

En el caso de las poblaciones bentónicas que están adheridas al sustrato o que su desplazamiento es muy bajo, pueden ser más susceptibles a la presencia de un agua una salinidad diferente a la marina, por lo que para evaluar la influencia del agua de rechazo el monitoreo se enfocó en las poblaciones bentónicas.

Metodología para el monitoreo de fauna bentónica

Se utilizó el método de tamizado por cuadrantes en transectos lineales. Se delimitaron 4 transectos de alrededor de 90 m hacia la línea de costa, el transecto central que se encuentra justo enfrente del punto de descarga, el transecto norte localizado a 25 metros al noreste del punto de descarga y los transectos sur, localizados a 25 y 50 metros al suroeste del punto de descarga. Para fines prácticos el área de estudio se dividió en 3 zonas, la zona superior de la playa (pleamar), la zona media de la playa (intermareal) y la zona inferior de la playa (bajamar), todas con un ancho de alrededor de 30 metros cada una.

**Tabla 39.** Ubicación y delimitación de la zona monitoreada para identificación de la infauna presente en el área de estudio. (T= transecto; PD=punto de descarga).

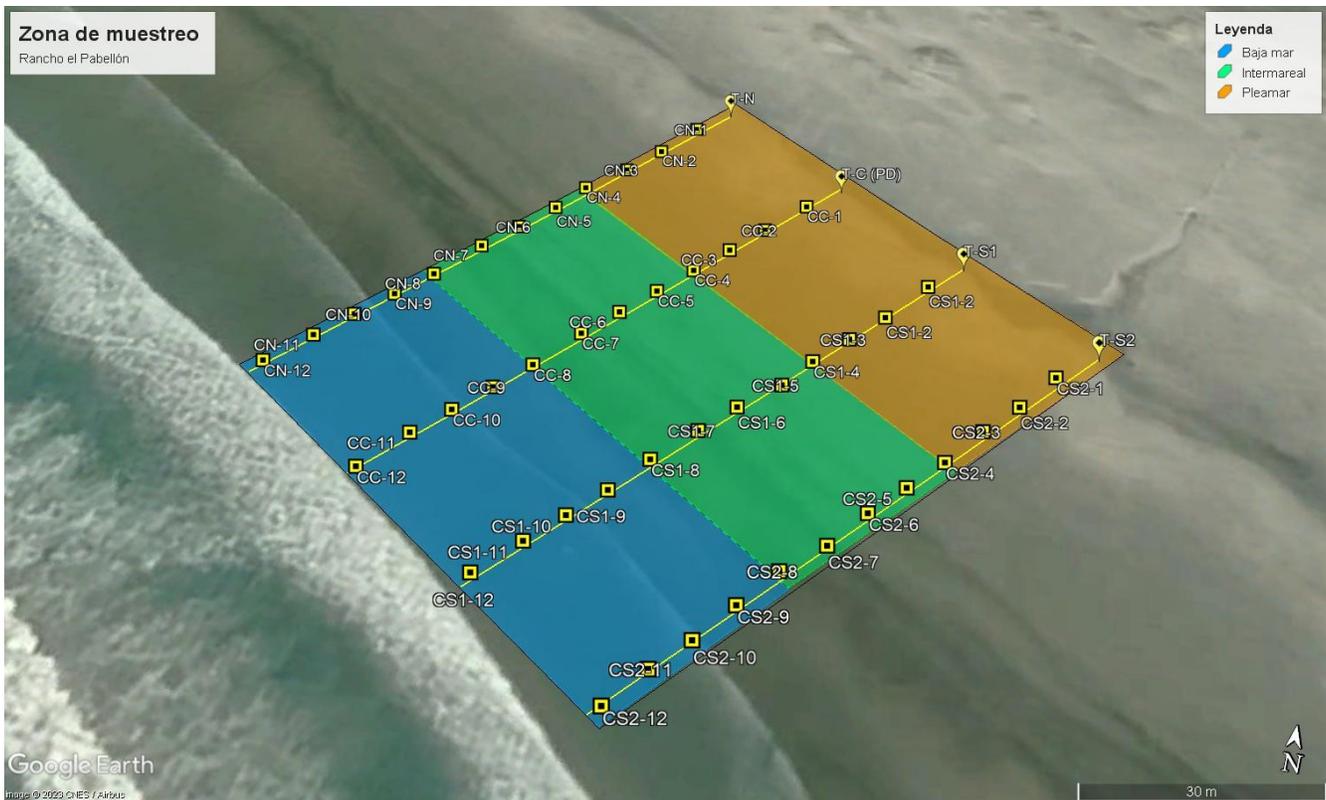
Transecto	Coordenadas	
	X	Y
TN	608469.00 m E	3360781.00 m N
TC (PD)	608490.00 m E	3360767.00 m N
TS	608511.00 m E	3360754.00 m N
TS2	608532.00 m E	3360740.00 m N

En cada transecto se muestrearon 12 cuadrantes de 0.5 m<sup>2</sup> con una profundidad del sustrato de 30 cm aproximadamente, con una distancia aproximada de 7.5m por cuadrante. Del cuadrante 1 al 4 representan la zona de pleamar, del 5 al 8 representan la zona intermareal y del 9 al 12 representan la zona de bajamar, dando un área de muestreo total de 1 m<sup>2</sup> para cada zona (Figura 30).

Con la ayuda de una pala se extrajo sedimento de cada cuadrante muestreado, y todo el sedimento extraído se cernió por un tamiz con una luz de malla de 2 mm para identificar los organismos (infauna) contenidos en la muestra.

Para la identificación de los organismos encontrados durante el muestreo se utilizaron bases de datos en línea y guías de campo específicas para el pacífico americano.

Para evaluar el estado ecológico de las comunidades presentes en los bentos de la zona, primero se definió la abundancia relativa de las poblaciones. Se utilizó el índice de Shannon para calcular la biodiversidad específica, como recomienda Mandaville para zonas de acuáticas (2002). Se utilizó el índice de Simpson para calcular la dominancia y conocer la riqueza de cada zona del sitio de muestreo (Turkmen y Kazanci, 2010). Además, para conocer y comparar las zonas en cuanto a diversidad y distribución entre especies, se calculó el índice de Margalef (Turkmen y Kazanci, 2010) y el de Shannon.



**Figura 30.** Zona de monitoreo, se observan los puntos de inicio de cada transecto y el recorrido realizado. Cuadros amarillos puntos de muestreo; polígono anaranjado zona de pleamar; polígono verde zona intermareal; polígono azul zona baja mar.

Durante todo el monitoreo se obtuvo una riqueza de 11 especies y un total de 1512 individuos, donde la especie más abundante fue el poliqueto rojo *Thoracophelia mucronata* con un total de 821 mientras la especie menos abundante fue el caracol *Olivella sp.* con un total de 2 individuos.

De acuerdo a los resultados obtenidos del índice de Shannon-Wiener (H), el área de estudio es de baja diversidad obteniendo un valor de  $H = 1.386$ ; por otra parte, también los resultados del índice de Simpson nos indica que es una zona de dominancia baja con un valor de  $D = 0.355$  ( $1 - D = 0.645$ ).

Respecto a la riqueza por transecto, el transecto sur 2 presentó mayor diversidad con 11 especies, el transecto central presentó 10, el sur 1 presentó 9 y el transecto norte presentó 8 especies, siendo el transecto menos diverso.

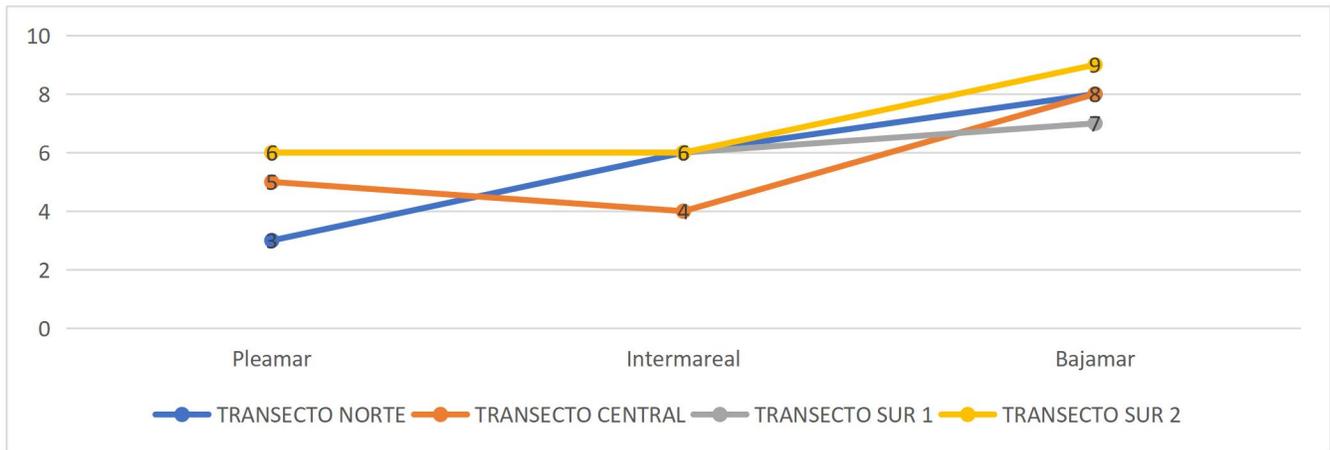
El transecto con mayor abundancia fue el transecto central con un total de 749 individuos, seguida del transecto sur 2 con 282, el transecto norte con 256 y finalmente el transecto sur 1 presentó 229 individuos, siendo el transecto con menor abundancia.

Además, se identificaron dos especies más fuera de los transectos *Dendraster excentricus* con 3 individuos y *Megastraea undosa* con 2.

**Tabla 40.** Total, de especies e individuos bentónicos por transecto.

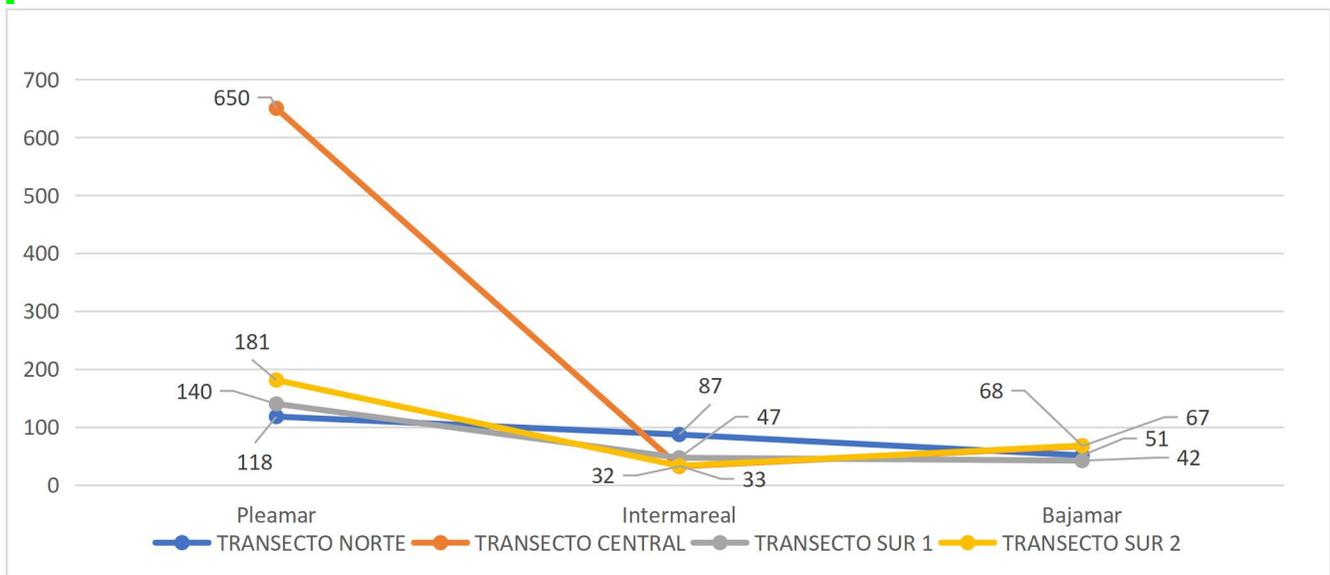
Especies	TN	TC	TS1	TS2	Total
<i>Nephtys caecoides</i> (poliqueto verde)	52	67	63	24	206
<i>Megasyllis nipponica</i> (poliqueto café)	84	43	3	163	293
<i>Thoracophelia mucronata</i> (poliqueto rojo)	75	608	110	28	821
<i>Donax gouldii</i>	11	6	9	4	30
<i>Tivela stultorum</i>	21	17	23	25	86
<i>Excirolana chiltoni</i>		1	6	1	8
<i>Isopodo NI 1</i>				3	3
<i>Blepharipoda occidentalis</i>	9	1	6	7	23
<i>Emerita analoga</i>	1	4	5	20	30
<i>Lepidopa californica</i>	3	1	4	2	10
<i>Olivella sp.</i>		1		1	2
<b>Total</b>	256	749	229	278	1512

Con respecto a la diversidad por zonas de la playa, en la zona de pleamar (primeros 30 metros) el transecto norte presentó 3 especies, el transecto central presentó 3 y el transecto sur 1 y sur 2 presentaron 6 especies; en la zona intermareal (de los 30 m a los 60m) el transecto norte presentó 6 especies, el transecto central 4 especies y el transecto sur 1 y sur 2 presentaron 6 especies; en la zona de bajamar (de los 60m hasta la línea de costa) el transecto norte y central presentaron 8 especies, el transecto sur 1 presentó 7 y el transecto sur 2 presentó 9. |



**Figura 31.** Número de especies bentónica por zona de playa.

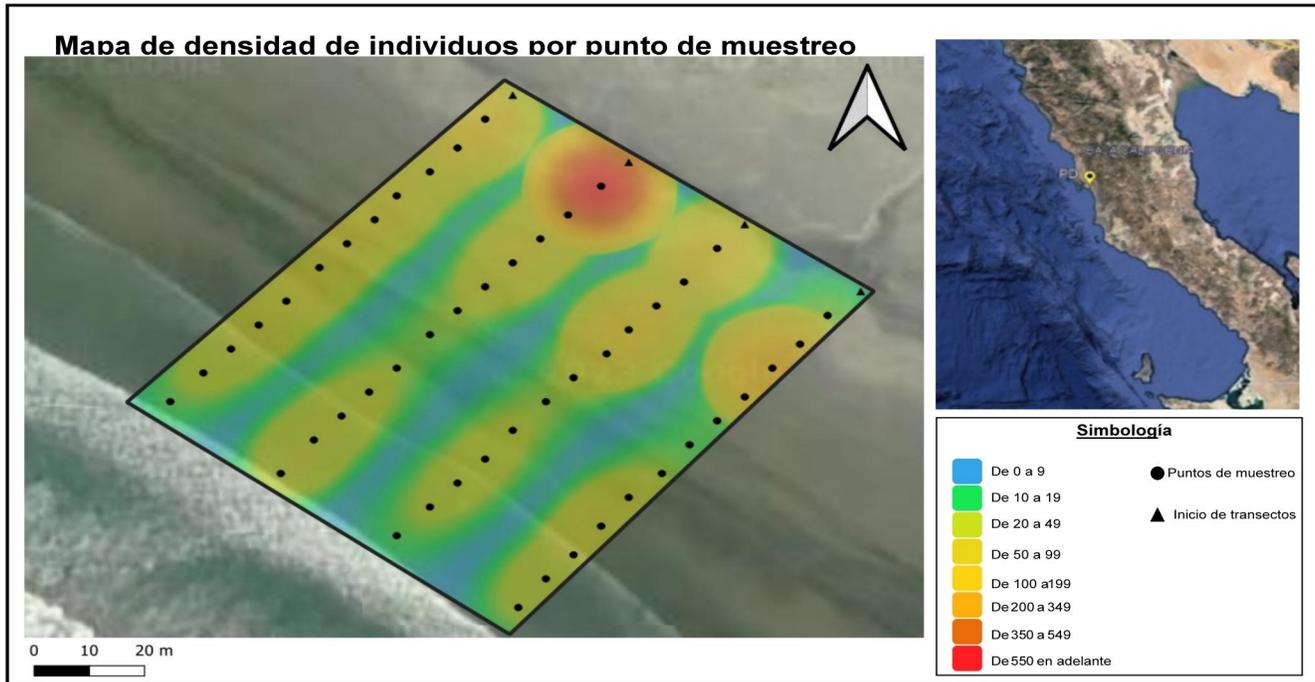
Con respecto a la densidad de individuos por zona, en la zona de pleamar el transecto central presentó 1679, le sigue el transecto sur 1 con 605, seguida del transecto norte con 483 y finalmente el transecto sur 2 con 2 individuos; en la zona intermareal el transecto norte presentó 87 individuos, el transecto central 41, el transecto sur 1 24 y el transecto sur 2 7 individuos; en la zona de bajamar el transecto norte presentó 90 individuos, seguido del transecto sur 1 con 75, el transecto central con 65 y el transecto sur con 41 individuos.



**Figura 32.** Densidad de individuos de fauna bentónica por metro cuadrado en cada zona de playa.

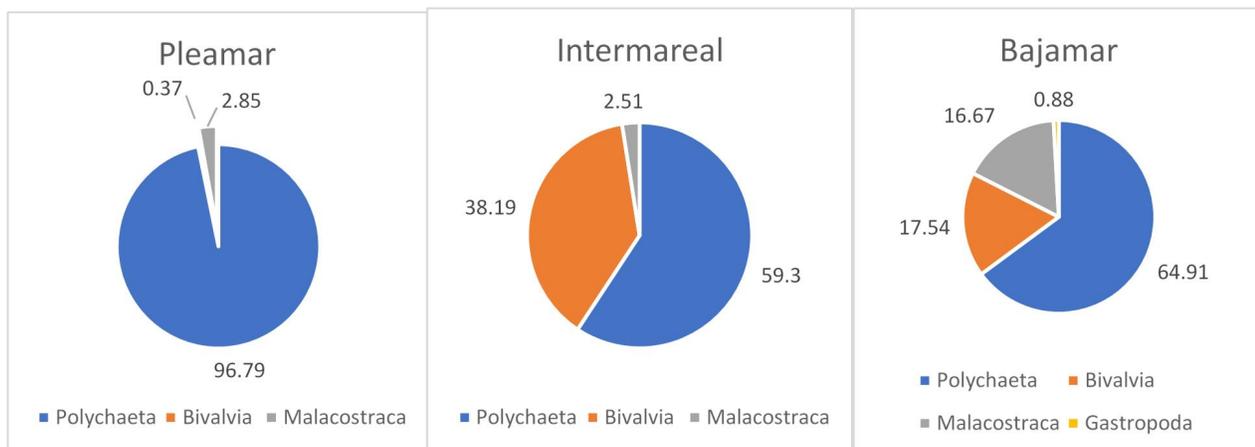
Al observar la figura 33, se distingue una distribución relativamente homogénea, encontrando un punto de mayor densidad en los primeros metros del transecto central, la densidad promedio en la zona de pleamar es de 272.25 individuos por metro cuadrado. En la zona intermareal la densidad promedio es de 49.75 individuos por metro cuadrado, apreciándose una clara disminución conforme

nos acercamos al transecto sur 2. En la zona de bajamar la densidad promedio es de 57 individuos por metro cuadrado.

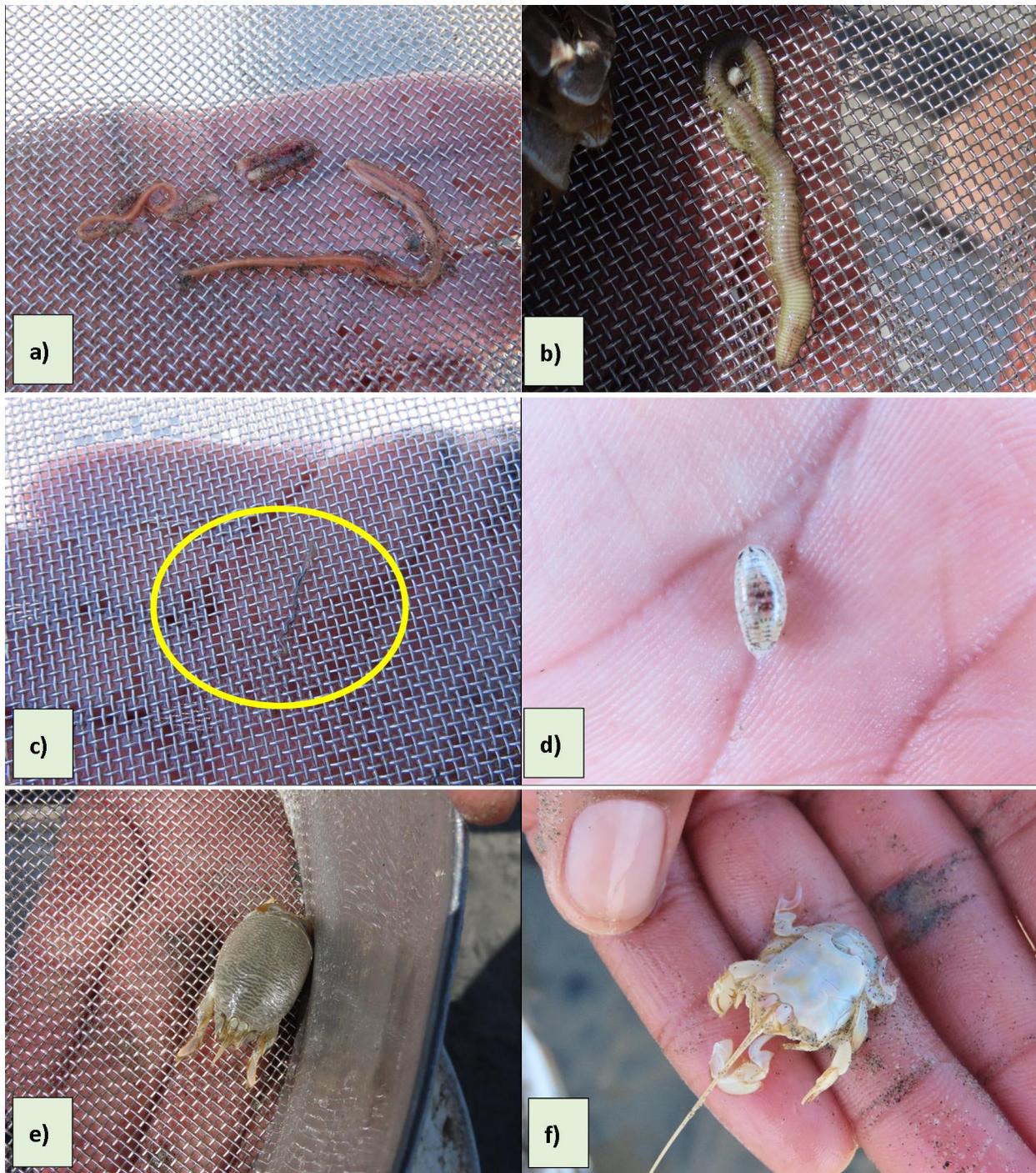


**Figura 33.** Densidad de individuos bentónicos por punto de muestreo, se aprecia mayor densidad en las zonas con tonalidades de rojas a amarillas y menor densidad en las tonalidades verdes a azules.

Con respecto a la abundancia relativa por clases, en la zona de pleamar la clase más abundante es Polychaeta con 96.79%, seguida de la clase Malacostraca con 2.85% y Bivalvia con 0.37%; en la zona intermareal la clase más abundante es Polychaeta con 59.3%, seguida de Bivalvia con 38.19% y Malacostraca con 2.51%; en la zona de bajamar la clase más abundante es Polychaeta con 64.91%, seguida de Bivalvia con 17.54%, Malacostraca con 16.67% y Gastropoda con 0.88%.



**Figura 34.** Abundancia relativa de la fauna bentónica en cada zona de playa.



**Foto 28.** Evidencia de fauna en el área de estudio: **a)** *Thoracophelia mucronata* (Poliqueto rojo), **b)** *Nephtys caecoides* (Poliqueto verde), **c)** *Megasyllis nipponica* (Poliqueto café), **d)** *Excirolana chiltoni*, **e)** *Emerita* análoga **y f)** *Lepidopa californica*.

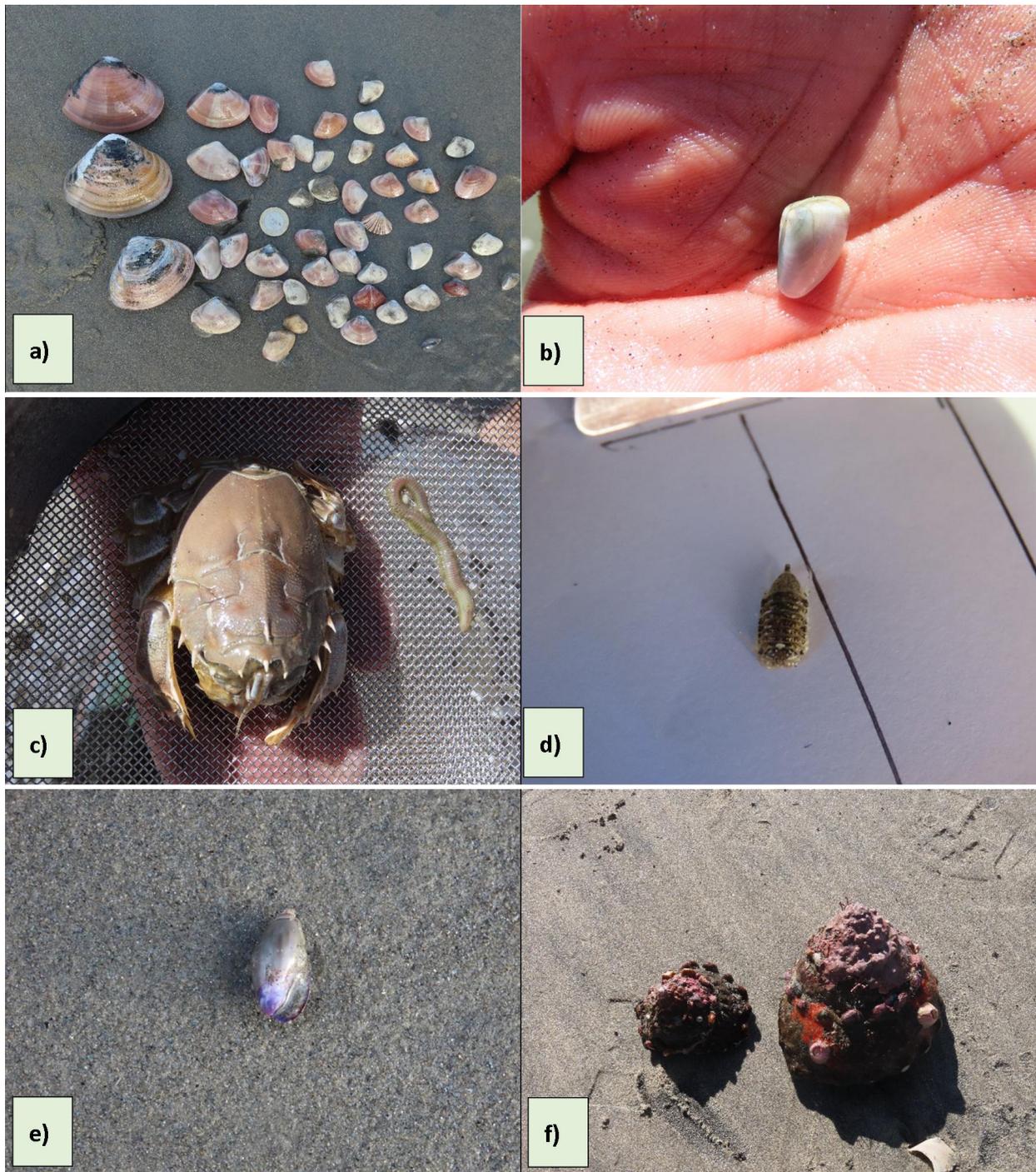


Foto 29. Evidencia de fauna en el área de estudio: a) *Tivela stultorum*, b) *Donax gouldii*, c) *Blepharipoda occidentalis*, d) *Isopodo NI 1*, e) *Olivella sp.* y f) *Megastraea undosa*



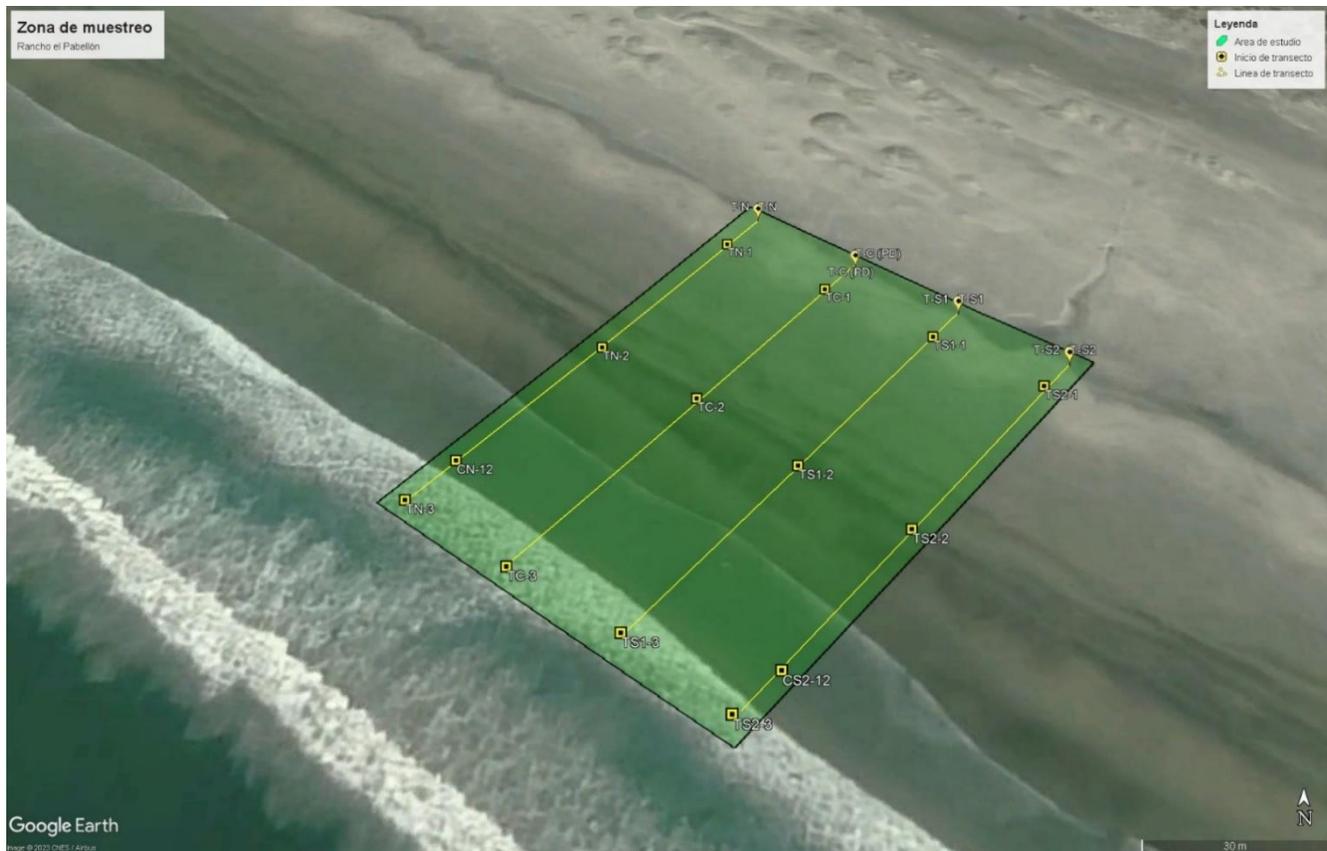
**Foto 30.** Zona de muestreo: **a)** transecto norte, **b)** transecto central **c)** transecto sur), **d)** transecto sur2.

#### Metodología para el monitoreo de almeja pismo (*Tivela stultorum*)

Para el monitoreo de almeja pismo se usaron los mismos transectos definidos para el monitoreo de bentos (ver tabla 41), en cada transecto se delimitaron 3 cuadrantes de  $1\text{m}^2$  cada uno, estos se acomodaron en la zona de pleamar a 10 m del inicio del transecto, en la zona intermareal a 60 m del inicio del transecto y la zona de bajamar a 100 m del inicio del transecto.

Para la búsqueda de ejemplares se utilizó un tridente con el cual se pinchó y raspó la arena dentro de los cuadrantes a una profundidad de 20 cm. Los ejemplares encontrados se colectaron en una cubeta, se registraron y fotografiaron; una vez terminado el análisis del cuadrante, se colocaron nuevamente en el lugar donde fueron encontradas.

La metodología utilizada para el presente trabajo se basó en el Plan de Manejo Tipo Para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Almeja Pismo (*Tivela stultorum*) en México (SEMARNAT).



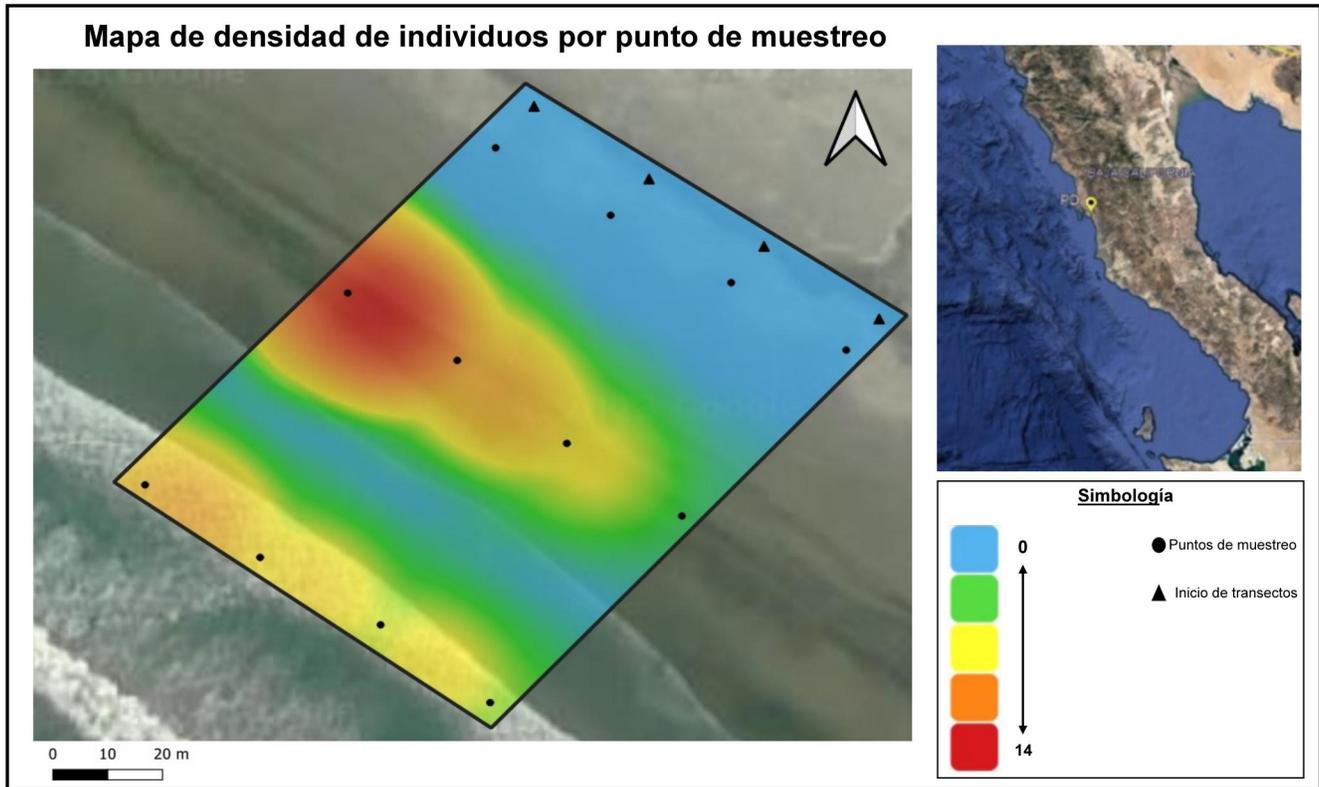
**Figura 35.** Zona de monitoreo de almeja pismo, se observan los puntos de inicio de cada transecto y el recorrido realizado. Cuadros amarillos puntos de muestreo; polígono verde zona de muestreo.

Durante todo el monitoreo se registraron 48 individuos de *Tivela stultorum*, toda la zona de estudio presenta una densidad promedio de 4 individuos por  $m^2$ . Cabe mencionar que todos los individuos registrados eran de tallas pequeñas con un diámetro de entre los 2cm a los 10 cm. Con respecto a la cantidad de organismos por transecto, el transecto norte presento (21) individuos, el central (12), el transecto sur 1 (9) y el transecto sur 2 presentó (6).

**Tabla 41.** Total, de individuos de almeja por transecto.

Transecto	Pleamar	Intermareal	Bajamar	Total
TN	0	14	7	21
TC	0	7	5	12
TS	0	5	4	9
TS2	0	2	4	6
<b>Total</b>	0	28	20	48

Con respecto a la densidad por zona, en la zona de pleamar no se registraron individuos; en la zona intermareal se registraron 28 individuos con una densidad promedio de 7 individuos por  $m^2$ ; en la zona de bajamar se registraron 20 individuos y una densidad promedio de 5 individuos por  $m^2$ .



**Figura 36.** Densidad de individuos de almeja por punto de muestreo, se aprecia mayor densidad en las zonas con tonalidades de rojas a amarillas y menor densidad en las tonalidades verdes a azules.

### Conclusiones de los muestreos de flora y fauna

La vegetación en el predio de la planta desaladora corresponde a vegetación de agricultura de riego y plantas ruderales como *Mesembryanthemum crystallinum*, *Heliotropium curassavicum*, *Malva parviflora* y *Salsola kali*.

En la zona costera dentro de la Parcela 7 polígono B del Ejido Nueva Odisea que incluye la hondonada y la duna costera por donde se colocará la última sección de tubería del agua de rechazo, se presenta vegetación halófila xerófila, se registraron un total de 12 especies vegetales y una cobertura total promedio de 25%. De las 12 especies registradas 3 son introducidas y el resto nativas y ninguna de las especies registradas se encuentran dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el caso de las aves se registraron 7 especies y 34 individuos, en general todas son especies comunes en la región y utilizan la zona para alimentarse y descansar, asimismo ninguna de las especies registradas se encuentra dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el medio marino (bentos), el área de estudio presenta una riqueza de 11 especies y un total de 1512 individuos. De acuerdo a los resultados obtenidos del índice de Shannon-Wiener (H), el área de

estudio es de baja diversidad mientras que el índice de Simpson nos indica que es una zona de dominancia baja. La especie dominante fue el poliqueto rojo *Thoracophelia mucronata* con un total de 821 mientras la especie menos dominante fue el caracol Isópodo NI 1 con un total de 2 individuos. Se observa una densidad por zonas relativamente homogénea, donde la mayor densidad se encuentra en los primeros 30 metros de muestreo (pleamar) debido a la presencia de poliquetos; en el intermareal (de los 30 a los 60 m) la densidad promedio es de 50 individuos por metro cuadrado; por otra parte, en la zona de bajamar (de los 60 m en adelante) se observa una densidad más homogénea en todos los transectos, con una densidad promedio de 57 individuos por metro cuadrado.

Con respecto a la presencia de *Tivela stultorum*, considerada bajo la categoría de protección especial por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, en la zona de pleamar no se registraron individuos, en la zona intermareal se registró una densidad promedio de 7 individuos por m<sup>2</sup> y en la zona de bajamar de individuos por m<sup>2</sup>. De acuerdo a la figura 36, se observa mayor densidad en el transecto norte y conforme nos acercamos al transecto sur 2 la densidad disminuye.

#### IV.4.3 Medio Socioeconómico

Las principales comunidades dentro del sistema ambiental son Venustiano Carranza (Santa María) y Ejido Nueva Odisea (El Pabellón), ambas cercanas al sitio del proyecto, y con condiciones económicas y socioculturales muy similares entre sí. Como en la región, el agua es un factor limitante para el desarrollo de la agricultura y actualmente toda la región está teniendo problemas con la calidad del agua de los pozos agrícolas por la intrusión de agua marina en el acuífero. Con la puesta en marcha del proyecto se podrá continuar desarrollando la agricultura y así apoyar la vocación productiva de la región. Con esto, una parte de los habitantes de la zona de influencia del proyecto serán beneficiados tanto directa como indirectamente, ya que la necesidad de personal para la atención de los cultivos y otras actividades relacionadas con la agricultura será cubierta por habitantes de los poblados vecinos, lo que provocará un efecto positivo a la economía de la región.

##### c) Demografía

El municipio de San Quintín, demográficamente ha sido una región con dinámicas migratorias en donde se recibe una gran cantidad de personas de otros estados, quienes ven en la región una oportunidad para emplearse en las labores agrícolas. De acuerdo al censo de población y vivienda 2020 de INEGI, el municipio de San Quintín cuenta con 117,568 habitantes. De éstos, el 50.9% son hombres y el 49.2% mujeres.

**Tabla 42.** Habitantes y proporción de sexos en localidades aledañas al sitio del proyecto.

Localidad	Habitantes	Hombres	Mujeres
Ejido Nueva Odisea	349	173	176
Venustiano Carranza	1503	791	712
<b>Total</b>	<b>1,852</b>	<b>964</b>	<b>888</b>

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2020.

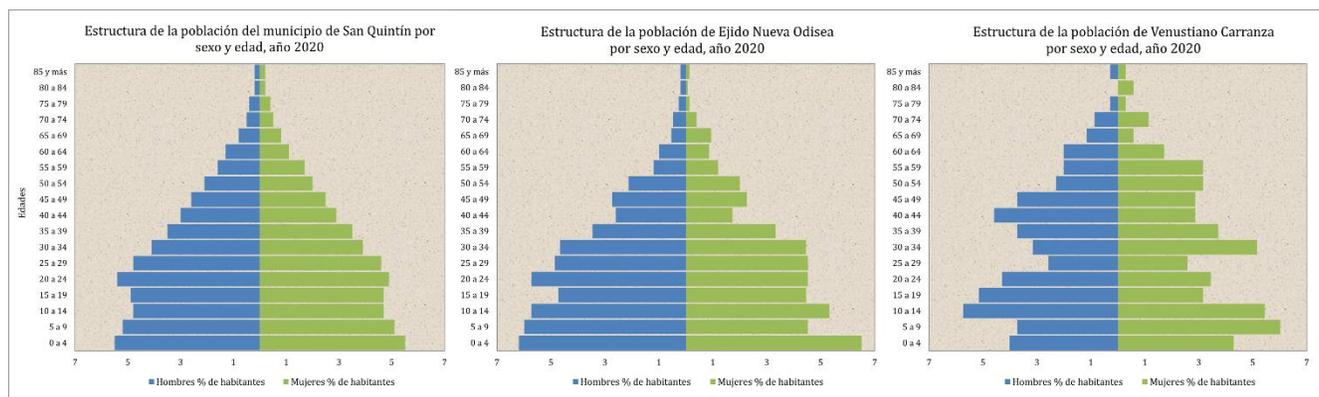
##### **Dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto.**

En la región de San Quintín, la inmigración creció intensamente con el arribo de indígenas provenientes del sureste de México desde fines de los setenta y se intensificó durante las décadas de los ochenta y noventa, como jornaleros agrícolas. Este traslado masivo de gente fue la extensión de un patrón migratorio que se venía dando de Oaxaca a Sinaloa persiguiendo los mismos propósitos. Esto trajo como consecuencia que la población en San Quintín pasara, de unos cuantos, al orden de decenas de miles en tan sólo tres décadas (PDRRSQ, 2007).

El desarrollo de este proyecto tendrá como consecuencia la generación de empleos, ya que se requiere de personal que labore en la desaladora, pero principalmente en las labores de campo donde se irrigarán los cultivos con el agua desalinizada.

### Estructura por sexo y edad

De acuerdo al INEGI en el año 2020, para el municipio de San Quintín la población total estimada es de 117,568 habitantes, con una relación de 103.4 hombres por cada cien mujeres, una edad mediana de 24 años y una razón de dependencia de 53.8 por cada cien personas en edad productiva, 47.3 dependientes de 0 a 14 años y 6.5 dependientes de 65 años y más (INEGI, 2020).



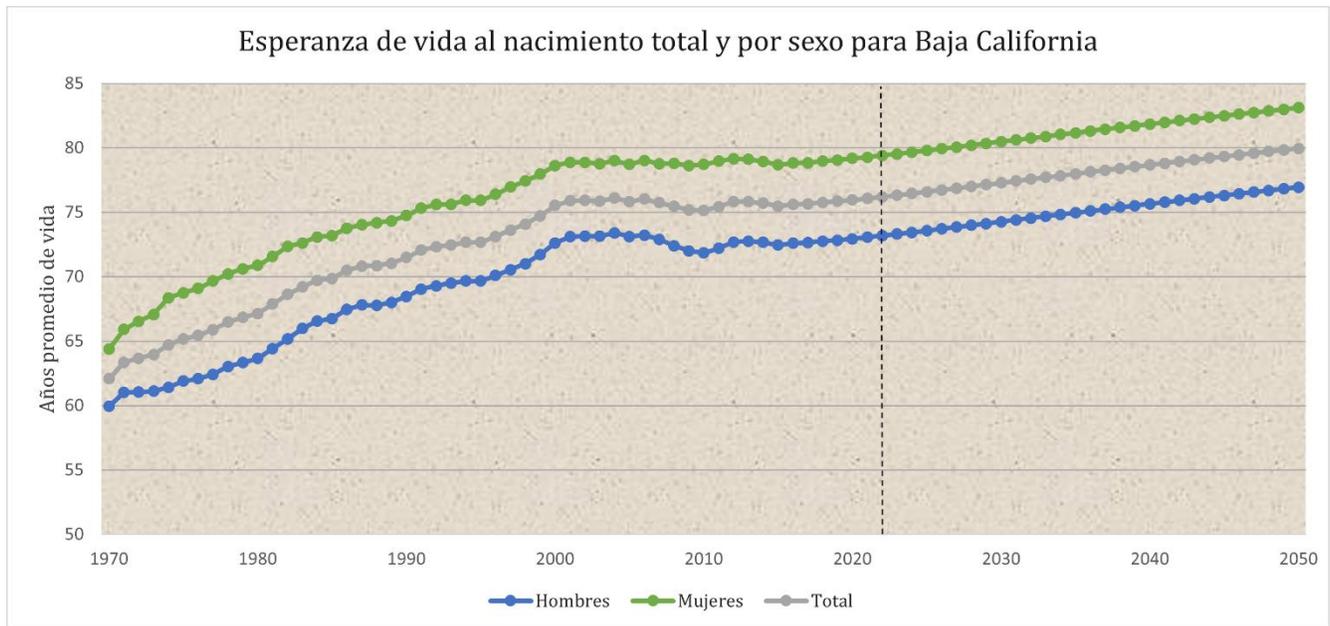
**Figura 37.** Estructura de la población: Composición por edad y sexo para el municipio de San Quintín y las localidades aledañas al proyecto.

A nivel local, Venustiano Carranza tiene un total de 1,503 habitantes con una relación de 111.1 hombres por cada cien mujeres y una razón de dependencia de 63.2 por cada cien personas en edad productiva, 34.3 dependientes de 0 a 14 años y 5.2 dependientes de 65 años y más (INEGI, 2020). Así mismo, en Ejido Nueva Odisea, que es la localidad en donde se desarrolla este proyecto, presenta una relación de 98.3 hombres por cada cien mujeres, una razón de dependencia de 58.8 por cada cien personas en edad productiva, 29.2 dependientes de 0 a 14 años y 9.2 dependientes de 65 años y más (INEGI, 2020). En la figura anterior se muestra la pirámide poblacional del municipio de San Quintín, las localidades de Venustiano Carranza y Ejido Nueva Odisea.

### Natalidad y mortalidad

Existe un descenso en la tasa de mortalidad y natalidad con respecto a lo observado desde hace 30 años, lo cual ha provocado que la población Baja Californiana se vaya caracterizando como una población con personas mayores de edad (POE, 2008). El índice de envejecimiento de la población del municipio de San Quintín es de 21.6%, mientras que para las poblaciones de Venustiano Carranza y Ejido Nueva Odisea es de 15.1% y 31.4% respectivamente (INEGI, 2020).

La tasa de fecundidad en el área de estudio es de 2.2 hijos nacidos vivos y la esperanza de vida al nacer es de 76.2 años por arriba de la media nacional que es de 75.5 años (INEGI, 2023).



**Figura 38.** Esperanza de vida al nacimiento total y por sexo para Baja California, proyección 1970 – 2050. (CONAPO. Conciliación demográfica de México 1950-2015 y Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 2016-2050).

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. 37). En el año 2021 en Baja California se registraron 59,015 nacimientos y 28,596 defunciones. En esta entidad federativa, las principales causas de muerte son: enfermedades del corazón, tumores malignos y diabetes mellitus (INEGI, 2023).

### Migración

El comportamiento que se había experimentado de la migración nacional está comenzando a disminuir, y 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 San Quintín, es una zona receptora de población migrante, atraída principalmente por la actividad agrícola de la región, se estima que 30,000 trabajadores llegan año con año procedentes de Chiapas, Puebla, Michoacán, Oaxaca, Guerrero y se ubican en diferentes campamentos o colonias. Esto ha producido asentamientos permanentes de población migrante del sur del país, pero también un flujo migratorio temporal de jornaleros que arriban a esta región de mayo a octubre, y se asientan en campamentos temporales de los productores agrícolas, mientras duran los trabajos de cultivo y cosecha (PDRRSQ, 2007).

A nivel municipio casi la mitad de la población es nacida fuera de la entidad (43.9% con respecto a la población total), tan solo para el año 2020 se registraron 51,583 habitantes nacidos fuera de la región de San Quintín y en ese mismo año, la población de 5 años y más en tránsito o residente en otra

entidad sumó un total de 11,014 personas, mientras que el mismo rango de población residente en la entidad fue de 92,870 habitantes (INEGI, 2020). Este comportamiento es un poco diferente a nivel local, donde el 54% y 21% de la población de Venustiano Carranza y Ejido Nueva Odisea respectivamente, no es nacida en la zona. Mientras que el 45% y 77% de los habitantes de Venustiano Carranza y Ejido Nueva Odisea, respectivamente, son nacidos en la entidad (INEGI, 2020). El número de habitantes correspondiente a los porcentajes mencionados con anterioridad, se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 43.** Población nacida y no nacida dentro de las localidades del área de influencia del proyecto

Localidad	Población nacida en la entidad	Población nacida en otra entidad
Ejido Nueva Odisea	270	74
Venustiano Carranza	681	811
<b>Total</b>	<b>951</b>	<b>885</b>

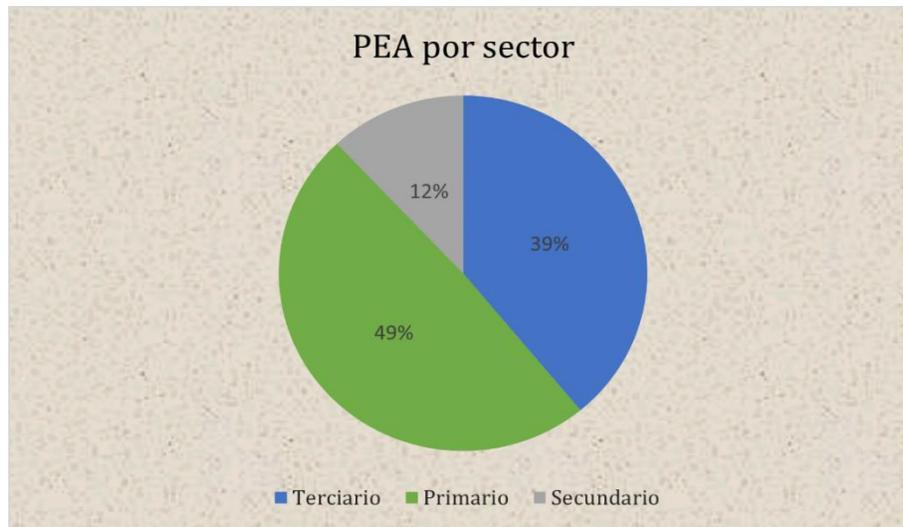
### **Población Económicamente Activa (PEA) y Ocupada por Ramas de Actividad**

En el municipio de San Quintín la PEA es de 59,205 habitantes que representa el 67.3% de la población de 12 años y más económicamente activa (INEGI 2020). De acuerdo con la base de datos de INEGI la PEA para la zona donde se encuentra el proyecto es de 75.2% mientras que la Población Económicamente Inactiva (PEI) es de 38.9%, los datos del resto de las localidades influenciadas por el proyecto se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 44.** Tabla de la PEA y la PEI para la zona de influencia del proyecto.

Localidad	Población mayor a 12 años	PEA	%	PEI	%
Municipio San Quintín	88,002	59,205	67.3	28,528	32.4
Ejido Nueva Odisea	234	176	75.2	91	38.9
Venustiano Carranza	896	737	82.3	350	39.1
<b>Total</b>	<b>1,130</b>	<b>913</b>	<b>67.3</b>	<b>441</b>	<b>32.5</b>

En el valle de San Quintín, la ocupación por ramas de actividad está orientada hacia las actividades primarias. De esta manera los sectores secundario y terciario han permanecido poco desarrollados. En el valle de San Quintín, el 49% de la PEA se dedica a las actividades primarias, específicamente a la agricultura. Le siguen con el 39% las actividades terciarias y por último las actividades secundarias con un 12% (INEGI, 2000).



**Figura 39.** Distribución de la PEA en la Región de San Quintín. Elaborado con base en el PDUCP SQ-VG, 2003 e INEGI, 2000.

## **Sector Primario**

### **Diagnóstico General**

La zona de San Quintín es una de las más dinámicas de Baja California y de México tanto poblacional como económicamente. Es una zona agrícola que ha tenido un desarrollo inusitado en los últimos 20 años. Los cultivos se caracterizan por utilizar tecnologías modernas, fundamentalmente de riego, con uso intensivo de mano de obra proveniente de otros estados como Chiapas, Puebla, Michoacán, Oaxaca, Guerrero, entre otros (OEIDRUS, 2015).

La región destaca por estar entre los primeros lugares a escala nacional en producción de hortalizas para exportación. Cuenta con tecnología avanzada, que le permiten aprovechar al máximo el recurso del agua; cuenta, además con la modernización de sus procesos productivos, semillas mejoradas, fertirrigación, invernaderos computarizados y empacadoras que garantizan calidad y presentación de los productos (OEIDRUS, 2015).

#### **- Agricultura**

En la región del Valle de San Quintín la transformación de la agricultura ha jugado un papel fundamental para el desarrollo de la región, esta producción agrícola está destinada principalmente para la exportación de mercados internacionales principalmente para el mercado estadounidense.

En el municipio de San Quintín en el año de 2021 se sembraron 6,998.7 hectáreas y se cosecho el 68%, de los cuales 4,972.97 ha sembradas fueron en la modalidad de riego y 2025 hectáreas en la modalidad de temporal, de estas últimas no se cosecho ninguna hectárea (SIAP, 2021).

Para ese mismo año el tomate rojo se mantuvo como el principal cultivo del ciclo agrícola primavera – verano en la modalidad de riego, del que se sembraron y cosecharon 692.56 hectáreas. Mismas que

arrojaron una producción de 58,388.8 toneladas del fruto y una derrama económica superior a los 1,090 millones de pesos, casi 3.5 veces el valor de producción del pepino que fue el segundo cultivo con mayor derrama económica (SIAP, 2021).

En el ciclo otoño-invierno 2021, destacó la siembra de la fresa como el principal cultivo en la modalidad de riego. Se sembraron y cosecharon 2,048.65 hectáreas. Mismas que arrojaron una producción de 90,547.89 toneladas del fruto y una derrama económica superior a los 2,801 millones de pesos (SIAP, 2021).

Los principales cultivos en cuanto a volumen producido son: fresa, tomate y pepino.

**Tabla 45.** Estadística de producción agrícola de los 15 cultivos de mayor superficie sembrada en el año 2021 en la modalidad de riego en el municipio de San Quintín. Fuente: SIAP. Estadística de la Producción Agrícola de 2021.

Ciclo productivo	Modalidad	Cultivo	Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Volumen de producción (ton)	Rendimiento (ton/ ha)	Precio (peso por ton)	Valor de la producción
Otoño-Invierno	Riego	Fresa	2048.65	2048.65	90,547.89	44.20	30,939.32	2801490144.03
Otoño-Invierno	Riego	Calabacita	108.70	108.70	4307.50	39.63	9872.95	42527732.13
Otoño-Invierno	Riego	Pepino	21.70	21.70	2061.50	95.00	12500.00	25768750.00
Otoño-Invierno	Riego	Tomate rojo (jitomate)	20.00	20.00	1230.00	61.50	12839.33	15792375.90
Primavera-Verano	Riego	Tomate rojo (jitomate)	692.56	692.56	58388.80	84.31	18684.95	1090991808.56
Primavera-Verano	Riego	Pepino	238.86	238.86	23109.71	96.75	13666.16	315820994.41
Primavera-Verano	Riego	Cebolla	194.50	194.50	8752.50	45.00	6284.15	55002022.88
Primavera-Verano	Riego	Calabacita	77.00	77.00	2634.00	34.21	7672.90	20210418.60
Primavera-Verano	Riego	Fresa	40.00	40.00	1080.00	27.00	38600.00	41688000.00
Perennes	Riego	Frambuesa	909.50	848.00	16062.51	18.94	74475.11	1196257199.13
Perennes	Riego	Espárrago	220.00	140.00	1400.00	10.00	44834.74	62768636.00
Perennes	Riego	Nopalitos	186.00	174.00	9222.00	53.00	3364.45	31026957.90
Perennes	Riego	Zarzamora	85.00	55.00	849.75	15.45	119000.00	101120250.00
Perennes	Riego	Alfalfa achicalada	37.00	37.00	506.53	13.69	4600.00	2330038.00
Perennes	Riego	Aguacate	24.00	6.00	36.00	6.00	23000.00	828000.00

### - **Producción pecuaria**

La región de San Quintín 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.

De acuerdo con la Secretaría de Fomento Agropecuario de Baja California, la zona de San Quintín es eminentemente agrícola y en menor proporción ganadera. La ganadería se explota de manera extensiva en agostadero principalmente con ganado bovino para cría y carne (SEFOA, 2016). En el año 2013 el 69% del ganado bovino existente en el municipio fue destinado para crianza, 17% para engorda y 14% para la extracción de leche; así mismo se reportó el sacrificio de 1,154 cabezas de ganado bovino, 1,187 de ganado porcino, 98 ovino, 34 caprino y 481 aves (OEIDRUS, 2015).

### - **Desarrollo pesquero y acuícola**

Las actividades pesqueras y acuícolas en la región de San Quintín, registran 38 especies entre pelágicos, pelágicos menores y bentónicos, de las que destacan el cangrejo, erizo, ostión, pepino, rockot, tiburón, vieja, abulón, almeja pismo, langosta, por mencionar algunos, estos se distinguen por presentar mayor volumen de extracción y valor de comercialización (PDRRSQ, 2007).

### - **Desarrollo minero**

La minería de la región es una actividad productiva con reducida participación en el producto interno bruto. La actividad minera en la región de San Quintín, explota entre otros minerales no metálicos la piedra bola, el granito, el mármol y la escoria volcánica. Destacan por la inversión y los empleos generados: piedra bola, laja, escoria volcánica y sal (PDRRSQ, 2007).

## **Sector Secundario**

### - **Desarrollo Industrial**

En general, el desarrollo industrial de San Quintín es bajo, esta actividad está representada por el sector agroindustrial con sus agroempaques, los más grandes en la región son los empaques de Rancho Los Pinos y Rancho Don Juanito. En la región también destaca el sector de la construcción con concreteras, en la región se encuentran 4 siendo la más importante la de OLAC concretos, y bloqueras habiendo alrededor de 15 entre pequeñas y medianas donde la más sobresaliente es la de OLAC concretos.

## **Sector Terciario**

El sector terciario es el segundo más importante en el valle de San Quintín después del sector primario. El comercio representa el 1.6% del área urbana total y se ha dado a lo largo de la carretera Transpeninsular. La zona Colonia Vicente Guerrero - Ejido Emiliano Zapata concentra el 0.75% y San Quintín - Lázaro Cárdenas el 0.85%. Las actividades empresariales que predominan en el ramo del

comercio son abarrotes, restaurantes y farmacias. Los servicios bancarios son a través de los bancos Bancomer, Banamex, Banbajío, HSBC y Bienestar.

Con respecto a los servicios de comunicaciones y transporte son escasos y está integrado por unidades de taxi y camiones de rutas, solo circulando por la carretera Transpeninsular. También se cuenta con una oficina del Servicio Postal Mexicano y otra de Telégrafos de México, una oficina UPS, ESTAFETA y DHL y 2 oficinas de Baja Pack. Con respecto al servicio de telefonías se cuenta con cobertura de 3 telefonías móviles Telcel, Movistar y AT&T, además de servicios de internet a través de Telcel, Telnor, Izzi y Totalplay.

En cuanto a los servicios turísticos, en la región de San Quintín se cuenta con hoteles y moteles, entre los hoteles que destacan son el hotel Misión Santa María, Santa Isabel, María Celeste, La Villa de San Quintín, Jardines Baja, Real del Cora, Old Mill Hotel, Los Olivos RV Park, Motel 3 Reyes y Hotel Bugambillas San Quintín, entre otros. Algunos de ellos incluyen, además del rubro alimentario, los servicios de bar.

Existen dos zonas que han sido tradicionalmente turísticas, el área del Molino Viejo en Bahía San Quintín, y el área donde se localiza el hotel Misión Santa María en la Bahía Santa María (con actividades de playa en verano y parador de viajeros de la Carretera Transpeninsular).

## **b) Factores socioculturales**

### **- Escolaridad**

En el municipio de San Quintín el 95.8% de la población de 6 a 11 años asiste a la escuela, aunque debido a labores del campo los niños tienden a abandonar la escuela lo que se refleja en el grado de escolaridad que es de 7.8 años o grados. El 91.8% de la población de 15 años y más saben leer y escribir y solo el 8.1% es analfabeta (INEGI, 2020).

En el área de estudio los aspectos cognoscitivos muestran que el 97% de la población de 15 años y más saben leer y escribir y solo el 3.4% es analfabeta. El 3% de la población 15 años y más no tiene escolaridad, el grado promedio es de 8.3 años o grados de escolaridad aprobados con diferencia de 0.47 grados entre hombres (8.08 grados) y mujeres (8.55 grados) (INEGI, 2020).

A partir del período 2003-2 comenzó labores la unidad San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), en donde se ofrecen los troncos comunes en el área de ingeniería para las carreras de Ingeniero Civil, en Electrónica, en Computación, Industrial, Mecánico, y Administración de Empresas y también el tronco común en Ciencias Agropecuarias con carrea terminal de Ingeniero Agrónomo. También se ofertan a nivel Técnico Superior Universitario en Asistente Contable y Asistente de Recursos Humanos. En el Ejido Nuevo Mexicali en marzo de 2019, inició funciones la Universidad para el Bienestar “Benito Juárez García” y en Ejido El Papalote, se ubica el Instituto Universitario y Bachillerato General Altum Verum.

**- Valores y normas colectivas**

La población del área de estudio vive en un ambiente con problemas de disponibilidad de agua dulce y acostumbrada al trabajo agrícola, por lo que el proyecto no resultará en un factor que afecte sus normas de vida, ni costumbres de la localidad, ya que se tiene conciencia de la necesidad de obtener agua baja en sales tanto para sus actividades diarias como para continuar las actividades que le proporcionan empleo como es la agricultura y en los últimos años se han venido familiarizando con la presencia de las plantas desaladoras en los ranchos agrícolas.

**- Creencias**

Para la región de San Quintín se han registrado las religiones católicas, cristiana evangélica y una congregación de Testigos de Jehová. El catolicismo representa un 64.6% de los creyentes, seguido del grupo religioso protestante/cristiano evangélico (INEGI, 2020).

**- Nivel de aceptación del proyecto**

Se espera una amplia aceptación del proyecto por los habitantes del área de influencia. La población de las localidades próximas al proyecto está dedicada a las actividades agrícolas, esta actividad genera cerca del 49% de los empleos existentes y de manera indirecta los empleos de actividades secundarias y terciarias que suministran los insumos y servicios a la agricultura. Esto conlleva a esperar una amplia aprobación en lo referente a la disponibilidad de trabajos en la agricultura y sectores relacionados.

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

La población local, le da importancia a los predios que forman el proyecto en la medida que les provean de empleos o puedan realizar otras actividades relacionadas a la agricultura. Este proyecto no cambiará los usos actuales, por lo que está en congruencia con los intereses de la población local.

**- Patrimonio histórico**

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

**IV.4.4 Paisaje****- Visibilidad**

La zona donde se ubica la planta desaladora presenta una visibilidad buena, es una zona rural, donde no hay congestión vial o zonas de grandes industrias que afecte la calidad del aire y topográficamente es una planicie amplia que permite un rango visual de más de 500 m. Los factores capaces de afectar el rango visual en la zona son la brisa marina y la infraestructura de los campos agrícolas y casas habitacionales.

Con respecto a la zona de descarga del agua de rechazo, es una playa arenosa con un rango de visibilidad de 12 km aproximadamente hacia ambas direcciones de la línea de costa (noroeste y sureste).

- **Calidad paisajista**

El sitio del proyecto es una planicie agrícola ubicada al sur de la Bahía de San Quintín, donde el fondo escénico está dominado por casas habitacionales, campos agrícolas, parcelas y terrenos sin uso aparente; hacia el norte se aprecian terrenos sin uso aparente y casas habitacionales del poblado Ejido Nueva Odisea. En dirección sur se observan terrenos agrícolas a campo abierto y predios sin uso aparente, al oeste después del predio se encuentra el campo turístico El Pabellón E.V. Park, una hondonada, un cordón de dunas costeras y la playa El Pabellón. Al este, se observan casas habitacionales del poblado Ejido Nueva Odisea, una parcela fraccionada y parcelas con agricultura protegida y terrenos sin uso aparente, seguida de la Carretera Federal No. 1.

En el sitio propuesto para la descarga la calidad paisajística es media, se ha perdido cierto grado de naturalidad, la duna costera se encuentra compactada y ha perdido altura, en la playa es posible ver el paso de vehículos con embarcaciones menores por parte de pescadores o vehículos de visitantes con actividades recreativas, la zona de duna en esa área específica también es transitada por vehículos para entrar y salir de la playa por lo que casi no se observa vegetación. Al este y sureste del sitio propuesto para la descarga se observa el campo turístico “El Pabellón E.V. Park” con algunas construcciones.

- **Fragilidad del paisaje**

El contraste cromático en la zona de la planta desaladora y obras complementarias, 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, ruderal y de ornato; alrededor existen casas habitacionales y obras relacionadas con la agricultura (reservorios, almacenes, pozos), parcelas con cultivos protegido, así como construcciones de tipo almacén y ranchería, por lo que la fragilidad del sitio es baja.

Con respecto a al punto de descarga y su respectiva zona de influencia, es una zona que ha perdido naturalidad y presenta señales antropogénicas, la duna costera esta compactada y ha perdido altura por el paso de los vehículos, hay un camino de terracería que comunica con la playa, además hay construcciones de un campo turístico. La descarga no fragmentará el paisaje, el agua de rechazo tiene una apariencia cristalina sin olor y su presencia solo será visible en las cercanías.

#### **IV.4.5 Diagnóstico Ambiental**

Para realizar el siguiente diagnóstico ambiental se presenta la siguiente figura, la cual es una sobreposición de las cartas topográfica, edafológica, de 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.

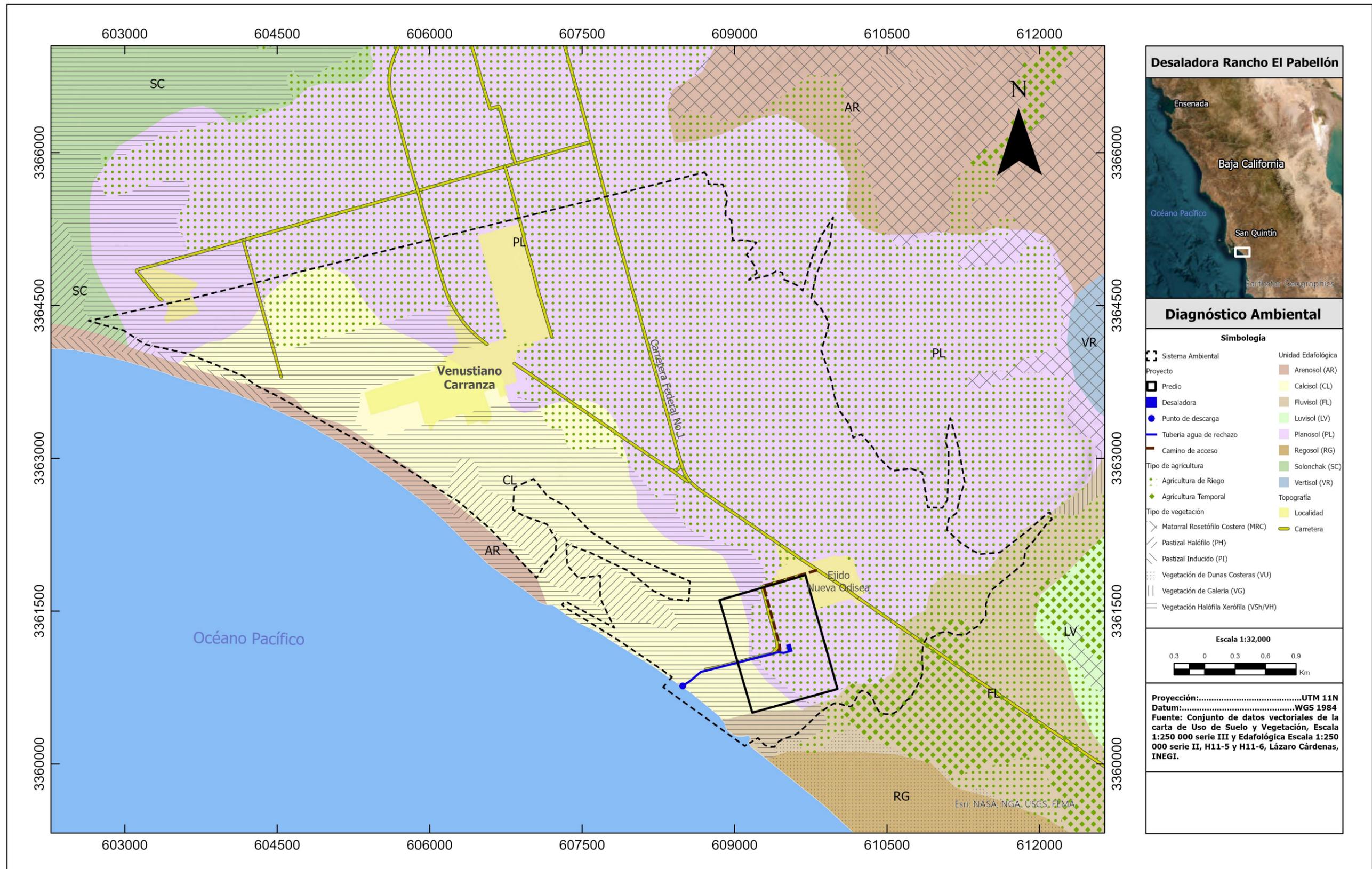


Figura 40. Sobreposición de los datos vectoriales INEGI topográfica, edafológica y de uso de suelo y vegetación.

## 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. Ley de Aguas Nacionales (Última Reforma D.O.F. 11-05-2022).
2. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (Última Reforma D.O.F. 11-04-2022).
3. Ley General de Vida Silvestre (Última Reforma D.O.F. 20-05-2021).
4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (Última Reforma D.O.F. 18-01-2021).
5. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (Última Reforma D.O.F. 31-10-2014).
6. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (Última Reforma D.O.F. 31-10-2014).
7. NOM-059-SEMARNAT-2010.
8. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC 2014).
9. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, B.C. (POESQ 2007).
10. Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero (PDUCP SQ-VG, 2002-2018).

### - Aspectos de Diversidad

La diversidad en el sistema ambiental donde se propone desarrollar el proyecto es baja, la vegetación que domina visualmente y por cobertura es la vegetación de agricultura de riego, seguida de plantas ruderales y la vegetación halófila xerófila en los predios colindantes con la playa.

En la zona costera se observó una mayor naturalidad y mayor riqueza, en el área de influencia del proyecto se encontraron de 12 especies de plantas del grupo de vegetación halófila xerófila, de las cuales 7 son perenes y 5 anuales. Con respecto a la fauna se observó 7 especies de aves, de ellas ninguna se encuentra en la categoría de amenazada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 o nombrada en los apéndices de CITES.

En el medio marino no se observan comunidades de pastos marinos ni macroalgas, la comunidad bentónica presentó una riqueza de 11 especies, la más abundante fue el poliqueto rojo *Thoracophelia mucronata* y se encontró la especie *Tivela stultorum* o almeja pismo, considerada bajo la categoría de protección especial por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

En términos generales el proyecto se encuentra en una zona agrícola desprovisto de vegetación nativa y no presenta riqueza de especies, mientras que la descarga del agua de rechazo se propone sobre una zona con un mayor grado de naturalidad pero de acuerdo a los resultados obtenidos del índice de Shannon-Wiener (H) para la comunidad bentónica, el área de estudio es de baja diversidad obteniendo un valor de  $H = 1.386$ ; por otra parte, los resultados del índice de Simpson nos indica que es una zona de diversidad media con un valor de  $1-D = 0.645$  y de dominancia baja con un valor de  $D = 0.355$ .

#### - 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.

En el aspecto biótico, las especies de flora que se encuentran en la zona del proyecto son bastante comunes en la región y no aparecen en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de especies silvestres en riesgo. En cuanto a especies de fauna, en el sistema ambiental no se encontró ninguna en la categoría de amenazada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 o en los apéndices de CITES, por otro lado en el sitio que se propone para la descarga del agua de rechazo se encontró la almeja pismo *Tivela stultorum sujeta* a protección especial (Pr) de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, esta especie presenta un rango de distribución desde Monterey Bay en California, EUA a Bahía Magdalena en Baja California Sur, México.

En general, las especies observadas en la zona del proyecto no corresponden a especies raras. En el caso de la almeja pismo enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 es poco propensa a recibir daños en su población por la descarga del agua de rechazo, ya solo estará expuesta durante la marea baja y al ser una especie Bivalva, si la salinidad no le es agradable, puede cerrarse y abrirse nuevamente cuando suba la marea. La dilución ocurrirá en los primeros metros al entrar en contacto el agua de rechazo con el agua marina y se espera que el efecto sobre las especies bentónicas sea puntual en una distancia no mayor de 25 m del punto de descarga a lo largo de la costa, y considerando las características y el rango de distribución de la almeja, el impacto será irrelevante.

#### - Naturalidad

Sobre el estado de conservación del sitio del proyecto se observa que ha perdido su naturalidad, pues corresponde a un área agrícola, donde la influencia de actividades humanas es alta. La mayoría de los predios dentro del sistema ambiental corresponde a terrenos agrícolas que en el pasado fueron desmontados para realizar agricultura de riego. En la zona es posible observar parcelas con vegetación de agricultura de riego, algunos protegidos, otros a campo abierto, además de terrenos sin uso aparente, así como casas habitacionales. La vegetación dominante en el sistema ambiental es agricultura de riego y en los predios sin uso aparente casi no presentan vegetación o solo algunos

manchones de vegetación ruderal. Los únicos sitios que conservan su naturalidad son los predios que colindan con la playa, presentan dunas costeras y vegetación secundaria de tipo halófila xerófila, esta vegetación no resultara dañada por el proyecto, la tubería del agua de rechazo se colocará sobre el suelo en espacios donde preferentemente no haya vegetación.

- **Grado de aislamiento**

La planta desaladora y obras complementarias no se ubican sobre ecosistemas con riesgo de aislamiento. El tipo de vegetación que existe en el predio de la planta desaladora es principalmente agricultura de riego. En el sistema ambiental domina visualmente y por cobertura la vegetación de agricultura de riego.

En el sistema ambiental los predios de agricultura de riego presentan un grado de aislamiento bajo, que únicamente se ve amenazado por la poca precipitación y el aumento de la salinidad del agua de los pozos agrícolas. En las parcelas dedicadas a la agricultura, la vegetación nativa ha sido desplazada por especies comerciales y cuando se deja de sembrar el espacio es aprovechado por especies oportunistas de rápido crecimiento, principalmente herbáceas tanto exóticas como especies de la vegetación primaria que existía con antelación al desmonte por agricultura. La abundancia y riqueza de la fauna también cambió como consecuencia de las actividades agrícolas. Al disminuir la presencia de matorrales y aumentar las áreas con vegetación herbácea da oportunidad a que aumente la presencia de pequeños mamíferos y las aves que están adaptadas a la presencia humana.

En la zona costera, las dunas también presentan un alto riesgo de fragmentación, por lo que durante la colocación de tubería se tomarán medidas para transitar lo mínimo necesario.

- **Calidad**

El proyecto no tendrá un efecto significativo sobre la calidad ambiental natural en el predio donde se construirá la planta desaladora porque ya no existe un paisaje natural. 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.

La calidad ambiental del litoral costero donde se propone la descarga será muy parecida al actual, es decir el proyecto no tendrá un efecto significativo sobre la calidad ambiental. En el sitio de las dunas costeras, la interacción será temporal, al momento de colocar la tubería flexible y una vez que se retire el personal (al cual le tomará un par de horas) se eliminará el riesgo de afectar la calidad de la duna.

**b) Síntesis del inventario****Tabla 46.** Síntesis del inventario ambiental.

<b>Características</b>	<b>Lugar en el proyecto</b>
UGA	UGA 2 polígono 2.e (POEBC) UGA 5k (POERSQ) Desaladora y obras complementarias
Asentamiento humano más próximo	Ejido Nueva Odisea
Altitud	10 msnm
Uso de suelo permitido	Agrícola
Clima	Muy seco templado con lluvias en invierno (BWks)
Temperatura media anual	De 16.4 C.
Precipitación promedio anual	170 mm
Presencia de fallas	No hay fallas
Cuenca Hidrológica	Región hidrológica Baja California Noroeste RH1 (Ensenada), Cuenca A (A. Escopeta-C. San Fernando), Subcuenca e (Arroyo San Simón).
Hidrología subterránea	Material no consolidado con posibilidades altas de encontrar agua.
Tipos de suelo	Planosol
Estación climatológica más cercana	Santa María del Mar
Tipo de vegetación	Agricultura de riego
Especie vegetal dominante (cobertura)	<i>Vegetación de agricultura de riego</i>
Especie vegetal dominante (visualmente)	<i>Vegetación de agricultura de riego</i>
Ave más abundante	<i>Larus occidentalis</i> (Gaviota occidental )
Efecto en el Paisaje	Mínimo
Edificios con valor histórico	Ninguno
Religión predominante	Catolicismo
Población total	1852
Población Económicamente Activa (PEA)	913
Efecto en el medio Socioeconómico	Positivo
Actividades económicas predominantes	Agricultura
Aceptación de la población	Positiva
Factores sociales por 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 las diferentes etapas del proyecto, relacionándolos con los componentes ambientales identificados en la región donde se ubicará el proyecto.

Primero se hizo un análisis de las diferentes etapas del proyecto y en particular de las acciones que pueden desencadenar impactos ambientales en los componentes 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, para determinar las desviaciones de la línea base o escenario cero. Después, 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:

<b>1. Etapa de Construcción</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Construcción de la planta desaladora.</li> <li>2. Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo.</li> </ol>
<b>2. Etapa de Operación y mantenimiento</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas.</li> <li>2. Producción de agua desalinizada.</li> <li>3. Generación de agua de rechazo.</li> </ol>

Para determinar las acciones susceptibles de producir impactos ambientales se elabora un árbol de acciones de la actividad. La metodología a seguir desagrega el proyecto en dos niveles, que son: las diferentes etapas de su desarrollo y las acciones concretas de cada etapa que lo conforman.

**Tabla 47.** Árbol de acciones de la actividad.

Etapa	Actividad	Acción
Construcción	Construcción de la planta desaladora	Construcción de la nave industrial (uso de equipos eléctricos y neumáticos).
		Cimentación.
		Instalación de un sistema de osmosis inversa (uso de equipos eléctricos y neumáticos).
		Pruebas de funcionamiento.
	Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo	Excavación de zanja con retroexcavadora de combustión interna.
		Colocación de tubería flexible de 6" enterrada por un camino de terracería.
Colocación de tubería flexible superficial en la parcela 7 polígono B del Ejido Nueva Odisea.		
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 Simón.
	Producción de agua para riego agrícola	Desalinización de agua salobre de pozos agrícolas
	Uso de agua producto	Cultivos de frambuesa y hortalizas como cebolla y lechuga.
		Generación de empleos
	Transporte de personal	Tránsito de vehículos por 1.2 Km de camino de terracería que comunica la carretera federal No. 1 con el Rancho El Pabellón.
	Generación de agua de rechazo	Descarga del agua de rechazo en la línea de costa de la playa El Pabellón.

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 natural

- A. Aire:** Calidad del aire. Se considera este factor natural debido a que el aire podría ser afectado por la presencia de partículas de polvo y por ruido, alterando así su calidad, de modo que implique riesgo, daño o molestia para las personas y bienes de cualquier naturaleza.
- B. Suelo:** La calidad del suelo puede ser alterada por la presencia de residuos. Asimismo, el movimiento de tierra puede afectar la estabilidad del terreno y como consecuencia activar procesos erosivos.
- C. Agua:** Es el recurso que se utilizará para la operación del proyecto, se extraerá del acuífero San Simón. Los factores del componente susceptibles de recibir impactos ambientales son la calidad del agua del acuífero.
- D. Medio marino y costero:** Playas, agua y fondo marino. Factores del componente susceptibles de recibir impactos son morfología de la línea de costa, calidad del agua marina, flora y fauna marina.
- E. Paisaje:** Medio perceptual, calidad del paisaje y factores singulares. Posibles impactos a los componentes singulares del paisaje natural, resultado de la acción de la naturaleza o del paisaje artificial, resultado de la acción antrópica.

#### Medio Socioeconómico

- F. Infraestructura agrícola:** Aumento en la infraestructura como red eléctrica, reservorios, red hidráulica, almacenes, naves industriales para manejo de residuos, y en general aumento en la infraestructura que actúa como soporte de la actividad agrícola.
- G. Usos del territorio:** Agricultura. El sistema ambiental es principalmente agricultura, impactos en los cultivos comerciales en la zona, principalmente fresa, tomate, pepino y cebolla.
- H. Población:** Calidad de vida. En el aspecto negativo. Posibles molestias por movimiento de maquinaria, en la salud y seguridad. Y en el aspecto positivo. Bienestar, seguridad en el empleo.
- I. Economía:** Derrama económica. Flujo monetario que genera el proyecto, ingreso por persona por año, impactos en la economía individual, economía local y regional.

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; así como la etapa del proyecto que generará más cambios en el ambiente, permitiendo además la cuantificación de las acciones que generarán con mayor recurrencia para cada impacto identificado.

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 48), 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 considera que 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 48. Matriz de identificación de interacciones.

			Etapa	Emisores de impacto (E)						Interacciones por componente
				Construcción		Operación y mantenimiento				
Acciones			Construcción de la planta desaladora	Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo	Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas	Producción y uso de agua desalinizada	Transporte de personal	Descarga del agua de rechazo en la línea de costa		
Receptores de impacto (R)	Medio	Componente	Factor							
	Natural	Aire	Calidad del aire	1	1			1		3
		Suelo	Calidad del suelo	1	1					2
		Agua	Calidad del agua subterránea			1				1
		Medio marino y costero	Calidad del agua						1	1
			Comunidades bentónicas						1	1
	Paisaje	Medio perceptual y Calidad del paisaje	1	1				1	3	
	Socio-económico	Infraestructura	Infraestructura agrícola	1	1					2
		Usos del territorio	Agricultura				1			1
		Población	Calidad de vida				1			1
Economía		Derrama económica	1	1		1			3	
<b>Total de interacciones por acciones</b>				<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>18</b>

De acuerdo con la tabla 48 Matriz de identificación de interacciones. Para el proyecto se identificaron 18 interacciones: 10 corresponden a la etapa de construcción y 8 a la etapa de operación y mantenimiento.

En cuanto a las interacciones que tendrá el proyecto en cada uno de los componentes ambientales del medio natural son las siguientes: 3 corresponden al aire, 2 al suelo, 1 al agua, 2 al medio marino y costero y 3 al paisaje. Mientras que las interacciones que tendrá el proyecto en cada uno de los componentes del medio socioeconómico se tienen lo siguiente: 2 para infraestructura agrícola, 1 para la agricultura, 1 para población y 3 para economía.

## 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 ambiental	Características del componente receptor
<b>Construcción de la planta desaladora</b>	Aire (calidad del aire)	La construcción de la nave industrial e instalación del sistema de osmosis inversa, puede generar ruido por el uso de equipo como soldadoras eléctricas, sierras eléctricas, taladros y otras herramientas.	En la zona existe ruido ambiental, en las cercanías se encuentra el poblado Ejido Nueva Odisea, la carretera federal No. 1 y ranchos agrícolas, por lo que hay ruido y emisiones de gases de combustión provocado por vehículos, camiones y maquinaria agrícola.
	Suelo (calidad del suelo y riesgo de erosión)	La construcción de la nave que resguardará el sistema de osmosis inversa implica compactar el suelo y cubrirlo con una placa de cemento.	El suelo en el predio es de tipo planosol, de origen aluvial o arcilloso y ha perdido naturalidad porque esta compactado y no presenta cobertura vegetal.
	Infraestructura agrícola	La instalación del sistema de osmosis inversa, permitirá contar con la infraestructura adecuada para tratar el agua salobre y producir agua desalinizada para uso agrícola.	En el Valle de San Quintín para que la agricultura sea competitiva, requiere de infraestructura para tratar el agua de pozos salobres y hacer eficiente el riego de los cultivos.
	Economía (derrama económica)	La construcción de la nave industrial y la instalación del sistema de osmosis inversa representa una inversión de \$5,312,776.80 pesos, parte del recurso tendrá como destino la localidad de la empresa contratista, no obstante, será necesario la contratación de personal y compra de insumos en la localidad.	En la región de San Quintín durante el año 2021 el valor de la producción agrícola fue de 5,809 millones de pesos (SIAP, 2021).

Actividad	Atributos afectados	Impacto ambiental	Características del componente receptor
<b>Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo</b>	Aire (calidad del aire)	Para instalar la tubería de conducción del agua de rechazo, será necesaria la excavación de una zanja por medio de una retroexcavadora, lo que puede ocasionar emisiones a la atmósfera de gases de combustión y polvo por el movimiento de tierra.	La atmósfera en el sitio es afectada frecuentemente por la presencia de polvo, ya sea provocado por el viento o por el tránsito de vehículos. Estos últimos también emiten gases de combustión interna.
	Suelo (calidad del suelo y riesgo de erosión)	La excavación de 860 m lineales de zanja para instalar la tubería del agua de rechazo, expondrá temporalmente el suelo a la intemperie.	El suelo por donde se instalará la tubería corresponde a un suelo de camino de terracería que constantemente es sometido a compactación.
	Paisaje (Medio perceptual y Calidad del paisaje)	La excavación de la zanja, movimiento de maquinaria y presencia de personal generarán un escenario con apariencia en desorden.	El paisaje específicamente donde se instalará la tubería corresponde a un camino de terracería que es usado tanto por personas que van por actividades agrícolas al Rancho El Pabellón, y otras que van a la playa como por visitantes para realizar actividades recreativas y de pesca. El camino se mantiene en buenas condiciones, pero es alterado cuando este se arregla, o durante la tubería hidráulica.
	Infraestructura	La instalación de la tubería hidráulica permitirá contar con infraestructura necesaria para trasladar el agua de rechazo de la planta desaladora hacia su destino final.	En el Valle de San Quintín para que la agricultura sea competitiva requiere infraestructura para tratar el agua salobre o salina de los pozos, manejar las aguas de rechazo y hacer el uso eficiente del agua en el riego de los cultivos.
	Economía (Derrama económica)	La instalación de tubería del agua de rechazo representa una inversión de \$100,000.00 pesos en la región, para el pago de personal, materiales e insumos.	En la región de San Quintín durante el año 2021 el valor de la producción agrícola fue de 5,809 millones de pesos (SIAP, 2021).
<b>Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas</b>	Agua (calidad del agua subterránea)	Extracción de 875,334.24 m <sup>3</sup> /año de agua del acuífero San Simón para este proyecto.	En el acuífero San Simón presenta un volumen de extracción de aguas subterráneas de 26,400,000 m <sup>3</sup> anuales, del cual el 97.7% se usa para riego agrícola.
<b>Producción y uso de agua desalinizada</b>	Usos del territorio (Agricultura)	Con el agua desalinizada se regarán 20 hectáreas de frambuesa y hortalizas como cebolla y lechuga.	El uso del territorio del sistema ambiental es principalmente agrícola. En el año 2021 en la región de San Quintín se cultivaron 909.5 hectáreas de frambuesa y

Actividad	Atributos afectados	Impacto ambiental	Características del componente receptor
			194.5 ha de cebolla.
	Población (Empleo y calidad de vida)	Para la operación de la desaladora se requerirán 2 operadores y 180 empleados de campo, que vendrán de los poblados cercanos.	La población económicamente activa en las localidades cercanas al proyecto es de 913 habitantes.
	Economía (Derrama económica)	La producción de agua desalinizada garantizará el cultivo en 20 hectáreas de frambuesa y hortalizas, para lo cual se requerirá mano de obra, insumos y materiales que provendrán principalmente de la zona.	Las actividades económicas que generan derrama económica en la región son actividades productivas primarias, como la producción agrícola, siendo la frambuesa el principal cultivo perenne del Valle de San Quintín.
<b>Transporte de personal</b>	Aire (calidad del aire)	El uso de vehículos para el transporte del personal sobre un tramo de 1.2 Km de camino de terracería puede provocar el levantamiento de polvo. Además, el uso de vehículos con motores de combustión interna genera emisiones de gases de combustión.	La calidad del aire en el sitio del proyecto es buena. No hay actividades industriales en la zona, pero en las cercanías se ubica la carretera federal no. 1 por donde transitan vehículos, autobuses y camiones que generan gases de combustión al aire. Asimismo, el camino de terracería que comunica de la carretera al Rancho El Pabellón es utilizado por los habitantes del Ejido Nueva Odisea y por los visitantes de la playa El Pabellón, por lo que no es exclusivo del proyecto.
<b>Descarga de agua de rechazo en la línea de costa de la playa El Pabellón</b>	Medio marino y costero (calidad del agua marina y biota marina)	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.	El agua marina frente a la playa El Pabellón presenta una salinidad de 32,500 a 34,500 mg/l de Solidos Disueltos Totales (SDT). La riqueza y biodiversidad de la biota bentónica en la zona propuesta para la descarga se mantiene en un rango de baja a media, donde se identificaron 11 especies, siendo la dominante el poliqueto rojo <i>Thoracophelia mucronata</i> .
	Paisaje (Medio perceptual y Calidad del paisaje)	En la playa se podrá percibir un tramo de tubería y el agua de rechazo fluyendo sobre la arena	El litoral de la Playa El Pabellón es una playa arenosa con presencia de dunas costeras, actividades pesqueras y recreativas. La calidad paisajística muestra algunas señales de alteración con presencia de residuos, vehículos, embarcaciones pesqueras y

Actividad	Atributos afectados	Impacto ambiental	Características del componente receptor
			construcciones.

Los impactos sobre el paisaje en la etapa de construcción y operación, así como el impacto sobre el suelo por la construcción de la desaladora y la economía por la instalación de la tubería hidráulica no se evalúan porque sus efectos no serán relevantes, serán puntuales y la su intensidad no son significativos.

### 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 y costero.** El agua de rechazo se descargará en la línea de costa de la playa El Pabellón en la Bahía Santa María en las coordenadas UTM (Zona 11R, Datum WGS84) X=608490.12, Y=3360767.14, el agua marina presenta una salinidad que varía de 32,500 a 34,500 mg/l de Sólidos Disueltos Totales (SDT) mientras que el agua de rechazo tendrá una concentración de 47,000 mg/l de SDT de acuerdo a las condiciones de los pozos agrícolas y la capacidad de tratamiento 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.

- **Calidad del agua de rechazo:** para prevenir impactos sobre el medio marino es importante estar monitoreando la calidad el agua de la descarga de acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT-2021 y la concentración de salinidad en el sitio de la descarga, a lo largo de la playa y en el medio marino perpendicularmente a la descarga hasta que ya no perciba diferencia con la salinidad marina.
- **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

**Usos del territorio (Agricultura).** La agricultura se verá afectada de manera positiva con la operación de la planta desaladora. El impacto resultará en asegurar la continuidad de cultivos existentes y aumento de los cultivos de fresa que requiere agua con muy baja salinidad (400 mg/l de SDT para la frambuesa y hasta 1,000 mg/l de SDT para las hortalizas).

- **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.** La economía de la región de San Quintín se verá beneficiada por la inversión y derrama económica que trae consigo la instalación y operación de la planta desaladora y de los campos de cultivo.

- **Derrama Económica.** El monto por concepto de insumos y mano de obra para la construcción y el funcionamiento de la planta desaladora, obras complementarias 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 y 180 empleos que estarán dedicados en las actividades agrícolas. Un indicador 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 49.** Criterios de la metodología de evaluación.

IMPACTO ( I )		NATURALEZA		INTENSIDAD ( i )	
I = $-(3i+2ex+mo+pe+rv+si+ac+ef+pr+mc)$		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	Persistente	3
Total	8	Crítico	(+4)	Permanente	4
Crítica	(+4)				
REVERSIBILIDAD (rv)		SINERGIA (si)		ACUMULACIÓN (ac)	
Corto plazo	1	Simple	1	Simple	1
Mediano plazo	2	Sinérgico	2	Acumulativo	4
Largo plazo	3	Muy sinérgico	4		
Irreversible	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* ( $t_0$ ) y el comienzo del *efecto* ( $t_i$ ) 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 concurrese 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 CO<sub>2</sub>, 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 la 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 50, “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.

**Tabla 50.** Matriz de identificación de interacciones.

			Emisores de impacto (E)							
			Etapa		Construcción		Operación y mantenimiento			
Receptores de impacto (R)	Medio Natural	Componente	Factor	1	2	3	4	5	6	
		A	Aire	Calidad del aire	*	*			*	
		B	Suelo	Calidad del suelo		*				
		C	Agua	Calidad del agua subterránea			*			
		D	Medio marino y costero	Calidad del agua marina y Comunidades bentónicas						*

Socio-económico	E	Paisaje	Medio perceptual y Calidad del paisaje						
	F	Infraestructura	Infraestructura agrícola	*	*				
	G	Usos del territorio	Agricultura				*		
	H	Población	Calidad de vida				*		
	I	Economía	Derrama económica	*			*		

## EVALUACIÓN DE IMPACTOS

**Tabla 51.** Evaluación del receptor “Aire (calidad del aire)” y del emisor “Construcción de la planta desaladora”

Clave del impacto	RA-E1	
Actividad que lo origina	Construcción de la planta desaladora.	
Atributos afectados	Aire (calidad del aire)	
Impacto	La construcción de la nave industrial e instalación del sistema de osmosis inversa, puede generar ruido por el uso de equipo como soldadoras eléctricas, sierras eléctricas, taladros y otras herramientas.	
Naturaleza ( +, - )	-	El ruido que puede ocasionar los equipos y herramientas para construir la nave e instalar el sistema de osmosis inversa puede ser perjudicial sobre la calidad del aire.
Intensidad ( i )	3x1=3	Baja. Las actividades se realizarán en el día en una zona donde ya existe ruido de fondo por la cercanía del Ejido Nueva Odisea, la carretera federal no. 1 y Ranchos agrícolas. Además, las acciones que mayor ruido ocasionará será la instalación del sistema de osmosis inversa, cuando esto ocurra se realizará dentro de la nave industrial que amortiguará la dispersión del ruido.
Extensión ( ex )	2x1=2	Puntual. El efecto se percibirá solo alrededor de la planta desaladora.
Momento ( mo )	4	Inmediato. El efecto sobre el aire ocurrirá inmediatamente que comiencen las actividades de construcción e instalación.
Persistencia ( pe )	1	Efímero. El ruido que pueden provocar los equipos y herramientas de instalación se podrán percibir únicamente en los momentos que se usen para instalar el sistema de osmosis inversa.
Reversibilidad ( rv )	1	Corto plazo. El impacto a la calidad del aire será imperceptible, y una vez concluida la actividad inmediatamente el aire retornará a su condición original.
Sinergia ( si )	1	Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre el aire que el que tiene la suma de estas cuando actúan de manera independiente.
Acumulación ( ac )	1	Simple. La interacción y posibles efectos sobre la calidad del aire ocurrirán por momentos y solo durante la instalación del sistema de osmosis inversa.
Efecto ( ef )	4	Directo. El efecto perjudicial en el aire será consecuencia de las actividades de construcción e instalación del sistema de osmosis inversa.
Periodicidad ( pr )	1	Irregular. El efecto sobre el aire ocurrirá por momentos y solo durante la

		instalación del sistema de osmosis inversa.
Recuperabilidad ( mc )	1	La recuperación será inmediata una vez que se dejen de utilizar los equipos y herramientas de instalación.
<b>Valor del impacto</b>	<b>-19</b>	

**Tabla 52.** Evaluación del receptor “Infraestructura agrícola” y del emisor “Construcción de la planta desaladora”

Clave del impacto	RF-E1	
Actividad que lo origina	Construcción de la planta desaladora	
Atributos afectados	Infraestructura agrícola	
Impacto	La construcción de un almacén para albergar el sistema de osmosis inversa, y su operación permitirá contar con la infraestructura adecuada para tratar el agua salobre y producir agua desalinizada para uso agrícola.	
Naturaleza ( +, - )	+	El efecto es benéfico porque se aumentará la infraestructura hidráulica disponible para tratar el agua salobre de pozos agrícolas en la zona.
Intensidad ( i )	3x1=3	Baja. El uso de plantas desaladoras es indispensable para continuar la agricultura en la región. No obstante, aunque la infraestructura hidráulica se verá modificada, esta seguirá muy parecida a como se encuentra ahora.
Extensión ( ex )	2x2=4	Parcial. Aunque el beneficio directo será sobre las 20 hectáreas de frambuesa y hortalizas donde se usará el agua desalinizada. El aumento de la infraestructura agrícola se suma a mantener y fortalecer el desarrollo agrícola del Valle de San Quintín.
Momento ( mo )	4	Inmediato. Al momento de terminar la instalación del sistema de osmosis inversa se inicia la participación en el aumento de la infraestructura agrícola.
Persistencia ( pe )	4	Permanente. La necesidad de agua de buena calidad para la agricultura hará que la planta desaladora permanezca en el sitio por más de 30 años como parte de la infraestructura agrícola de la zona.
Reversibilidad ( rv )	2	Mediano plazo. Si deja de usarse la planta desaladora, principalmente los componentes electrónicos se irán dañando por la falta de mantenimiento dejando de ser operativa en un tiempo que iría de más de un año y menos de 10, tiempo en que la infraestructura agrícola disponible, volvería a estar como antes del proyecto.
Sinergia ( si )	1	Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la infraestructura que el que tiene la suma de estos cuando actúan de manera independiente.
Acumulación ( ac )	1	Simple. La manifestación sobre la infraestructura ocurrirá solo al inicio del proyecto y no se incrementará de manera progresiva en el tiempo.
Efecto ( ef )	4	Directo. La manifestación positiva sobre la infraestructura es consecuencia de la instalación del sistema de osmosis inversa.
Periodicidad ( pr )	4	Continuo. Durante todo el tiempo del proyecto se mantendrá el efecto positivo sobre la infraestructura y este plazo se proyecta superior a 30 años.
Recuperabilidad ( mc )	8	Irrecuperable. Si se decidiera retirar la planta desaladora, inmediatamente cesaría el efecto positivo sobre la condición de la infraestructura hidráulica. Pero como es necesaria, no se realizará esta acción, por lo que se calcula que su permanencia será superior a 30 años.
<b>Valor del impacto</b>	<b>+35</b>	

**Tabla 53.** Evaluación del receptor “Economía (derrama económica)” y del emisor “Construcción de la planta desaladora”

Clave del impacto	RI-E1	
Actividad que lo origina	Construcción de la planta desaladora	
Atributos afectados	Economía (Derrama económica)	
Impacto	La construcción de la nave industrial y la instalación del sistema de osmosis inversa representa una inversión de \$5,312,776.80 pesos, parte importante del recurso tendrá como destino la localidad de la empresa contratista, no obstante, será necesario la contratación de personal y compra de insumos en la localidad.	
Naturaleza ( +, - )	+	El efecto es benéfico porque existirá inversión en la compra de materiales y contratación de personal, lo que incentivará la economía de la región.
Intensidad ( i )	3x1=3	Baja. Porque la mayor parte de la inversión ocurrirá por la compra del sistema de osmosis inversa y el proveedor se encuentra fuera de la región del proyecto.
Extensión ( ex )	2x2=4	Parcial. El área de influencia en el sector economía, aunque será en la región, será limitada y no admite una ubicación precisa.
Momento ( mo )	4	Inmediato. Los efectos del proyecto en la economía se percibirán desde el momento de inicio de los trabajos.
Persistencia ( pe )	1	Fugaz. La construcción de la nave industrial y la instalación del sistema de osmosis inversa se llevará a cabo en 3 meses. Después de este tiempo terminará su efecto sobre la economía del lugar.
Reversibilidad ( rv )	1	Corto plazo. Al terminarse los trabajos su influencia positiva en la economía desaparecerá de manera natural en un par de meses.
Sinergia ( si )	1	Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la economía que el que tiene la suma de estas cuando actúan de manera independiente.
Acumulación ( ac )	1	Simple. El efecto por la construcción de la planta desaladora durará solo 3 meses. Después de ese tiempo el efecto sobre la economía por este concepto habrá terminado.
Efecto ( ef )	4	Directo. El efecto que tenga sobre la economía y población está completamente relacionado con el proyecto.
Periodicidad ( pr )	1	Irregular. La instalación del sistema de osmosis se hará al inicio del proyecto, y solo en ese tiempo se observarán sus efectos en la economía.
Recuperabilidad ( mc )	1	Inmediata. Las condiciones benéficas a la economía desaparecerán en un par de meses después de concluir los trabajos.
<b>Valor del impacto</b>	<b>+21</b>	

**Tabla 54.** Evaluación del receptor “Aire (calidad del aire)” y del emisor “Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo”

Clave del impacto	RA-E2	
Actividad que lo origina	Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo.	
Atributos afectados	Aire (calidad del aire)	
Impacto	Para instalar la mayor parte de la tubería de conducción del agua de rechazo, será necesaria la excavación de una zanja por medio de una retroexcavadora, lo que puede ocasionar emisiones a la atmósfera de gases de combustión y polvo por el movimiento de tierra.	
Naturaleza ( +, - )	-	Puede ser perjudicial porque durante la instalación de la tubería hidráulica por el camino de terracería se producirán emisiones de gases de

		combustión por la retroexcavadora y posibles emisiones de polvo al remover la tierra.
Intensidad ( i )	3x1=3	Baja. Las emisiones de gases de combustión serán bajas, ya que se utilizará maquinaria que cuenta con equipo de control de emisiones de fábrica, y la zanja se hará en tramos cortos para aprovechar la humedad del suelo y evitar la erosión.
Extensión ( ex )	2x1=2	Puntual. La zanja donde se alojará la tubería del agua de rechazo se hará en tramos cortos de no más de 100 m. Una vez tapado el tramo con la misma tierra, se iniciará uno nuevo.
Momento ( mo )	4	Inmediato. Los efectos sobre la calidad del aire se percibirán desde el inicio de los trabajos.
Persistencia ( pe )	1	Fugaz. Cada vez que se detengan las actividades de excavación y movimiento de la maquinaria, todos los efectos negativos sobre la calidad del aire concluyen.
Reversibilidad ( rv )	1	Corto plazo. El efecto sobre la calidad del aire desaparecerá al final de cada jornada de trabajo y de manera total al momento de terminar la obra. En ese momento se retornará a la condición inicial previa a las actividades de construcción.
Sinergia ( si )	1	Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre el aire, que el que tiene la suma de estas cuando actúan de manera independiente.
Acumulación ( ac )	1	Simple. La instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo se hará al inicio del proyecto en un tiempo no mayor de 1 mes, y su efecto en el aire será solo por ese tiempo.
Efecto ( ef )	4	Directo. El efecto perjudicial en la calidad del aire será consecuencia de las actividades de instalación de la tubería.
Periodicidad ( pr )	1	Irregular. La instalación de la tubería se realizará solo al inicio del proyecto y por esa única vez podrá tener un efecto sobre el aire.
Recuperabilidad ( mc )	1	Inmediata. El efecto sobre el aire desaparecerá una vez terminada la obra sin necesidad de que haya intervención humana posterior (medidas correctoras).
<b>Valor del impacto</b>	<b>-19</b>	

**Tabla 55.** Evaluación del receptor “Suelo (calidad del suelo)” y del emisor “Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo”

Clave del impacto	RB-E2	
Actividad que lo origina	Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo	
Atributos afectados	Suelo	
Impacto	La excavación de 860 m lineales de zanja para instalar la tubería la tubería del agua de rechazo, expondrá temporalmente el suelo a la intemperie.	
Naturaleza ( +, - )	-	El efecto es perjudicial, porque modifica algunas características naturales del suelo.
Intensidad ( i )	3X1=3	Baja. El efecto sobre el suelo será de baja intensidad y se mantendrá casi sin alteración. Durante la instalación de la tubería se usará el mismo material que se extraerá de la zanja para cubrirla, una vez que se ha introducido la tubería.
Extensión ( ex )	2x1=2	Puntual. La zanja se hará por secciones cortas de no más de 100 m, a lo largo de 860 m sobre un camino de terracería.
Momento ( mo )	4	Inmediato. Al momento de extraer la tierra para hacer la zanja se expondrá el suelo a la intemperie y es cuando puede suceder la erosión.
Persistencia ( pe )	1	Fugaz. Durante la instalación de la tubería una vez cubierta la zanja con el material extraído se detendrán los riesgos de erosión y en un tiempo

		inferior a un año recuperará sus condiciones iniciales.
Reversibilidad ( rv )	1	Inmediata. El material será removido y regresado a la zanja, por lo que de manera natural este recuperará sus condiciones originales en un tiempo muy breve.
Sinergia ( si )	1	Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre el suelo que el que tiene la suma de estos de forma independiente.
Acumulación ( ac )	1	Simple. El mayor efecto negativo sobre la calidad del suelo ocurrirá al inicio del proyecto, la instalación de la tubería tomará un mes. Después de este tiempo el riesgo de erosión o de afectar la calidad del suelo habrá terminado.
Efecto ( ef )	4	Directo. Al extraer la tierra, esta será expuesta al viento y con ello al riesgo de erosión.
Periodicidad ( pr )	1	Irregular. El impacto sólo se manifestará por una vez al inicio del proyecto, durante la etapa de instalación de la tubería del agua de rechazo.
Recuperabilidad ( mc )	1	Inmediata. Al colocar nuevamente la tierra en la zanja, como medida correctora se alisará la superficie y se compactará. Con ello se detiene el riesgo de erosión del suelo extraído, y este recuperará sus condiciones iniciales en un tiempo muy inferior a un año.
<b>Valor del impacto</b>	<b>-19</b>	

**Tabla 56.** Evaluación del receptor “Infraestructura agrícola” y del emisor “Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo”

Clave del impacto	RF-E2	
Actividad que lo origina	Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo	
Atributos afectados	Infraestructura agrícola	
Impacto	La instalación de la tubería hidráulica permitirá contar con infraestructura necesaria para trasladar el agua de rechazo de la planta desaladora hacia su destino final.	
Naturaleza ( +, - )	+	El efecto es benéfico porque se aumentará la infraestructura hidráulica disponible en la zona, beneficiando a la agricultura de la región.
Intensidad ( i )	3x1=3	Baja. La tubería hidráulica para conducir el agua de rechazo, aunque modificará la infraestructura agrícola esta seguirá muy parecida a como se encuentra ahora.
Extensión ( ex )	2x1=2	Puntual. El área de influencia de la nueva infraestructura hidráulica se limitará a los predios donde se construirá la planta desaladora y el predio donde se realice la agricultura.
Momento ( mo )	4	Inmediato. Al momento de terminar la construcción se inicia la participación en el aumento de la infraestructura hidráulica.
Persistencia ( pe )	4	Permanente. Se considera que la tubería de conducción del agua de rechazo permanecerá por más de 30 años, y durante todo ese tiempo mantendrá su efecto positivo sobre la infraestructura hidráulica.
Reversibilidad ( rv )	4	Irreversible. Se considera, que, si se deja de operar, la tubería al estar enterrada permanecerá en buenas condiciones por más de 15 años, tiempo en el cual mantendrá su efecto positivo en la infraestructura hidráulica.
Sinergia ( si )	1	Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la infraestructura que el que tiene la suma de estas cuando actúan de manera independiente.
Acumulación ( ac )	1	Simple. La manifestación sobre la infraestructura se manifestará al inicio del proyecto y se mantendrá igual durante este, por lo que no se incrementará con el tiempo.
Efecto ( ef )	4	Directo. El aumento de la infraestructura hidráulica se dará como resultado de la instalación de la tubería de conducción.

Periodicidad ( pr )	4	Continuo. Durante todo el tiempo del proyecto se mantendrá el efecto positivo sobre la infraestructura y este plazo es superior a los 30 años.
Recuperabilidad ( mc )	8	Irrecuperable. Si la tubería hidráulica fuera retirada, inmediatamente cesaría el efecto positivo sobre la condición de la infraestructura agrícola. Pero como serán necesarios por toda la vida útil del proyecto, se calcula que su permanencia será superior a 30 años.
<b>Valor del impacto</b>	<b>+35</b>	

## Operación y mantenimiento

**Tabla 57.** Evaluación del receptor “Agua (calidad del agua subterránea)” y del emisor “Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas”

Clave del impacto	RC-E3	
Actividad que lo origina	Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas.	
Atributos afectados	Agua (calidad del agua subterránea).	
Impacto	Extracción de 875,334.24 m <sup>3</sup> /año de agua del acuífero San Simón para este proyecto	
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 Simón.
Intensidad ( i )	3x1=3	Baja. El volumen que alimentará a la planta desaladora representa un máximo de 3.31% del volumen de extracción del acuífero. El agua que se utilice será a través de pozos con título de concesión por parte de CONAGUA, lo que indica que el volumen de agua a utilizar estará dentro del límite tolerable para el acuífero San Simón.
Extensión ( ex )	2x1=2	Puntual. El efecto sobre el acuífero ocurrirá en un radio cercano al pozo ya que la CONAGUA cuando autoriza una concesión no permite que esta interfiera con otros pozos.
Momento ( mo )	4	Inmediato. El efecto sobre el acuífero ya está ocurriendo, debido a que los pozos han estado en operación por varios años. CONAGUA desde 1999 no ha autorizado nuevos volúmenes de extracción.
Persistencia ( pe )	4	Permanente. Se considera que con proyecto o sin proyecto se mantendrá la salinización del acuífero, ya que el volumen autorizado por la CONAGUA se seguirá extrayendo, o de otra manera se perderían las concesiones.
Reversibilidad ( rv )	2	Temporal. Al detener la extracción, el efecto de esta acción en el acuífero podrá desaparecer después de una o unas épocas de lluvias, dependiendo del volumen de precipitación y de que no se transfiera ese volumen a otros concesionarios.
Sinergia ( si )	1	Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre el acuífero que el que tiene la suma de estas cuando actúan de manera independiente.
Acumulación ( ac )	4	Acumulativo. La extracción de agua del acuífero sucederá durante toda la etapa de operación, por lo que el incremento en la concentración de sales en el acuífero tenderá a aumentar con el paso del tiempo.
Efecto ( ef )	4	Directo. El aumento en la concentración de sales en el acuífero será consecuencia de la extracción de agua por los pozos tanto el del proyecto como los demás autorizados por CONAGUA en el acuífero, y el efecto que

		continuará aún sin el proyecto.
Periodicidad ( pr )	4	Continuo. La extracción de agua de pozo se dará durante toda la etapa de operación, generalmente de manera continua solo con paros ocasionales.
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. Pero considerando la escasa precipitación en la zona, la ausencia de otras fuentes de agua dulce y la necesidad del agua para uso agrícola hará que no se aplique esta medida y permanezca la extracción por más de 30 años.
<b>Valor del impacto</b>	<b>-36</b>	

**Tabla 58.** Evaluación del receptor “Usos del territorio (Agricultura)” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada”

Clave del impacto	RG-E4	
Actividad que lo origina	Producción y uso de agua desalinizada.	
Atributos afectados	Usos del territorio (Agricultura).	
Impacto	Con el agua desalinizada se regarán 20 hectáreas de frambuesa y hortalizas como cebolla y lechuga.	
Naturaleza ( +, - )	+	El efecto es benéfico, porque con el agua desalinizada se podrán cultivar 20 hectáreas de superficie agrícola y habrá certidumbre de continuar la agricultura en la región.
Intensidad ( i )	3x1=3	Baja. Con la planta desaladora se podrá producir agua suficiente para cultivar 20 hectáreas de frambuesa y hortalizas que representa el 0.40% de la superficie sembrada para los 15 principales cultivos en la modalidad de riego en el Valle de San Quintín reportada para el año 2021.
Extensión ( ex )	2x1=2	Puntual. El impacto solo se manifestará en los campos de cultivo del Rancho El Pabellón.
Momento ( mo )	4	Inmediato. El beneficio sobre la producción agrícola se manifestará de dos o tres meses 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 en esa superficie por más de 30 años.
Reversibilidad ( rv )	4	Irreversible. Si se deja de producir agua de baja salinidad, ya no se podrá regresar a las condiciones actuales porque el acuífero habrá cambiado como muestran las tendencias actuales, y no podrá mantenerse la agricultura que actualmente se tiene sin 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 decidiera dejar de operar la planta desaladora se

		buscarían alternativas para obtener agua de buena calidad para riego, pero como esto es cada vez es más complicado, resultará indispensable continuar con la planta desaladora por todo el tiempo de la actividad agrícola.
<b>Valor del impacto</b>	<b>+33</b>	

**Tabla 59.** Evaluación del receptor “Población (Empleo y Calidad de vida)” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada”

<b>Clave del impacto</b>	<b>RH-E4</b>	
Actividad que lo origina	Producción y uso de agua desalinizada	
Atributos afectados	Población (Empleo y Calidad de vida)	
Impacto	Para la operación de la desaladora se requerirán 2 operadores y se generarán 180 empleos de campo que ocuparán pobladores cercanos al proyecto.	
Naturaleza ( +, - )	+	El efecto es benéfico, ya que se generarán nuevos empleos, lo que permitirá que personas de la zona, además de contar con un trabajo, este se encuentre cerca a su lugar de residencia.
Intensidad ( i )	3x1=3	Si bien, contar con empleo y además cerca de su residencia contribuirá al bienestar de los participantes en el proyecto, este satisfactor solo es uno de varios que inciden en la calidad de vida.
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. El contar con empleo cerca del lugar de residencia genera bienestar desde el momento que se recibe el primer salario.
Persistencia ( pe )	4	Permanente. Los beneficios que aporte la producción de agua desalinizada a la población estarán disponibles por todo el tiempo que se desarrolle la agricultura, lo que se estima en más de 30 años.
Reversibilidad ( rv )	1	Corto plazo. Los empleos derivados del proyecto por la producción de agua desalinizada, de manera natural se terminarían al concluir el ciclo agrícola que toma menos de un año.
Sinergia ( si )	1	Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la calidad de vida, que el que tiene la suma de estas al actuar de forma independiente.
Acumulación ( ac )	1	Simple. Aunque se pretende extender la producción de agua desalinizada todo el tiempo que se realice agricultura, el número de personas beneficiadas no incrementará con el paso del tiempo.
Efecto ( ef )	1	Indirecto. Los efectos positivos 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.
<b>Valor del impacto</b>	<b>+29</b>	

**Tabla 60.** Evaluación del receptor “Economía” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada”

<b>Clave del impacto</b>	<b>RI-E4</b>
--------------------------	--------------

Actividad que lo origina	Producción y uso de agua desalinizada.	
Atributos afectados	Economía (Derrama económica)	
Impacto	La producción de agua desalinizada garantizará el cultivo en 20 hectáreas de frambuesa y hortalizas, para lo cual se requerirá mano de obra, insumos y materiales que provendrán 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 )	3x1=3	Baja. La participación en la economía por los gastos de operación para el desarrollo agrícola en 20 hectáreas de frambuesa y hortalizas es de aproximadamente 1.17% en comparación con el total de la actividad económica de la frambuesa en la zona.
Extensión ( ex )	2x2=4	Parcial. El impacto sobre la economía y población no admite una ubicación precisa.
Momento ( mo )	4	Corto plazo. Muchos de los insumos necesarios para el desarrollo de la agricultura deben ser utilizados desde la preparación de los terrenos, lo que ocurre antes de aplicar el riego con el agua producto. Lo mismo ocurre con alguna mano de obra. Por lo que el comienzo del efecto puede percibirse en un par de meses antes de usar el agua desalinizada.
Persistencia ( pe )	4	Permanente. La derrama económica por concepto de compra de insumos agrícolas y mano de obra se dará durante todo el tiempo que se desarrolle la agricultura, que se estima de 30 años.
Reversibilidad ( rv )	1	Corto plazo. Si se suspende la producción de agua desalinizada, de manera natural, en unos cuantos meses, el efecto positivo sobre la economía habrá desaparecido.
Sinergia ( si )	1	Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la economía, que el que tiene la suma de estas al actuar de forma independiente.
Acumulación ( ac )	1	Simple. Aunque se pretende extender la producción de agua desalinizada todo el tiempo que se realice agricultura, el beneficio económico por concepto de compra de materiales e insumos siempre será la necesaria para el cultivo de 20 hectáreas.
Efecto ( ef )	4	Directo. La derrama económica en la región por concepto de compra de diversos insumos, materiales y contratación de mano de obra tendrán un efecto positivo en la economía y son consecuencia de la producción de agua desalinizada.
Periodicidad ( pr )	2	Periódico. El efecto se manifestará año con año durante cada ciclo agrícola y principalmente durante la época de cosecha.
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.
<b>Valor del impacto</b>	<b>+32</b>	

**Tabla 61.** Evaluación del receptor "Aire" y del emisor "Transporte de personal"

<b>Clave del impacto</b>	<b>RA-E5</b>
Actividad que lo origina	Transporte de personal.

Atributos afectados	Aire (calidad del aire).	
Impacto	El uso de vehículos para el transporte del personal sobre un tramo de 1.2 Km de camino de terracería puede provocar el levantamiento de polvo. Además, el uso de vehículos con motores de combustión interna genera emisiones de gases de combustión.	
Naturaleza (+, -)	-	El tránsito de vehículos sobre un tramo de camino de terracería puede ser perjudicial sobre la calidad del aire por el levantamiento de polvo, principalmente.
Intensidad (i)	3x1=3	Media. El camino de terracería no es de uso exclusivo de los trabajadores del Rancho El Pabellón, también se usa por los habitantes del ejido Nueva Odisea y los visitantes de la playa El Pabellón. Con el proyecto el tránsito existente podría aumentar un promedio de 10 vehículos más por día.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. El efecto ocurrirá en el aire sobre el camino de terracería entre la carretera Transpeninsular y el sitio del proyecto.
Momento (mo)	4	Inmediato. El efecto sobre el aire ocurrirá cada vez que no esté húmedo el camino de terracería y pase un vehículo.
Persistencia (pe)	1	Efímero. Una vez que pase el vehículo por el camino sin humedecer, al polvo le toma unos minutos asentarse nuevamente.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo. El impacto en la calidad del aire será imperceptible, y una vez concluida la actividad inmediatamente el aire retornará a su condición original.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre el aire que el que tiene la suma de estas cuando actúan de manera independiente.
Acumulación (ac)	1	Simple. Los posibles efectos negativos sobre el aire ocurrirán cada vez que no esté húmedo el camino de terracería y pase un vehículo.
Efecto (ef)	4	Directo. El efecto sobre la calidad del aire será consecuencia del movimiento de los vehículos que transportan al personal.
Periodicidad (pr)	1	Esporádico. El efecto sobre el aire ocurrirá por momentos durante el día.
Recuperabilidad (mc)	1	La recuperación será inmediata una vez que cada vehículo se detenga al llegar al sitio del proyecto.
<b>Valor del impacto</b>	<b>-19</b>	

**Tabla 62.** Evaluación del receptor “Medio marino y costero” y del emisor “Descarga de agua de rechazo en la línea de costa de la playa El Pabellón”

Clave del impacto	RD-E6	
Actividad que lo origina	Descarga de agua de rechazo en la línea de costa de la playa El Pabellón.	
Atributos afectados	Medio marino y costero	
Impacto	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 marea baja y esté ocurriendo la descarga.	
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.
Intensidad (i)	3x2=6	Media. El agua de rechazo tendrá una salinidad mayor que el agua marina por lo que las especies sensibles a cambios de salinidad podrán resultar afectadas.

Extensión ( ex )	2x1=2	Puntual. La influencia del agua de rechazo ocurrirá en la playa seca y húmeda (zona de pleamar e intermareal), una vez que alcance al agua marina, se mezclará rápidamente y no existirá efecto sobre la fauna bentónica en la zona de pleamar. Asimismo, el efecto del agua de rechazo en el área de influencia se espera que no supere un máximo de playa de 60 m por 10 m de ancho.
Momento ( mo )	4	Inmediato. Los efectos sobre la biota marina ocurrirán en cuanto se comience a descargar el agua de rechazo.
Persistencia ( pe )	4	Permanente. Cada vez que se detenga la descarga, el sitio retornará a sus condiciones normales de salinidad en menos de 24 hrs pero esto rara vez sucederá, se proyecta que la planta desaladora opere todo el año y solo se apagara para mantenimiento, por lo que el efecto de la descarga sobre la comunidad bentónica sensible a cambios de salinidad permanecerá los años que dure la descarga que será de 30 años.
Reversibilidad ( rv )	1	Corto plazo, si se detiene la descarga de manera inmediata se detiene su efecto, y el medio marino incluyendo sus comunidades bentónicas sensibles a cambios de salinidad en menos de un año se habrán recuperado totalmente
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 )	4	Continuo. La operación de la planta desaladora en teoría puede operar todo el año, 24 horas del día; sin embargo, existirán temporadas cuando los ciclos agrícolas requieran menos agua y esta se apagará. Así mismo sucederá los días de mantenimiento al equipo.
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.
<b>Valor del impacto</b>	<b>-35</b>	

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 63.** 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)							
			Etapa		Operación y mantenimiento					
Acciones			Construcción	Operación y mantenimiento						
			Construcción de la planta desaladora	Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo	Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas	Producción y uso de agua desalinizada	Transporte de personal	Descarga del agua de rechazo en la línea de costa		
			1	2	3	4	5	6		
Receptores de impacto (R)	Medio Natural	Componente	Factor							
		A	Aire	Calidad del aire	-19	-19			-19	
		B	Suelo	Calidad del suelo		-19				
		C	Agua	Calidad del agua subterránea			-36			
		D	Medio marino y costero	Calidad del agua marina y Comunidades bentónicas						-35
		E	Paisaje	Medio perceptual y Calidad						

Socio-económico			del paisaje						
	<b>F</b>	Infraestructura	Infraestructura agrícola	+35	+35				
	<b>G</b>	Usos del territorio	Agricultura				+33		
	<b>H</b>	Población	Calidad de vida				+29		
	<b>I</b>	Economía	Derrama económica	+21			+32		

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 64.** 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

Como resultado de la evaluación se identificaron 6 impactos negativos. De estos, 4 caen dentro de la clasificación como **irrelevantes** o **compatibles**, y 2 se clasifican como impactos **moderados**. Los irrelevantes corresponden al levantamiento de polvo y emisiones de gases de combustión por las actividades de construcción, uso de maquinaria y el tránsito de vehículos por un camino de terracería, así como un posible riesgo de erosión del suelo durante la instalación de la tubería hidráulica. Los impactos moderados están relacionados con la extracción de agua del acuífero San Simón y por su potencial afectación al mismo, así como por la descarga del agua de rechazo en el medio marino que pudiera tener impactos sobre las especies marinas sensibles a cambios de salinidad. Para todos los impactos negativos se han diseñado medidas preventivas y/o de mitigación.

También se detectaron 7 impactos positivos, 1 clasificado como **irrelevante** o **compatible**, y 6 como impactos **moderados**.

Los impactos positivos ocurrirán como resultado de construir infraestructura para producir agua con baja salinidad para los cultivos, dar tratamiento al agua salobre de los pozos agrícolas y usar agua con la salinidad adecuada para el cultivo de frambuesa y hortalizas, lo que a su vez ayudará a mantener y generar empleos locales. Los componentes que recibirán los impactos positivos son infraestructura agrícola, uso del territorio (agricultura), población y economía.

## V.5 Conclusiones

De acuerdo con la evaluación de los impactos ambientales, se producirán efectos negativos sobre el aire, el suelo, el agua del acuífero y el medio marino y costero. Los dos primeros clasificados como irrelevantes y los dos últimos clasificados como moderados. Estos impactos pueden controlarse a través de medidas de prevención.

El impacto sobre el aire está relacionado con el levantamiento de polvo por el movimiento del suelo en la etapa de construcción y por el tránsito de vehículos sobre un camino de terracería en la etapa de operación. Otro factor que estará generando impactos sobre el aire será las emisiones de gases de combustión y ruido por la maquinaria, herramientas y vehículos.

El suelo recibirá un impacto irrelevante durante la instalación de la tubería hidráulica por el riesgo de erosión de la tierra que se extraerá al momento de hacer una zanja para instalar tubería.

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 Simón, 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, el pozo que forma parte del proyecto cuenta con título de concesión de la CONAGUA para la extracción del agua, lo mismo sucederá con los nuevos pozos que se sumen al proyecto, lo cual significa que la cantidad de agua que se extraiga por pozos agrícolas estarán dentro del límite tolerable para el acuífero.

El impacto sobre el medio marino y costero estará relacionado con la descarga del agua de rechazo que tendrá una salinidad mayor que el agua costera en la playa El Pabellón. La diferencia de salinidad puede afectar a especies muy sensibles a fluctuaciones de salinidad. De los organismos con mayor abundancia identificados en el sitio de estudio, los gusanos poliquetos presentan el mayor rango de tolerancia a la salinidad para sobrevivir (min=20,000 mg/l; max=65,000 mg/l), seguido por el crustáceo *Emerita analoga* (min=34,660 mg/l; max=52,000 mg/l) y posteriormente *Donax gouldii* con un intervalo de tolerancia de 15,000 -40,000 mg/l (Gross, *et. al.*, 1957; Castagna y Chanley, 1973; Wolff, 1973; Dorgham, M.M., *et. al.*, 2014). El impacto sobre el medio marino y costero será puntual y no existe riesgo de dañar a los organismos bentónicos a nivel de población por su distribución y porque los más representativos del medio bentónico como los poliquetos presentan amplia tolerancia a la salinidad que supera la salinidad del agua de rechazo proyectada. En el caso de la almeja pismo

*Tivela stultorum* (especie protegida de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010) no es propensa a salir afectada por la descarga del agua de rechazo por sus características fisiológicas, ya que al ser un organismos filtrador que se encuentra a partir de la zona intermareal, de manera natural cuando baja la marea cierra sus valvas, por lo que durante marea baja cuando el agua de rechazo se escurra por la arena, esta especie que estará enterrada no entrará en contacto con esta agua, y cuando suba la marea la mezcla del agua de rechazo con el agua marina ocurrirá en pocos metros y entonces la diferencia de salinidad no será un factor que dañe a los organismos de esta especie.

Referente a los impactos positivos, todos estos se reflejarán sobre el medio socioeconómico por los beneficios que generará el aumento de infraestructura agrícola para tratar agua salobre de pozos profundos. Asimismo, el uso del agua desalinizada tendrá como resultado el consumo de diversos insumos y la generación de puestos de trabajo, lo que vendrá a mejorar la calidad de vida de los participantes en el proyecto.

## 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, mitigación y correctivas por componente ambiental.

Medidas de **prevención**.

Etapa	Receptor de impacto	Impacto	Medida de prevención
Construcción y operación	Aire (calidad del aire) RA-E1, RA-E2 y RA-E5	Las actividades de construcción de la planta desaladora e instalación de la tubería del agua de rechazo requieren el uso de maquinaria, hacer excavaciones y movimiento de tierra, que contribuyen en	Se utilizará maquinaria y vehículos que cuenten con equipos de control de emisiones y ruido instalados de fábrica.  En la etapa de construcción, en caso de que la humedad natural del suelo no sea

Etapa	Receptor de impacto	Impacto	Medida de prevención
		<p>emisiones de gases de combustión, ruido y levantamiento de partículas de polvo.</p> <p>Asimismo, en la etapa de operación el uso de vehículos para el transporte del personal sobre un tramo de 1.2 Km de camino de terracería puede provocar el levantamiento de polvo.</p>	<p>suficiente, entonces se humedecerá este dónde se realice la excavación para evitar la propagación de polvo.</p> <p>Se regará con apoyo de una pipa el camino de terracería que comunica la carretera federal No. 1 con el predio del proyecto, mínimo una vez por semana.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Construcción</b></p>	<p><b>Suelo (calidad del suelo)</b> <b>RB-E2</b></p>	<p>La excavación de 860 m lineales de zanja sobre caminos de terracería para instalar la tubería del agua de rechazo, expondrá temporalmente el suelo a la intemperie.</p>	<p>La zanja donde se colocará la tubería se irá abriendo en tramos cortos. Una vez instalado el tramo de tubería, la zanja se cubrirá de tierra y se compactará para evitar la dispersión de polvo y la erosión del material.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Operación</b></p>	<p><b>Agua (calidad del agua subterránea)</b> <b>RC-E3</b></p>	<p>Extracción de 875,334.24 m<sup>3</sup>/año de agua del acuífero San Simón para este proyecto.</p>	<p>Para cada pozo agrícola que forme parte del proyecto se extraerá únicamente el volumen de agua establecido por la CONAGUA en el título de concesión y se contará con medidor de agua para monitorear el volumen de extracción.</p>
	<p><b>Medio marino y costero (calidad del agua marina y comunidades bentónicas)</b> <b>RD-E6</b></p>	<p>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.</p>	<p>Se hará un muestreo de la salinidad del agua de mar frente al punto de descarga propuesto como referencia antes de iniciar la descarga del agua de rechazo.</p> <p>Durante la operación de la planta desaladora se implementarán muestreos de la salinidad del agua marina en la zona de la descarga del agua de rechazo y hasta la distancia donde no se observe diferencias de salinidad con respecto al agua de mar, con la finalidad de monitorear la dispersión del agua de rechazo y su dilución.</p> <p>Se implementarán monitoreos trimestrales de la comunidad bentónica en el punto de descarga y área de influencia.</p>

**Medidas de Mitigación**

Etapa	Receptor de impacto	Impacto	Medida de mitigación
Construcción	Aire (calidad del aire)  RA-E1	La construcción de la nave industrial e instalación del sistema de osmosis inversa, puede generar ruido por el uso de equipo como soldadoras eléctricas, sierras eléctricas, taladros y otras herramientas.	La instalación del equipo de osmosis inversa se hará dentro de la nave industrial.  Las actividades se realizarán durante el día, estará prohibido realizar las actividades después de las 6 de la tarde.

### VI.1.1 Impactos residuales

El impacto residual identificado, está relacionado con el levantamiento de polvo por los vehículos de los trabajadores y los de transporte de personal mientras transitan por el camino de terracería que comunica la carretera federal con el Rancho El Pabellón.

### MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

Etapa	Receptor de impacto	Impacto	Medida de compensación
Operación	Transporte de personal (calidad del aire)  (RA-E5)	El uso de vehículos para el transporte del personal sobre un tramo de 1.2 Km de camino de terracería puede provocar el levantamiento de polvo. Además, el uso de vehículos con motores de combustión interna genera emisiones de gases de combustión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Como medida de compensación al medio natural, en los límites norte, sur y este del Rancho El Pabellón se fomentará el uso de cerca vivas.</li> <li>- En los bordes de los reservorios se reforestará con la planta comúnmente conocida como hielito (<i>Carpobrotus edulis</i>).</li> <li>- Alrededor de la planta desaladora se sembrarán plantas de ornato, priorizando el uso de vegetación nativa y de la región.</li> </ul>

### VI.2 Programa de vigilancia Ambiental

<b>Línea estratégica:</b> Calidad del aire					
<b>Etapa del proyecto:</b> Construcción					
<b>Impacto:</b> RA-E1, RA-E2 Las actividades de construcción	<b>Medidas:</b> - Se utilizará maquinaria y vehículos que cuenten con equipos de control de	<b>Duración:</b> - Toda la etapa de construcción	<b>Recursos:</b> - Pipa de agua.	<b>Supervisión:</b> - Evidencia física: fotografías.	

<p>contribuirán en emisiones de gases de combustión, ruido y levantamiento de partículas de polvo.</p>	<p>emisiones y ruido instalados de fábrica.</p> <p>-De ser necesario se humedecerá el suelo donde se realice la excavación para evitar la propagación de polvo.</p>			
<p><b>Línea estratégica:</b> Calidad del aire</p>				
<p><b>Etapa del proyecto:</b> Construcción</p>				
<p><b>Impacto: RA-E1</b> La construcción de la nave industrial e instalación del sistema de osmosis inversa, puede generar ruido por el uso de equipo como soldadoras eléctricas, sierras eléctricas, taladros y otras herramientas.</p>	<p><b>Medidas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La instalación del equipo de osmosis inversa se hará dentro de la nave industrial.</li> <li>-Las actividades se realizarán durante el día, estará prohibido realizar las actividades después de las 6 de la tarde.</li> </ul>	<p><b>Duración:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Toda la etapa de construcción</li> </ul>	<p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nave industrial.</li> </ul>	<p><b>Supervisión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evidencia física: fotografías.</li> </ul>
<p><b>Línea estratégica:</b> Suelo (riesgo de erosión)</p>				
<p><b>Etapa del proyecto:</b> Construcción</p>				
<p><b>Impacto: RB-E2</b> La excavación de 860 m lineales de zanja sobre caminos de terracería para instalar la tubería del agua de rechazo, expondrá temporalmente el suelo a la intemperie.</p>	<p><b>Medidas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La zanja donde se colocará la tubería se irá abriendo en tramos cortos. Una vez instalado el tramo de tubería, la zanja se cubrirá de tierra y se compactará para evitar la dispersión de polvo y la erosión del material.</li> </ul>	<p><b>Duración:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Toda la etapa de construcción</li> </ul>	<p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Retroexcavadora</li> </ul>	<p><b>Supervisión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Evidencia física: fotografías.</li> </ul>
<p><b>Línea estratégica:</b> Calidad del aire</p>				
<p><b>Etapa del proyecto:</b> Operación</p>				

<p><b>Impacto: RA-E5</b> El uso de vehículos para el transporte del personal sobre un tramo de 1.2 Km de camino de terracería puede provocar el levantamiento de polvo.</p>	<p><b>Medidas:</b> - Se utilizarán vehículos que cuenten con equipos de control de emisiones y ruido instalados de fábrica.  - Se regará con apoyo de una pipa el camino de terracería que comunica la carretera federal No. 1 con el predio del proyecto, mínimo una vez por semana.</p>	<p><b>Duración:</b> - Toda la etapa de operación</p>	<p><b>Recursos:</b> - Pipa de agua.</p>	<p><b>Supervisión:</b> - Evidencia física: fotografías.</p>
<p><b>Línea estratégica:</b> Calidad de agua del acuífero</p>				
<p><b>Etapa del proyecto:</b> Operación</p>				
<p><b>Impacto: RC-E3</b> Extracción de 875,334.24 m<sup>3</sup>/año de agua del acuífero San Simón para este proyecto.</p>	<p><b>Medidas:</b> - Se extraerá únicamente el volumen de agua establecido por la CONAGUA en el título de concesión para cada pozo y contarán con medidor de agua para monitorear el volumen de extracción.</p>	<p><b>Duración:</b> - Toda la etapa de operación</p>	<p><b>Recursos:</b> - Medidor de agua. - Bitácora para monitorear los volúmenes de extracción.</p>	<p><b>Supervisión:</b> - Evidencia física de la bitácora de extracción del agua del pozo.</p>
<p><b>Línea estratégica:</b> Calidad de agua del agua marina y biota marina</p>				
<p><b>Etapa del proyecto:</b> Operación</p>				
<p><b>Impacto: RD-E6</b> 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.</p>	<p><b>Medidas:</b> -Se hará un muestreo de la salinidad del agua de mar frente al punto de descarga propuesto como referencia antes de iniciar la descarga del agua de rechazo. -Durante la operación de la planta desaladora se implementarán muestreos de la salinidad del agua marina en la zona de la descarga del agua de rechazo y hasta la distancia donde no se observe diferencias de</p>	<p><b>Duración:</b> - Toda la etapa de operación</p>	<p><b>Recursos:</b> - Equipo para medir salinidad. - GPS. - Cámara Fotográfica. - Equipo para muestreo biológico. - Metodología de muestreo de agua. - Metodología de monitoreo de condiciones bióticas en el punto de descarga</p>	<p><b>Supervisión:</b> - Reporte de muestreos de salinidad. - Reporte de monitoreos trimestrales de la comunidad bentónica en el punto de descarga y alrededores.</p>

	<p>salinidad con respecto al agua de mar.</p> <p>-Se implementarán monitoreos trimestrales de la comunidad bentónica en el punto de descarga y área de influencia.</p>		y alrededores.	
<b>Línea estratégica:</b> Área verde para captura de carbono.				
<b>Etapas del proyecto:</b> Operación				
<b>Impacto:</b> Compensación a impactos residuales	<b>Medidas:</b> - Como medida de compensación al medio natural, en los límites norte, sur y este del Rancho El Pabellón se fomentará el uso de cerca vivas.  - En los bordes de los reservorios se reforestará con la planta comúnmente conocida como hielito ( <i>Carpobrotus edulis</i> ).  - Alrededor de la planta desaladora se sembrarán plantas de ornato, priorizando el uso de vegetación nativa y de la región.	<b>Duración:</b> - Toda la etapa de operación	<b>Recursos:</b> - Agua y plantas de ornato y nativas.	<b>Supervisión:</b> -Evidencia física: fotografías.

Como parte del programa de vigilancia ambiental se elaborará un reporte con la evidencia de cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación y será presentado ante SEMARNAT cada año.

### 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 promovente. Será responsable en:

1. Estar atento al cumplimiento de las medidas de prevención propuestas en el Manifiesto de Impacto Ambiental durante la operación del proyecto.
2. 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.
3. Se realizarán monitoreos trimestrales de la comunidad bentónica y de la salinidad, en el punto de descarga y alrededores.
4. Se cuidará que el agua de rechazo producto de la planta desaladora cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-2021.
5. Revisar que los residuos sólidos urbanos se depositen en recipientes con tapa, de donde serán llevados al sitio de disposición más cercano autorizado por el municipio.
6. Se manejarán los residuos de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
7. Se vigilará que normalmente se mantengan cerradas las puertas de la nave que alojará a la desaladora, para evitar que el ruido producido por los motores eléctricos salga de la instalación.
8. Se atenderán las indicaciones que la autoridad ambiental ordene.
9. Si las medidas propuestas resultan insuficientes se propondrán nuevas medidas.

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

El proyecto representa una inversión de \$5,812,776.80 pesos en conceptos como construcción de la nave industrial, equipo de osmosis inversa e infraestructura hidráulica, además se calcula un gasto de operación anual de \$450,000.00 pesos incluidas los gastos por las medidas de prevención y mitigación propuestas. En resumen, el costo estimado del proyecto es de un total de **\$6,262,776.80 pesos**.

## **VII.PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y 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 Simón, 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 sólidos disueltos totales (SDT) en el agua subterránea que continuará con o sin este proyecto.

El sitio donde se construirá la planta desaladora y obras complementarias tiene un suelo con uso actual de agricultura, visualmente dominan las parcelas con vegetación agrícola, sin vegetación y otras con plantas de naturaleza ruderal, así como los poblados Ejido Nueva Odisea y Venustiano Carranza. En el Sistema Ambiental continuará dominando el uso del territorio agrícola.

El pronóstico ambiental sin el proyecto, es el de un escenario donde se tendrían que buscar cultivos alternativos, que sean resistentes a la salinidad del agua de los pozos del Ejido Nueva Odisea que actualmente tienen una tendencia al aumento en la salinidad. El riego de los cultivos con agua que tenga una elevada concentración de sales, provocaría la salinización de los suelos y con el tiempo inhabilitaría los terrenos para el desarrollo de la agricultura con los cultivos actuales.

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.

En el medio natural donde tendrá contacto la tubería del agua de rechazo y su descarga en la playa El Pabellón, sin el proyecto el paisaje será muy parecido, con un riesgo medio de la duna de fragmentarse por el uso de vehículos sobre las dunas costeras y por los visitantes que caminan sobre las dunas y dejan residuos diversos. En la playa continuará su calidad ambiental muy parecida con ligeros impactos antropogénicos por los pescadores y visitantes.

## VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

De acuerdo con la evaluación de impactos ambientales, la zona de influencia del proyecto recibirá un impacto negativo clasificado como moderado sobre el acuífero San Simón y sobre el medio marino y costero, e impactos positivos valorados como moderados en la infraestructura, el uso del territorio, población y economía.

El impacto que tendrá la extracción de agua para el proyecto sobre el acuífero será limitado, ya que existe la extracción de agua por otros pozos en la zona independientes de este proyecto. La modificación sobre la calidad del agua que sufra el acuífero San Simón estará determinada 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 el proyecto se desarrolla en terrenos agrícolas y el área de influencia también es agrícola. En la zona de dunas costeras la tubería no se enterrará para evitar afectar la vegetación y se cuidará de no aplastarla con la misma tubería y por el personal, asimismo se espera con el paso del tiempo, el mismo efecto del transporte de la arena la enterrará sin afectar las plantas.

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 *Corvus corax*, *Sturnella neglecta* y *Haemorrhous mexicanus*. Estas especies, están acostumbradas a interactuar con las actividades humanas y agrícolas. Mientras que en la zona de descarga la fauna está representada por 7 especies de aves, siendo las más dominantes *Larus occidentalis*, tanto la tubería como la descarga no interferirá con los hábitos de estas especies ni se dañaran áreas de refugio o reproducción. De cualquier forma, con o sin el proyecto, la densidad de estas especies tenderá a mantenerse como se observa en la actualidad.

La descarga de 15.14 l/s de agua de rechazo en la línea de costa de la playa El Pabellón, no provocará ningún cambio visible significativo en el sitio, y aunque la fauna bentónica podría ser el atributo que presente alguna afectación por la descarga de agua de rechazo con una salinidad mayor que la del medio marino, el impacto será puntual y de significancia media. En la zona de contacto del agua de rechazo con el agua de mar, la mezcla prácticamente será inmediata y los efectos ocurrirán en un máximo de 60 m a partir de la descarga en la zona de pleamar e intermareal. En la zona de pleamar los organismos con mayor abundancia identificados en el sitio de estudio fueron los gusanos poliquetos presentan un rango de tolerancia a la salinidad mínimo de 20,000 mg/l y un máximo de 65,000 mg/l (Wolff, 1973; Dorgham, M.M., *et. al.*, 2014), mientras que la descarga del agua de rechazo presentará una concentración máxima de 47,000 mg/l, convirtiendo a estos organismos capaces de soportar la diferencia de salinidad. A partir de la zona intermareal se encontró la almeja pismo *Tivela stultorum* (especie protegida de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010), esta especie no está propensa a resultar afectada por la descarga del agua de rechazo por sus características fisiológicas. Al ser un organismo que se mantiene enterrado y es filtrador, abre sus valvas para sacar el sifón y alimentarse en presencia del agua marina, pero de manera natural cuando baja la marea tiene un periodo de exposición y cierra su valva, en este periodo aun cuando el agua de rechazo fluya sobre la arena, la almeja que estará enterrada no entrará en contacto con el agua de rechazo, y cuando suba la marea la mezcla del agua de rechazo con el agua marina ocurrirá en pocos metros y la diferencia de salinidad no será un factor que dañe a los organismos de esta especie.

El área donde se producirá cualquier impacto identificable corresponde a donde el agua de rechazo escurrirá sobre la playa descubierta durante las mareas bajas. El estudio se realizó buscando las mareas vivas de la estación invernal, y con ello contar con la mayor superficie de playa descubierta para el monitoreo. En esa ocasión se contó con 60 m, desde el punto de descarga propuesto, hasta el sitio de mezcla con el mar. También consideramos que durante la marea baja la descarga se extendería en forma de abanico, con unos 10 m en su parte más ancha donde conectará con el agua de mar. Durante la marea alta el agua de rechazo no tendría efecto alguno sobre los organismos bentónicos.

Considerando el área de influencia del proyecto y el número de empleos que se generarán en la zona, aunque importante de manera local, se puede decir que el efecto económico que este proyecto tendrá en la región es bajo, pero permitirá cultivar 20 hectáreas de frambuesa y hortalizas, lo que generará 180 empleos en su mayoría locales, eliminando la incertidumbre que genera el no saber si se tendrá agua de buena calidad para los cultivos. La instalación y operación de la planta desaladora garantizará que el agua de los pozos pueda usarse en las actividades agrícolas.

En general, en el Rancho El Pabellón donde se aprovechará el agua generada por la planta desaladora mejorará significativamente por la presencia de esta.

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

Con el proyecto en funcionamiento y las medidas de prevención y mitigación propuestas, no habrá algún 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 empleos para los trabajadores que se encuentran en la localidad.

Por otra parte, el medio marino seguirá de manera muy similar. Su influencia sobre las comunidades faunísticas se limita a la infauna principalmente poliquetos presentes en la playa seca y la que queda expuesta durante las mareas más bajas que comprende una distancia del punto de descarga a la playa de 60 m y 10 m de ancho en mareas vivas. Asimismo, en la zona de descarga la única especie protegida de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 es la almeja pismo (*Tivela stultorum*), especie filtradora que se encontró a partir de la zona intermareal, sus poblaciones se mantendrán muy similares a como están en la actualidad, ya que el efecto del agua de rechazo será puntual y por las características fisiológicas de la almeja el agua de rechazo no la afectará teniendo un impacto imperceptible sobre su población y sobre su estructura a nivel local.

### **VII.4 Pronostico ambiental.**

En el medio natural los impactos del proyecto no son significativos, ya que atendiendo la definición establecida en la fracción IX del artículo 3 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental podemos identificar que ninguna de las acciones del proyecto provocarán alteraciones en el ecosistema y sus recursos naturales o en la salud de la población, ni obstaculizará la existencia y desarrollo del hombre y de la flora y fauna local, ni afectará la continuidad de los procesos naturales del sistema ambiental.

El entorno continuará dominado por un paisaje agrícola con cultivos e infraestructura necesaria para los cultivos. No existirá un desequilibrio ecológico, ya que el cambio en el sistema ambiental sucedió con antelación al proyecto, como resultado cuando se abrieron las tierras a la agricultura.

El acuífero de San Simón continuará en veda y con problemas de intrusión salina en la zona costera. Desde 1999 la CONAGUA no ha otorgado nuevos permisos de extracción, por lo que los agricultores a pesar de que los pozos incrementan su salinidad buscan alternativas para continuar con el aprovechamiento para no perder la concesión. El pronóstico ambiental del acuífero es igual sin el proyecto y con el proyecto aplicada medidas de mitigación.

En la zona de la descarga en la playa El Pabellón, continuará la presencia de personas por las actividades pesqueras y recreativas, el agua de rechazo no interferirá con los usos, y su impacto sobre las comunidades bentónicas será muy limitado, porque el agua se mezclará rápidamente con el agua marina.

En el medio socioeconómico el impacto del proyecto es favorecer a la población local al fortalecer las actividades locales, no se pronostican impactos negativos.

### **VII.5 Conclusiones**

La puesta en marcha de la planta desaladora en el Rancho El Pabellón del Ejido Nueva Odisea, Municipio de San Quintín, B.C., representa una alternativa que ayudará a mantener la capacidad productiva y económica en la zona. La población del Ejido Nueva Odisea y Col. Venustiano Carranza 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 por la operación de la desaladora 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 875,334.24 m<sup>3</sup>/año de agua del acuífero San Simón, se realizará de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales y controlada por la Comisión Nacional del Agua.

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, y no tendrá ningún impacto negativo significativo sobre los organismos ni sus poblaciones en el punto de descarga. Además, se realizarán evaluaciones periódicas de la salinidad y organismos bentónicos en la zona de la descarga y su área de influencia con la finalidad de detectar cualquier situación no prevista y tomar oportunamente las medidas adecuadas para afectar la biota marina.

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 el paisaje de la zona.

Se considera que este proyecto es viable, que no representa un riesgo de desequilibrio ecológico en el sistema ambiental y traerá beneficios económicos locales. Al mismo que durante la operación de la planta desaladora se aplicarán los controles necesarios en las actividades para generar 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 dentro de este documento:

Foto 1. Vista aérea de una parte del Rancho El Pabellón (polígono negro) donde se construirán la planta desaladora y obras complementarias. El polígono verde punteado marca el reservorio que se utilizará para almacenar agua producto, el polígono cian punteado marca el reservorio para agua de pozo ya existente. ....13

Foto 2. Vista de algunas obras complementarias y el sitio donde se construirá la planta desaladora (polígono azul punteado). El círculo amarillo punteado marca la subestación eléctrica y el círculo cian punteado el pozo 1. ....	14
Foto 3. Pozo agrícola con título de concesión 01BCA102403/01AMGR97. ....	14
Foto 4. Pozo agrícola con título de concesión 1BCA101723/01APGR97. ....	14
Foto 5. Subestación eléctrica de 300 KVA. ....	15
Foto 6. Fotografía aérea que muestra el sitio donde se construirá la planta desaladora, la condición actual de los reservorios y la ruta de la tubería del agua de rechazo al punto de descarga. ....	17
Foto 7. Vista aérea del inicio de la tubería de conducción del agua de rechazo a partir de la planta desaladora. ....	17
Foto 8. Vista del inicio de la tubería de conducción del agua de rechazo a partir de la planta desaladora. ....	17
Foto 9. Continuación de la línea de conducción del agua de rechazo en línea recta del vértice 2 hacia el vértice 3 (755 m) por un camino de terracería carente de vegetación natural. ....	18
Foto 10. Continuación de la línea de conducción del agua de rechazo hacia el vértice 3, 4 dentro del predio parcela 7 polígono B del Ejido Nueva Odisea y posteriormente al punto de descarga. A partir del límite del camino de terracería la tubería recorrerá 240 m sobre el suelo para no modificar la morfología de la zona de dunas, ni dañar la vegetación natural existente. ....	18
Foto 11. Vista de la línea de conducción del agua de rechazo hacia el punto de descarga hacia la barra de dunas. ....	19
Foto 12. Vista aérea de la línea de conducción del agua de rechazo hacia el punto de descarga a través de la zona con vegetación natural. ....	19
Foto 13. Tramo final de la línea de conducción del agua de rechazo hacia el punto de descarga. ....	20
Foto 14. Vista aérea de una sección del Rancho El Pabellón. En las colindancias se aprecian terrenos sin usos aparente y al norte se alcanza a apreciar el poblado Venustiano Carranza. Al oeste se aprecia la playa El Pabellón. ....	24
Foto 15. Vista aérea de una parte del predio donde se desarrollará el proyecto hacia el este. Se observa de izquierda a derecha, el poblado Ejido Nueva Odisea, una parcela fraccionada para uso habitacional y una parcela de agricultura protegida. La línea negra marca el límite del Rancho El Pabellón. ....	24
Foto 16. Imagen aérea de distribución de las obras que integran el proyecto. El Rancho El Pabellón se marca con la línea negra, la ruta de la tubería del agua de rechazo se representa de color azul hasta el punto de descarga en la playa El Pabellón. ....	34
Foto 17. Vista de la zona costera donde el proyecto tendrá influencia directa. La descarga se propone en línea de costa y será necesario cruzar parte de una hondonada, 70 m de duna costera y 14 m de playa seca. El punto de descarga se encierra con un círculo negro y la línea punteada marca la ruta de la tubería. ....	121
Foto 18. Fotografía aérea que permite observar el litoral donde se propone la descarga (círculo negro). Se aprecian la hondonada, un cordón de duna costera semifija parabólica y una playa arenosa. ....	122
Foto 19. Vista del predio donde se construirá la desaladora, el terreno está previamente raspado y las únicas plantas alrededor de esa área son ruderales. ....	123
Foto 20. Vista del predio al costado de uno de los reservorios, donde se observa que las plantas alrededor de esa área son ruderales, se observan <i>Mesembryanthemum crystallinum</i> , <i>Heliotropium curassavicum</i> , <i>Malva parviflora</i> y <i>Salsola kali</i> . ....	123

Foto 21. Vista de una sección del Rancho El Pabellón, que muestra áreas de cultivo en agricultura protegida, suelo sin vegetación y áreas con vegetación ruderal y de ornato. ....	125
Foto 22. Vista del área de estudio (polígono negro) del muestreo de vegetación que se representa en la figura siguiente. ....	126
Foto 23. Evidencia de vegetación en el área de estudio: a) <i>Abronia maritima</i> , b) <i>Mesembryanthemum nudiflorum</i> , c) <i>Mesembryanthemum crystallinum</i> , d) <i>Arthroceras subterminale</i> , e) <i>Camissonia californica</i> y f) <i>Cakile marítima</i> .....	132
Foto 24. Evidencia de vegetación en el área de estudio: a) <i>Lupinus succulentus</i> , b) <i>Cressa truxillensis</i> , c) <i>Atriplex watsonii</i> , d) <i>Distichlis spicata</i> , e) <i>Frankenia salina</i> y f) <i>Ambrosia chenopodifolia</i> . ....	133
Foto 25. Zona de muestreo: a) zona 1, b) zona 2 (hondonada) c) zona 3 (espacio entre la hondonada y la duna), d) zona 4 (duna costera). ....	134
Foto 26. Evidencia de avifauna en el área de estudio: a) <i>Corvus corax</i> , b) <i>Larus occidentalis</i> .....	136
Foto 27. Vista aérea del medio marino en la playa El Pabellón, se observa un fondo arenoso sin presencia de macroalgas. ....	137
Foto 28. Evidencia de fauna en el área de estudio: a) <i>Thoracophelia mucronata</i> (Poliqueto rojo), b) <i>Nephtys caecoides</i> (Poliqueto verde), c) <i>Megasyllis nipponica</i> (Poliqueto café), d) <i>Excirrolana chiltoni</i> , e) <i>Emerita análoga</i> y f) <i>Lepidopa californica</i> . ....	144
Foto 29. Evidencia de fauna en el área de estudio: a) <i>Tivela stultorum</i> , b) <i>Donax gouldii</i> , c) <i>Blepharipoda occidentalis</i> , d) <i>Isopodo NI 1</i> , e) <i>Olivella sp.</i> y f) <i>Megastraea undosa</i> .....	145
Foto 30. Zona de muestreo: a) transecto norte, b) transecto central c) transecto sur), d) transecto sur2. ....	146

### VIII.1.3 Videos

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

### VIII.1.4 Listas de Flora y Fauna

Todos los listados se encuentran dentro del Capítulo IV:

Tabla 34. Vegetación observada en el área de estudio. Total, de especies y cobertura por zona. ....	129
Tabla 35. Aves para la región de San Telmo – San Quintín citadas por CONABIO. ....	135
Tabla 36. Mamíferos comunes reportados para la región San Telmo – San Quintín por CONABIO. ....	135
Tabla 37. Reptiles Reportados para la región San Telmo- San Quintín por CONABIO. ....	135
Tabla 38. Total, de especies y número de individuos en el área de estudio. ....	136
Tabla 40. Total, de especies e individuos bentónicos por transecto. ....	141
Tabla 41. Total, de individuos de almeja por transecto. ....	147

### VIII.2 Otros anexos

#### a) Documentos legales

- Copia de la Sucesión testamentaria del Rancho El Pabellón que incluye el Lote A Manzana 6 y Lote E Manzana 10 del Ejido Nueva Odisea, San Quintín, B.C. a favor de José González Gómez.
- Copia de Título de concesión del pozo 01BCA102403/01AMGR97 ubicado en la parcela 6 polígono A del Ejido Nueva Odisea, Municipio de San Quintín, B.C.
- Copia de Título de concesión del pozo 1BCA101723/01APGR97 ubicado en la parcela 10 polígono E del Ejido Nueva Odisea, Municipio de San Quintín, B.C.
- Análisis químico del agua del pozo con de Título de concesión 1BCA101723/01APGR97.

#### **b) Cartografía consultada**

- INEGI, 2013-2018. Conjunto de datos vectoriales Topográfica escala 1: 50,000 H11B-63-64.
- INEGI, 2008. Conjunto de datos vectoriales escala 1:1000000 Unidades climáticas.
- INEGI, 1984. Conjunto de datos vectoriales Geológicos, escala 1: 250,000 Serie I Lázaro Cárdenas.
- INEGI, 2007. Conjunto de datos vectoriales edafológico, escala 1: 250,000 Serie II Lázaro Cárdenas.
- INEGI, 1984. Conjunto de datos vectoriales de la carta de aguas subterráneas, escala 1: 250,000 Serie I Lázaro Cárdenas.
- INEGI, 1984. Conjunto de datos vectoriales de la carta de aguas superficiales, escala 1: 250,000 Serie I Lázaro Cárdenas.
- INEGI, 2003. Conjunto de datos vectoriales de la carta de uso de suelo y vegetación, escala 1: 250,000 Serie III Lázaro Cárdenas.
- Conjunto de datos vectoriales del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California.
- Conjunto de datos vectoriales del Programa de Ordenamiento Ecológico de San Quintín.

#### **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.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Diversidad:** Número y abundancia relativa de las especies de un área determinada.

**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.

**Infraestructura:** Conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para el funcionamiento de una organización o para el desarrollo de una actividad.

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

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**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.

**Ósmosis 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.

**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.

**Sólidos Disueltos Totales (SDT):** Es la cantidad total de sólidos disueltos en el agua. Está relacionada con la conductividad eléctrica

**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

1. Almeida – Vega, M. 1998. Análisis de Datos Aeromagnéticos de la Planicie Costera del Valle de San Quintín, B.C., México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Marinas. Universidad Autónoma de Baja California.
2. Carballo, J.L. & J.A. Cruz-Barraza. 2010. A revision of the genus *Mycale* (Poecilosclerida: Mycalidae) from the Mexican Pacific Ocean. *Contrib. Zool.*, 79(4):165-191. <https://doi.org/10.1163/18759866-07904003>
3. Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) <http://www.conabio.gob.mx>
4. CONAGUA, 2020<sub>a</sub>. Estaciones Climatológicas 2020. <https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/estacion/EstacionesClimatologicas.kmz>
5. CONAGUA, 2020<sub>b</sub>. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Quintín (2021), Estado de Baja California.
6. CONAPO, 2019. Conciliación demográfica de México 1950-2015 y Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 2016-2050.
7. 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.
8. Delgadillo, J. 1998. Florística y Ecología del Norte de Baja California, México. 2da. Edición. Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, B.C., México. 413 pp. ISBN 963-7326-77-8.
9. FAO, 2023. <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Luvisol.htm>
10. FAO, 2023. <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Vertisol.htm>
11. FAO, 2023. <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Regosol.htm>
12. Gaxiola G., Durazo R., Lavaniegos B., De la Cruz M., Millán E., Soto L. y Cepeda J. 2008. Pelagyc ecosystem response to interannual variability off Baja California. *Revista de Ciencias Marinas*. Núm.2, vol.34:263-270pp.
13. Godin G., De la Paz R., Rodríguez N. y Ortiz M. 1980. La marea y el nivel del mar a lo largo de la costa occidental de México. *Geofísica Internacional* 19, 239-258.

14. Hernández de la Torre, B., G. Gaxiola Castro y S. Nájera Martínez. 2004. Efectos del ENSO en la producción primaria frente a Baja California, *Ciencias Marinas* 30(3):427-441.
15. Hickey, B. M. 1979. The California current system—Hypotheses and facts. *Progress in Oceanography* 8:191–279.
16. INEGI, 2001. Síntesis de Información Geográfica del Estado De Baja California. INEGI. México. 98 pp.
17. INEGI, 2002-2007. Datos Vectoriales INEGI, Geología Lázaro Cárdenas H-11- 6 1:250,000.
18. INEGI, 2010. Censo de población y vivienda 2010.
19. INEGI, 2011-2013. Datos Vectoriales INEGI Uso de suelo y vegetación serie V Lázaro Cárdenas H-11-6 1:250000.
20. INEGI, 2014. Guía para la interpretación de cartografía Uso del suelo y Vegetación, Serie V.
21. INEGI, 2020. Censo de Población y Vivienda 2020.
22. INEGI, 2023. <https://gaia.inegi.org.mx/scince2020/>
23. Lavaniegos B., Jiménez L. y Gaxiola G. (2002). Plankton response to El Niño 1997–1998 and La Niña 1999 in the southern region of the California Current. *Prog. Oceanogr.* 54: 33–5 pp.
24. Lavaniegos B., Hernández León J., Mejía Acosta S., y Jiménez Pérez L. 2008. Biomasa y estructura del zooplancton frente a la costa occidental de Baja California. Informe Técnico IMECOCAL.
25. Law et al., 2013. Validation of three sympatric Thoracophelia species (Annelida: Opheliidae) from Dillon Beach, California using mitochondrial and nuclear DNA sequence data. *Zootaxa* 67-74
26. Ley de Aguas Nacionales. *D.O.F. 11 de mayo de 2022.*
27. Ley General de Vida Silvestre. *D.O.F. 20 de mayo 2021.*
28. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. *D.O.F. 11 de abril de 2022.*
29. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. *D.O.F. 18 de enero 2021.*
30. Lluch-Belda, Elorduy-Garay J., Lluch-Cota S.E. y Ponce-Díaz G. 2000. Centros de Actividad Biológica del Pacífico mexicano. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. ISBN 970-18-6285-6
31. Mandaville, S.M., 2002. Benthic Macroinvertebrates in Freshwater – Taxa Tolerance Values, Metrics, and Protocols, Project H - 1. (Nova Scotia: Soil & Water Conservation Society of Metro Halifax). National Geographic. 2002. Field guide to the Birds of North America.4th edition. National Geographic Society. Washington, D.C. 480 pp.
32. Merino, M. 1987. The coastal zone of Mexico. *Coastal Management.* Núm. 15:27-42 pp.
33. Moreno-Casasola, P. 2006. ¿Qué significa vivir en la zona costera? Sección II. Caracterización física y biológica de la zona costera, en Moreno-Casasola P., Pérez-Barbosa R.E., Travieso Bello A.C. (eds), Estrategias para el manejo costero integral: el enfoque municipal: Xalapa, México: Instituto de Ecología, A. C., Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Gobierno del estado de Veracruz-Llave, 53-80.
34. National Geographic. 2002. Field guide to the Birds of North America.4th edition. National Geographic Society. Washington, D.C. 480 pp.

35. 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.
36. NOAA, 2023. <https://coast.noaa.gov/hurricanes>.
37. OEIDRUS, 2015. Programa General de “Zona San Quintín” Baja California, 2015. Secretaria de Fomento Agropecuario.
38. Plan de manejo tipo para la conservación y aprovechamiento sustentable de la almeja pismo (*Tivela stultorum*) EN MÉXICO. SEMARNAT 2019.
39. Preston E. 1998. A Field Guide to the birds of Mexico and adjacent areas. University of Texas Press, Austin, TX.
40. Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín y Vicente Guerrero (PDUCP SQ-VG) 2003-2018. *Periódico Oficial del Estado*, 2 de mayo, Sección II, pp. 1-154.
41. Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California 2014 (POEBC 2014) *Periódico Oficial del Estado 07 de octubre del 2013*
42. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, B.C. (POERSQ ,2007) *Periódico Oficial del Estado 15 de junio del 2007*.
43. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. D.O.F. 31 de octubre del 2014.
44. Rebman and Roberts (2012). Baja California Plant Field Guide, Natural History Museum. San Diego E.U.
45. Riley, Rebman and Vanderplank. (2015). Plant Guide Maritime succulent Scrub Region Northwest Baja California, Mexico. Brit Press.
46. Rodríguez-Revelo, N. 2012. “Evaluación integrada de la duna El Socorro para proponer su manejo como recurso natural en el ejido Nueva Odisea, San Quintín, Baja California”. (Tesis de maestría). Ensenada, B.C: Universidad Autónoma de Baja California.
47. SIAP, 2021. Estadística de la Producción Agrícola de 2021. [http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos\\_a.php](http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos_a.php)
48. SEFOA, 2016. Secretaria de Fomento Agropecuario de Baja California. Disponible en: <http://www.sefoa.gob.mx/>
49. Türkmen, G. E. N. C. E. R., & Kazanci, N. İ. L. G. Ü. N. 2010. Applications of various biodiversity indices to benthic macroinvertebrate assemblages in streams of a national park in Turkey. *Review of Hydrobiology*, 3(2), 111-125
50. Dorgham, M.M., R. Hamdy, H.H., El – Rashidy, M.M. ATTA and Musco. 2014. Distribution patterns of shallow water polychaetes (Annelida) along the coast of Alexandria, Egypt (eastern Mediterranean). *Mediterranean Marine Science.*, 15/3, 635 – 649.
51. Gross, W.J. (1957). An analysis of response to osmotic stress in selected decapod crustacea. *Biological Bulletin* 112, 43 – 62.

