



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

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO

Para el proyecto:

“Planta Desaladora Agrícola Aravi, Camalú, B.C.”



Que presenta:

Enrique Eduardo Aragón González

Con domicilio en:

septiembre de 2023

Contenido

INTRODUCCIÓN 1

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..... 2

 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 6

 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 7

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 8

 II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 8

 II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa..... 9

 II.1.2 Justificación 9

 II.1.3 Selección del sitio 10

 II.1.4 Ubicación física del proyecto 18

 II.1.5 Inversión requerida 22

 II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 23

 II.2.1 Programa de trabajo 30

 II.2.2 Representación gráfica regional 32

 II.2.3 Representación gráfica local 33

II.2.4 Preparación del sitio y construcción	34
II.2.5 Utilización de explosivos	37
II.2.6 Operación y mantenimiento	37
II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones	39
II.2.8 Residuos	39
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	43
III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)	43
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC, 2014)	43
III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte (POEMyRPN 2018)	59
III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	67
III.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO	68
III.3.1 Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California 2009-2013	68
III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS	68
III.5 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR	69
III.5.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (Última reforma DOF 11-04-2022)	69
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)	70
III.5.3 Ley General de Vida Silvestre (Última reforma DOF 20-05-2021)	70
III.5.4 Ley de Aguas Nacionales (Última reforma DOF 11-05-2022)	71
III.5.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (Última reforma DOF 18-01-2021)	72
III.5.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (Última reforma DOF 31-10-2014)	74
III.5.7 Convenio de RAMSAR	75
III.5.8 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS)	75
III.6.9 Región Marina prioritaria	75
III.5.10 Región Terrestre Prioritaria	76

III.5.11 Región Hidrológica Prioritaria	76
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	77
IV.1 INVENTARIO AMBIENTAL	77
IV.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	79
IV.3 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL	82
IV.4 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA)	84
IV.4.1 Medio Abiótico	84
IV.4.2 Medio Biótico	99
IV.4.3 Medio Socioeconómico	112
IV.4.4 Paisaje	122
IV.4.5 Diagnóstico Ambiental	123
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	129
V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	129
V.1.1 Obras, actividades y etapas del proyecto, susceptibles de producir impactos ambientales.	129
V.1.2 Identificación de componentes del entorno (Receptores de impacto) susceptibles de recibir impactos ambientales.	131
V.1.3 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	132
V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.	134
V.2.1. Indicadores de impacto.	138
V.3 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	140
V.4 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS	144
V.5 CONCLUSIONES	160
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	162
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.	162
VI.1.1 Impactos residuales	164
VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	164
VI.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL	166

VI.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS Y FIANZAS	167
VII.PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	168
VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN EL PROYECTO	168
VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO	168
VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	169
VII.4 PRONOSTICO AMBIENTAL	169
VII.5 CONCLUSIONES	170
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	172
VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN	172
VIII.1.1 Cartografía	172
VIII.1.2 Fotografías	172
VIII.1.3 Videos	173
VIII.1.4 Listas de Flora y Fauna	173
VIII.2 OTROS ANEXOS	174
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS	174
VIII.4 BIBLIOGRAFÍA	176

Lista de tablas

Tabla 1. Obras que integran al proyecto.	8
Tabla 2. Vértices del lote No. 37 manzana sin número, Col. Benito Juárez, valle de Camalú, San Quintín, B.C. conocido como el Rancho Aragón.	18
Tabla 3. Obras que integran el proyecto con sus respectivas coordenadas.	18
Tabla 4. Superficie de las obras permanentes y su relación con respecto a la superficie total del Rancho Aragón (198,800 m ²).	19
Tabla 5. Muestra los conceptos de la inversión.	23
Tabla 6. Características de los pozos que alimentarán la planta desaladora, se cita No. de concesión otorgada por la CONAGUA, volumen autorizado y salinidad.	28
Tabla 7. Volumen de tratamiento de la planta desaladora con el agua disponible de un pozo agrícola, operando en un periodo de 12 horas por 205 días al año.	29
Tabla 8. Volumen de tratamiento de la planta desaladora a su máxima capacidad, trabajando las 24 horas al día, 365 días al año.	29
Tabla 9. Programa general de trabajo para las diferentes etapas del proyecto.	31
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.	41
Tabla 12. Sustancias químicas necesarias para el funcionamiento y mantenimiento de la planta desaladora.	41
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 7.p del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California.	45
Tabla 15. Criterios de regulación ecológica generales aplicables al área de ordenamiento.	45
Tabla 16. Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA 7.p del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California.	49
Tabla 17. Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA terrestre T02-PB del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacifico Norte.	62
Tabla 18. Áreas destinadas voluntariamente a la conservación y su distancia a la desaladora.	67
Tabla 19. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.	68
Tabla 20. Vinculación del proyecto con la LGEEPA.	69
Tabla 21. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	70
Tabla 22. Vinculación del proyecto con la Ley General de la Vida Silvestre.	70
Tabla 23. Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.	71
Tabla 24. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.	73
Tabla 25. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.	74
Tabla 26. Base de datos de temperatura y precipitación mensual de la estación Mesa de San Jacinto (2165) ...	84
Tabla 27. Región hidrológica RH1, cuencas y subcuencas.	95
Tabla 28. Calidad de agua del pozo que alimentara a la planta desaladora.	99
Tabla 29. Composición vegetal de los sitios colindantes al proyecto incluido el arroyo Los Compadres.	103

Tabla 30. Aves encontradas en los sitios colindantes al proyecto.....	109
Tabla 31. Aves para la región de San Telmo – San Quintín citadas por CONABIO.....	110
Tabla 32. Mamíferos comunes reportados para la región San Telmo – San Quintín por CONABIO.....	110
Tabla 33. Reptiles Reportados para la región San Telmo- San Quintín por CONABIO.....	111
Tabla 34. Habitantes y proporción de sexos en localidades aledañas al sitio del proyecto.....	112
Tabla 35. Población nacida y no nacida dentro de las localidades del área de influencia del proyecto.....	116
Tabla 36. Tabla de datos de PEA y la PEI de las localidades cercanas al sitio del proyecto.....	116
Tabla 37. 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.....	119
Tabla 38. Síntesis del inventario ambiental.....	127
Tabla 39. Árbol de acciones de la actividad.....	130
Tabla 40. Matriz de identificación de interacciones.....	133
Tabla 41. Criterios de la metodología de evaluación.....	140
Tabla 42. Matriz de identificación de interacciones.....	144
Tabla 43. Evaluación del receptor “Aire (calidad del aire)” y del emisor “Construcción de la planta desaladora”.....	145
Tabla 44. Evaluación del receptor “Infraestructura agrícola” y del emisor “Construcción de la planta desaladora”.....	146
Tabla 45. Evaluación del receptor “Economía (derrama económica)” y del emisor “Construcción de la planta desaladora”.....	147
Tabla 46. Evaluación del receptor “Aire (calidad del aire)” y del emisor “Construcción de obras complementarias (pila para el agua de pozo y subestación eléctrica)”.....	147
Tabla 47. Evaluación del receptor “Economía (derrama económica)” y del emisor “Construcción de obras complementarias (pila para el agua de pozo y subestación eléctrica)”.....	148
Tabla 48. Evaluación del receptor “Aire (calidad del aire)” y del emisor “Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo”.....	149
Tabla 49. Evaluación del receptor “Agua (calidad del agua subterránea)” y del emisor “Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas”.....	150
Tabla 50. Evaluación del receptor “Ecosistema (hábitat)” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada”.....	151
Tabla 51. Evaluación del receptor “Usos del territorio (Agricultura)” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada”.....	152
Tabla 52. Evaluación del receptor “Población (Empleo y Calidad de vida)” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada”.....	153
Tabla 53. Evaluación del receptor “Economía” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada”.....	154
Tabla 54. Evaluación del receptor “Aire” y del emisor “Transporte de personal”.....	155
Tabla 55. Evaluación del receptor “Usos del territorio (Agricultura)” y del emisor “Tratamiento y reúso del agua de rechazo”.....	156
Tabla 56. Evaluación del receptor “Población (Calidad de vida)” y del emisor “Tratamiento y reúso del agua de rechazo”.....	156
Tabla 57. Evaluación del receptor “Economía” y del emisor “Tratamiento y reúso del agua de rechazo”.....	157

Tabla 58. Matriz de identificación de interacciones con los resultados de la valoración de los impactos. El color amarillo indica impacto negativo y azul impacto positivo.	159
Tabla 59. Calificación del Impacto Ambiental Absolutos según su valor de importancia.	160

Lista de Figuras

Figura 1. Macrolocalización. El sitio del proyecto se ubica al sur del poblado Camalú.	3
Figura 2. Imagen satelital que muestra la ubicación del proyecto. Se indica el predio (polígono negro) donde se encuentra la planta desaladora y obras complementarias. La línea verde 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. Sistema típico de osmosis inversa, compuesto por una bomba de alta presión y tubos que contienen las membranas.	28
Figura 5. Representación del proceso de desalación en la etapa inicial, desde la extracción del agua del pozo hasta la entrega del agua de rechazo en el punto de conexión.	30
Figura 6. Ubicación de las obras del proyecto en un plano topográfico.	32
Figura 7. Dibujo con fines ilustrativos de cómo se instalará dentro de la nave industrial el equipo de osmosis inversa.	35
Figura 8. Dibujo en vista superior con fines ilustrativos de cómo se instalará dentro de la nave industrial el equipo de osmosis inversa.	36
Figura 9. 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 7 polígono 7.p.	44
Figura 10. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte. La planta desaladora se ubicará sobre la UGA Terrestre T02-PB.	61
Figura 11. Áreas especiales de conservación cercanas al sitio del proyecto.	78
Figura 12. Plano topográfico donde se muestra el área de influencia del proyecto (línea negra punteada). La planta desaladora, los poblados más cercanos al proyecto como son Camalú, Col. Militar el Pidió Berlanga de León, Emiliano Zapata, Ej. Lic. Luis Echeverría Álvarez (Chula Vista).	81
Figura 13. Delimitación del sistema ambiental en base a la Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Baja California y el arroyo Santo Domingo. La línea punteada negra delimita el Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto y su área de influencia.	83
Figura 14. Datos de temperatura y precipitación registrada por la estación climatológica Mesa de San Jacinto.	85
Figura 15. Conjunto de datos vectoriales climatológicos de INEGI. Se muestra el tipo de clima que predomina en el área del proyecto (BSks).	86
Figura 16. Trayectoria de tormentas tropicales en los últimos 180 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).	88
Figura 17. Datos de temperatura y precipitación de la estación Ejido Nuevo Baja California.	89
Figura 18. Características geológicas del sistema ambiental. Predominan la unidad litológica aluvial y conglomerados. La planta desaladora se ubica sobre rocas sedimentarias de tipo aluvial.	91

Figura 19. Mapa edafológico que muestra los tipos de suelo en el sistema ambiental. Las obras del proyecto se encuentran sobre suelo un suelo sin un horizonte definido ni características particulares. 94

Figura 20. Mapa de hidrología superficial. El proyecto se ubica en la subcuenca Arroyo de la Escopeta y en el límite sur del predio se ubica el arroyo Los Compadres. 97

Figura 21. Mapa de hidrología subterráneo. El proyecto se ubica sobre el acuífero Camalú en la unidad geohidrológica de material no consolidado con posibilidades altas. 98

Figura 22. Mapa de uso de suelo y vegetación de INEGI que muestra los diferentes tipos de vegetación en el Sistema Ambiental. El proyecto se localiza en uso de suelo de agricultura de riego. 102

Figura 23. Estructura de la población: Composición por edad y sexo para las localidades de Camalú y Emiliano Zapata. 114

Figura 24. 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). 115

Figura 25. Distribución de la PEA en la Región de San Quintín (INEGI, 2000). 117

Figura 26. Sobreposición de los datos vectoriales INEGI topográfica, edafológica y de uso de suelo y vegetación. 124

INTRODUCCIÓN

El predio donde pretendemos desarrollar el proyecto ha pertenecido a la _____ desde hace aproximadamente 40 años, y por muchos años la actividad agrícola la veníamos realizando con agua de pozos que anteriormente mantenían una salinidad adecuada para usarse en los cultivos. Con el tiempo estos pozos fueron aumentado su salinidad, obligándonos a suspender la actividad agrícola en ese lugar por algunos años. En el año 2005 nuevamente tuvimos la oportunidad de continuar con la agricultura, en el lote _____ ya que hicimos un convenio comercial con una empresa agrícola de la zona, la que nos apoyó económicamente para el cultivo de frutillas (berries), nos aseguró la compra de nuestra cosecha y nos facilitó agua de buena calidad, la que mezclamos en el mayor volumen posible del agua de uno de nuestros pozos que era menos salino, situación que ha permanecido hasta la fecha.

El objetivo de este proyecto es instalar por nuestra cuenta una desaladora de osmosis inversa para tratar el agua de nuestros pozos y de esa forma tener agua de buena calidad agrícola y poder trabajar de manera independiente, ya que consideramos esto nos dará mayor seguridad y la posibilidad de encontrar mejores condiciones de comercialización para nuestra cosecha.

En la región de Camalú la agricultura se ha desarrollado utilizando agua de pozos profundos debido a que no existen otras fuentes de agua dulce. Por mucho tiempo el agua que se extraía de los pozos había sido de buena calidad; sin embargo, desde ya hace varios años, esta ha ido 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, ya que además no se pueden obtener concesiones de la CONAGUA para pozos nuevos.

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 y túneles), 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.

Hemos sido agricultores por varias 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, aunque escasa, afortunadamente todavía 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 Agrícola Aravi, Camalú, B.C.”

I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto

La planta desaladora y sus principales obras complementarias, se ubicarán en el lote No. 37 manzana sin número, Col. Benito Juárez, valle de Camalú, San Quintín, B.C., conocido como Rancho Aragón por lo que, a lo largo del documento usaremos indistintamente estos nombres para referirnos al mismo sitio.

Se llega al sitio del proyecto a través de la Carretera Federal No. 1, viniendo de norte a sur, se pasa el poblado de Camalú, y luego en el kilómetro 161 + 570 m del tramo Ensenada - Lázaro Cárdenas, se debe tomar un camino de terracería hacia el oeste por 554 m hasta llegar a una caseta de vigilancia, para luego continuar 493 m al norte sobre un camino de terracería entre cultivos y finalmente avanzar 162 m al oeste hasta llegar al 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 no se ubica en zonas de riesgos de fallas y fracturas, ni presenta riesgo de deslizamiento, ni de terremotos o huracanes, únicamente presenta riesgo por inundaciones, lo cual es 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.

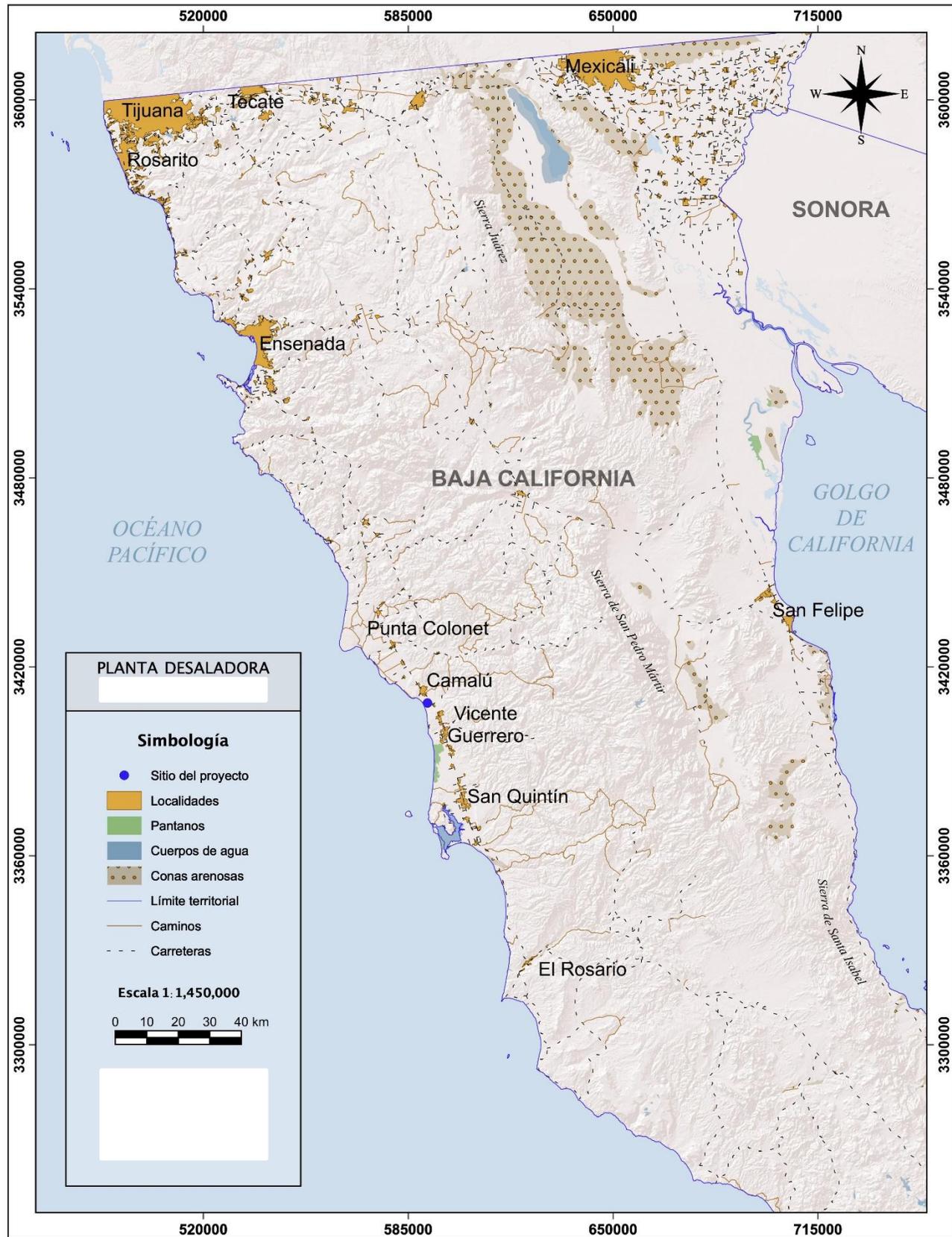


Figura 1. Macrolocalización. El sitio del proyecto se ubica al sur del poblado Camalú.

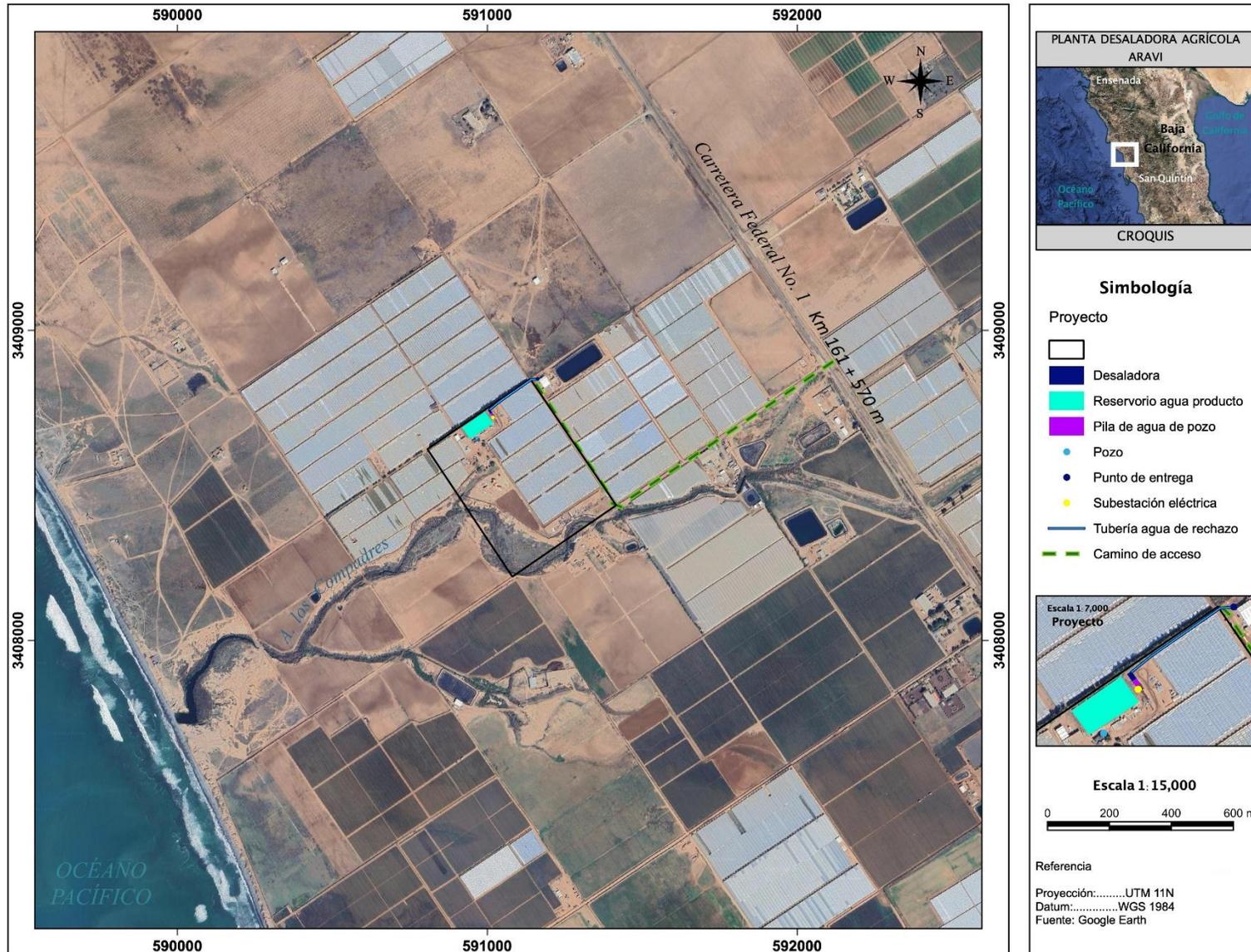


Figura 2. Imagen satelital que muestra la ubicación del proyecto. Se indica el predio (polígono negro) donde se encuentra la planta desaladora y obras complementarias. La línea verde punteada indica la ruta que se debe seguir al bajar de la Carretera Federal No. 1.

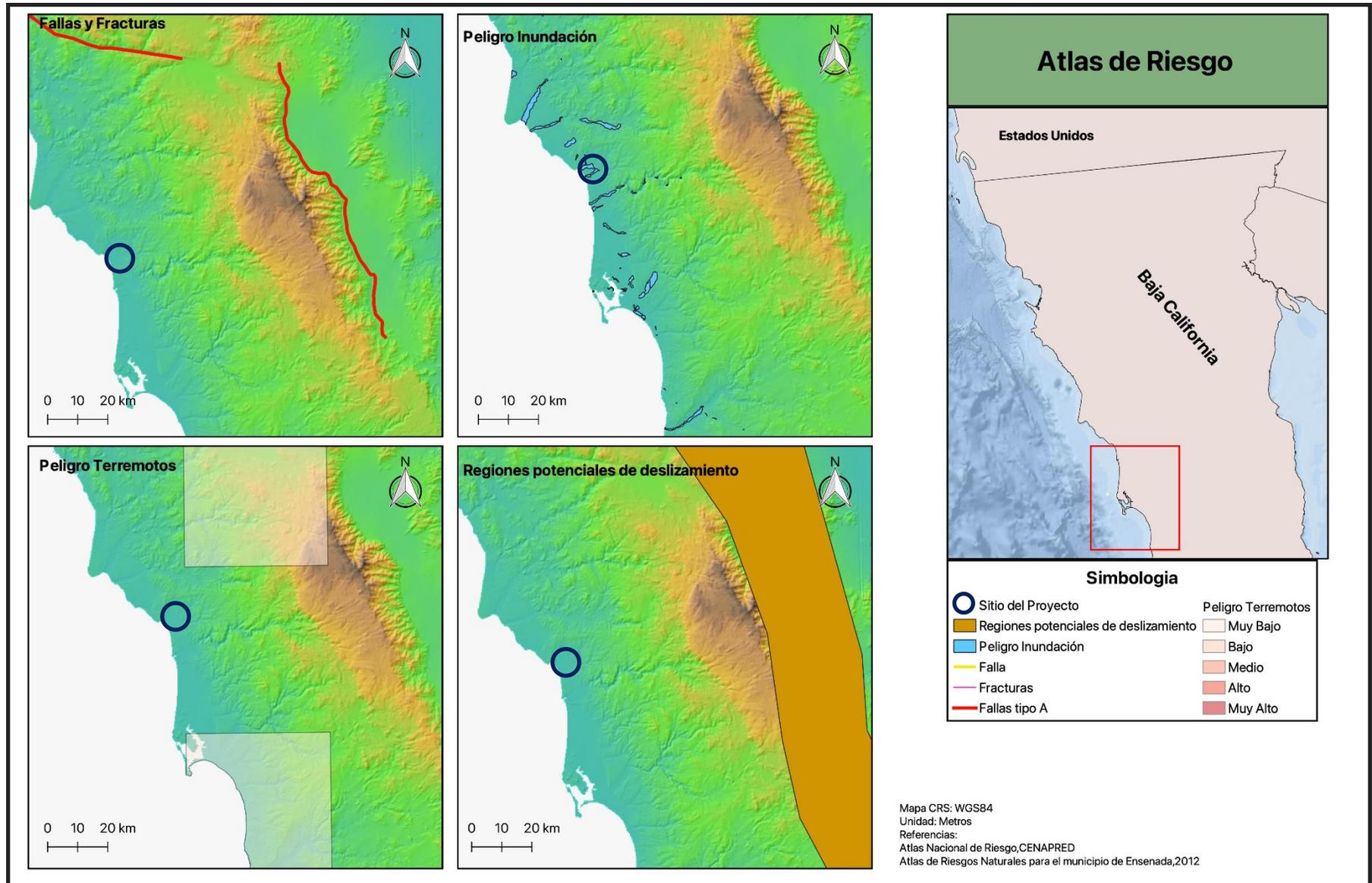


Figura 3. Mapa de riesgo tomado de CENAPRED y del Atlas de Riesgos Naturales para el municipio de Ensenada, 2012.

I.1.3 Duración del proyecto

La principal actividad que hemos venido realizando en la región de Camalú es la agricultura y personalmente pretendo continuar con esta actividad por varias décadas en el Valle de San Quintín, y aunque considero 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 mi actividad principal es la agricultura y que los pozos agrícolas concesionados a miembros de la familia por la CONAGUA presentan 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.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

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

I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

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 lote manzana sin número, , San Quintín, B.C. conocido como , que permita tratar el agua de pozos agrícolas cuya calidad actual no es la adecuada para los cultivos de nuestro interés, los cuales son fresa y frambuesa.

Para este proyecto se contempla el uso de 1 pozo agrícola cuya agua presenta una salinidad de 15,200 mg/l. Por otro lado, los cultivos de fresa y frambuesa requieren agua con una concentración de 500 mg/l de SDT, por lo que el agua con la calidad del pozo no se puede utilizar directamente en el riego agrícola.

Para eliminar el exceso de sales en el pozo (s) agrícola, se usará una planta desaladora de osmosis inversa, la cual producirá dos tipos de agua. Agua producto que se usará para agricultura y agua de rechazo donde se concentrarán las sales retenidas, la que se enviará a otra desaladora de mayor capacidad que cuenta con la autorización ambiental DFBC/SGPA/UGA/DIRA/1664/2021, donde se le dará un segundo tratamiento y recuperará cierto volumen para sus propios cultivos.

Con la disponibilidad del agua del pozo, la planta desaladora podrá operar 12 horas al día por 205 días a lo largo del año, produciendo un total de 408.67 m³/día de agua producto que será utilizada para el riego de fresa y frambuesa, así como 613.01 m³/día de agua de rechazo con una concentración de 25,000 mg/l de SDT.

Para este proyecto, se aprovechará el pozo agrícola, pero además 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. Un pozo agrícola. 2. Un reservorio para almacenar agua de pozo de 44 m de largo por 90 m de ancho y 3 m de profundidad.
Obras que se construirán para el proyecto
1. Planta desaladora. Nave con paredes de bloque y techo de lámina galvanizada con medidas de 12 m de largo y 8 m de ancho. Sistema de osmosis inversa con capacidad máxima de tratamiento de 2043.36 m ³ /día, con una concentración de hasta 20,000 mg/l de sólidos disueltos totales (SDT) y una recuperación del 40%.
2. Una pila de concreto para almacenar agua de pozo de 80 m ² .

3.Una subestación eléctrica de 500 KVA.

4.Instalación de 185 m de tubería de PVC para llevar el agua de rechazo a la planta desaladora de Berrymex S. de R.L de C.V., autorización DFBC/SGPA/UGA/DIRA/1664/2021, en las coordenadas UTM (Zona 11R, Datum WGS84) X= 591162 y Y= donde se someterá a otra desalinización.

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 2,043.36 m³/día; el aprovechamiento de obras existentes (1 pozo agrícola y un reservorio de agua producto), así como la construcción de algunas obras complementarias (una pila de almacenamiento de agua de pozo, una subestación eléctrica, y la instalación de 185 m de tubería para conducir el agua de rechazo hasta las coordenadas UTM (Zona 11R, Datum WGS84) X= y Y= para donar el agua de rechazo a la empresa agrícola .

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 fresa y frambuesa, 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

La región de Camalú, donde se encuentra el tiene como actividad económica principal la agricultura. Es una región árida sin fuentes de agua superficiales por lo que la agricultura se ha desarrollado usando agua de pozos subterráneos del acuífero Camalú concesionados por la CONAGUA.

De acuerdo a esta comisión, la actividad agrícola es el principal usuario del agua subterránea y en los últimos 30 años se ha observado en todo el valle de Camalú principalmente en la toda la porción costera, que el nivel estático del acuífero registra valores bajo del nivel medio del mar (mbnm) que provocan la inversión del gradiente hidráulico tierra adentro y la intrusión marina; es decir existe recarga de agua proveniente del mar, lo cual ha ocasionado que los pozos costeros presenten salinidades de hasta 15,000 mg/l (CONAGUA, 2020).

La baja disponibilidad de agua dulce y el aumento de la salinidad del agua de los pozos en la región de Camalú es un problema que comparte nuestra familia. El pozo que se incluye en este proyecto presenta una salinidad de 15,200 mg/l y la única alternativa viable que tenemos para garantizar la producción de agua dulce que nos permita continuar con la actividad agrícola es la construcción y operación de una planta desaladora.

II.1.3 Selección del sitio

Planta desaladora y obras complementarias:

Nuestra propiedad se encuentra en la región de Camalú, 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 la región de Camalú en el .
- b) Se cuenta con contrato de compraventa Vol. 24 instrumento No. 1674 de la propiedad lote No. 37 manzana sin número, Col. Benito Juárez, San Quintín, B.C. a favor de Enrique Eduardo Aragón González 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 pozo en rancho Aragón con un volumen de agua disponible de 210,000 m³/año a través de un título de concesión autorizados por la CONAGUA.
- d) El polígono 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 al sitio del proyecto. El predio del proyecto se ubica a 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. Por otro lado, existe disponibilidad de personal para las actividades agrícolas, los habitantes de las localidades cercanas como el poblado Camalú y la Colonia Elpidio León de Berlanga están acostumbrados a trabajar en la agricultura. Asimismo, el rancho Aragón colinda 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 se planea construir y las que serán incorporadas al proyecto.

Sitio para construir la planta desaladora y obras complementarias



Foto 1. Vista aérea del (polígono negro) donde se construirán la planta desaladora y obras complementarias. Actualmente se tiene un reservorio que recibe agua de buena calidad de otra empresa.



Foto 2. Vista del sitio donde se construirá la planta desaladora, la pila del agua de pozo sin tratar, la subestación eléctrica, y de las obras existentes que integran el proyecto como el reservorio para almacenar agua producto y el pozo agrícola.



Foto 3. Vista del sitio donde se construirá la planta desaladora delimitado por la cinta amarilla. También se muestra la ruta por donde se instalará la tubería de conducción del agua de rechazo para llevar el agua a la pila que alimenta a la planta desaladora de



Foto 4. Vista del sitio donde se construirá la pila de agua de pozo agrícola que alimentará a la planta desaladora, remarcado con la línea verde.



Foto 5. Vista general del sitio donde se construirá la pila de agua de pozo agrícola y la planta desaladora.



Foto 6. Vista del sitio donde se construirá la subestación eléctrica de 500 KVA (polígono negro).

Obras existentes típicas de la agricultura que se sumarán al proyecto



Foto 7. Pozo agrícola con título de concesión 01BCA107949/01AMDA14.



Foto 8. Reservorio para almacenar agua producto de la planta desaladora. Actualmente almacena agua de buena calidad que nos proporciona otra empresa.

Obra de conducción de agua de rechazo:

Para conducir el agua de rechazo que se genere durante el funcionamiento de la planta desaladora hasta la pila de recepción de agua para alimentar la desaladora de BerryMex, S. de R.L. de C.V., ubicada en las coordenadas UTM (Zona 11R, Datum WGS84) X= 591162 y Y=3408843, se ocupará instalar 185 m de tubería de PVC de 6 pulgadas de diámetro por el limite parcelario norte. Para colocar la tubería se requiere hacer una zanja de 70 cm de ancho aproximadamente y un metro de profundidad con una retroexcavadora siguiendo el camino por dentro del predio.

Se seleccionó el lindero norte de la propiedad para instalar la tubería porque representa la ruta más corta entre el sitio donde se propone instalar la desaladora y la desaladora que recibirá el agua de rechazo para un segundo tratamiento, además el lindero es un camino sin presencia de vegetación y compactado.

En la siguiente serie de fotografías, se muestra la ruta por donde se propone instalar la tubería del agua de rechazo.

Sitio donde se instalará la tubería del agua de rechazo.



Foto 9. La línea de tubería del agua de rechazo abarcará una longitud de 185 m a partir de la planta desaladora, para continuar por el lindero parcelario hasta llegar a la pila que alimenta a la planta desaladora de . Las coordenadas de los vértices V1 a V4 se citan en la tabla 3. |



Foto 10. Vista del lindero parcelario por donde se instalará la tubería del agua de rechazo. |



Foto 11. Vista de la última sección de la ruta por donde se instalará la tubería del agua de rechazo. El agua llegará a una pila que alimenta a la planta desadora de la empresa

II.1.4 Ubicación física del proyecto

La planta desaladora y obras complementarias se ubicarán en el lote No. 37 manzana sin número, Col. Benito Juárez, San Quintín, B.C. conocido como Rancho Aragón.

Las obras que involucrará el proyecto son las siguientes:

1. Planta desaladora
2. Almacén que albergará a la planta desaladora
3. Pila de agua de pozos sin tratar
4. Reservorio de almacenamiento del agua producto
5. Subestación eléctrica
6. 1 pozo agrícola
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 lote No. 37 manzana sin número, Col. Benito Juárez, valle de Camalú, San Quintín, B.C. conocido como el

Sitio	Vértice	Coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 11R)	
		X	Y
Rancho	A	591415.00	3408436.45
	B	591137.56	3408843.11
	C	590807.10	3408616.04
	D	591082.50	3408208.44

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

Obra	Vértice	Coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 11R)	
		X	Y
Planta desaladora	1	591001.19	3408742.25
	2	591008.05	3408746.30
	3	591015.89	3408735.50
	4	591009.06	3408731.32
Pila de agua de pozo	3	591015.89	3408735.50
	4	591009.06	3408731.32
	5	591014.74	3408723.90
	6	591021.01	3408727.84
Reservorio de agua producto	7	590992.20	3408737.08
	8	591019.19	3408699.47
	9	590944.36	3408650.25
	10	590919.04	3408685.83
Subestación eléctrica de 500 KVA		591018.00	3408719.00

Obra	Vértice	Coordenadas UTM (Datum WGS84, Zona 11R)	
		X	Y
Tubería de conducción de agua de rechazo	V1	591009.41	3408744.47
	V2	591039.35	3408769.15
	V3	591142.20	3408840.96
	V4	591162.00	3408843.00
Pozo 1 - 01BCA107949/01AMDA14		590966.00	3408653.00

a) Superficie total del predio (m²)

La superficie total del lote No. 37 manzana sin número, Col. Benito Juárez, donde se ubicará la planta desaladora es de 198,800 m² y el proyecto ocupará una superficie de 4,329.5 m², suficiente para la construcción de 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, pero en su límite sur y esquina suroeste pasa el cauce del arroyo Los Compadres y presenta vegetación de galería la que no resultará afectada. Las construcciones se realizarán en el límite norte a una distancia de 300 m del arroyo. La construcción de la planta desaladora y obras complementarias, incluida la instalación de tubería para conducir el agua de rechazo no implicará la remoción de la vegetación, como se ha mostrado en las fotos el suelo donde se realizarán las obras el suelo no posee cobertura vegetal.

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 del

Tabla 4. Superficie de las obras permanentes y su relación con respecto a la superficie total del (198,800 m²).

Concepto	Superficie (m ²)	Porcentaje en relación con la superficie total del predio
Almacén de la planta desaladora	96	0.0483
Pila de agua de pozo	80	0.0402
Reservorio de agua producto	3960	1.9920
Pozo agrícola	7	0.0035
Subestación eléctrica	1.5	0.0008
Tubería de conducción de agua de rechazo	185	0.0931
Total	4329.50 m²	2.1778%

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 Aragón es de agricultura de riego. Asimismo, 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.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, el proyecto se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 7, polígono 7.p, el cual cuenta con una política ambiental de Conservación porque en este polígono hay presencia de especies endémicas, de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación como son las Regiones Terrestres Prioritarias, y las Regiones Hidrológicas Prioritarias. No obstante, todo el rancho y predios colindantes no se ubican dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria o Región Hidrológica Prioritaria, la vegetación existente es agrícola y vegetación de galería en el arroyo Los Compadres, la estructura de la vegetación en esta zona no presenta especies endémicas.

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.



Foto 12. Fotografía área hacia el norte, que muestra el Rancho Aragón (cuadro negro) y los predios colindantes agrícolas. Al fondo se aprecia el poblado Santa Candelaria.



Foto 13. Fotografía área hacia el sur, que muestra el Rancho Aragón (cuadro negro) y los predios colindantes agrícolas. En la esquina suroeste del predio se observa el arroyo Los Compadres y en la esquina sureste de la fotografía se alcanza apreciar el poblado Col. Elpidio León de Berlanga.



Foto 14. Fotografía área hacia el oeste, que muestra el Rancho Aragón (cuadro negro) y los predios colindantes agrícolas, al fondo se aprecia el Océano Pacífico.



Foto 15. Fotografía área hacia el este, que muestra el Rancho Aragón (cuadro negro) rodeado de predios agrícolas, seguido de la carretera Transpeninsular y continúan terrenos agrícolas. En la esquina inferior derecha de la fotografía se aprecia el arroyo Los Compadres.

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
- Construcción de la pila de recepción de agua pozo
- Instalación de subestación eléctrica de 500 KVA
- Instalación de 185m tubería de PVC 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
Construcción	
Planta desaladora	\$6,365,628.00
Almacén que albergará a la planta desaladora	\$900,000.00
Pila de recepción de agua pozo y tuberías	\$770,300.00
Sistema eléctrico incluida la subestación eléctrica de 500 KVA	\$650,000.00
Tubería de conducción del agua de rechazo	\$50,000.00
Total	\$ 8,735,928.00
Operación	
Gastos de operación	\$ 828,060.00

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 producto de la desaladora se podrán cultivar 24.21 hectáreas de fresa y frambuesa, lo que permitirá mantener los 109 empleos agrícolas: 30 fijos y 79 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 un pozo agrícola, extraer el exceso de sales minerales y usar el agua limpia en la agricultura. Mientras que el agua que contiene las sales extraídas llamada “agua de rechazo” será enviada a una desaladora de mayor capacidad y con autorización ambiental, donde se le dará otra desalinización para obtener agua limpia para usarse en agricultura.

El proyecto consiste en la instalación y operación de una planta desaladora con sistema de osmosis inversa, para tratar el agua de un pozo agrícola que presentan una concentración de salinidad de 15,200mg/l mayor a la requerida para los cultivos, que es de 500 mg/l de SDT para la fresa y frambuesa.

Para ello se requiere la construcción de las siguientes obras:

1. Almacén de 96 m², para albergar el sistema de osmosis inversa.
2. Pila subterránea de concreto de 80 m², para almacenar agua de pozo y alimentar a la planta desaladora.

3. Instalar el sistema eléctrico, incluida una subestación eléctrica de 500 KVA con una superficie de 1.5 m².
4. Instalación de 185 m de tubería de PVC de 6 pulgadas de diámetro para conducir el agua de rechazo hasta la pila de alimentación de la desaladora de

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 01BCA107949.
2. Reservorio que actualmente se utiliza para almacenar el agua dulce que proporciona otra empresa agrícola 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 12 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 23.65 l/s de agua de alimentación con una concentración de hasta 20,000 mg/l de SDT, con una recuperación del 40% del volumen de agua de alimentación, generando 9.46 l/s de agua producto con una concentración de 500 mg/l de SDT y 14.19 l/s de agua de rechazo con una concentración de aproximadamente 34,000 mg/l de SDT.

El requerimiento eléctrico del equipo de osmosis inverso será de 440V 3pH y será suministrado por una subestación eléctrica de 500 KVA.

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

- Módulo de osmosis inversa: ROIW-568-SW
- Modelo de membrana: 8040 Hydranautics 8X40 SWC
- Número de membranas: 56

- Número de tubos de presión: 8 porta membranas 280 psi para 7 elementos.
- Bomba: Bomba multietapas marca Fedco con motor 150 HP.
- Indicadores de presión: 4 manómetros 4" en panel.
- Recuperador de energía: Turbocharger marca Fedco.
- Control: Control eléctrico con PLC y variador de velocidad.
- Tubería: Tubería pvc ced. 80 en permeado y tubería acero inoxidable en descarga de bomba y rechazo.
- Base: Acero al carbón con pintura anti-corrosiva.
- 1 equipo de limpieza integrado CIP. 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.
- Tanque CIP: Tanque cónico 300 galones.
- Bomba CIP: Bomba 15 HP.
- Equipo de filtración de osmosis inversa: 4 filtros de arena de fibra de vidrio 48*72 con 40 pies cúbicos de zeolita Next Sand y válvulas manuales de palanca; y un porta filtros de cartucho (filtros de sedimento de 05 micro).
- 1 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:

El proceso comenzará con la alimentación del agua salobre de un pozo agrícola con un flujo de 23.65l/s con una salinidad de 15,200 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 cuatro 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 15,200 mg/l a 5000 mg/l produciendo un flujo de agua producto de 9.46 l/s con una eficacia del 40% 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.

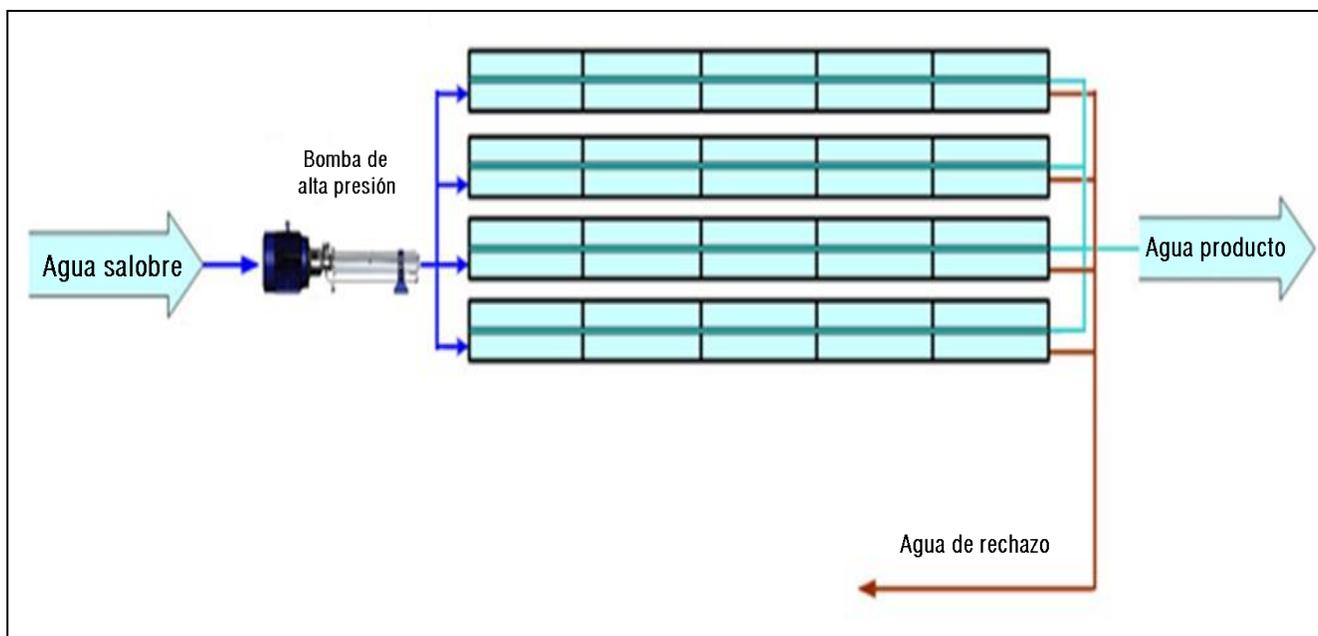


Figura 4. Sistema típico de osmosis inversa, compuesto por una bomba de alta presión y tubos que contienen las membranas.

Calidad y origen del agua

La extracción del agua para alimentar la planta desaladora se realizará a través de pozos agrícolas del acuífero Camalú. Para operar el proyecto se cuenta con un pozo con un volumen disponible de 210,000 m³ por año y de acuerdo al análisis de agua realizado su concentración de sólidos disueltos totales (SDT) es de 15200 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 ³ /año	SDT (mg/l)
Pozo 1	01BCA107949/01AMDA14	210,000	15,200

Calidad esperada del agua después del tratamiento

La planta desaladora tiene una recuperación de 40% del agua de alimentación. De acuerdo con la salinidad actual del pozo agrícola y la capacidad máxima de operación proyectada, se puede predecir un flujo máximo de agua producto de la desaladora de 9.46 l/s con una concentración de 500 mg/l que se usará para el riego de fresa y frambuesa.

Capacidad máxima de tratamiento

La planta desaladora estará operando con un volumen de alimentación de 23.65 l/s (1021.68 m³/día); generando 9.46 l/s (408.67 m³/día) de agua desalinizada y 14.19 l/s (613.01 m³/día) de agua de rechazo. Estos datos corresponden a una operación de 12 horas al día durante 7 meses (205 días) y una recuperación del 40% del volumen de alimentación.

Tabla 7. Volumen de tratamiento de la planta desaladora con el agua disponible de un pozo agrícola, operando en un periodo de 12 horas por 205 días al año.

Gasto	Alimentación	Agua desalinizada	Agua de rechazo
l/s	23.65	9.46	14.19
m ³ / día (12 h)	1,021.68	408.67	613.01
m ³ /año (205 días x 12 h)	209,444.40	83777.35	125,667.05

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	23.65	9.46	14.19
m ³ /día (24 h)	2,043.36	817.34	1226.02
m ³ /año (365 días x 24 h)	745,826.40	298329.10	447,497.30

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 el título de concesión del pozo agrícola.

El pozo agrícola que forma parte del proyecto cuenta con un volumen autorizado total de 210,000 m³ al año (ver Tabla 6). Con el agua disponible, el proceso de desalinización será de 1021.68 m³/día durante 205 días a lo largo del año. Como resultado del tratamiento del volumen mencionado se generarán 408.67 m³/día (83.777.35 m³/año) de agua producto con una concentración de sales de 500 mg/l y 613.01 m³/día (125,667.05 m³/año) de agua de rechazo con una concentración de sales estimada en 25,000 mg/l. El agua que se obtenga en este periodo será suficiente para irrigar 14.5 hectáreas de fresa (36 acres) y 9.71 hectáreas de frambuesa (24 acres).

Diagrama de flujo del proceso de desalación

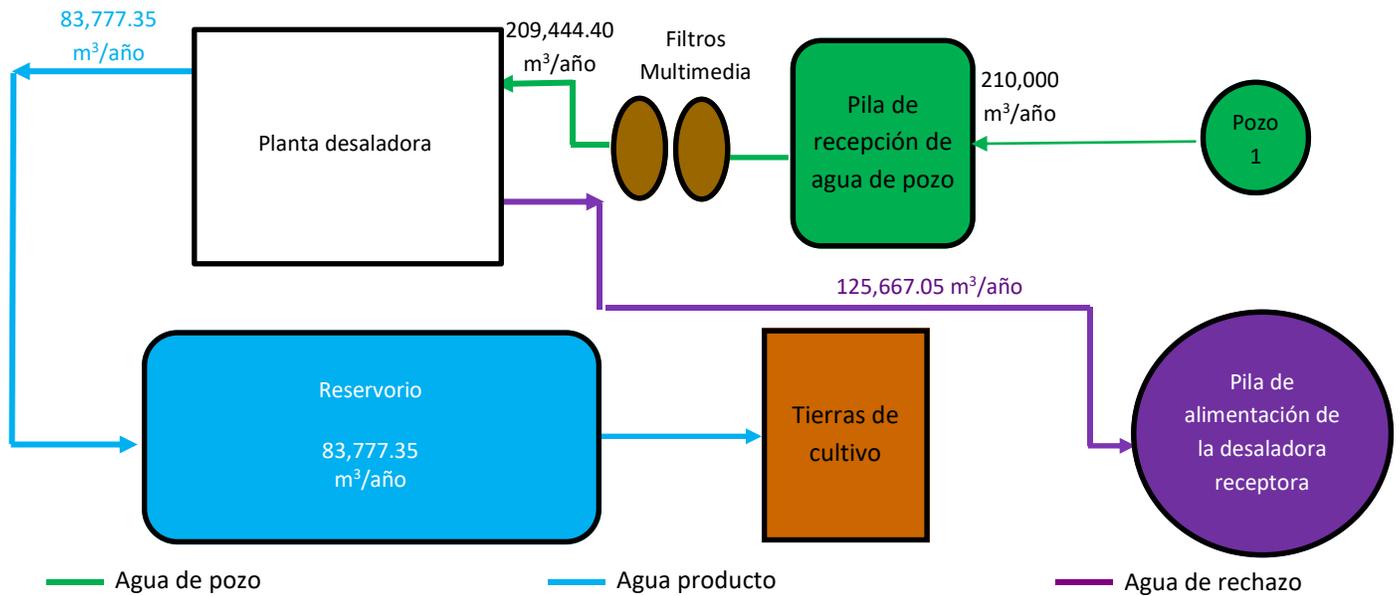


Figura 5. Representación del proceso de desalación en la etapa inicial, desde la extracción del agua del pozo hasta la entrega del agua de rechazo en el punto de conexión.

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. Durante la etapa de operación se sumarán otros pozos agrícolas para llevar a la planta desaladora a su máxima capacidad de tratamiento, lo que se proyecta que suceda en dos años. Cada vez que se adquiera un mayor volumen de agua salobre para alimentar a la planta desaladora se avisará a esta Secretaría.

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

Acción	Meses												Segundo año
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...	
Estudios previos al proyecto													
Estudios ambientales	*	*											
Trámites y permisos			*	*	*								
Construcción e Instalación													
Construcción de la planta desaladora						*	*	*					
Construcción de pila de agua de pozo							*						
Construcción de subestación eléctrica								*					
Instalación de tubería de agua rechazo								*					
Operación y mantenimiento													
Operación de la desaladora									*	*	*	*	*
Incorporación de nuevos pozos agrícolas													*

II.2.2 Representación gráfica regional

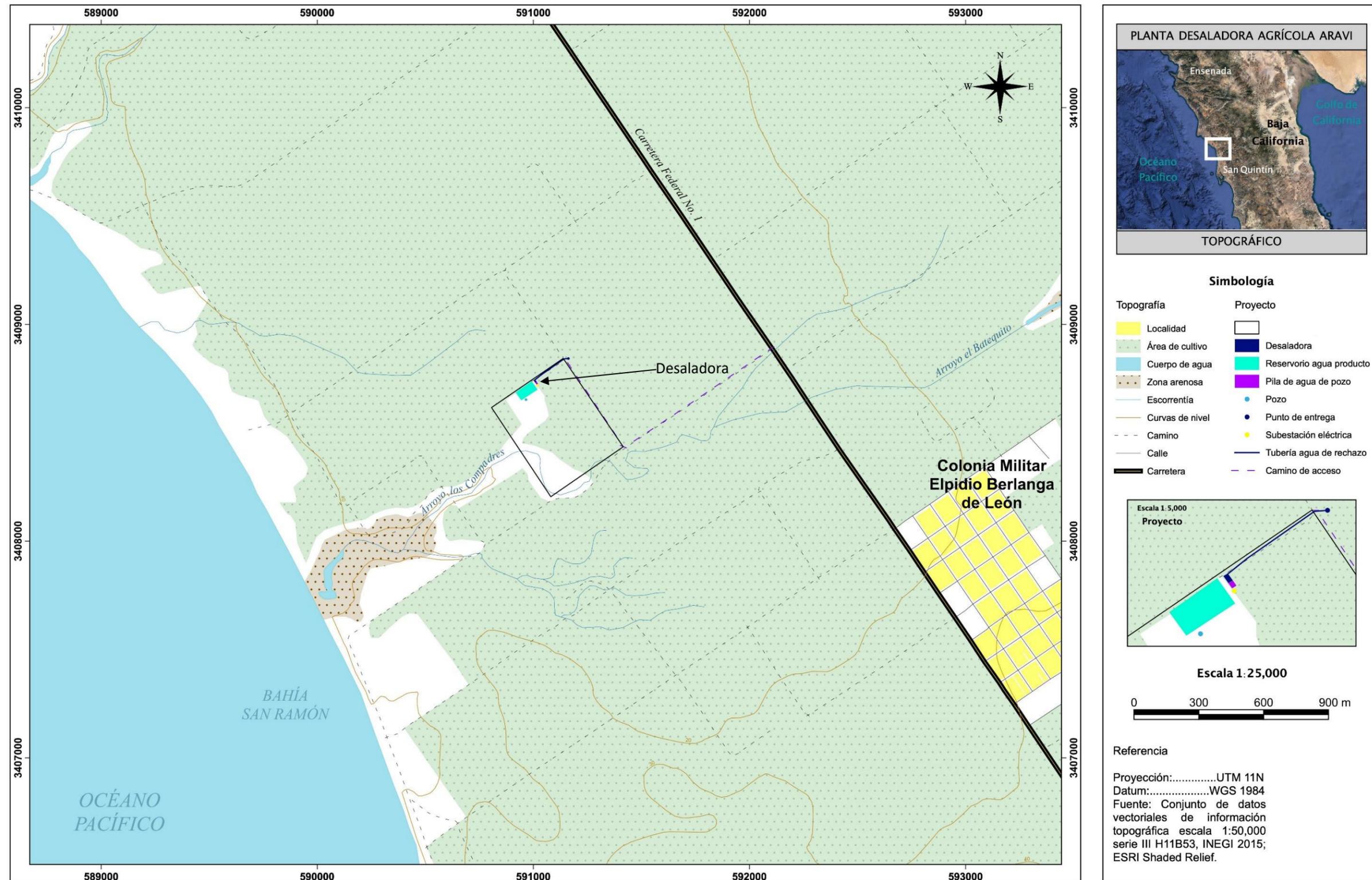


Figura 6. Ubicación de las obras del proyecto en un plano topográfico.

II.2.3 Representación gráfica local



Foto 16. Imagen aérea de distribución de las obras que integran el proyecto. El Rancho Aragón se marca con la línea negra, la ruta de la tubería del agua de rechazo se representa de color azul hasta el punto de entrega para su segundo tratamiento.

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 12 m de largo y 8 m de ancho, de piso de concreto, con paredes 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 con vigas de acero. 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 losa 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.

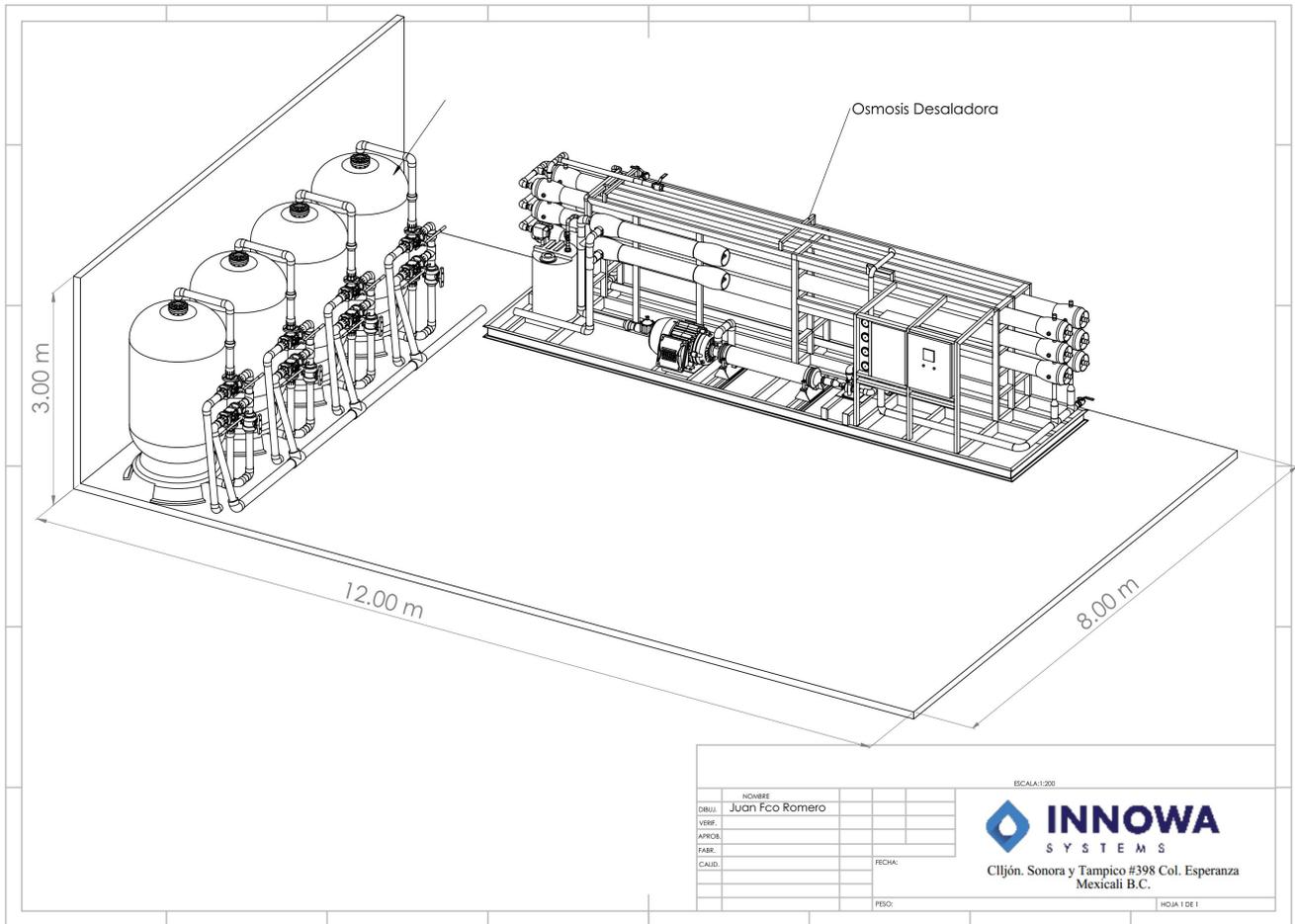


Figura 7. Dibujo con fines ilustrativos de cómo se instalará dentro de la nave industrial el equipo de osmosis inversa.

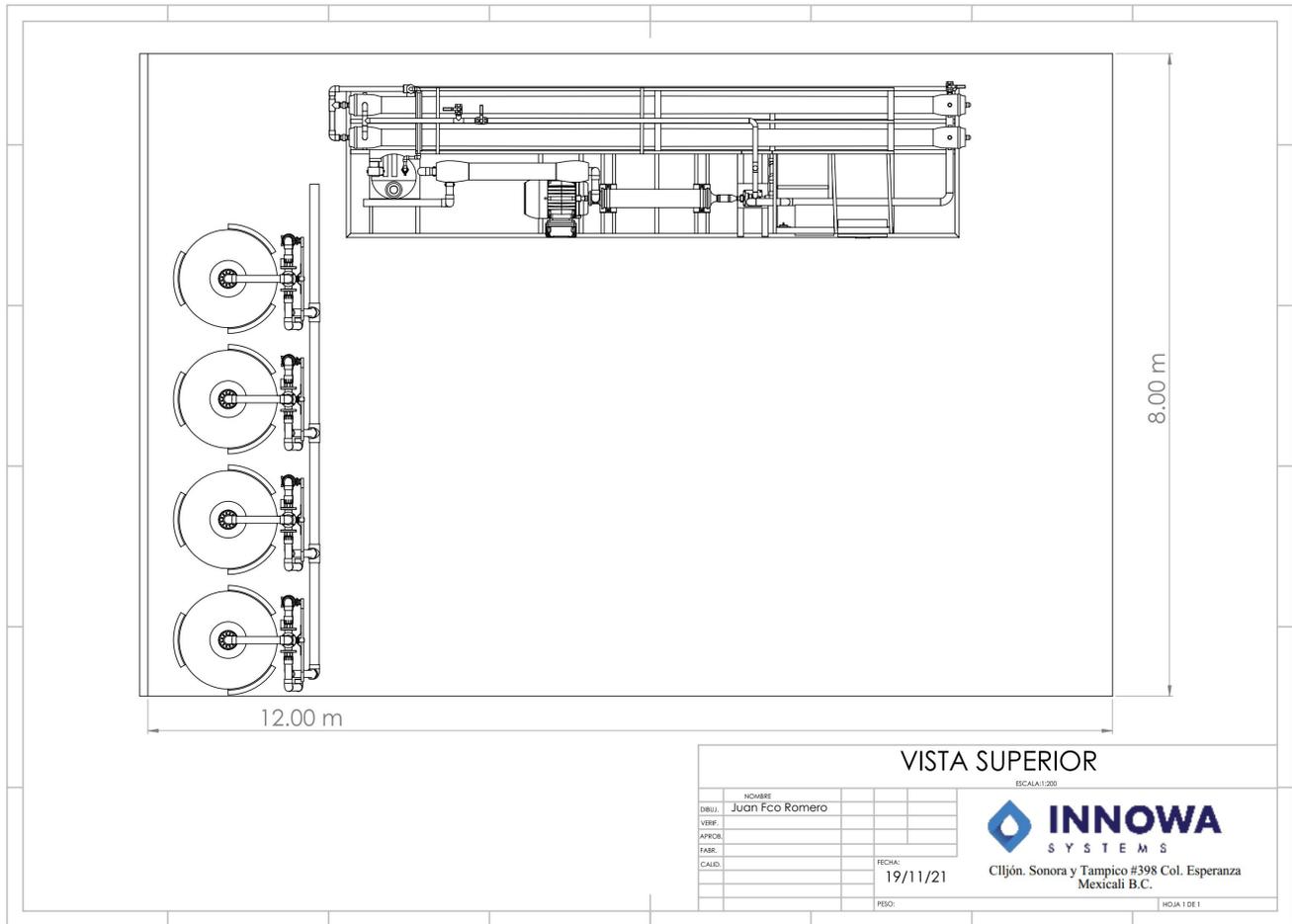


Figura 8. Dibujo en vista superior con fines ilustrativos de cómo se instalará dentro de la nave industrial el equipo de osmosis inversa.

2.- Construcción de la pila de recepción de agua de pozo.

- Para recibir el agua de pozo y alimentar la planta desaladora se construirá una pila con una superficie de 80 m² y una capacidad de almacenamiento de 400 m³.

A continuación, se presentan las acciones de construcción de la pila:

- Para la construcción de la pila se realizarán cortes y extracción de tierra. Se delimitará la superficie donde se realizará el corte, 10 m de largo x 8 m de ancho. El corte se realizará a 3 m de profundidad con el apoyo de maquinaria como retroexcavadora.
- Compactación del interior de la pila. Una vez que se extraiga la tierra, se procederá a compactar el interior de la misma.
- Construcción de la cubierta de la pila. Finalmente se construye la pila con varillas, bloques y cemento, además de una loza y cubierta a base de concreto premezclado.

3.- Instalación de la subestación eléctrica.

- Para suministrar energía eléctrica a la planta desaladora se requiere una subestación eléctrica de 500 KVA que incluye una base de concreto tipo caseta de 1.5 m² y la instalación de un transformador. No se requiere instalar postes porque en el predio ya hay energía eléctrica.

4.- Instalación de tubería para conducir el agua de rechazo.

- Instalación de 185 m de tubería de PVC para conducir el agua de rechazo de la planta desaladora hasta la pila de la empresa que recibirá el agua en donación.

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

- Excavación de una zanja con el uso de una retroexcavadora, las dimensiones de la zanja serán de 0.7 m de ancho por 0.6 m de profundidad.
- Se colocarán manualmente en la zanja las piezas de tubería de PVC de 8" de diámetro. La unión se realizará con coples y pegamento de PVC.
- Una vez instalada la tubería se cubrirá la zanja con la misma tierra que fue extraída.

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 en la etapa inicial se proyecta que opere por 12 horas al día durante 205 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 300 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	540 Kg	Contenedores de plástico con tapa	Lugar autorizado por el municipio de San Quintín.
Plásticos	Empaques de equipos	50 Kg	Contenedor con tapa en un espacio para su acopio temporal	Reúso y/o reciclaje
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 la planta desaladora, pila y subestación eléctrica	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 reúso 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*, serán suministrados 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 ¹						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
<i>RoClean P903</i> (Limpiador ácido)	Líquido	Bidón de plástico de 20 l	Limpieza	20 l	Si	No	No	No	No	No	Prestador de servicios
<i>RoClean P112</i> (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 <i>RoClean P903</i> (Limpiador ácido)	Sólido	6	Recolección inmediata	Recolección, transporte y disposición final por Prestador de servicios
Bidón de <i>RoClean P112</i> (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 se localizan sobre la **UGA número 7, polígono 7.p** (Figura 9); la cual cuenta con una política ambiental de Conservación. Esta política se asigna en las unidades de gestión ambiental que cuentan con presencia de especies endémicas, de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación como son las Regiones Prioritarias Terrestres, y las Regiones Prioritarias Hidrológicas propuestas por CONABIO, las Unidades de Manejo para el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre, y otros bienes y servicios ambientales, como las zonas de importancia para la recarga de acuíferos.

Aplican en las áreas de conservación las actividades económicas tradicionales sustentables que representan una fuente de ingresos de interés para sus habitantes y son compatibles con la conservación de los ecosistemas, sus recursos naturales y con políticas derivadas de otros niveles de planeación o de ordenamiento territorial que se determinen de acuerdo con los programas locales o regionales aplicables.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los lineamientos ecológicos aplicables a la UGA 7.p del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California.

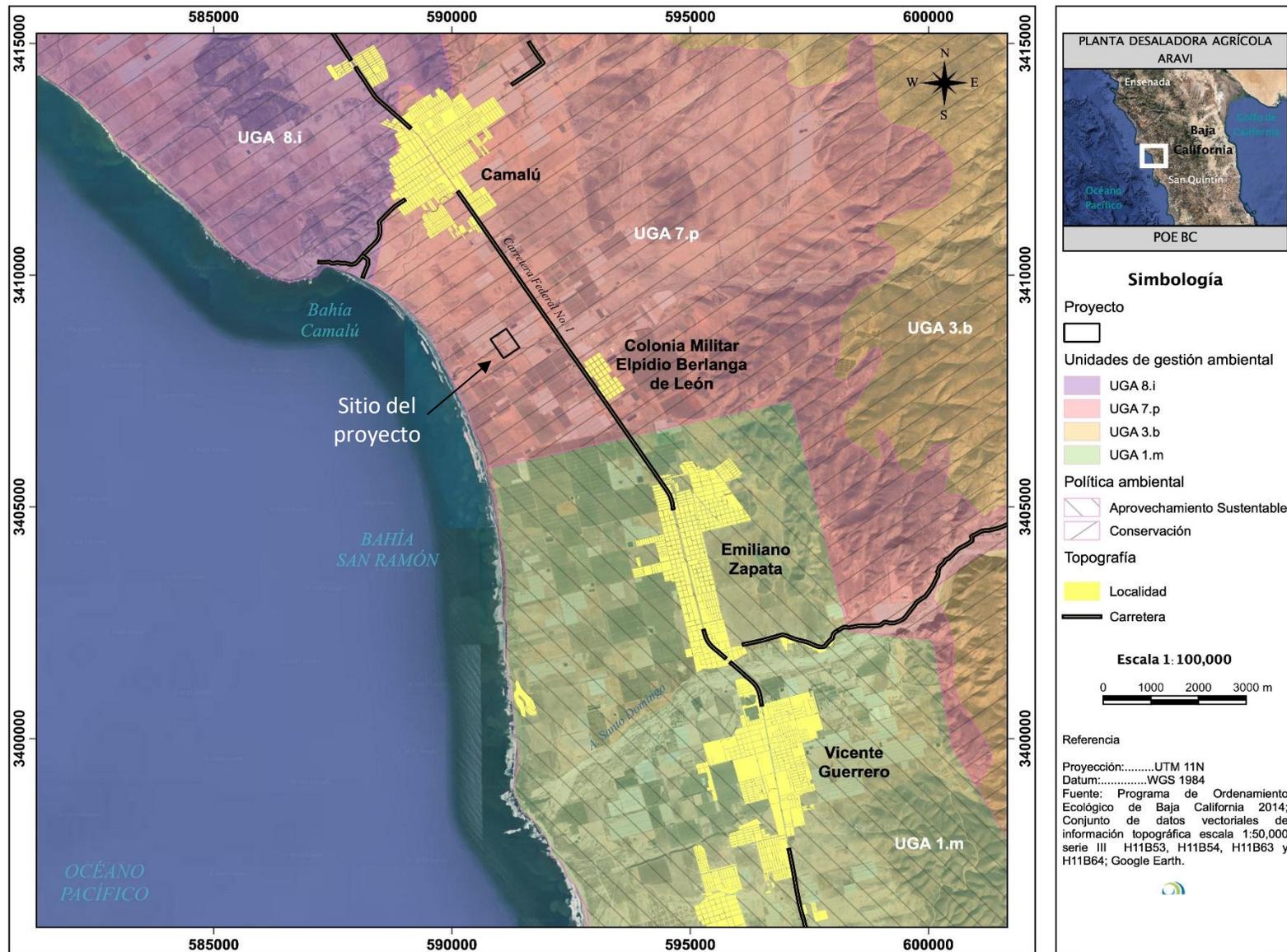


Figura 9. Unidades de Gestión ambiental de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California. El sitio del proyecto se ubica dentro de la UGA 7 polígono 7.p.

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 7.p del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California.

Lineamientos ecológicos y/ o metas para la UGA 7.p	Obras y actividades	Forma de cumplimiento
UGA número 7 polígono 7.p, Política de Conservación		
Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)		
Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)		
Lineamiento 1. Agricultura de riego. El 100% de la superficie con agricultura de riego se mantiene sin cambios de uso del suelo.	(D y OC)	<i>Se cumple, se mantendrá la superficie de agricultura de riego. No se hará ningún cambio de uso de suelo.</i>
Lineamiento 2. Agricultura de temporal. El 70% de la superficie con agricultura de temporal se mantiene con ese uso.	(D y OC)	<i>Se cumple, no se realizará ningún cambio de uso de suelo. El predio del proyecto no presenta vegetación de agricultura de temporal.</i>
Lineamiento 5. Vegetación. El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo.	(D y OC)	<i>Se cumple, el Rancho Aragón presenta vegetación de agricultura de riego y en su límite sur y esquina suroeste presenta vegetación de galería. Esta vegetación no se afectará y no se requiere cambio de uso de suelo. La construcción de la planta desaladora y obras complementarias se realizarán en el límite norte del predio donde el suelo no presenta cobertura vegetal.</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.

Criterios	Obra	Forma de cumplimiento
Desarrollo de obras y actividades		
Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)		
Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)		
1. Se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.	(D y OC) (OD)	<i>Se llevó a cabo la revisión del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California y el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte, las obras y actividades son congruentes 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	(D y OC) (OD)	<i>El proyecto es congruente con el presente ordenamiento estatal, y como parte de los cumplimientos de la legislación ambiental</i>

Criterios	Obra	Forma de cumplimiento
con las disposiciones estipuladas en la legislación ambiental vigente, con los lineamientos ambientales establecidos en este ordenamiento y con planes y programas vigentes correspondientes.		<i>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) (OD)	<i>Se cumple. 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.</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>El proyecto es congruente, la planta desaladora y obras complementarias no se construirán en zonas de riesgo como se describe en este criterio de regulación ecológico. El arroyo Los Compadres se ubica a 300 al suroeste del sitio que se propone para construir la desaladora.</i>
7. Las obras de infraestructura que sea necesario realizar en torno a cauces de ríos y arroyos estarán sujetas a la autorización en materia de impacto ambiental que para tal efecto emita la autoridad competente.	(D y OC)	<i>En el Rancho Aragón en su límite sur y esquina suroeste pasa el arroyo Los Compadres, como medida de prevención se colocó un cerco a lo largo de la orilla del arroyo y no se realizan actividades dentro del cauce. La planta desaladora no se construirá en torno al cauce, estará se ubicará a 300 m al noreste del arroyo.</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>El proyecto se ajusta a este criterio ecológico. 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>Se cumple, la planta desaladora y obras complementarias serán complemento de la agricultura, por lo que están en sintonía con el medio circundante que también es agrícola.</i>
Manejo Integral y Gestión de Residuos		
Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)		
Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)		
2. En el manejo y disposición final de los residuos generados en obras de construcción y en las actividades	(D y OC) (OD)	<i>El proyecto cumplirá con este criterio. Los residuos sólidos urbanos se dispondrán en el sitio que el municipio de San Quintín</i>

Criterios	Obra	Forma de cumplimiento
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.		<p><i>tiene destinado en la zona para ese propósito.</i></p> <p><i>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></p>
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)	<p><i>Se cumplirá, 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></p>
5. Los generadores de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos deberán adecuar un sitio de acopio y almacenamiento temporal en sus instalaciones donde reciban, trasvasen y acumulen temporalmente los residuos para su posterior envío a las instalaciones autorizadas para su tratamiento, reciclaje, reutilización, co-procesamiento y/o disposición final.	(D y OC) (OD)	<p><i>Se cumplirá, los residuos sólidos urbanos serán depositados en un contenedor con tapa el cual se le asignará un espacio, posteriormente se colectará su contenido y 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 dentro del Rancho Aragón 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)	<p><i>Se cumplirá, 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></p>

Criterios	Obra	Forma de cumplimiento
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)	<i>Se cumplirá, 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. A los residuos de manejo especial, se les dará disposición final a través de prestadores de servicios autorizados por la SMADS.</i>
14. Queda prohibida la quema de residuos de todo tipo y/o basura a cielo abierto. Las actividades agrícolas deberán capacitarse para la eliminación de prácticas de quema agrícola.	(D y OC) (OD)	<i>El proyecto es congruente con este criterio, no se quemará ningún tipo de residuo. Está prohibida la quema de cualquier material en nuestras instalaciones.</i>
Recurso Agua		
Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)		
Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)		
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 proyecto es congruente, 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 el tratamiento adecuado de las mismas y posterior reúso.	(OD)	<i>Se cumplirá con este criterio, la planta desaladora generará agua de rechazo, la cual corresponde al agua donde se concentran los sólidos disueltos totales y se donará a otra empresa agrícola para un segundo tratamiento y reúso. 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>
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)	<i>El proyecto es congruente, 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. 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>
4. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento	(OD)	<i>Se cumplirá, la planta desaladora generará agua de rechazo, que corresponde al agua donde se concentran las sales provenientes</i>

Crterios	Obra	Forma de cumplimiento
previo a su disposición en cuerpos receptores incluyendo los sistemas de drenaje y saneamiento.		<i>del proceso de desalinización. El agua de rechazo será conducida a otra planta desaladora de mayor capacidad y que cuenta con autorización ambiental, donde se le dará un segundo tratamiento para un mayor aprovechamiento.</i>
11. En el desarrollo de obras y actividades cercanas a cauces, se evitará la afectación al lecho de ríos, arroyos y de los procesos de recarga acuífera, promoviendo la creación de corredores biológicos o parques lineales.	(D y OC) (OD)	<i>El proyecto se ajusta a este criterio, no se realizarán construcciones en el arroyo, ni se realizarán actividades en el arroyo Los Compadres que pueda afectar su funcionalidad, ni se tendrá interferencia de corredores biológicos.</i>
12. Se deberá dar cumplimiento a las vedas establecidas para la explotación de los mantos acuíferos	(OD)	<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>

En la siguiente tabla se realiza la vinculación del proyecto con los criterios ecológicos aplicables a la UGA 7.p., 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 7.p del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California.

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
TURISMO (TU)		
Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)		
Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)		
TU01.- Para minimizar los daños y pérdida de hoteles e infraestructura asociada debido a fenómenos meteorológicas 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.	No nos aplica	<i>No hay dunas en el sitio del proyecto.</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>El proyecto se ajusta, la nave industrial que se desea construir para albergar a la planta desaladora será de un solo piso.</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
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.	(OD)	<i>El proyecto es congruente, no corresponde a ninguna obra hotelera. El agua producto de la planta desaladora tendrá uso agrícola, así mismo, el agua de rechazo se donará a otra empresa agrícola que le dará un segundo tratamiento para reusarla en actividades agrícolas.</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>
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.	(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) (OD)	<i>Se cumplirá, en la zona donde se desarrolla el proyecto no se encontraron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y sus actualizaciones, sin embargo se promoverán acciones enfocadas en proteger la flora y fauna del arroyo Los Compadres, como educación ambiental al personal y programa interno del manejo de residuos.</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>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
FORESTAL (FO)		
Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)		
Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)		
FO01.- En los aprovechamientos forestales maderables en bosques, la intervención en el área de corta no deberá extraer más del 50% de los árboles, {...}	No nos aplica	<i>No se contempla el aprovechamiento forestal maderable ni no maderable.</i>
FO02.- Los aprovechamientos forestales maderables se deberán realizar por encima de los 1,000 msnm y por debajo de los 3,000 msnm. No se deberán intervenir las masas forestales que se ubiquen en pendientes superiores al 15%. En ningún caso se deberá afectar vegetación de galería.	No nos aplica	<i>No se contempla el aprovechamiento forestal maderable ni no maderable.</i>
FO03.- Las plantaciones forestales comerciales se establecerán preferentemente en terrenos de agricultura de temporal, pastizales inducidos o áreas erosionadas sin vegetación arbórea.	No nos aplica	<i>El proyecto no corresponde a plantaciones forestales comerciales.</i>
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 los desarrollos turísticos, industriales o urbanos.	(D y OC)	<i>Se cumple, en la etapa de construcción no se retirará vegetación del sitio del proyecto por lo que tampoco se 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>Se cumple, 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>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
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>
DISMINUCIÓN DE HUELLA ECOLÓGICA (HE)		
Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC) Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)		
HE08.- En el caso de que la edificación se localice en una zona de importancia para la biodiversidad, se deben realizar acciones de mitigación para evitar que la iluminación externa cause alteraciones en el medio natural o cambio en el comportamiento de los animales, regulando especialmente la iluminación nocturna; entre las 11 p.m. y las 5 a.m.	(D y OC)	<i>Se cumple con este criterio. Aunque el proyecto no se ubica sobre zona de importancia para la biodiversidad. Se cuidara que las lámparas se coloquen específicamente en las zonas y áreas que lo necesiten, utilizando lámparas y luces que tengan un diseño con pantallas que eviten que la luz se disperse hacia arriba.</i>
HE13.- Cualquier edificación mayor a 2500 m ² debe contar con una planta de tratamiento de aguas residuales de nivel terciario que remueva, al menos, la demanda bioquímica de oxígeno, sólidos suspendidos, patógenos, nitrógeno y fósforo, sustancias refractarias como detergentes, fenoles y pesticidas, remoción de trazas de metales pesados y de sustancias inorgánicas disueltas y un sistema de tratamiento de lodos y/o un contar con una empresa certificada que se encargue de su recolección y tratamiento.	No nos aplica	<i>El almacén que albergará a la planta desaladora tendrá una superficie de 96 m².</i>
PECUARIO (PE)		
Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC) Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)		
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>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
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>
CONSERVACIÓN (CON)		
Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)		
Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)		
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 secundaria) para las actividades sectoriales en los predios que colinden con las áreas naturales protegidas, estos deberán ser menores al 20% (umbral de fragmentación). {...}	(D y OC) No nos aplica	<i>No se realizará cambio de uso de suelo.</i>
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>
CON04.- La selección de sitios para la rehabilitación de dunas deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: Que estén deterioradas o, si no están presentes en el sitio, que exista evidencia de su existencia en los últimos 20 años. {...}	No nos aplica	<i>En el sitio del proyecto no hay dunas costeras.</i>
CON05.- Las cercas de retención de arena para la formación de dunas deberán tener las siguientes características: {...}	No nos aplica	<i>No se tendrá interacción con dunas costeras.</i>
CON07.- Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que	No nos aplica	<i>El predio donde se construirán las diferentes obras, no presenta dunas ni colinda con ellas.</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
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 las Áreas Naturales Protegidas.		
CON08.- Se deberá evitar la construcción de infraestructura temporal o permanente que interrumpa el aporte de agua a hondonadas húmedas y lagos interdunarios {...}	No nos aplica	<i>No hay hondonadas, humedales o lagos en la zona del proyecto.</i>
CON09.- Las playas y las dunas no deben ser utilizadas como depósitos de la arena {...}	No nos aplica	<i>No se realizarán obras en playas o en dunas.</i>
CON10.- La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).	No nos aplica	<i>No se realizarán obras en dunas costeras incluyendo las pioneras.</i>
CON11.- Con excepción de las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico, las cuales deberán permanecer inalteradas por el establecimiento de infraestructura permanente o temporal 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. 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 {...}	No nos aplica	<i>No se realizarán obras en dunas costeras de ningún tipo.</i>
CON12.- Con excepción de las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico, las cuales deberán permanecer inalteradas por el establecimiento de infraestructura permanente o temporal o cualquier tipo de actividad que ponga en peligro su riqueza, 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. {...}	No nos aplica	<i>No se realizarán obras en dunas costeras de ningún tipo.</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
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. {...}	No nos aplica	<i>No se construirán obras de protección como muros, espigones o rompeolas.</i>
CON14.- Los humedales y cuerpos de agua superficiales presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	No nos aplica	<i>No hay presencia de humedales en la zona del proyecto.</i>
CON15.- Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación.	No nos aplica	<i>El predio donde se construirá la planta desaladora y obras complementarias no colinda con humedales.</i>
CON16.- Se promoverá la creación de Unidades de Manejo de Vida Silvestre como una alternativa productiva y de conservación.	No nos aplica	<i>El proyecto no contempla la creación de Unidades de Manejo de Vida Silvestre.</i>
HIDROLOGICO (HID)		
Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)		
Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)		
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. En el predio en su límite sur y esquina suroeste pasa el arroyo Los Compadres, como medida de protección se instaló un cerco perimetral para evitar que ingresen las personas.</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,	(D y OC)	<i>Se cumplirá, se incluirán estas medidas al proyecto. El drenaje del agua pluvial estará separado del sanitario.</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
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.		
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 es congruente, no corresponde a una vivienda y solo el área del almacén que albergará a la desaladora y la pila del agua de pozo tendrá pavimento (176 m²), el resto del área del proyecto no estará pavimentado, por lo que el agua de la lluvia se filtrará directo al subsuelo.</i>
CAMINOS Y VIAS DE COMUNICACIÓN (CAM)		
Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)		
Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)		
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>Es congruente, 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>
AGRICULTURA (AGR)		
Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)		
Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)		
AGR01.- Se debe sustituir el riego rodado, por infraestructura de riego más eficiente (por goteo o	(OD)	<i>El proyecto se ajusta, el agua producto de la planta desaladora</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
aspersión). Estos dispositivos funcionarán como la vía de aplicación de fertilizantes y plaguicidas necesarios para optimizar las cosechas.		<i>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>Se cumplirá, 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>El proyecto se ajusta, actualmente ya se tiene cerca viva que delimita el norte y oeste de las instalaciones.</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>
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>
MINERÍA SUSTENTABLE (MIN)		
Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)		
Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)		
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>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
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>
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>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
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>
EOLICOS (EO)		
Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)		
Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)		
EOL07.- Se promoverá el aprovechamiento de la energía solar a nivel doméstico y comercial.	(D y OC) (OD)	<i>Se cumplirá, se buscará sumar al proyecto paneles solares para aprovechar la energía solar en la planta desaladora.</i>

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

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

La planta desaladora 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.

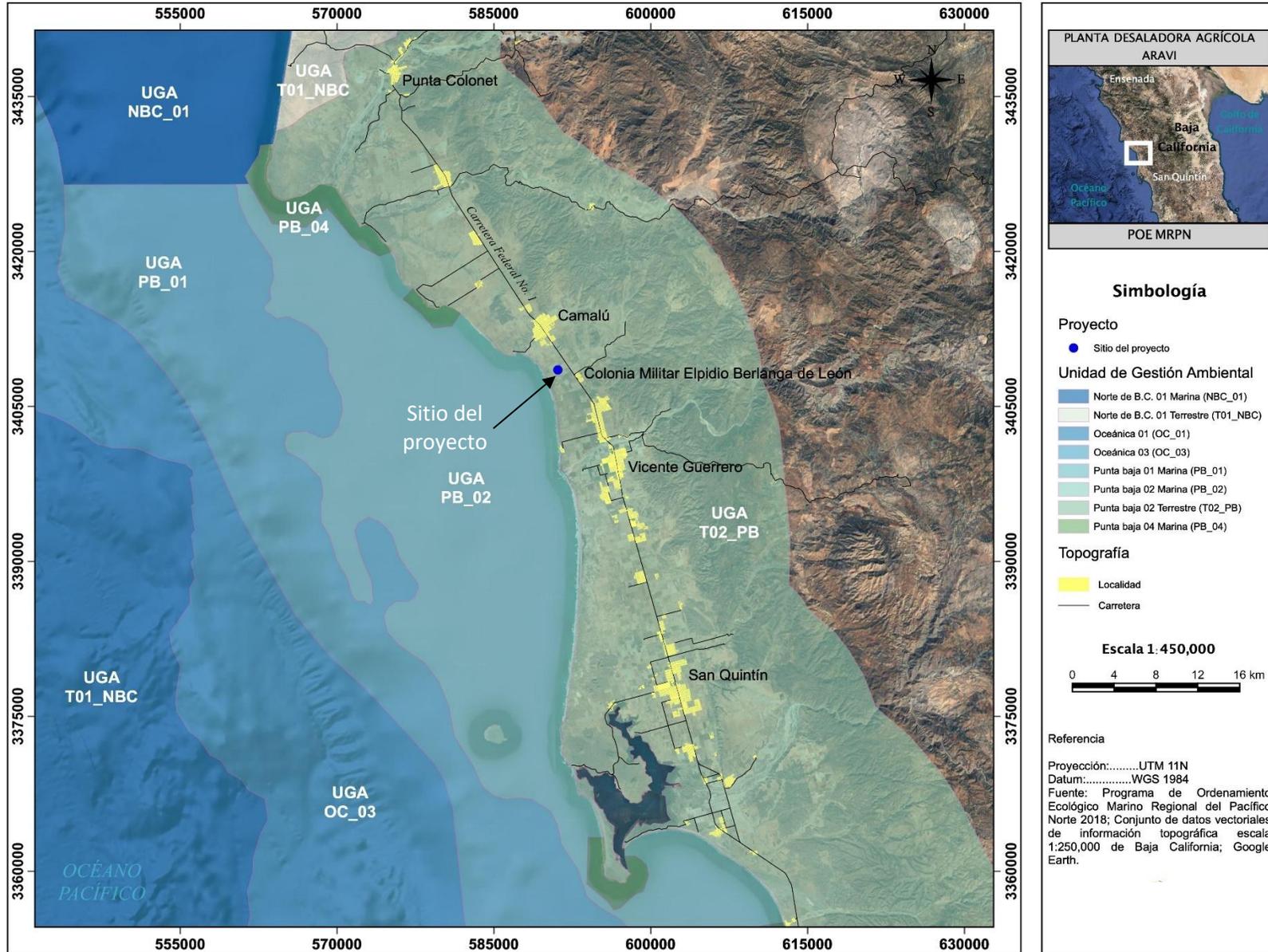


Figura 10. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacifico Norte. La planta desaladora se ubicará sobre la UGA Terrestre T02-PB.

En las siguientes tablas se realiza la vinculación del proyecto con los criterios ecológicos aplicables a la UGA terrestre T02-PB.

Tabla 17. 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
Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)		
Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)		
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	(D y OC) (OD)	<i>El proyecto es congruente, la fuente de abastecimiento de agua de la planta desaladora corresponde a aguas subterráneas y se extraerá mediante pozos agrícolas concesionados por CONAGUA y aplicando los controles como lo marca los términos del título. Por otro lado, no se generará salmuera, ya que el agua de rechazo se donará a otra empresa agrícola para un segundo tratamiento y reuso. Asimismo, 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>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)		
Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)		
<p>minimizar el tratamiento químico requerido en el proceso de desalinización, purificación y potabilización del agua. Asimismo, para reducir la colisión y el arrastre de organismos, se debe considerar el diámetro de la tubería, el uso de mallas de diferente tamaño y la reducción de la velocidad de la toma.</p>		
<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-SEMARNAT-2010. • Simulación dinámica de la dispersión y mezcla de las descargas, bajo las diversas</p>	<p>(D y OC)</p> <p>(OD)</p>	<p><i>El proyecto cumple con este criterio, la planta desaladora se ubica en terrenos agrícolas, su instalación no afectará la calidad paisajística de la zona costera ni ecosistemas frágiles, toda vez que en el sitio no hay presencia de ecosistemas como dunas costeras, humedales o matorral rosetófilo costero, el entorno corresponde a una región de agricultura de riego.</i></p> <p><i>Por otro lado, no se contempla descarga de agua de rechazo, esta agua se donar a otra empresa agrícola para un segundo tratamiento y reúso en las actividades agrícolas.</i></p>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC) Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)		
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 ajusta a este criterio ecológico, su instalación será fuera de zona de riesgo y no se descargará agua de rechazo ya que esta se donará a otra empresa agrícola para su reúso.</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.	No nos aplica	<i>El agua de rechazo se donará a una empresa agrícola que cuenta con autorización en materia de impacto ambiental para un segundo tratamiento y reúso en actividades agrícolas.</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>
CB01.- La construcción de infraestructura temporal o permanente no deberá afectar la integridad funcional del sistema playa-dunas costeras asociados a la Zona	No nos aplica	<i>Toda las obras se realizarán en el Rancho Aragón, no corresponde a un sistema de playa – dunas, por lo</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC) Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)		
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.		<i>que no se afectara la integridad funcional del sistema de playa-dunas costeras y no hay presencia de dunas embrionarias.</i>
CB02.- En la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y en el territorio colindante, donde existan dunas primarias y secundarias de material no consolidado, sólo deberá construirse infraestructura piloteada y de material degradable (p.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.	No nos aplica	<i>El proyecto no se realizará en Zona Federal Marítimo Terrestre.</i>
CB03.- Las obras y actividades en el sistema playa-dunas costeras no deberán alterar, directa o indirectamente, la integridad funcional del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	No nos aplica	<i>Toda las obras se realizarán en el , donde no hay ningún sistema de playa – dunas.</i>
CB04.- Las tuberías de obras de toma y descarga que atraviesen un sistema de dunas costeras deberán enterrarse y ubicar la toma o descarga hasta la profundidad de cierre en la parte marina. Las zonas adyacentes a las tuberías enterradas deberán restaurarse con vegetación nativa para estabilizar las dunas.	No nos aplica	<i>La instalación de la tubería será por parcelas agrícolas y no atravesará sistemas de dunas costeras.</i>
CB05.- Las obras y/o actividades deberán mantener el transporte de sedimento en el sistema playa-dunas costeras, así como la cobertura de vegetación nativa que forme dunas, que las colonice y que mantenga la dinámica natural de todo el sistema.	No nos aplica	<i>El proyecto no incluye obras o actividades en sistemas de playa – dunas costeras.</i>
CB06.- La extracción de arena del sistema playa-dunas costeras sólo se deberá permitir en aquellos casos donde el balance sedimentario neto anual sea positivo y fuera de playas con valor ecológico o recreativo.	No nos aplica	<i>No se extraerá arena de ningún sistema de dunas costeras.</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC)		
Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)		
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>Se cumplirá, no se transitará ni se modificará sistemas de playa – dunas, en la zona del proyecto no hay dunas costeras.</i>
CB08.- La disposición de materiales de desecho de dragados no deberá afectar, física o químicamente, la integridad funcional del sistema playa-dunas costeras en la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT).	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.	(OD)	<i>La fuente de abastecimiento de agua de la planta desaladora es el acuífero Camalú. 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 costero, en especial del matorral rosetófilo costero y/o del matorral sarco-crasicaule.	(D y OC) (OD)	<i>El proyecto no afectará la integridad del matorral. En el sitio del proyecto no hay presencia de matorral, la vegetación natural más cercana es de galería ubicada en el arroyo Los Compadres. La vegetación de matorral rosetófilo costero se ubica en las laderas y cerros a 2.9 Km al este de la planta desaladora.</i>
CS06.- Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos y	No nos aplica	<i>El proyecto no incluye actividades portuarias.</i>

Criterios de regulación ecológica	Obras	Forma de cumplimiento
Ubicación y construcción de la desaladora y obras complementarias (D y OC) Operación de la desaladora y obras complementarias (OD)		
líquidos de actividades portuarias.		
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.	No nos aplica	<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 31.7 km al suroeste del sitio de la planta desaladora y San Pedro Mártir 46.3 Km al este de la misma.

- Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación

Las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación más cercanas al sitio del proyecto son: Reserva Natural San Quintín a 36.5 Km al sur y Los Montes de San Pedro I a 45.8 Km al oeste.

Tabla 18. Áreas destinadas voluntariamente a la conservación y su distancia a la desaladora.

Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación	Distancia a la desaladora
Reserva Natural San Quintín	36.5 Km al sur
Los Montes de San Pedro I	45.8 Km al este

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.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Tabla 19. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

Norma	Descripción	Vinculación
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	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	<p><i>Se consultó esta Norma Oficial Mexicana para verificar el estatus de las especies de flora y fauna encontradas en el sitio del proyecto.</i></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></p> <p><i>No se encontraron especies sensibles ni en las parcelas agrícolas colindantes ni en el arroyo Los Compadres.</i></p>

<p>inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. DOF 14/11/2019.</p>	<p>categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.</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 de Verificación Vehicular.</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>

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 20. Vinculación del proyecto con la LGEEPA.

Precepto legal	Vinculación
<p>Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar 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</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> <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>

las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.

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 21. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Precepto legal	Vinculación
<p>Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental.</p> <p>A) HIDRÁULICAS: 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 Camalú 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 hidráulicas, se somete a dictamen previo la presente MIA para obtener su aprobación en materia de impacto ambiental.</i></p>

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 22. Vinculación del proyecto con la Ley General de la Vida Silvestre.

Precepto legal	Vinculación
<p>Artículo 63. 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</p>	<p><i>El proyecto es congruente, en el sitio del mismo no hay hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre. El proyecto se desarrollará fuera de áreas de importancia biológica como sitios RAMSAR y AICAs.</i></p> <p><i>Aun cuando el arroyo Los Compadres no es un hábitat crítico, como medida de protección a la fauna</i></p>

especial. Son áreas que regularmente son utilizadas para alimentación, depredación, forrajeo, descanso, crianza o reproducción, o rutas de migración.

se ha colocado un cerco dentro del predio a lo largo del bordo para evitar que las personas ingresen al cauce del arroyo y dañen la flora y fauna existente.

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 23. Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.

Precepto legal	Vinculación
<p>Artículo 20. - De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.</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 proyecto se ajusta a esta Ley, ya que 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>Artículo 28. - 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 24. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Precepto legal	Vinculación
<p>Artículo 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</p>	<p><i>El proyecto se ajusta a esta Ley. 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>Artículo 19. 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 mexicanas correspondientes:</p> <p>III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades...</p> <p>VII. Residuos de la Construcción, mantenimiento y demolición en general.</p>	<p><i>El proyecto se ajusta a esta Ley. 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 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>Artículo. 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</p>	<p><i>El proyecto se ajusta a esta Ley. 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>Artículo 42. 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.</p> <p>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</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>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.</p> <p>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>Artículo 45. 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>Se cumplirá, 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>Artículo 54. Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.</p>	<p><i>Se cumplirá, 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 25. 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"> I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del 	<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>

tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.	
Capítulo IV , Criterios de Operación en el Manejo Integral de Residuos Peligrosos Artículos 82, 83 y 84 , de la Sección I, Almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos.	<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>

III.5.7 Convenio de RAMSAR

El proyecto que incluye la instalación y operación de una planta desaladora, así como obras complementarias se ubican fuera de sitios RAMSAR.

El sitio RAMSAR más cercano es la Bahía de San Quintín que se encuentra a 32.9 km al sur 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, los más cercanos son el AICA No. 13 San Quintín a 13.6 Km al sur de la desaladora y el AICA No. 15 San Pedro Mártir a 42.3 Km al este de la desaladora.

La puesta en marcha del proyecto, no interferirá con los corredores de aves, 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

Todo el proyecto se ubica fuera de una Región Terrestre Prioritaria (RTP), la más cercana es la RTP San Telmo-San Quintín a 4.9 Km al este del sitio donde se construirá la planta desaladora. La puesta en marcha del proyecto, no interferirá con esta RTP ni afectará corredores biológicos.

III.5.11 Región Hidrológica Prioritaria

Todo el proyecto se ubica fuera de una Región Hidrológica Prioritaria (RHP), la más cercana es la RHP San Pedro Mártir a 5.8 Km al sur y a 19 Km al este del sitio de la planta desaladora. La puesta en marcha del proyecto, no interferirá con esta RHP.

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 Agrícola Aravi, Camalú, B.C.” se ubica en el lote No. 37 manzana sin número, Col. Benito Juárez, San Quintín, B.C. conocido como rancho Aragón. Se encuentra en una región agrícola, con una extensa planicie constituida por materiales sedimentarios de origen marino de la formación del Rosario, e incluye limonitas, areniscas, lutitas y ciertos horizontes ricos en gravas y arenas. El tipo de clima corresponde a un clima seco (BS), específicamente de subtipo seco templado (BSks), con inviernos templados y veranos secos y cálidos. La mayor parte de las lluvias ocurren en invierno, durante los meses de noviembre 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, los únicos sitios donde es posible observar vegetación natural es en el arroyo Los Compadres que presenta vegetación de galería y en límite terrestre de la línea de costa es posible observar relictos de matorral costero. 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 existen fuentes superficiales de agua dulce. El agua para riego agrícola se extrae a través de pozos profundos del acuífero Camalú. En el límite sur y esquina suroeste se encuentra el cauce de un arroyo conocido como “arroyo Los Compadres” que presenta agua dulce solo en temporadas de lluvias, pero actualmente se observa que corre agua, que corresponde al agua de rechazo de plantas desaladoras de empresas agrícolas cercanas a nuestro rancho.

Con respecto a las áreas especiales de conservación, la zona del proyecto se encuentra solo dentro de la Región Marina Prioritaria Ensenadense y no cae en ninguna otra.

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 Aragón donde se ubican las principales obras del proyecto se encuentra únicamente dentro de la Región Marina Prioritaria Ensenadense.

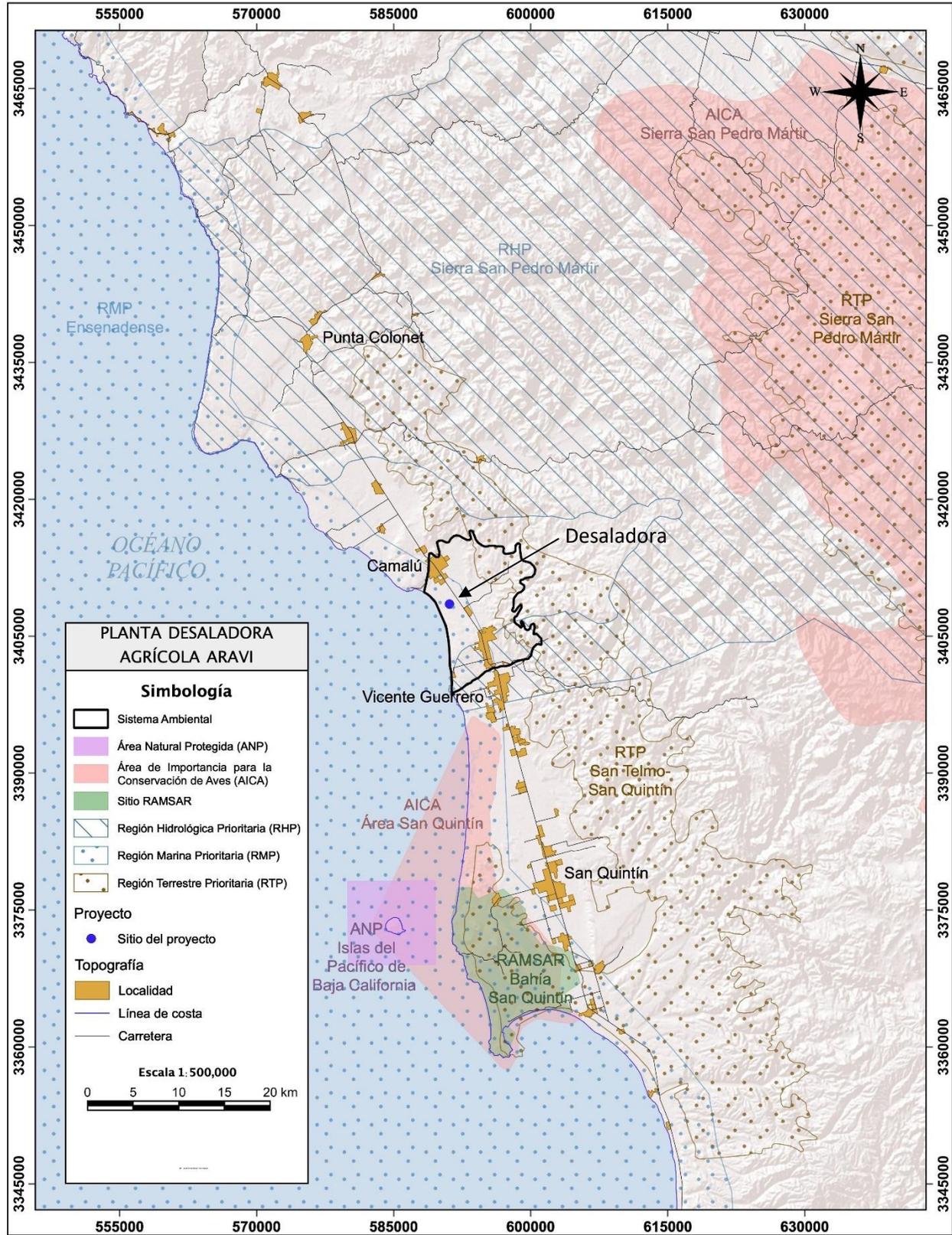


Figura 11. Áreas especiales de conservación cercanas al sitio del proyecto.

IV.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Para delimitar el área de influencia (Figura 12), 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 Aragón, específicamente en el lote No. 37 manzana sin número, Col. Benito Juárez, San Quintín, B.C.
2. La extracción del agua por medio de un pozo profundo tendrá un efecto sobre las aguas subterráneas del acuífero Camalú.
3. El agua de rechazo será enviada a través de una tubería hasta una pila que alimenta la planta desaladora de la empresa de Berrymex S. de R.L de C.V en las coordenadas UTM (Zona 11R, Datum WGS84) X= 591162 y Y= 3408843 donde se someterá a una segunda desalinización.
4. Las áreas de cultivo se ubican dentro del rancho Aragón donde se construirá la planta desaladora y obras complementarias.
5. Una parte de la población de Camalú, Col. Militar Elpidio Berlanga de León, Emilio Zapata, Ej. Lic. Luis Echeverría Álvarez (Chula Vista), 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.

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 Aragón donde se localiza la planta desaladora y sus obras complementarias con una superficie de 4,329.5 m², así como las áreas de cultivo. El área de influencia directa incluye las siguientes obras y/o actividades: la planta desaladora, 1 pozo agrícola, reservorio de agua producto, pila de almacenamiento de agua pozo, sub estación eléctrica, la línea de la tubería del agua de rechazo, así como las áreas de cultivo donde se utilizará el agua producto para el riego de fresa y frambuesa, 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.

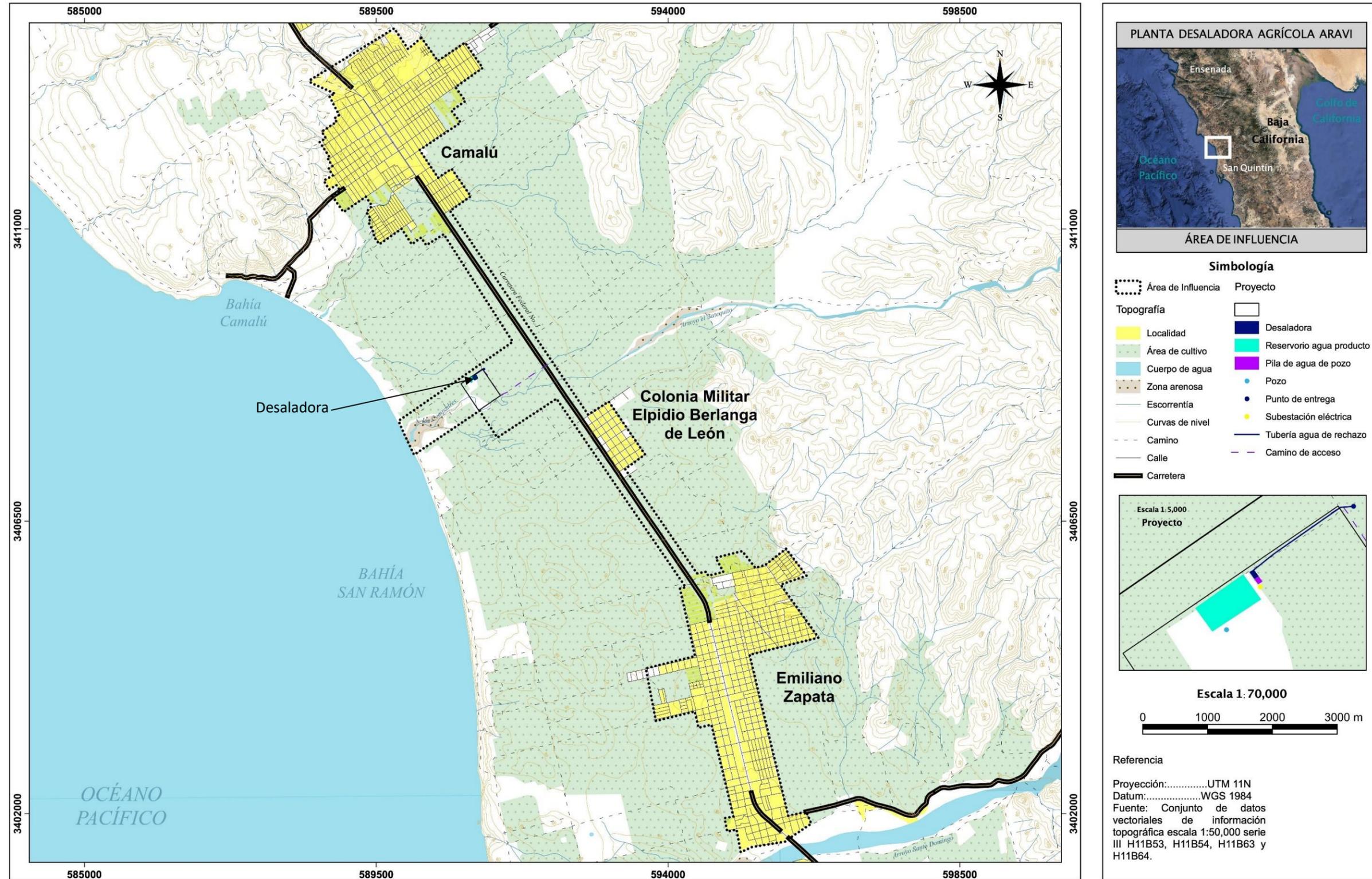


Figura 12. Plano topográfico donde se muestra el área de influencia del proyecto (línea negra punteada). La planta desaladora, los poblados más cercanos al proyecto como son Camalú, Col. Militar el Pidió Berlanga de León, Emiliano Zapata, Ej. Lic. Luis Echeverría Álvarez (Chula Vista).

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 Baja California y el arroyo Santo Domingo como límite físico. 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 el lote No. 37 manzana sin número, Col. Benito Juárez, San Quintín, B.C., es de 4,144.5 m², 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 Camalú.
3. Factores sociales: Los asentamientos humanos más cercanos al área del proyecto son las localidades de Camalú, Col. Militar el Pidió Berlanga de León, Emilio Zapata, Ej. Lic. Luis Echeverría Álvarez (Chula Vista), 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 15°. Con respecto a los rasgos hidrográficos, el proyecto se ubica en la subcuenca a (Arroyo Santo Domingo), microcuenca La Piña, acuífero Camalú y el arroyo más cercano es, al sur el Arroyo Los Compadres. 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 de Baja California, el área de influencia previamente descrita abarca las siguientes unidades de gestión ambiental: UGA 7p con política ambiental de conservación.

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

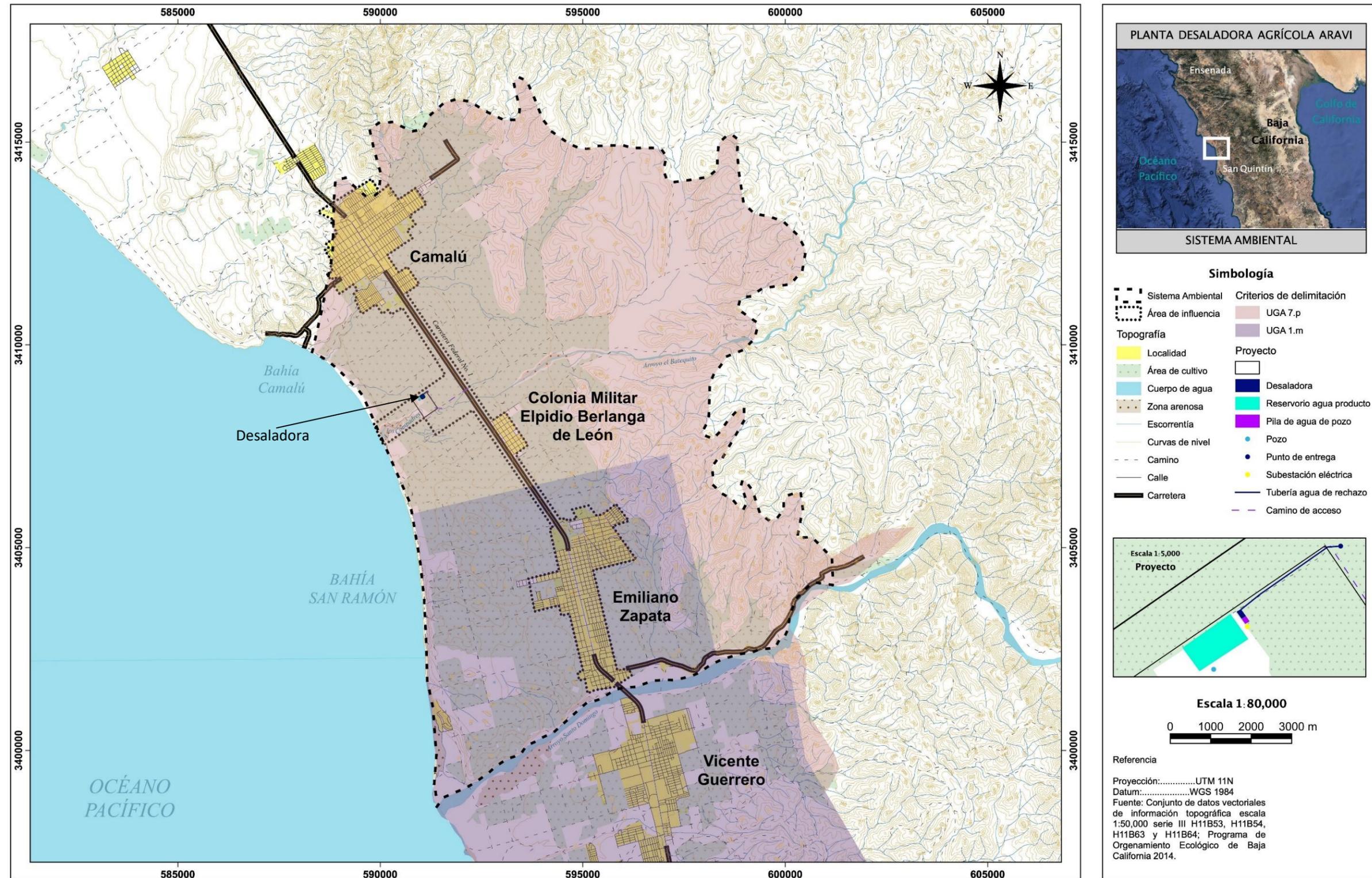


Figura 13. Delimitación del sistema ambiental en base a la Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Baja California y el arroyo Santo Domingo. La línea punteada negra delimita el Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto y su área de influencia.

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 seco (BS), específicamente de subtipo seco templado (BSks). En general las temperaturas medias anual van de 12° a 18°C veranos frescos, con temperatura media del mes más caliente menor de 18 °C, régimen de lluvias de invierno y algo extremoso (con oscilación anual de temperatura entre 7 y 14 °C) y nieblas frecuentes. Se localiza bordeando el litoral del Océano Pacífico en una faja más o menos angosta que comprende desde la frontera norte del país hasta el paralelo 31°N; hacia el este se interrumpe en algunos puntos para dar paso a un clima más cálido, sin embargo, aparece en las laderas occidentales de la Sierra de Juárez y San Pedro Mártir, y se extiende hasta el paralelo 3° subiendo aproximadamente hasta la cota de 1000 o 1200 metros sobre el nivel medio del mar (msnm) (Vidal, 2005).

De acuerdo a la Información Estadística Climatológica de la Red Nacional de la CONAGUA, la estación meteorológica más cercana al área del proyecto es la estación Mesa de San Jacinto con clave 2165 que tiene operando desde 1951, esta se encuentra a una distancia de 8.86 km del sitio donde se pretende instalar la planta desaladora y sus obras complementarias. La temperatura media mensual reportada en dicha estación para el periodo 1999-2018 fue de 15.5 °C a 21.0 °C, mientras la temperatura mínima mensual es de 7.6 °C a 11.8 °C y la temperatura máxima mensual es de 24.2 °C a 33.1 °C., en esta región no se presentan nevadas.

Tabla 26. Base de datos de temperatura y precipitación mensual de la estación Mesa de San Jacinto (2165).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
T. Máxima (° C)	24.8	24.2	26.3	28.4	27.6	27.1	30.1	31.3	33.1	31.1	28.2	24.9
T. Media Mensual (° C)	15.5	15.5	16.3	17.0	16.7	17.5	19.4	20.8	21.0	19.3	17.7	15.6
T. Mínima (° C)	7.6	7.8	8.1	8.8	8.4	8.9	9.8	11.8	11.8	10.6	9.6	7.9
Precipitación (mm)	25.9	20.6	14.0	3.7	2.3	0.0	1.2	0.8	1.3	6.4	9.2	11.0

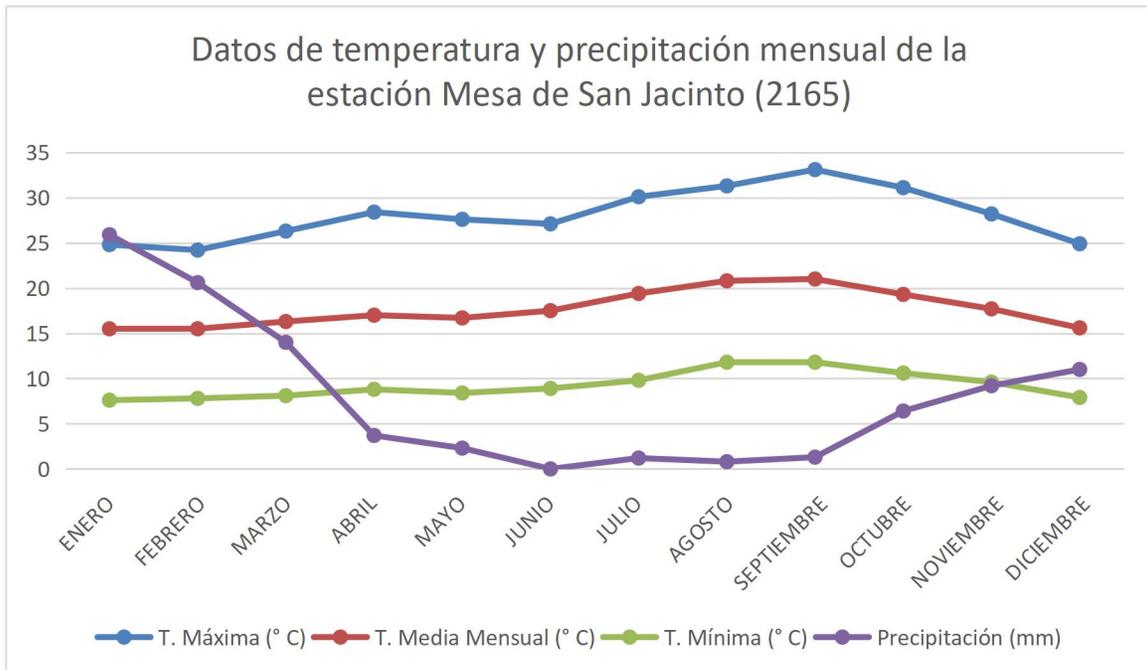


Figura 14. Datos de temperatura y precipitación registrada por la estación climatológica Mesa de San Jacinto.

Según los datos aportados por la estación Mesa de San Jacinto los meses de noviembre a marzo son los de mayor precipitación (otoño-invierno), que van desde los 9.2 hasta los 25.9 mm, el mes más lluvioso se registra en enero (25.9 mm). Por otro lado, la temporada con menor precipitación se registran valores de 0.0 a 6.4 mm, esta comprende las estaciones de primavera y verano (abril-octubre) (CONAGUA 2020).

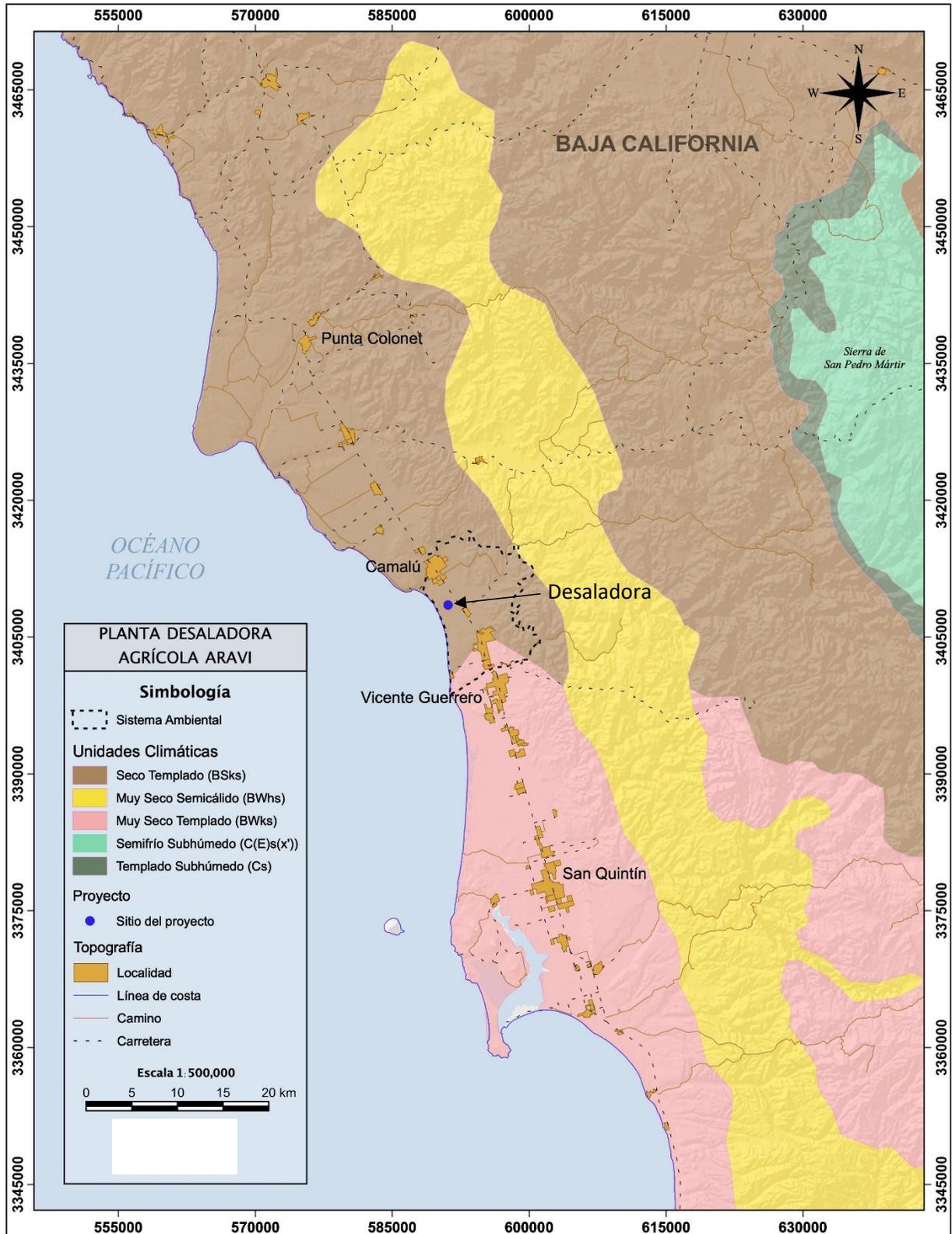


Figura 15. Conjunto de datos vectoriales climatológicos de INEGI. Se muestra el tipo de clima que predomina en el área del proyecto (BSks).

Vientos

La velocidad promedio del viento por hora en la delegación Camalú tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura 6.9 meses, del 21 de noviembre al 17 de junio, con velocidades promedio del viento de más de 12.0 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año es abril, con vientos a una velocidad promedio de 14.0 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 5.1 meses, del 17 de junio al 21 de noviembre. El mes más calmado del año en la región es agosto, con vientos a una velocidad promedio de 10.0 kilómetros por hora. El viento con más frecuencia viene del oeste durante 8.4 meses, del 8 de febrero al 19 de octubre, con un porcentaje máximo del 60 % en 29 de mayo. El viento con más frecuencia viene del norte durante 3.6 meses, del 19 de octubre al 8 de febrero, con un porcentaje máximo del 35 % en 1 de (El clima en Camalú, Weather Spark, s. f.).

Un 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, usualmente, solo remanentes de las tormentas tropicales afectan a la costa de Baja California. Del total de ciclones que han afectado a la península (más de 200 en el período de 1921 a principios del año 2023) menos del 10 por ciento han tocado tierra en Baja California, no obstante, estas sí ejercen una influencia positiva en la estadística de la precipitación en el noroeste estado (PEH 2003-2007; Pavía, 2004). En la mayoría de los casos, la lluvia es el único efecto que tienen estos ciclones en el Estado, causando incluso inundaciones.

Usualmente los ciclones tropicales requieren de aguas cálidas, generalmente por encima de los 26.5 °C y una profundidad de 50 m. Mientras que las aguas costeras del noroeste de Baja California son frías incluso en el verano y rara vez las temperaturas suben a los 24 °C (Crutcher y Quayle, 1974).

Los huracanes que afectan la península de Baja California se forman en aguas tropicales de la cuenca oriental del Pacífico Norte. La productividad de esta área para la iniciación y generación de depresiones tropicales, tormentas, y huracanes, es mayor que la de la cuenca occidental del Atlántico Norte, y es la segunda después del Océano Pacífico Occidental. después de su formación inicial, se mueven con dirección oeste-noroeste hacia aguas abiertas del Océano Pacífico. Sin embargo, una porción de estas tormentas y huracanes siguen una trayectoria con dirección norte-noroeste hacia la península de Baja California y suroeste de los Estados Unidos.

La frecuencia de tormentas es más alta en los meses de julio, agosto, y septiembre. La mayor frecuencia de huracanes ocurre en septiembre. Septiembre es también el mes con la mayor probabilidad de que un huracán siga hacia el norte con dirección hacia la península de Baja California, principalmente entre los primeros días de septiembre (Crutcher y Quayle, 1974).

En la figura 16 se muestra la trayectoria de 4 tormentas tropicales que se han propagado dentro de un radio de acción de 50 Km desde el sitio del proyecto, las que más se acercaron a la zona del proyecto fueron las tormentas tropicales Jen-Kath 1963 (Jennifer – Katherine) y KATHLEEN 1976. En los últimos 180 años ningún huracán ha tocado tierra en la costa el poblado de Camalú (NOAA, 2023).

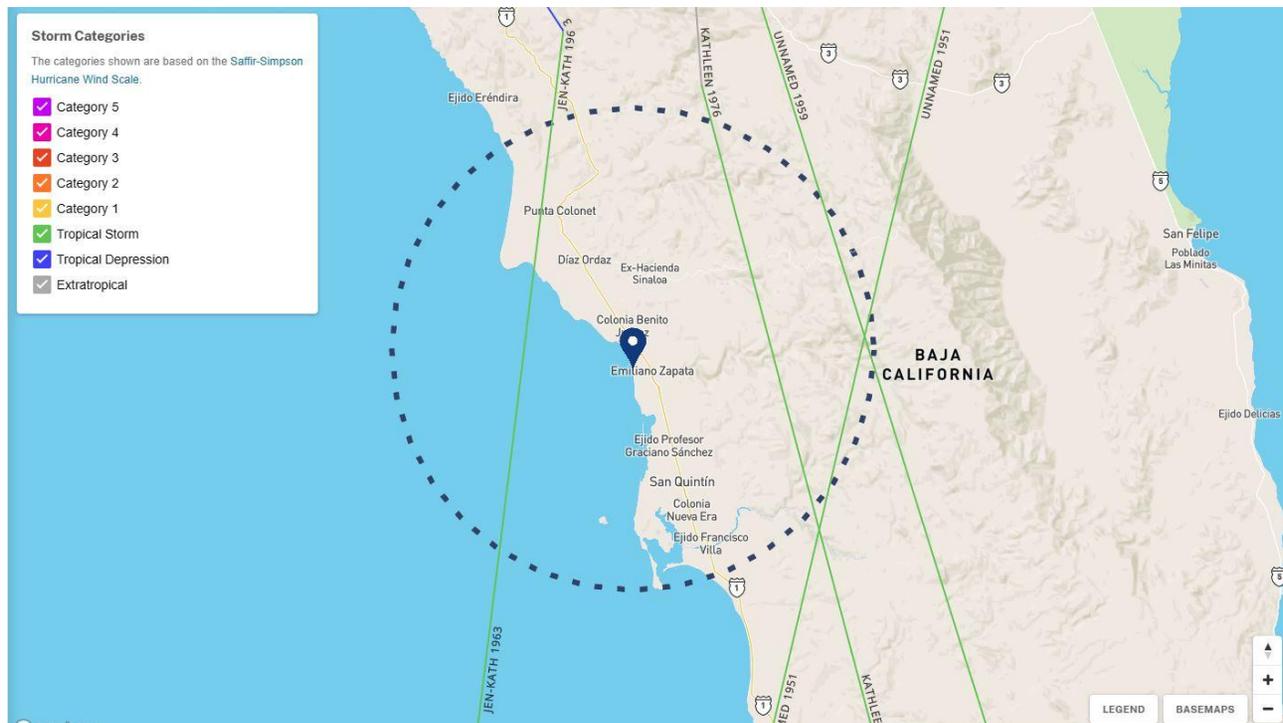


Figura 16. Trayectoria de tormentas tropicales en los últimos 180 años, dentro de un radio de acción de 50 Km a partir del sitio del proyecto (datos históricos de la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos de América. NOAA, 2023).

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 Mesa de San Jacinto, muestran que en la zona del proyecto hay pocas precipitaciones, teniendo un periodo de sequía en los meses de abril a octubre y los meses de noviembre a marzo la temporada de lluviosa. El mes de enero, que corresponde al más

lluvioso se registra un promedio de 25.9 mm, y se tiene un promedio anual de precipitación de 86.9 mm.

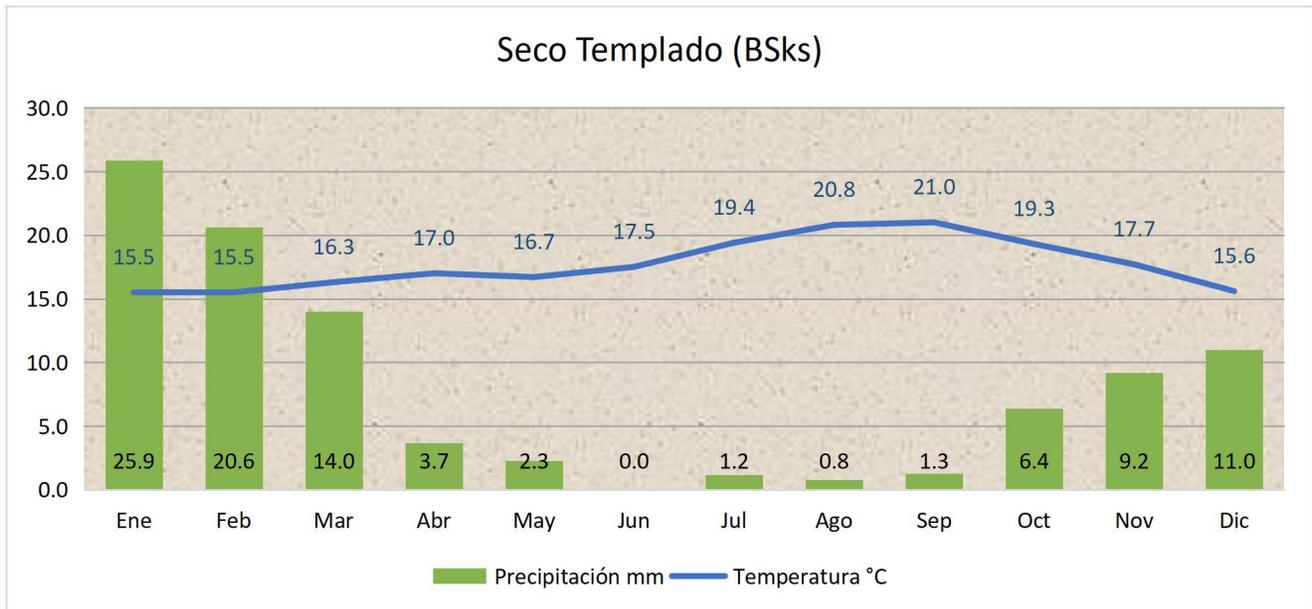


Figura 17. Datos de temperatura y precipitación de la estación Mesa de San Jacinto.

b) Geología y geomorfología

Geología

Las formaciones geológicas del área de Santo Tomas - Camalú son materiales sedimentarios de origen marino de la formación del Rosario, e incluye limonitas, areniscas, lutitas y ciertos horizontes ricos en gravas y arenas. Las formaciones más frecuentes son de los periodos Terciario, Cuaternario y Cretácico Superior e Inferior de las Eras Cenozoico y Mesozoico, dentro de los tiempos del Pleistoceno reciente, y representados por aluviones y médanos. El Paleoceno se representa por areniscas calcáreas con conchas arcosas, arenas y lutitas, y sedimentos marinos y fluviales (POESQ, 2007).

En el área donde se encuentra el rancho Aragón se encuentran rocas pertenecientes a la era del Cenozoica del período cuaternario, sedimentos cuaternarios recientes, depósitos aluviales y de terrazas holocénicos constituidos de arenas, limos y arcillas. En esta región las rocas de la era Cenozoico están caracterizados por importantes eventos volcánicos, que presentan un amplio rango de composiciones, depósitos fluviales, marinos y eólicos y suelos (INEGI, 1989) (Fig. 18).

Características litológicas. El sistema ambiental (SA) presenta 4 unidades litológicas: aluvial de origen sedimentario en la zona costera norte y alrededor de la carretera Transpeninsular entre los poblados Camalú y la Col. Militar Elpidio Berlanga de León; conglomerado de origen sedimentario en la zona costera sur y un polígono al noreste del SA; andesita – toba intermedia de origen ígnea extrusiva en la

zona de lomeríos al sureste del SA; y granodiorita de origen ígnea intrusiva en la zona de lomeríos al este de la planta desaladora (Fig. 18).

El rancho Aragón incluidas todas las obras del proyecto se ubican sobre la unidad litológica aluvial de origen sedimentario. La unidad cronoestratigráfica está formada por depósitos aluviales y proluviales del área. Estos depósitos están constituidos por fragmentos líticos y minerales, entre los líticos destacan las de rocas intrusivas y las de volcánicas, entre los minerales, los fragmentos de plagioclasa, los de cuarzo y los de micas.

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_a).

Características geomorfológicas: El sistema ambiental corresponde a una planicie costera formada por depósitos aluviales de origen sedimentario de la era Cenozoico periodo Cuaternario, con importante aporte sedimentario de las rocas batolíticas del Cretácico y pre-batolíticas del Jurásico del arroyo que se encuentra contiguo a la zona de estudio (CONAGUA, 2020_a).

Características de relieve: El lugar en donde se ubicarán las obras, es una planicie con poca pendiente hacia el océano que va de 17 msnm a 15 msnm, con cambio en la pendiente dentro del rancho en el cauce del arroyo Los Compadres que alcanza 12msnm. El sitio donde se construirá la planta desaladora se encuentran a 16 msnm.

Presencia de fallas y fracturamientos: En la zona del proyecto no hay presencia de fallas y fracturas como se observa en la Fig. 18.

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.

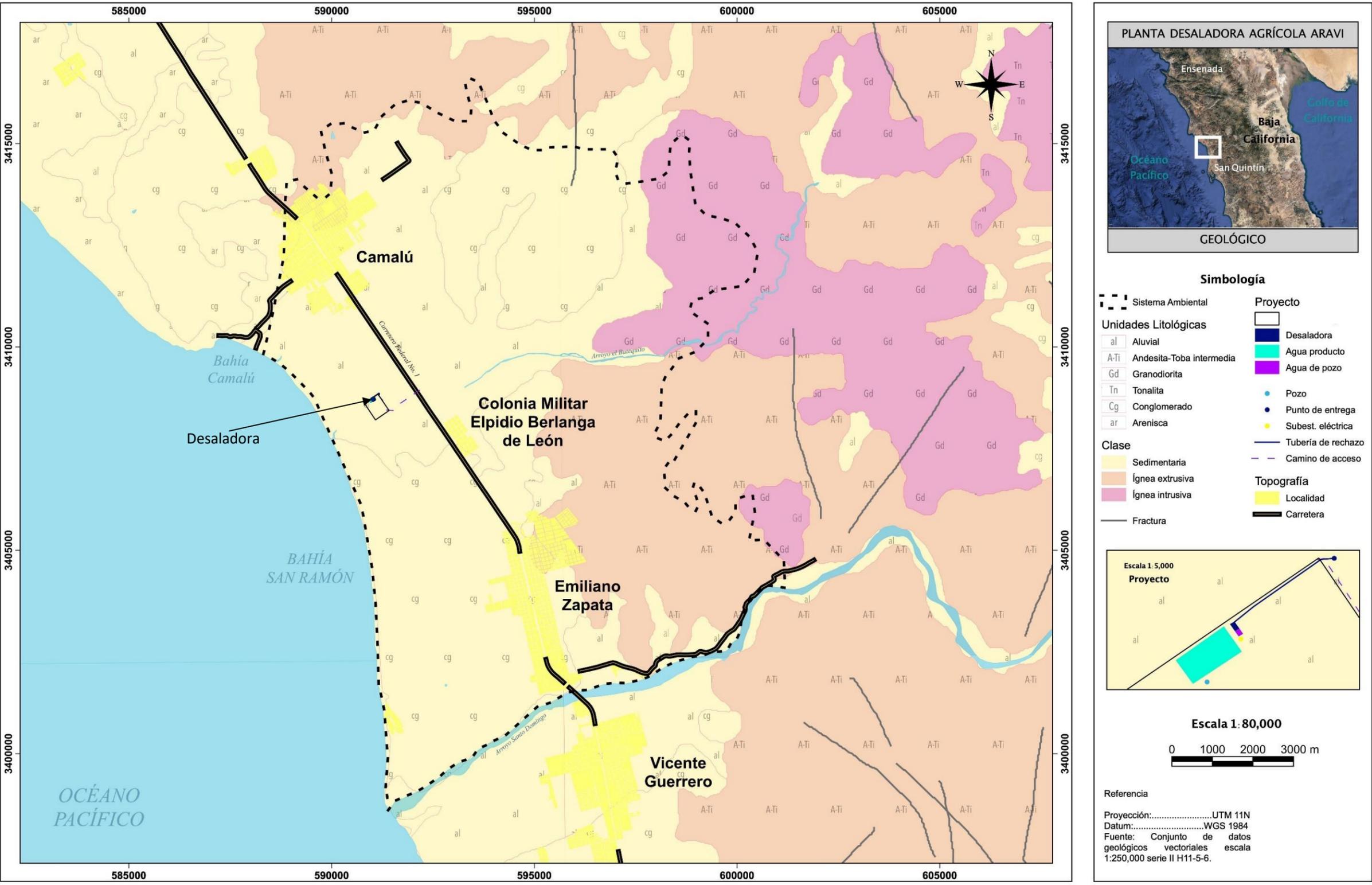


Figura 18. Características geológicas del sistema ambiental. Predominan la unidad litológica aluvial y conglomerados. La planta desaladora se ubica sobre rocas sedimentarias de tipo aluvial.

c) Suelos

El sistema ambiental (SA) presenta 7 tipos de suelo: Suelo sin características definidas, Luvisol, Fluvisol, Planosol, Leptosol, Cambisol y Phaeozem (Ver Fig. 19).

Suelo sin características definidas. Son suelo que no presentan un horizonte o capas ni características definidas, sus orígenes son sedimentarios. Estos suelos comprenden toda la parte centro-norte del SA desde la costa hasta las faldas de los lomeríos. La planta desaladora y obras complementarias se ubicarán sobre este suelo.

Suelo del tipo **Luvisol**: Suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas, aunque en algunas ocasiones también pueden encontrarse en climas más secos. Se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados (FAO, 2023). Este tipo de suelo se distribuye por toda la costa centro sur del SA.

Suelo del tipo **Fluvisol**: Dentro del sistema ambiental este tipo de suelo se encuentra formando el lecho del arroyo Los Compadres. 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 **Planosol**: Dentro del sistema ambiental este tipo de suelo se encuentra al este de la localidad Emiliano Zapata. Son suelos que se presentan en zonas llanas, estacionalmente inundadas. Se caracterizan por un horizonte eluvial degradado que sobreyace abruptamente sobre un denso subsuelo. El material original lo constituyen depósitos aluviales o coaluviales arcillosos. Se asocian a terrenos llanos, estacional o periódicamente inundados, de regiones subtropicales, templadas, semiáridas y subhúmedas con vegetación de bosque claro o pradera. El perfil es de tipo AEBC. La destrucción, o la translocación, de arcilla producen un horizonte blanqueado y de textura gruesa que sobreyace abruptamente a uno más fino. El impedimento a la circulación del agua genera propiedades estagnicas en el horizonte blanqueado (FAO, 2023).

Suelo del tipo **Leptosol**: Este tipo de suelo se encuentra en la zona de lomeríos ubicadas al sureste del SA. Son suelos con menos de 25 cm de espesor o con más de 80% de su volumen ocupado por piedras o gravas. Son muy susceptibles a la erosión. Se localizan generalmente en las zonas montañosas con más de 40% de pendiente. Los tipos de vegetación más relacionados con los afloramientos rocosos

son el matorral desértico rosetófilo, la selva baja caducifolia y el bosque de encino. El uso principal de este suelo es para agostadero (INEGI, 2015).

Suelo del tipo **Cambisol**: Combinación de suelos con formación de por lo menos un horizonte subsuperficial incipiente. La transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y decoloración principalmente parduzca, incremento en el porcentaje de arcilla, y/o remoción de carbonatos. Son suelos bien representados en regiones templadas y boreales, así como en regiones secas, pero poco comunes en los trópicos y subtropicos húmedos. Generalmente los cambisoles constituyen buenas tierras agrícolas y se usan intensivamente, aquellos con alta saturación con base en la zona templada están entre los suelos más productivos de la tierra e incluso los más ácidos, aunque menos fértiles, se usan para agricultura mixta y como tierras de pastoreo y forestales. Los Cambisoles se caracterizan por meteorización ligera a moderada del material parental y por ausencia de cantidades apreciables de arcilla aluvial, materia orgánica, compuestos de Al y/o Fe (FAO, 2023). Este tipo de suelo se distribuye en los lomeríos ubicados al este desde el sitio del proyecto.

Suelo del tipo **Phaeozem**: Este tipo de suelo se encuentra en la zona de lomeríos ubicadas al noreste del SA. Suelos de clima semiseco y subhúmedo, de color superficial pardo a negro, fértiles en magnesio, potasio y sin carbonatos en el subsuelo. El relieve donde se desarrollan estos suelos es generalmente plano o ligeramente ondulado. En México constituyen los suelos más importantes para la agricultura (INEGI, 2015).

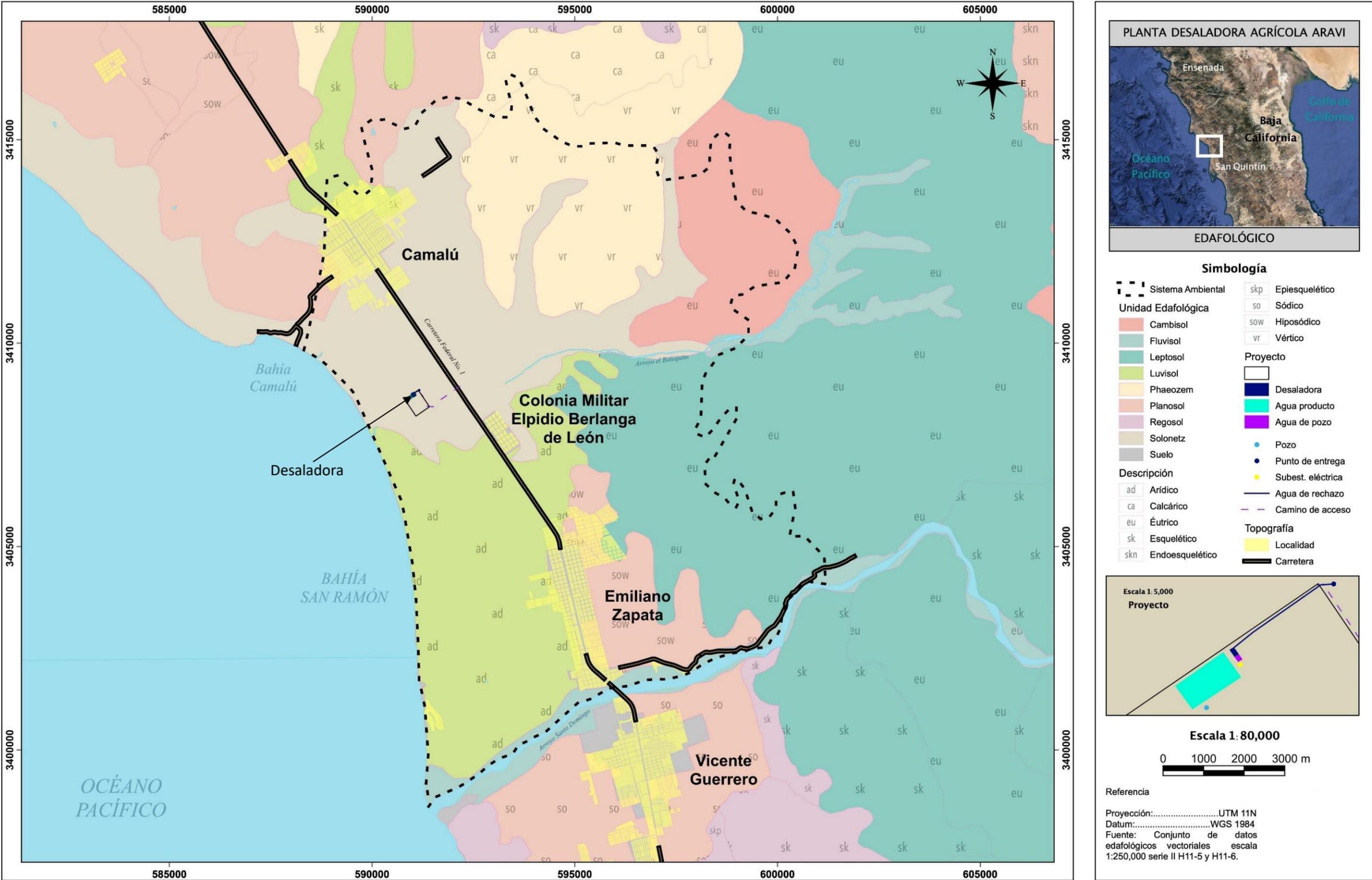


Figura 19. Mapa edafológico que muestra los tipos de suelo en el sistema ambiental. Las obras del proyecto se encuentran sobre suelo un suelo sin un horizonte definido ni características particulares.

d) Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

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

Pertenece a la **cuenca B**, desde el Arroyo Las Animas a Arroyo Santo Domingo, cubre una superficie de 9,889.31 km² y tiene como subcuencas intermedias al Arroyo Santo Domingo, Río San Telmo, Río San Rafael, Arroyo Salado, Río San Vicente, Río Santo Tomás y Arroyo Las Animas (POEBC 2014). Tiene una precipitación media anual de 122.611 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).

El rancho Aragón incluida las obras del proyecto, se encuentran en la subcuenca a (Arroyo Santo Domingo), la cual presenta un coeficiente de escurrimiento de 0 a 05% (Fig. 20).

Tabla 27. Región hidrológica RH1, cuencas y subcuencas.

REGION RH1, CUENCAS Y SUBCUENCAS		
REGIÓN HIDROLÓGICA	CUENCA	SUBCUENCA
Baja California Noroeste RH1 (Ensenada)	(B) Arroyo Las Ánimas-Arroyo Santo Domingo	a) Arroyo Santo Domingo

Embalses y cuerpos de agua

El área del proyecto, los cultivos a irrigar con el agua desalada no se encuentran dentro de ningún cuerpo de agua superficial como podrían ser ríos, arroyos, lagunas, diques, esteros, etc., Sin embargo, cabe mencionar que por el predio en su límite sur y esquina suroeste cruza una sección del Arroyo Los Compadres el cual lleva continuamente agua de rechazo de plantas desaladoras de empresa agrícolas cercanas al proyecto. Se tomarán las medidas de prevención para que este arroyo no sea afectado por el proyecto.

Hidrología subterránea

Las obras que forman parte del proyecto “Planta Desaladora Agrícola Aravi, Camalú, B.C.” se encuentra dentro del acuífero Camalú definido con clave 0219 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Aguas Subterráneas (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción centro occidental del Estado de Baja California, entre los paralelos 30° 45’ y 30°54’ de latitud norte y los meridianos 115° 50’ y 116° 07’ de longitud oeste, cubre una superficie aproximada de 246 km².

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, que rellenan la porción superior del valle y están compuestos por una gran diversidad de material granular, aluvial, fluvial y eólico; así como las areniscas y conglomerados de la Formación Rosario (CONAGUA, 2020).

El acuífero Camalú es de tipo libre, 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; en su porción inferior por rocas volcánicas y sedimentarias que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento y alteración. La profundidad al nivel estático varía de 20 a 80 m, incrementándose por efecto de la topografía desde la zona próxima a la costa hacia las estribaciones de las sierras que delimitan el acuífero. Los valores más someros se presentan en la porción sur del valle, mientras que las zonas con mayor profundidad se registran en la región norte. La elevación del nivel estático, en todo el valle, registra valores bajo del nivel medio del mar (mbnm) que provocan la inversión del gradiente hidráulico tierra adentro y la intrusión marina (CONAGUA, 2020).

De acuerdo con el censo realizado en el 2013, se registró la existencia de 32 aprovechamientos del agua subterránea, todos ellos pozos, de los cuales 26 están en operación y 6 se consideran inactivos. De los pozos activos, 23 son para uso agrícola; 2 para uso doméstico y 1 uso múltiple (agrícola y pecuario), que en conjunto extraen un volumen de 8.9 hm³ al año; de los cuales 8.2 hm³ (92.1%) son para uso agrícola y 0.7 hm³ (7.9%) son para uso doméstico (CONAGUA, 2020).

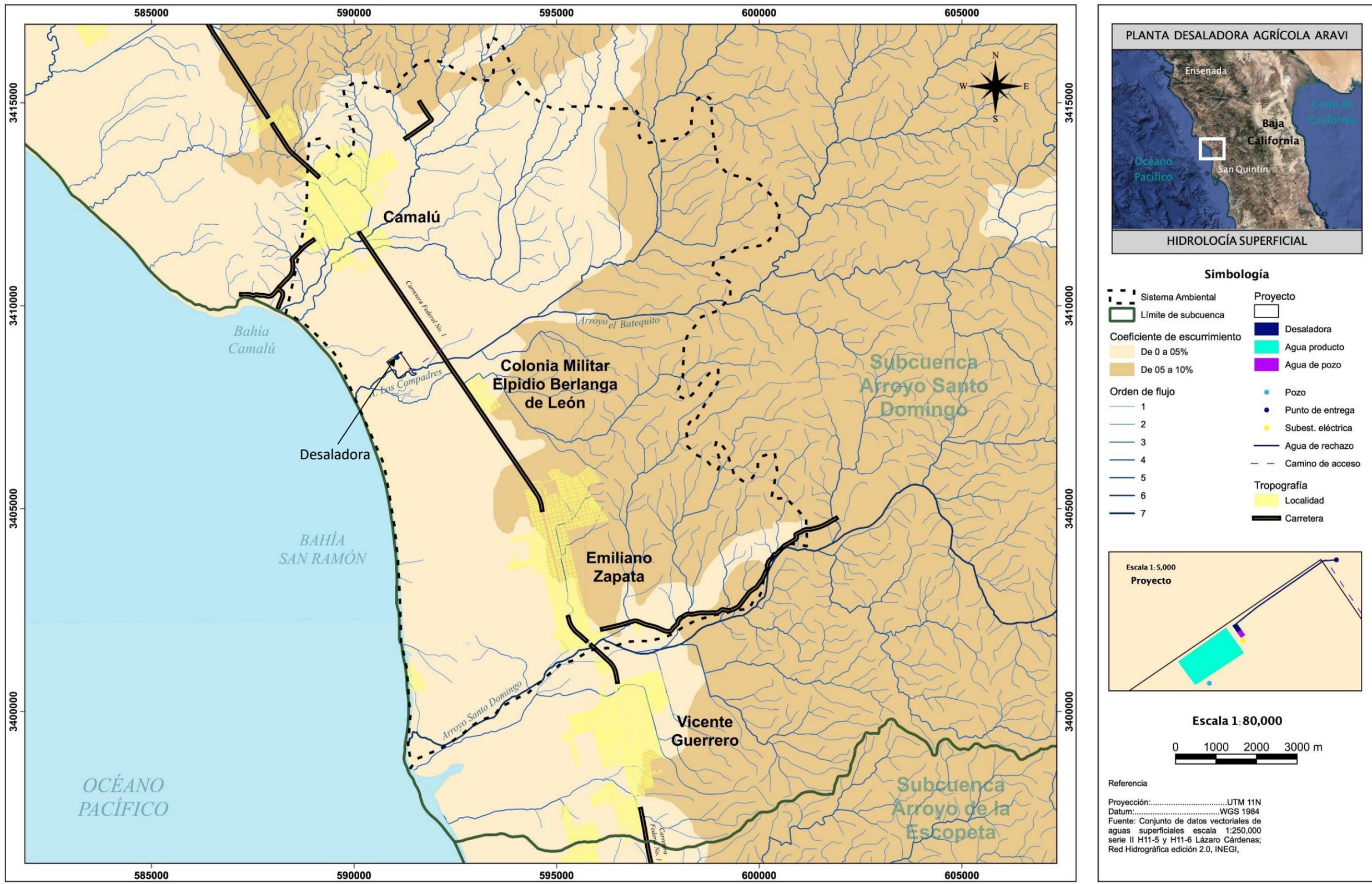


Figura 20. Mapa de hidrología superficial. El proyecto se ubica en la subcuenca Arroyo de la Escopeta y en el límite sur del predio se ubica el arroyo Los Compadres.

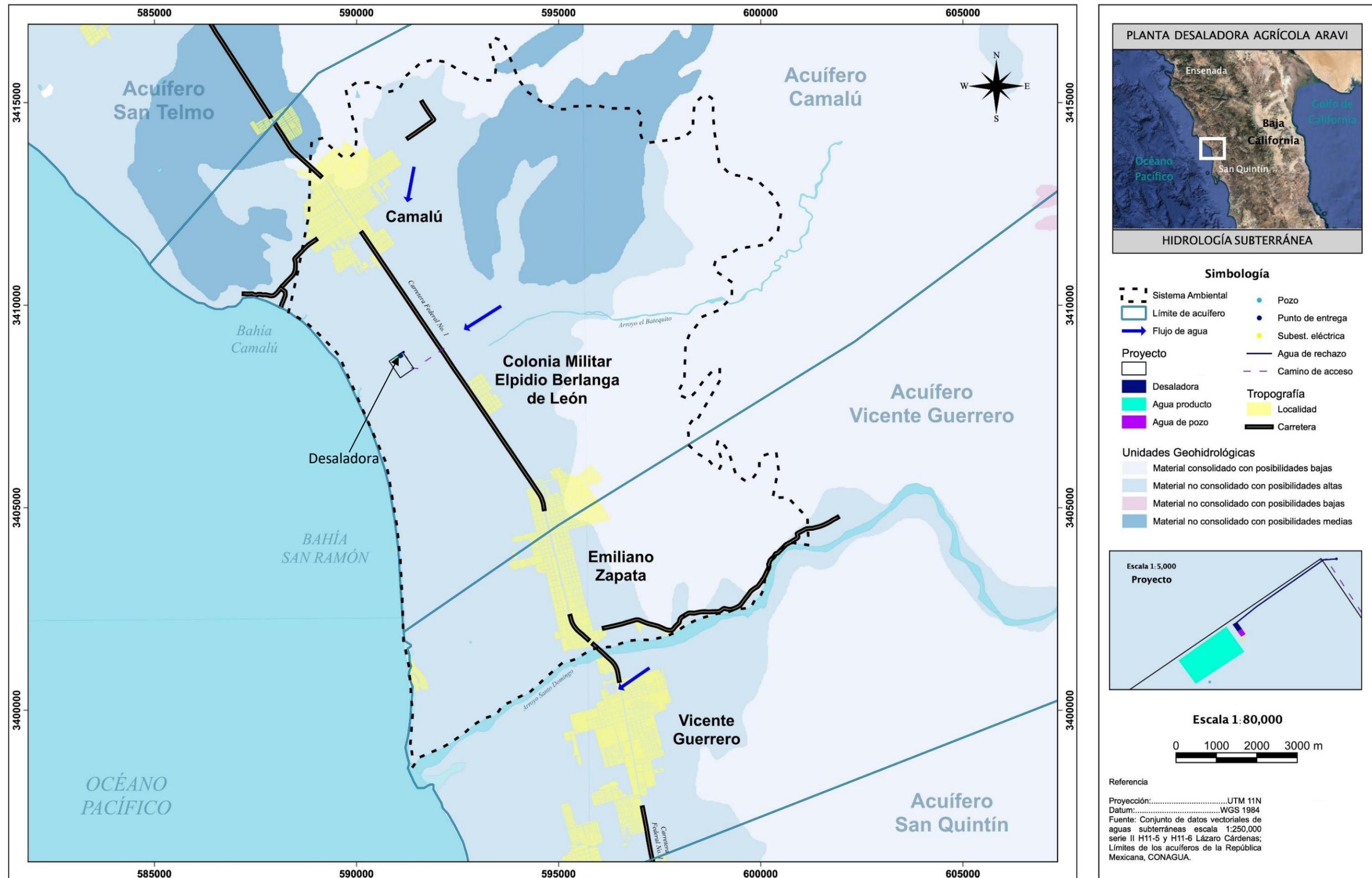


Figura 21. Mapa de hidrología subterráneo. El proyecto se ubica sobre el acuífero Camalú en la unidad geohidrológica de material no consolidado con posibilidades altas.

Calidad del agua subterránea

La calidad del agua subterránea del acuífero Camalú, se clasifica como salobre a marina, ya que sus valores de concentración de STD varían de 1,820 a 8,830 mg/l y en cuanto a la conductividad eléctrica sus valores varían de 3,000 a 15,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. 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 que reflejan la intrusión de agua de mar; las menores se localizan hacia las zonas de recarga que se ubican en la porción oriental del acuífero. Ambos valores se incrementan gradualmente desde la porción oriental del acuífero hacia la zona costera, en la dirección del escurrimiento superficial de los arroyos Los Alisos, El Rincón y Santo Domingo (CONAGUA, 2020).

Con respecto al agua que alimentará a la planta desaladora en la etapa inicial será a través de un pozo agrícola con título de concesión 01BCA107949/01AMDA14 que extrae el agua del acuífero Camalú y que presentan una concentración promedio de SDT de 15,200 mg/l.

Tabla 28. Calidad de agua del pozo que alimentara a la planta desaladora.

Pozo	Volumen autorizado (m ³ /año)	Calidad del agua				
		pH	Conductividad eléctrica	Cloruros Cl ⁻	Sodio Na ⁺	Sólidos Disueltos Totales (SDT)
Pozo 1 con Título de Concesión No. 01BCA107949/01AMDA14	210,000.00	6.82	23.8 mS/cm	9753 ppm	2930 ppm	15,200 mg/l

IV.4.2 Medio Biótico

a) Vegetación

El sitio del proyecto actualmente es un terreno con instalaciones propias de la agricultura, por lo que no posee vegetación natural, a los alrededores del predio se observan campos agrícolas, algunos en desuso y otros con cultivos a campo abierto y otros de agricultura protegida, asimismo, en la cercanía se encuentra el arroyo Los Compadres con vegetación de galería.

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales INEGI Uso de suelo y vegetación 1:250,000 el sistema ambiental presenta 7 tipos de vegetación: Agricultura de riego y Agricultura de temporal, Chaparra, Matorral Rosetófilo Costero, Vegetación de galería, Vegetación secundaria arbustiva de tipo Halófito Xerófila y Vegetación secundaria arbustiva de tipo Matorral Rosetófilo Costero (Fig. 22).

Dentro del polígono del proyecto solo se presenta 1 tipo de vegetación que corresponde a agricultura de riego.

ENRIQUE EDUARDO ARAGON GONZALEZ

M.I.A. MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO

Agricultura de riego (IAPF: Información, agrícola, Pecuaria y Forestal): Área en la que el suelo es utilizado para la realización de labores agrícolas donde estas, han desplazado a las comunidades vegetales originales (INEGI, 2014).

Al realizar un análisis en el predio y colindancias en la mayoría de los predios no se encontró vegetación primaria, esta únicamente se registró dentro del arroyo Los Compadres ubicado en el límite sur y esquina suroeste del Rancho Aragon. Lo anterior porque la zona se encuentra en un área previamente impactada por actividades agrícolas. En la zona se aprecia vegetación ruderal y una pequeña porción de vegetación de galería (bordes del arroyo Los Compadres), encontrando 24 especies distintas, de las cuales solo 9 son nativas. Por otra parte, en el predio se cuenta con áreas de jardines, compuestas principalmente de pino salado y agaves.



Foto 17. Vista aérea donde se observan los diferentes tipos de vegetación alrededor del proyecto: de agricultura de riego, ornato, ruderal y de galería.



Foto 18. Vista del predio donde se construirá la desaladora, el terreno está previamente raspado y las únicas plantas alrededor de esa área son ruderales.



Foto 19. Vista del predio al costado del reservorio para el agua producto, se observa que las plantas alrededor del mismo son ruderales, se observan *Mesembryanthemum crystallinum*, *Heliotropium curassavicum*, *Cynodon dactylon* y *Salsola kali*.

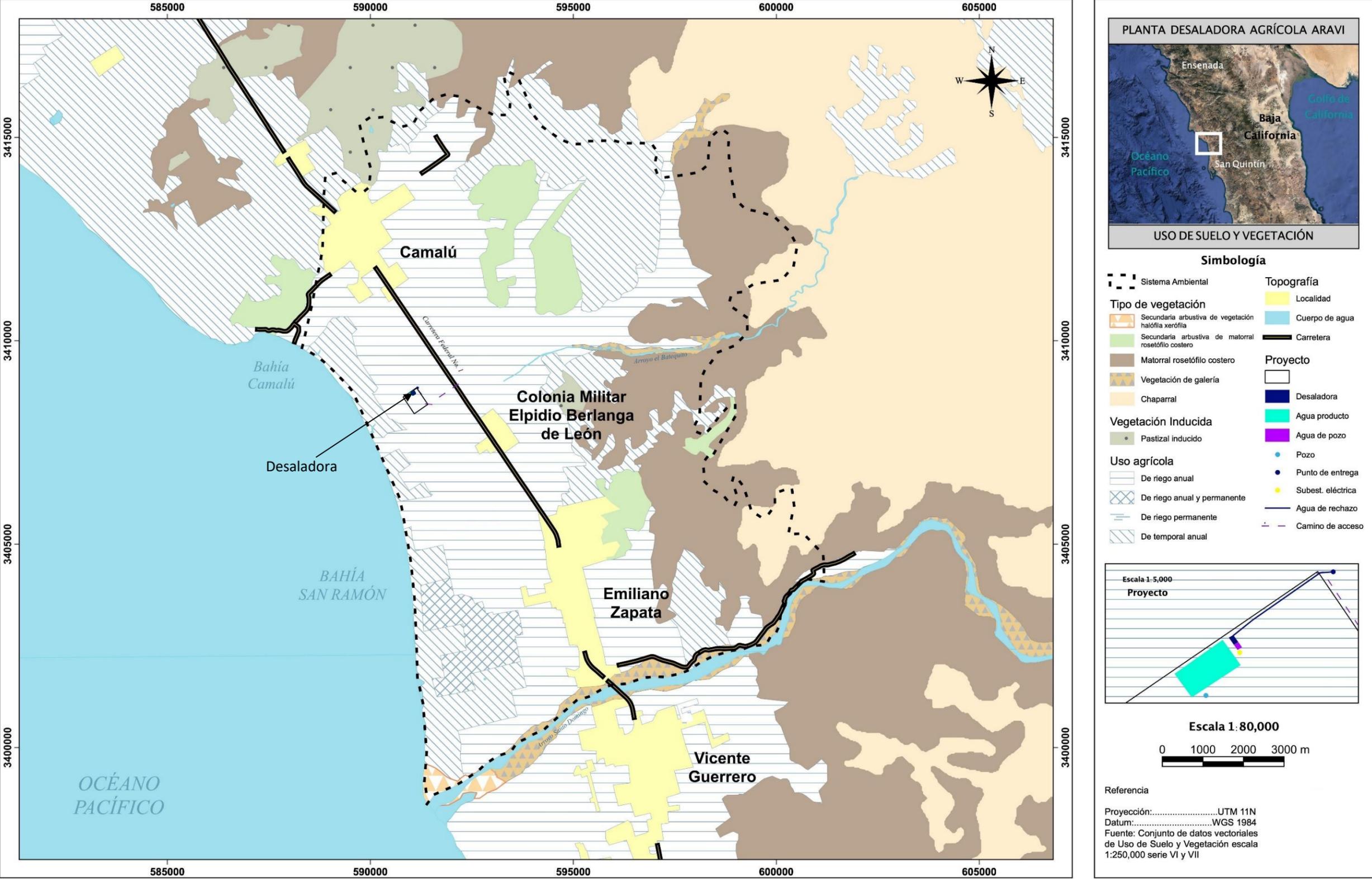


Figura 22. Mapa de uso de suelo y vegetación de INEGI que muestra los diferentes tipos de vegetación en el Sistema Ambiental. El proyecto se localiza en uso de suelo de agricultura de riego.

La vegetación ruderal y de galería observada en el predio y en los alrededores incluido el arroyo Los Compadres está compuesta principalmente de 23 especies donde las más dominantes visualmente fueron *Mesembryanthemum crystallinum* y *Chenopodium album*, ambas especies introducidas. De las 23 especies registradas, 14 son introducidas y solo 9 nativas, estas últimas solo se identificaron dentro del arroyo Los Compadres; se observaron 9 especies perenes y 14 especies anuales. Ninguna de las especies registradas se encuentra enlistada en la NOM-059- SEMARNAT 2010 o en los apéndices de CITES.

Tabla 29. Composición vegetal de los sitios colindantes al proyecto incluido el arroyo Los Compadres.

Espece	Ciclo biológico	Distribución	NOM-059- SEMARNAT 2010	CITES
<i>Salsola kali</i>	Anual	Introducida	No incluida	No incluida
<i>Brassica tournefortii</i>	Anual	Introducida	No incluida	No incluida
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	Anual	Introducida	No incluida	No incluida
<i>Mesembryanthemum nudiflorum</i>	Anual	Introducida	No incluida	No incluida
<i>Salicornia pacifica</i>	Anual	Nativa	No incluida	No incluida
<i>Atriplex semibaccata</i>	Anual	Introducida	No incluida	No incluida
<i>Salsola kali</i>	Anual	Introducida	No incluida	No incluida
<i>Isocoma menziesii</i>	Perenne	Nativa	No incluida	No incluida
<i>Ambrosia chenopodiifolia</i>	Anual	Nativa	No incluida	No incluida
<i>Heliotropium curassavicum</i>	Perenne	Introducida	No incluida	No incluida
<i>Distichlis spicata</i>	Perenne	Nativa	No incluida	No incluida
<i>Lycium californicum</i>	Perenne	Nativa	No incluida	No incluida
<i>Malva parviflora</i>	Anual	Introducida	No incluida	No incluida
<i>Tamarix ramosissima</i>	Perenne	Introducida	No incluida	No incluida
<i>Solanum americanum</i>	Anual	Nativa	No incluida	No incluida
<i>Atriplex canescens</i> var. <i>canescens</i>	Perenne	Nativa	No incluida	No incluida
<i>Frankenia salina</i>	Perenne	Nativa	No incluida	No incluida
<i>Helichrysum luteoalbum</i>	Anual	Introducida	No incluida	No incluida
<i>Pseudognaphalium stramineum</i>	Anual	Nativa	No incluida	No incluida
<i>Nicotiana glauca</i>	Perenne	Introducida	No incluida	No incluida
<i>Chenopodium album</i>	Anual	Introducida	No incluida	No incluida
<i>Atriplex suberecta</i>	Anual	Introducida	No incluida	No incluida
<i>Cynodon dactylon</i>	Anual	Introducida	No incluida	No incluida

A continuación, se presenta un anexo fotográfico de las especies de plantas observadas dentro del predio del proyecto, arroyo Los Compadres, predios colindantes y caminos interparcelarios.

Anexos fotográficos



Foto 20. Individuos vegetales observados durante la visita de julio 2023: **a)** *Ambrosia chenopodifolia*, **b)** *Malva parviflora*, **c)** *Solanum americanum*, **d)** *Chenopodium album*, **e)** *Pseudognaphalium stramineum*, **f)** *Helichrysum luteoalbum*.



Foto 21. Individuos vegetales observados durante la visita de julio 2023: **a)** *Salicornia pacifica* **b)** *Salsola kali*, **c)** *Frankenia salina*, **d)** *Atriplex semibaccata*, **e)** *Tamarix ramosissima*, **f)** *Atriplex canescens* var. *canescens*.





Foto 22. Individuos vegetales observados durante la visita de julio 2023: **a)** *Heliotropium curassavicum*, **b)** *Isocoma menziesii*, **c)** *Lycium californicum*, **d)** *Distichlis spicata*, **e)** *Mesembryanthemum crystallinum*, **f)** *Mesembryanthemum nudiflorum*.

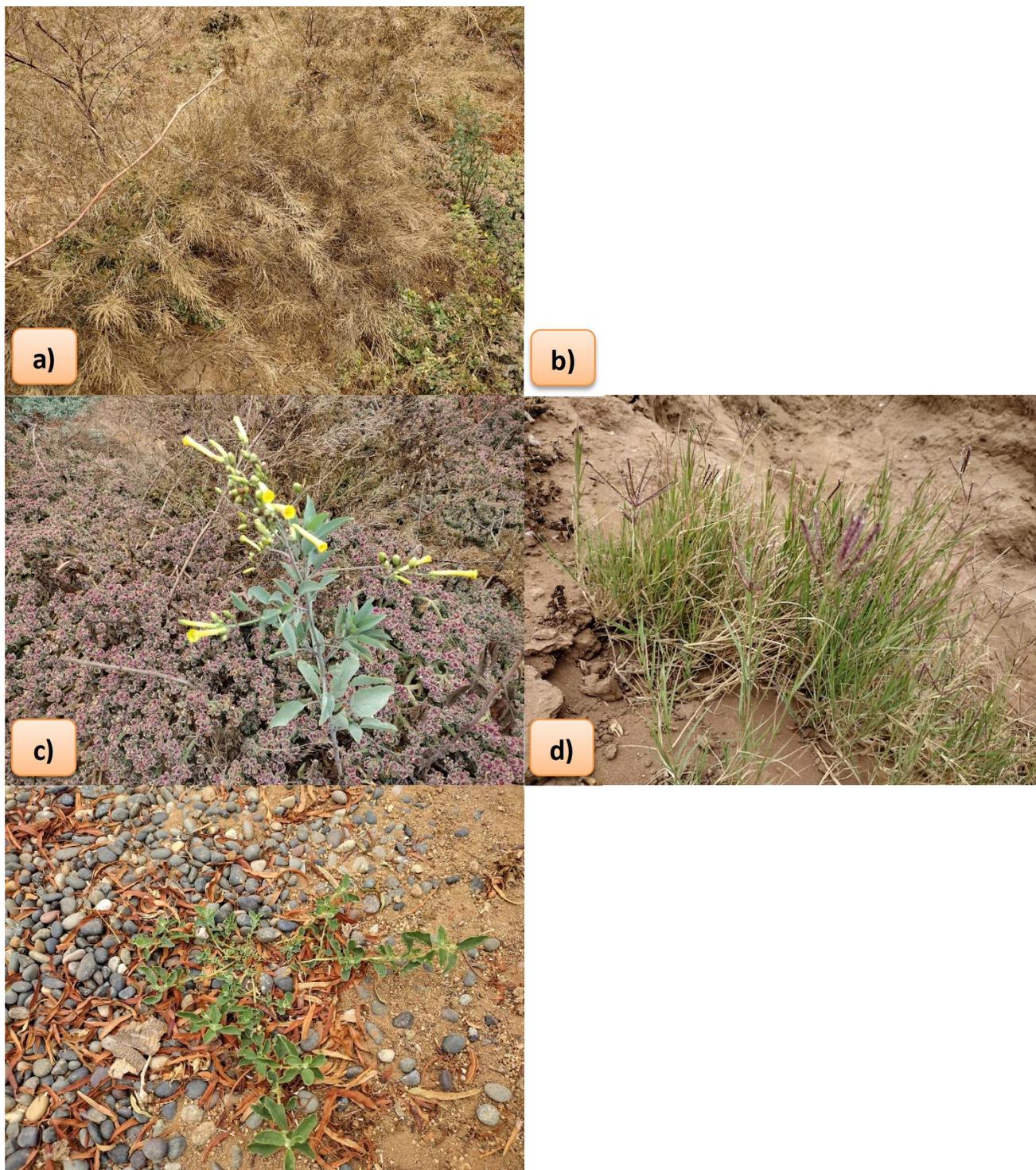


Foto 23. Individuos vegetales observados durante la visita de julio 2023: **a)** *Brassica tournefortii*, **b)** *Nicotiana glauca*, **c)** *Cynodon dactylon*, **d)** *Atriplex suberecta*

b) Fauna terrestre (Aves, mamíferos y reptiles)

En el sitio del proyecto se han observado 4 especies de aves, de las cuales 3 son nativas y 1 introducida. Ninguna de las especies avistadas está enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o en los apéndices de CITES. En general las especies registradas son pequeñas, con alimentación insectívora o granívora principalmente. Todos los individuos observados estaban descansando o solo pasando, y no parece que ninguna especie esté asentada en el área del proyecto, por lo que esta no resultará impactada por las actividades relacionadas con este proyecto.

Tabla 30. Aves encontradas en los sitios colindantes al proyecto.

Especie	nombre común	Distribución	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	Nativa	No incluida	No incluida
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	Nativa	No incluida	No incluida
<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar	Introducida	No incluida	No incluida
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión Corona Blanca	Nativa	No incluida	No incluida



Foto 24. Individuo de: a) *Sayornis nigricans*; b) *Zonotrichia leucophrys*.; c) *Haemorhous mexicanus*; d) *Streptopelia decaocto*.

Con respecto a mamíferos y reptiles, no hubo avistamientos directos ni pruebas indirectas de la presencia de organismos de estos grupos dentro del área del proyecto ni 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 31. Aves para la región de San Telmo – San Quintín citadas por CONABIO.

<i>Especie</i>	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 32. 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 33. 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>	Chirrionera de baja california	No incluida
<i>Pituophis catenifer</i>	Topera	No incluida
<i>Lampropeltis californiae</i>	Serpiente rey de california	Amenazada
<i>Crotalus rubber</i>	Cascabel	Protección especial

Ninguna de las especies que se observaron en la zona del proyecto se encuentra bajo algún estado de protección de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

El proyecto no se localiza en zona de anidación, crianza, ni refugio de ninguna de las especies antes mencionadas. En términos generales las obras del proyecto se construirán en una zona desprovista de vegetación nativa y sin riqueza de especies, por lo que este proyecto no causará un impacto o desequilibrio ecológico en la flora y fauna de la región.

El único sitio donde se observó una mayor presencia de vegetación nativa y de fauna corresponde al arroyo Los Compadres, especialmente antes de su desembocadura con el mar, se forma una laguna de agua de rechazo que ha favorecido el hábitat de las aves creando un sitio de descanso y corredor biológico de aves migratorias, principalmente.

Escenario general después del proyecto

La vegetación en el área de la planta desaladora corresponde a especies de agricultura de riego, con presencia de áreas verdes con plantas de ornato como agaves, así como algunas de tipo ruderal. En los predios colindantes el escenario es muy similar, con dominancia de vegetación de agricultura de riego, algunas plantas ruderales presente en las orillas de las parcelas, en las orillas de los caminos de terracería y en las parcelas sin uso aparente. El único sitio donde se observa mayor cobertura vegetal es en el arroyo Los Compadres. Con respecto a la fauna, las aves observadas fueron especies que presentan un rango de distribución muy amplio en la región y han aprendido a convivir con las actividades agrícolas.

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

agua de rechazo se donará a otra empresa agrícolas para un segundo tratamiento y mejor aprovechamiento, por lo que no tendremos descarga de agua de rechazo que pueda generar algún impacto sobre la flora y fauna.

La operación de la planta desaladora y las nuevas obras no generará desequilibrio ecológico, ni alterará corredores biológicos ni dañará especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.4.3 Medio Socioeconómico

Las comunidades cercanas al sitio del proyecto son el poblado Camalú que comprende las localidades de acuerdo a INEGI, Camalú y Santa Candelaria, la Colonia Militar Elpidio Berlanga de León, Emiliano Zapata y el Ejido Lic. Luis Echeverría Álvarez (Chula Vista). La principal actividad económica es la agricultura, al cultivo de hortalizas principalmente. Actualmente debido a la sobreexplotación de pozos y la contaminación de los mismos por la intrusión de agua marina se sufre de escasez de agua, que cuente con condiciones adecuadas para su uso en los cultivos. Con el presente proyecto se tratará el agua de pozos agrícolas para suministrar agua baja en sales para la continuidad de la agricultura, manteniendo los cultivos de fresa y frambuesa en el rancho Aragón, lo que a su vez permite mantener los empleos existentes y brinda a los habitantes de las localidades cercanas oportunidades de empleo, apoyando el crecimiento económico de la región.

b) Demografía

El municipio de San Quintín, demográficamente ha sido una región con dinámicas migratorias. El incremento de las actividades agrícolas en la región dio origen a una alta demanda de personal, lo que generó la contratación de trabajadores migrantes que llegaban en búsqueda de nuevas oportunidades. Debido a esto, gran porcentaje de la población en las localidades cercanas al sitio del proyecto vienen de otras entidades federativas. De acuerdo con datos obtenidos en el Censo de Población y Vivienda 2020 de INEGI, en conjunto de localidades cercanas al sitio del proyecto cuenta con un total de 25,312 habitantes. De estos, 12,976 son hombres, que representa el 51% del total de habitantes y 12,336 son mujeres, representando el 49%.

Tabla 34. Habitantes y proporción de sexos en localidades aledañas al sitio del proyecto.

Localidad	Habitantes	Hombres	Mujeres
Camalú (Camalú y Santa Candelaria)	12,844	6,686	6,158
Colonia Militar Elpidio Berlanga de León	1,064	548	516
Emiliano Zapata	9,636	4,844	4,792
Ejido Lic. Luis Echeverría Álvarez (Chula Vista)	1,768	898	870
Total	25,312	12,976	12,336

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. Inicialmente se formaron de círculos de migración con habitantes de los estados de Oaxaca, Chiapas y Guerrero lo que permitió la interacción de personas de otras partes del país en un solo lugar y finalmente los jornaleros comenzaron asentarse en poblados cercanos a los sitios de trabajo. Las poblaciones de las comunidades cercanas al sitio del proyecto se conforman en gran parte por migrantes, principalmente indígenas que llegaban temporalmente a realizar trabajos agrícolas. Algunas personas llegaron desde Oaxaca principalmente, mixtecos, triquis y zapotecos. Con ellos, nuevas colonias y localidades aparecían y crecían, convirtiendo la zona en la residencia permanente de personas de otras entidades federativas. Al mismo tiempo, las empresas agrícolas acondicionaron sus instalaciones generando viviendas para sus empleados migrantes (Castellanos A. y Ortiz C., 2022).

El presente proyecto mantendrá las oportunidades de empleo en la región, tanto para gente local y migrante, 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 la región de interés la población total estimada es de 25,312 habitantes, con una relación de 105.16 hombres por cada cien mujeres, una edad mediana de 23 años y una razón de dependencia de 56.8 por cada cien personas en edad productiva, 51.4 dependientes de 0 a 14 años y 5.4 dependientes de 65 años y más (INEGI, 2020).

En la siguiente figura, se muestran las pirámides de población de las localidades de Camalú y Emiliano Zapata, tomadas como representación de la población de las comunidades cercanas al sitio del proyecto. Las edades que predominan son de 20 a 24 años en la población masculina y de entre 0 a 4 años en la población femenina para Camalú y de entre 0 a 4 años en el caso de ambos sexos para Emiliano Zapata (Fig. 23).

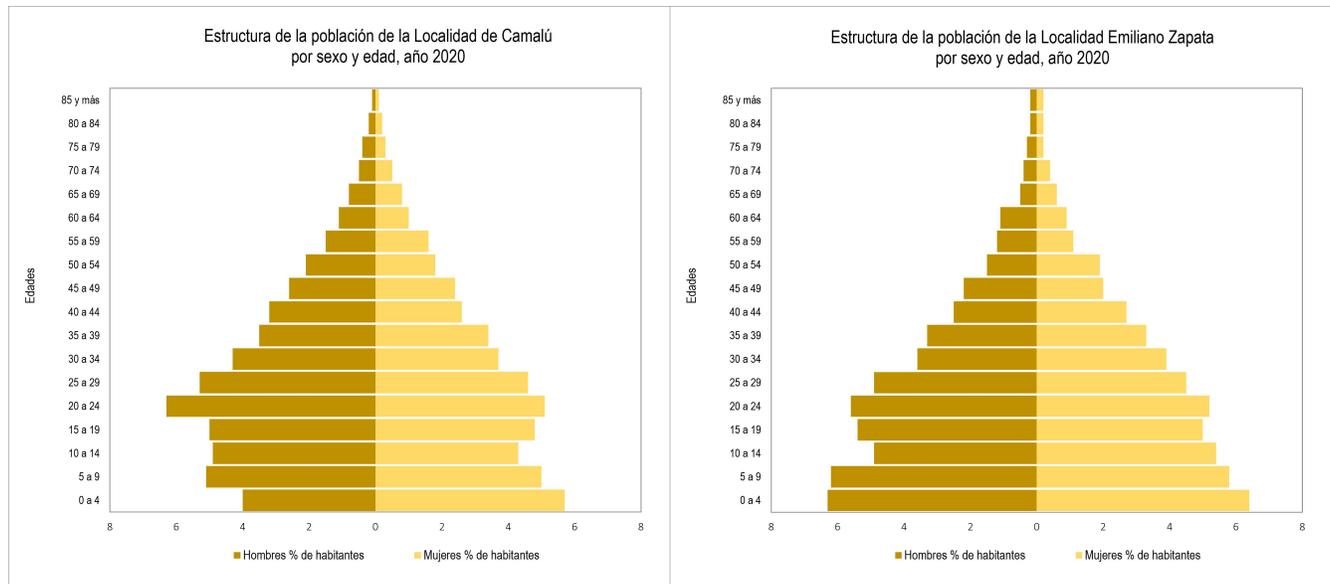


Figura 23. Estructura de la población: Composición por edad y sexo para las localidades de Camalú y Emiliano Zapata.

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). Según datos de INEGI 2010, entre los años de 1990 a 2010 el estado de Baja California sufrió un aumento en la población de personas de 60 años y más, pasando de 87,402 a 215,854 adultos mayores y se prevé que estos números sigan aumentando significativamente en las próximas décadas (Ybáñez E., 2012). Datos más recientes, revelan que la población de este grupo alcanzó los 379,302 individuos en el año 2020 (INEGI,2020). La natalidad presenta un comportamiento diferente al aumento de la esperanza de vida, existe un declive en el número de nacimientos en el estado, pasando de 59,366 nacimientos en el año de 2015 a 54,951 en 2030 y 47,0847 en 2050 según estimaciones de la CONAPO.

Para el estado de Baja California, la esperanza de vida al nacimiento es de 79.32 y el índice de envejecimiento es de 29.96 (INEGI, 2023). Para Camalú el promedio de hijos nacidos vivos es de 2.3% y el índice de envejecimiento es de 19.4%, en el caso de Emiliano Zapata, el promedio de hijos nacidos vivos es de 2.4% y el índice de envejecimiento es de 14.4%.

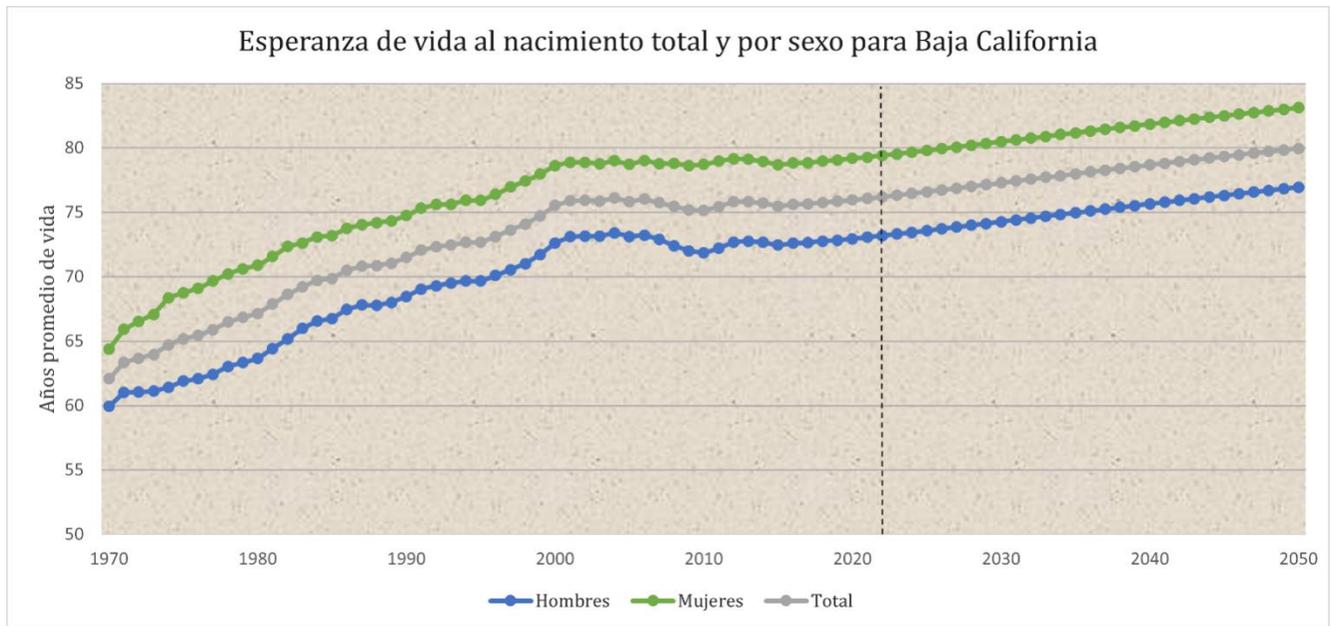


Figura 24. Esperanza de vida al nacimiento total y por sexo para Baja California, proyección 1970 – 2050. (CONAPO. Conciliación demográfica de México 1950-2015 y Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 2016-2050).

En promedio, en el estado de Baja California, las mujeres viven más que los hombres, teniendo un promedio de 79.4. Durante el año 2021, se registraron un total de 59,015 nacimientos y 28,596 defunciones (INEGI, 2023). Las principales causas de muerte en el estado son: COVID 19, enfermedades del corazón y tumores malignos (INEGI, 2023).

Migración

El comportamiento que se había experimentado de la migración nacional por la agricultura está comenzando a disminuir, y de acuerdo con las tendencias observadas, se espera que el movimiento migratorio disminuya. Se estima que la ganancia neta de la población por la migración interestatal pase de 0.22% a 0.18% en el 2025 y 2030 (CONAPO, 2019).

El municipio de San Quintín es conocido como una región agroexportadora de gran importancia en México, requiere de una gran cantidad de jornaleros agrícolas. Su crecimiento atrajo a una gran cantidad de migrantes, que llegaban cada verano a cubrir puestos de trabajo en empresas agrícolas. La región recibía cerca de 30 mil personas por año, principalmente de pueblos indígenas. Después de los avances en las técnicas de cultivo, que permitían la floración de hortalizas durante todo el año, se requirió de la estada permanente de jornaleros agrícolas lo que dio inicio a la formación de nuevas comunidades (Ruiz E., 2004).

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 muy parecido a nivel local, donde el 47.3% y 46.9% de la población de Camalú y Emiliano Zapata respectivamente, no es nacida en la zona.

Tabla 35. 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
Camalú (Camalú y Santa Candelaria)	6,655	6,065
Colonia Militar Elpidio Berlanga de León	518	535
Emiliano Zapata	4,983	4,518
Ejido Lic. Luis Echeverría Álvarez (Chula Vista)	1,155	584
Total	13,311	11,702

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

La población económicamente activa (PEA) en el sistema ambiental es de 12,095 habitantes y la población económicamente inactiva (PEI) es de 5316 habitantes. La PEA en la localidad de Camalú es de 6,033 habitantes, representando el 71.4% de la población de 12 años y más que está económicamente activa. Por otra parte, el número de personas económicamente inactiva es de 2,406, lo que representa el 28.5% (INEGI, 2020).

Para el caso de la localidad más cercana la Colonia Militar Elpidio Berlanga de León, la PEA es de 537 habitantes que representa el 66.8 % de la población de 12 años y más económicamente activa. La PEI es de 263 habitantes que representa el 32.7% de la población de 12 años y más que no trabaja. En la siguiente tabla, se muestra la PEA y PEI de las localidades aledañas a la zona del proyecto (INEGI, 2020).

Tabla 36. Tabla de datos de PEA y la PEI de las localidades cercanas al sitio del proyecto.

Localidad	Población mayor a 12 años	PEA	%	PEI	%
Camalú	8,455	6,033	71.4	2,406	28.5
Colonia Militar Elpidio Berlanga de León	803	537	66.8	263	32.7
Emiliano Zapata	6,826	4,549	66.6	2,250	33.0
Ejido Lic. Luis Echeverría Álvarez (Chula Vista)	1,374	976	71.0	397	28.8
Total	17,458	12,095	69%	5,316	30%

Las actividades económicas en el municipio de San Quintín están altamente orientadas a las actividades primarias, principalmente a la agricultura. Solo unas pocas actividades secundarias se han establecido en la región, tales como la transformación de producto pesquero y agrícola e industria de la construcción. También están presentes actividades terciarias orientadas al comercio y servicios (Riemann H., 2015). Según información recolectada por el censo de INEGI de 2000, cerca de la mitad de la población económicamente activa se dedica al sector primario (49%), el 12% al sector secundario y el 39% al terciario.

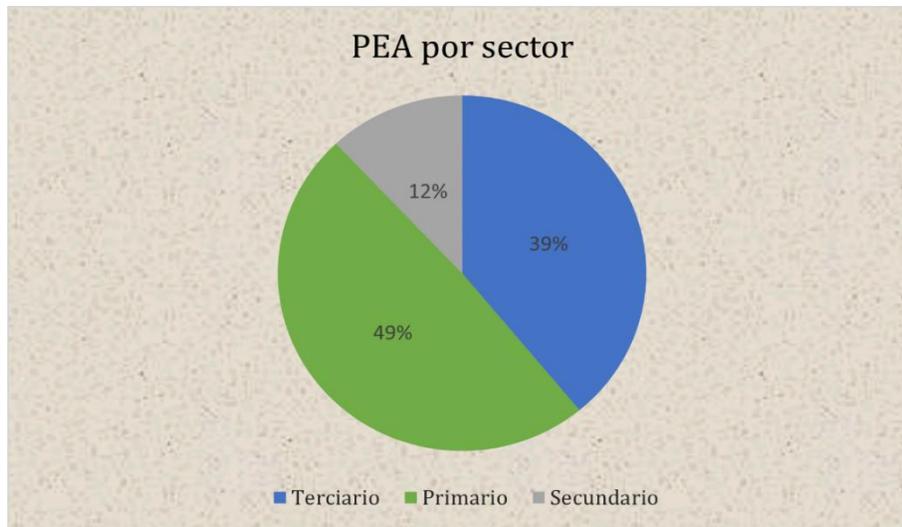


Figura 25. Distribución de la PEA en la Región de San Quintín (INEGI, 2000).

Sector Primario

Diagnóstico General

La región de San Quintín ha desarrollado una reputación como una de las zonas agroexportadoras más importantes, especializada en la producción de hortalizas. Cerca del 90% de los productos cultivados son exportados a Estados Unidos, esto como resultado de la cercanía del municipio con el país (Cancino O., 2021).

Debido al crecimiento de la agricultura y de la población, algunos recursos han sufrido las consecuencias, los pozos han sido sobreexplotados dando como resultado la escasez de agua, materia prima indispensable para el riego de cultivos. Sin embargo, las empresas han sabido enfrentar la problemática mediante la innovación de herramientas y técnicas de cultivo. Esto ha permitido producir y exportar producto durante todo el año, generando a su vez una alta demanda de mano de obra, lo que da oportunidad de trabajo a migrantes y locales. Esto le ha permitido a la región de San Quintín aportar significativamente en la economía del estado (Cancino O., 2021).

La actividad económica en el área de influencia es dinámica: a) siendo el sector primario pesca y agricultura la dominante; b) el sector terciario con una vasta oferta de servicios para la vida doméstica cotidiana, servicios dirigidos al sector primario como son venta de enseres para la pesca y venta de artículos de embalaje y empaque para la agricultura entre otros; c) Elaboración y reparación de equipos para la pesca y la agricultura.

Las actividades económicas que se realizan en el entorno inmediato al proyecto son: A) del sector primario, la actividad principal es agrícola, los predios colindantes al rancho Aragón son parcelas de agricultura de riego; asimismo, a lo largo de la línea de costa se extrae canto rodado y al norte cercano a bahía Camalú se encuentra un campamento pesquero. B) del sector secundario empaques agrícolas, centros de acopio y recicladora de polímeros. C) del sector terciario: comercio de productos agrícolas, servicio de talleres mecánicos para vehículos y maquinaria agrícola, abarrotes, hoteles y restaurantes, gasolineras.

- **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, pepino y frambuesa.

Tabla 37. 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 incluida la zona del proyecto no se caracteriza 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

La pesca y la acuicultura en el municipio de San Quintín ha sido muy importante a lo largo del tiempo incluso antes de despegue de la agricultura de exportación, se considera una actividad económica que realiza la población originaria del lugar y de la que viven gran cantidad de familias en las costas. En la zona del proyecto los principales campos costeros se encuentran ubicados cercanos a Camalú.

En el municipio de San Quintín se cuenta con más de 61 permisos pesqueros y con una flota de 450 embarcaciones pequeñas registradas para captura y recolección de diversas especies entre ellas las de alto valor comercial. Los esfuerzos se centran en captura de langosta, erizo, abulón, almeja géneros, así como cangrejo, almeja pismo y escama de distintas especies.

- **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). Específicamente cercano a la zona del proyecto se identifica el aprovechamiento de canto rodado en la playa.

Sector Secundario

- **Desarrollo Industrial**

En general, el desarrollo industrial en el municipio 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 del proyecto se identifican empaques agrícolas, centros de acopio de metales y una recicladora de plásticos.

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. Las actividades empresariales que predominan en el ramo del comercio son abarrotes, restaurantes, farmacias, comercio de productos agrícolas, servicio de talleres mecánicos para vehículos y maquinaria agrícola y gasolineras.

Los servicios bancarios más cercanos se encuentran en la Col. Vicente Guerrero y son a través de los bancos Banamex, 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. En la región del proyecto se cuenta con una oficina de envío de paquetería de Baja Pack. Otros servicios de paquetería más cercana se ubican en la Col. Vicente Guerrero se cuenta con una oficina del Servicio Postal Mexicano y Telégrafos de México, una oficina de ESTAFETA y DHL y una oficina UPS y 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 del proyecto se cuenta con hoteles y moteles, entre los hoteles que destacan son el hotel Villa Margarita, Hotel California Inn, Rancho Melany y La Cueva del Pirata, entre otros. Algunos de ellos incluyen, además del rubro alimentario, los servicios de bar.

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).

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.

En el área de estudio los aspectos cognoscitivos para las localidades dentro del sistema ambiental muestran que el 88.7% de la población de 15 años y más saben leer y escribir y solo el 11.3% es analfabeta. El 15.05% de la población 15 años y más no tiene escolaridad, el grado promedio es de 7.1 años o grados de escolaridad aprobados con diferencia de 0.3 grados entre hombres (7.25 grados) y mujeres (6.95 grados) (INEGI, 2020).

- 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 del proyecto se han registrado las religiones católicas, cristiana evangélica y una congregación de Testigos de Jehová. El catolicismo representa un 40.6% de los creyentes, seguido del grupo religioso protestante/cristiano evangélico con 27.5% y otras religiones el 1.5% de la población. Por otro lado, el 30.4% de la población no tiene una creencia religiosa o se encuentra sin alguna inscripción religiosa (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 mantener las fuentes de trabajo 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 construirá 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 las cercas vivas de árboles.

- **Calidad paisajista**

El sitio del proyecto es una planicie costera ubicada al sur del poblado Camalú, donde el fondo escénico está dominado por parcelas agrícolas y terrenos sin uso aparente; hacia el norte se aprecian terrenos con agricultura protegida. En dirección sur se observa el arroyo Los Compadres y terrenos agrícolas en cultivo y sin cultivar, al oeste después del predio se encuentran terrenos agrícolas en cultivo a campo abierto y protegido, así como terrenos sin cultivar, la desembocadura del arroyo Los

Compadres y la playa. Al este, se observan terrenos de agricultura protegida, seguida de la carretera federal No. 1, terrenos agrícolas y sin uso aparente y al fondo se aprecian lomeríos.

- **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. En los polígonos donde se construirán las obras no hay vegetación, la flora que existe en el área de influencia es de tipo agrícola, ruderal, de ornato y de galería únicamente en el arroyo Los Compadres; el rancho Aragón está rodeado por parcelas agrícolas, en su mayoría bajo agricultura protegida, también existen construcciones como almacenes, reservorios, pozos, por lo que la fragilidad del sitio es baja.

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.

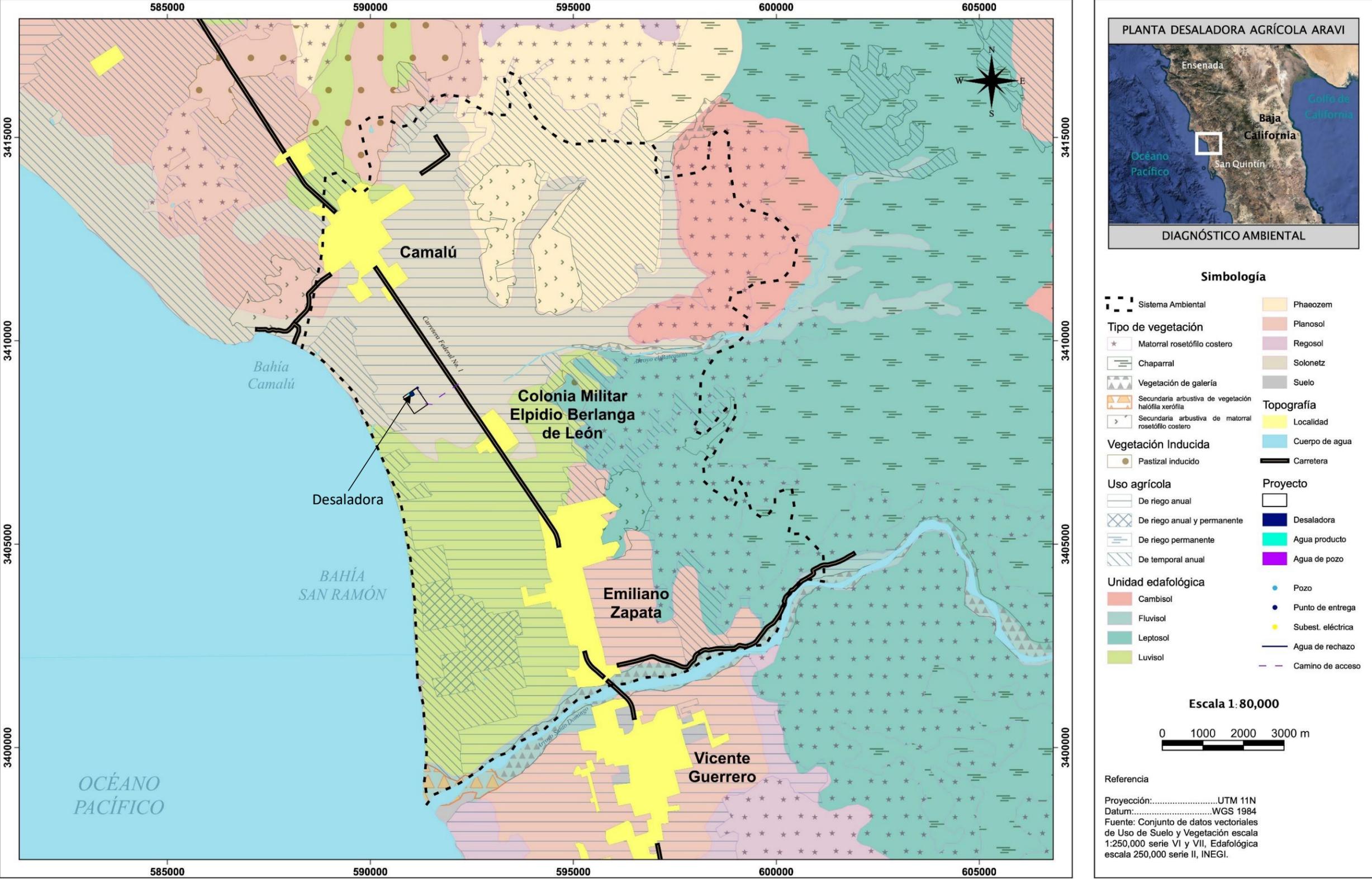


Figura 26. Sobreposición de los datos vectoriales INEGI topográfica, edafológica y de uso de suelo y vegetación.

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).

- 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 de galería en el arroyo Los Compadres.

En el área de influencia del proyecto se encontraron 23 especies de plantas, 14 son introducidas y solo 9 nativas, estas últimas solo se identificaron dentro del arroyo Los Compadres; se observaron 9 especies perenes y 14 especies anuales. Con respecto a la fauna se observaron 4 especies de aves, de las cuales 3 son nativas y 1 introducida. Ninguna de las especies registradas de flora y fauna está enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o en los apéndices de CITES. El número de especies observadas nos indica un ecosistema con baja diversidad biótica el cual se ha visto alterado por actividades agrícolas.

En términos generales el proyecto se encuentra en una zona agrícola desprovisto de vegetación nativa y no presenta riqueza de especies. El único sitio con cierto grado de diversidad es el arroyo Los Compadres, sin embargo, hay un cerco entre el arroyo y los campos de cultivo, con la función de prevenir que los trabajadores tengan interacción con el arroyo.

- 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 observadas en la zona del proyecto no corresponden a especies raras. 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.

- 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 y el suelo ha perdido su cobertura vegetal primaria o secundaria. 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. El arroyo Los Compadres es el único donde se puede observar condiciones naturales, aunque el agua que mantiene el hábitat de las aves es agua de rechazo de plantas desaladoras de empresas agrícolas cercanas al proyecto.

- 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.

Dentro del sistema ambiental el arroyo Los Compadres presentan vegetación de galería, aunque esta vegetación no se observa que este fragmentada ya que recorre solo el cauce del arroyo, al este del sitio de la desaladora a 2.9 Km se presentan lomeríos con vegetación de matorral rosetófilo costero, esta vegetación presenta un riesgo alto de aislamiento y fragmentación, sin embargo, la operación de la planta desaladora y obras complementarias no se sumará ni aumentará el riesgo de aislamiento y/o fragmentación de este tipo de vegetación.

Los predios de agricultura de riego presentan un grado de aislamiento bajo, que únicamente se ven 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.

- Calidad

El proyecto no tendrá un efecto significativo sobre la calidad ambiental natural en el polígono donde se construirá la planta desaladora y obras complementarias porque ya no existe un paisaje natural. Sin embargo, se cuidará de no tener interacciones con el arroyo Los Compadres donde se presenta vegetación de galería y un hábitat para aves migratorias, principalmente.

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.

b) Síntesis del inventario

Tabla 38. Síntesis del inventario ambiental.

Características	Lugar en el proyecto
UGA	UGA 7p polígono 2.e (POEBC)
Asentamiento humano más próximo	Camalú y Col. Militar Elpidio Berlanga de León
Altitud	15 msnm
Uso de suelo permitido	Agrícola
Clima	seco templado (BSks)
Temperatura media anual	De 15.7 C.
Precipitación promedio anual	145 mm
Presencia de fallas	No hay fallas
Cuenca Hidrológica	Región hidrológica Baja California Noroeste RH1 (Ensenada), cuenca B, desde el Arroyo Las Animas a Arroyo Santo Domingo, subcuenca a (Arroyo Santo Domingo).
Hidrología subterránea	Material no consolidado con posibilidades altas de encontrar agua.
Tipos de suelo	Suelo sin características particulares
Estación climatológica más cercana	Mesa de San Jacinto con clave 2165
Tipo de vegetación	Agricultura de riego
Especie vegetal dominante (visualmente)	<i>Mesembryanthemum crystallinum</i> y <i>Chenopodium album</i>
Ave observadas	<i>Haemorhous mexicanus</i> , <i>Sayornis nigricans</i> , <i>Streptopelia decaocto</i> y <i>Zonotrichia leucophrys</i>

Características	Lugar en el proyecto
Efecto en el Paisaje	Mínimo
Edificios con valor histórico	Ninguno
Religión predominante	Catolicismo
Población total	Localidad más cercana 1064 y sistema ambiental 25,312
Población Económicamente Activa (PEA)	Localidad más cercana 537 y sistema ambiental 12,095
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:

1. Etapa de Construcción
<ol style="list-style-type: none"> 1. Construcción de la planta desaladora. 2. Construcción de obras complementarias (pila para el agua de pozo y subestación eléctrica). 3. Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo.
2. Etapa de Operación y mantenimiento
<ol style="list-style-type: none"> 1. Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas. 2. Producción de agua desalinizada.

3. Generación de agua de rechazo.

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 39. 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.
	Construcción de obras complementarias (pila para el agua de pozo y subestación eléctrica).	Excavación de la pila subterránea con retroexcavadora de combustión interna.
		Cimentación.
Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo	Excavación de zanja con retroexcavadora de combustión interna.	
	Instalación de 185 m de tubería de PVC de 8" enterrada por un camino de lindero parcelario.	
Operación y mantenimiento	Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas	Extracción de agua salobre por medio de pozos profundos en el acuífero Camalú.
	Producción de agua para riego agrícola	Desalinización de agua salobre de pozos agrícolas
	Uso de agua producto	Cultivos de fresa y frambuesa.
		Generación de empleos
	Transporte de personal	Tránsito de vehículos por 0.76 Km de camino de terracería que comunica la carretera federal No. 1 con el ancho Aragón.
Generación de agua de rechazo	Tratamiento y reúso del agua de rechazo por otra empresa agrícola	

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 Camalú. Los factores del componente susceptibles de recibir impactos ambientales son la calidad del agua del acuífero.
- D. Ecosistema:** Hábitat. Son los espacios definidos por sus características abióticas y bióticas concretos, que son adecuados para la eficacia biológica de cada especie, refiriéndose a espacios donde vive la flora y fauna silvestre, tanto si son enteramente naturales (su suelo y poblaciones no han sido modificados por las actividades humanas) como seminaturales (aquellos espacios transformados por las actividades humanas pero que han favorecido la presencia de poblaciones silvestres). Para este proyecto se considera el hábitat del arroyo Los Compadres por su ubicación en los límites del predio que puede ser afectado por la generación de residuos y presencia de personas.
- 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 frambuesa.
- 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 40), 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 40. Matriz de identificación de interacciones.

			Etapa	Emisores de impacto (E)							Interacciones por componente
				Construcción			Operación y mantenimiento				
			Acciones	Construcción de la planta desaladora	Construcción de obras complementarias (pila para el agua de pozo y subestación eléctrica).	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	Tratamiento y reúso del agua de rechazo	
Receptores de impacto (R)	Medio	Componente	Factor								
	Natural	Aire	Calidad del aire	1	1	1			1		4
		Suelo	Calidad del suelo	1	1	1					3
		Agua	Calidad del agua subterránea				1				1
		Ecosistema	Hábitat					1			1
		Paisaje	Medio perceptual y Calidad del paisaje	1	1	1					3
	Socio-económico	Infraestructura	Infraestructura agrícola	1	1	1					3
		Usos del territorio	Agricultura					1		1	2
		Población	Calidad de vida					1		1	2
		Economía	Derrama económica	1	1	1		1		1	5
Total, de interacciones por acciones				5	5	5	1	4	1	3	24

De acuerdo con la tabla 40 Matriz de identificación de interacciones. Para el proyecto se identificaron 24 interacciones: 15 corresponden a la etapa de construcción y 9 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: 4 corresponden al aire, 3 al suelo, 1 al agua, 1 al ecosistema 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: 3 para infraestructura agrícola, 2 para usos del territorio, 2 para población y 5 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
Construcción de la planta desaladora	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 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)	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 no tiene un horizonte definido ni características únicas, además ha perdido naturalidad porque esta compactado y no presenta cobertura vegetal.
	Paisaje (Medio perceptual y Calidad del paisaje)	Las acciones de construcción generan movimiento de tierra, de maquinaria, de personas, de materiales, generando un escenario desordenado.	El paisaje es agrícola, existe movimiento de maquinaria, manejo de volúmenes grandes de materiales e insumos, movimiento de tierra cuando se prepara el suelo para las actividades agrícolas.
	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 Camalú para continuar con las actividades agrícolas se requiere de infraestructura para tratar el agua de pozos salobres y aquellas que permiten un mayor aprovechamiento del agua.
	Economía (derrama económica)	La construcción de la nave industrial y la instalación del sistema de osmosis inversa representa una inversión de \$7,265,628.00 pesos, parte del	En la región de San Quintín durante el año 2021 el valor de la producción agrícola fue de 5,809 millones de pesos, la fresa presento un valor de producción

Actividad	Atributos afectados	Impacto ambiental	Características del componente receptor
		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.	de 2,843 millones de pesos y la frambuesa 1,196 millones de pesos (SIAP, 2021).
Construcción de obras complementarias (pila para el agua de pozo y subestación eléctrica).	Aire (calidad del aire)	Durante la construcción de la pila de almacenamiento de agua de pozo y la subestación eléctrica, habrá movimiento de tierra, uso de retroexcavadora que genera emisiones de gases de combustión y ruido.	En la zona existe ruido ambiental, en las cercanías se encuentra 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)	Se realizará una excavación en 80m ² , el suelo extraído quedará expuesto lo que puede modificar sus condiciones originales.	El suelo donde se construirán las obras complementarias no tiene un horizonte definido ni características únicas, son de origen sedimentario, además ha perdido naturalidad porque esta compactado y no presenta cobertura vegetal.
	Paisaje (Medio perceptual y Calidad del paisaje)	Durante la construcción de las obras complementarias se generará un escenario en desorden, por el movimiento de tierra, uso de maquinaria, movimiento de materiales y por el personal.	El paisaje es agrícola, el medio perceptual incluye cierto desorden que origina el movimiento de maquinaria, manejo de volúmenes grandes de materiales e insumos, movimiento de tierra cuando se prepara el suelo para las actividades agrícolas y alta presencia de personas.
	Infraestructura agrícola	La construcción de una pila y subestación eléctrica aumentará la infraestructura para almacenar agua de pozo y suministrar energía eléctrica.	En el Valle de Camalú para que la agricultura sea competitiva requiere infraestructura para manejar el agua requerida para el riego e infraestructura eléctrica. Específicamente en el sitio del proyecto ya existe la infraestructura para el suministro eléctrico y las empresas colindantes cuentan con infraestructura para almacenar agua de pozo.
	Economía (derrama económica)	La construcción de las obras complementarias representa una inversión de \$1,420,300.00 pesos,	En la región de San Quintín durante el año 2021 el valor de la producción agrícola fue de 5,809

Actividad	Atributos afectados	Impacto ambiental	Características del componente receptor
		parte de este recurso se usará para compra de materiales, contratación de personal y adquisición de insumos en la localidad.	millones de pesos, la fresa presento un valor de producción de 2,843 millones de pesos y la frambuesa 1,196 millones de pesos (SIAP, 2021).
Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo	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 185 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 lindero parcelario, por donde transitan vehículos que constantemente es sometido a compactación. No posee buenas características de nutrientes, o de materia orgánica, no tiene un horizonte definido ni características únicas (INEGI, 2007).
	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 lindero parcelario dentro del rancho Aragón, inmerso en actividades agrícolas donde hay paso de vehículos, maquinaria y movimiento de tierra cuando se prepara el suelo.
	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 Camalú para que la agricultura sea competitiva requiere infraestructura para manejar el agua requerida para el riego y residuales. La obra en el proyecto solo tendrá impacto sobre la infraestructura en el rancho sin mayor trascendencia.
	Economía (Derrama económica)	La instalación de tubería del agua de rechazo representa una inversión de \$50,000.00 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, la fresa presento un valor de producción de 2,843 millones de pesos y la

Actividad	Atributos afectados	Impacto ambiental	Características del componente receptor
			frambuesa 1,196 millones de pesos (SIAP, 2021).
Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas	Agua (calidad del agua subterránea)	Extracción de 745,826.40 m ³ /año de agua del acuífero Camalú para este proyecto.	En el acuífero Camalú presenta un volumen de extracción de aguas subterráneas de 14,134,200.00 m ³ anuales, del cual el 92.1% se usa para riego agrícola.
Producción y uso de agua desalinizada	Ecosistema (Hábitat)	Durante la producción y uso de agua desalinizada se mantendrán los cultivos agrícolas que generan residuos y requieren de mucho personal. Sin controles adecuados los residuos pueden propagarse al arroyo y el personal puede estar transitando dentro del arroyo.	El arroyo Los Compadres es un sistema de temporal con vegetación de galería. En la zona del proyecto, el arroyo todo el año tiene agua de rechazo de plantas desaladoras de empresas agrícolas cercanas al rancho, esta agua ha creado un hábitat para aves migratorias.
	Usos del territorio (Agricultura)	Con el agua desalinizada se regarán 24.21 hectáreas de fresa y frambuesa.	El uso del territorio del sistema ambiental es principalmente agrícola. En el año 2021 en la región de San Quintín se sembraron 2,088.65 hectáreas de fresa y 909.5 hectáreas de frambuesa.
	Población (Empleo y calidad de vida)	Para la operación de la desaladora se requerirán 2 operadores y 109 empleados de campo, que vendrán de los poblados cercanos.	La población económicamente activa en las localidades cercanas al proyecto es de 12,095 habitantes.
	Economía (Derrama económica)	La producción de agua desalinizada garantizará el cultivo en 24.21 hectáreas de fresa y frambuesa, 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 fresa el principal cultivo del ciclo otoño - invierno y la frambuesa el principal cultivo perenne del Valle de San Quintín.
Transporte de personal	Aire (calidad del aire)	El uso de vehículos para el transporte del personal sobre un tramo de 0.76 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

Actividad	Atributos afectados	Impacto ambiental	Características del componente receptor
			terracería que comunica de la carretera al rancho Aragón es utilizado por otros ranchos agrícolas, por lo que no es exclusivo del proyecto.
Tratamiento y reúso del agua de rechazo	Agricultura	Se donará un máximo de 613.01 m ³ /día de agua de rechazo a la empresa , para someterla a otro proceso de desalinización y puedan aprovechar parte de esa agua en la irrigación de sus campos de cultivo.	Se cuenta con acuerdo por escrito para la donación del agua de rechazo entre nuestra empresa y la empresa

Los impactos sobre el paisaje y suelo en la etapa de construcción de la planta desaladora y obras complementarias, así como el impacto sobre la infraestructura de las obras complementarias 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.

Ecosistema (Hábitat). El hábitat del arroyo Los Compadres puede dañarse por la presencia de residuos, el tránsito de personas, aplastamiento y remoción de las plantas y daño a la fauna.

- **Riqueza del grupo de aves:** Un indicador de la calidad del hábitat es el grupo de aves de las aves migratorias, que sigan utilizando este lugar como zona de tránsito y descanso. Lo recomendable es evaluar biodiversidad en época de migración.

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 de fresa y frambuesa que requiere agua con muy baja salinidad (500 mg/l de SDT).

- **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 en el valle de Camalú 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 109 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 41. 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 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 concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas (ruido por la noche en las

proximidades de un centro hospitalario —inmediato—, previsible aparición de una plaga o efecto pernicioso en una explotación justo antes de la recolección —mediano plazo—, etc.).

Persistencia o duración (PE)

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

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

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

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

Reversibilidad (RV)

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

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

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

Sinergia (SI)

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

Acumulación (AC)

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

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

Efecto (EF)

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

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

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. (Vg.: la emisión de fluorocarbonos, impacta de manera directa sobre la calidad del aire del entorno y de manera indirecta o secundaria sobre el espesor de la capa de ozono).

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

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

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

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

Recuperabilidad (MC)

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

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2), según lo sea de manera inmediata o a mediano plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la

humana) le asignamos un valor de (8). En caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Cuando se prevea que una acción determinada va a estar ejerciendo una presión sobre el medio, por un tiempo superior a 15 años o, pese al cese de la acción la manifestación del efecto supere esos años y aunque exista la posibilidad de retornar a 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 42, “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 42. Matriz de identificación de interacciones.

			Emisores de impacto (E)								
			Etapa			Construcción		Operación y mantenimiento			
Acciones			Construcción de la planta desaladora	Construcción de obras complementarias (pila para el agua de pozo y subestación eléctrica).	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	Tratamiento y reúso del agua de rechazo		
Receptores de impacto (R)	Medio Natural	Componente	Factor	1	2	3	4	5	6	7	
		A	Aire	Calidad del aire	*	*	*			*	
		B	Suelo	Calidad del suelo							
		C	Agua	Calidad del agua subterránea				*			
		D	Ecosistema	Hábitat					*		
	E	Paisaje	Medio perceptual y Calidad del paisaje								
	Socio-económico	F	Infraestructura	Infraestructura agrícola	*						
		G	Usos del territorio	Agricultura					*		*

		H	Población	Calidad de vida					*		*
		I	Economía	Derrama económica	*	*			*		*

EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Tabla 43. 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 de la carretera federal no. 1 y Ranchos agrícolas. Además, las acciones que mayor ruido ocasionarán serán 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.
Valor del impacto	-19	

Tabla 44. 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 instalación del sistema de osmosis inversa, 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 24.21 hectáreas de fresa y frambuesa donde se usará el agua desalinizada. El aumento de la infraestructura agrícola se suma a mantener y fortalecer el desarrollo agrícola del valle de Camalú.
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.
Valor del impacto	+35	

Tabla 45. 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 \$7,265,628.00 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.	
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 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.
Valor del impacto	+21	

Tabla 46. Evaluación del receptor “Aire (calidad del aire)” y del emisor “Construcción de obras complementarias (pila para el agua de pozo y subestación eléctrica)”

Clave del impacto	RA-E2	
Actividad que lo origina	Construcción de obras complementarias (pila para el agua de pozo y subestación eléctrica).	
Atributos afectados	Aire (calidad del aire)	
Impacto	Durante la construcción de la pila de almacenamiento de agua de pozo y la subestación eléctrica, habrá movimiento de tierra, uso de retroexcavadora que genera emisiones de	

		gases de combustión y ruido.
Naturaleza (+, -)	-	El polvo, ruido y emisiones de gases de combustión que generará la maquinaria y las actividades de construcción de las obras complementarias de la planta desaladora puede ser perjudicial sobre la calidad del aire.
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 los efectos de levantamiento de polvo por la excavación para la pila serán de baja intensidad porque previamente se humedecerá el suelo. Con respecto al ruido este no será mayor con respecto al ruido de fondo que existe en el entorno agrícola.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. El efecto se percibirá solo alrededor del sitio de construcción de la pila y subestación eléctrica.
Momento (mo)	4	Inmediato. El efecto sobre el aire ocurrirá inmediatamente que comiencen las actividades de construcción e instalación.
Persistencia (pe)	1	Efímero. Las emisiones de polvo, gases de efecto invernadero y ruido que pueden provocar los equipos y maquinaria se podrán percibir únicamente en los momentos que se usen en la etapa de construcción. Todos los efectos negativos sobre la calidad del aire concluirán cada vez que se detengan las acciones de construcción.
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 las acciones de construcción de la pila y subestación eléctrica.
Efecto (ef)	4	Directo. El efecto perjudicial en el aire será consecuencia de las actividades de construcción de la pila y subestación eléctrica.
Periodicidad (pr)	1	Irregular. El efecto sobre el aire ocurrirá por momentos y solo durante las actividades de construcción de la pila y subestación eléctrica.
Recuperabilidad (mc)	1	La recuperación será inmediata una vez que se dejen de realizar actividades de construcción y de utilizar los equipos y maquinaria.
Valor del impacto	-19	

Tabla 47. Evaluación del receptor “Economía (derrama económica)” y del emisor “Construcción de obras complementarias (pila para el agua de pozo y subestación eléctrica)”

Clave del impacto	RI-E2	
Actividad que lo origina	Construcción de obras complementarias (pila para el agua de pozo y subestación eléctrica)	
Atributos afectados	Economía (Derrama económica)	
Impacto	La construcción de las obras complementarias representa una inversión de \$1,420,300.00 pesos, parte de este recurso se usará para compra de materiales, contratación de personal y adquisición 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. Las obras son pequeñas y requieren de 2 meses para construir las, por lo que la inversión será muy pequeña en comparación con la economía de la zona, comparada con la derrama económica que genera tan solo la fresa la inversión representa 0.0005%.
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 las obras complementarias se llevará a cabo en 2 meses. Después de este tiempo terminará su efecto sobre la economía del lugar.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo. Al terminar los trabajos de construcción de la pila y subestación eléctrica, de manera natural inmediatamente el efecto sobre la economía de la zona habrá terminado.
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 sobre la economía ocurrirá por una sola vez y por un máximo de 2 meses, que será el tiempo que dure la construcción de la pila y subestación eléctrica. Terminado este, también terminará la necesidad de la maquinaria, personal, materiales e insumos.
Efecto (ef)	4	Directo. El efecto que tenga sobre la economía será consecuencia de las adquisiciones para la construcción de las obras complementarias y contratación de personal.
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.
Valor del impacto	+21	

Tabla 48. Evaluación del receptor “Aire (calidad del aire)” y del emisor “Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo”

Clave del impacto	RA-E3	
Actividad que lo origina	Instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo.	
Atributos afectados	Aire (calidad del aire)	
Impacto	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.	
Naturaleza (+, -)	-	Puede ser perjudicial porque durante la instalación de la tubería hidráulica por el lindero parcelario 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 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 semana, 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).
Valor del impacto	-19	

Operación y mantenimiento

Tabla 49. Evaluación del receptor “Agua (calidad del agua subterránea)” y del emisor “Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas”

Clave del impacto	RC-E4	
Actividad que lo origina	Extracción de agua salobre a través de pozos agrícolas.	
Atributos afectados	Agua (calidad del agua subterránea).	
Impacto	Extracción de 745,826.40 m ³ /año de agua del acuífero Camalú 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 Camalú.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. El volumen que alimentará a la planta desaladora representa un máximo de 0.5% 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 Camalú.
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 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.
Valor del impacto	-36	

Tabla 50. Evaluación del receptor “Ecosistema (hábitat)” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada”

Clave del impacto	RD-E5	
Actividad que lo origina	Producción y uso de agua desalinizada.	
Atributos afectados	Ecosistema (hábitat)	
Impacto	Durante la producción y uso de agua desalinizada se mantendrán los cultivos agrícolas que generan residuos y requiere de mucho personal, sin controles adecuados los residuos pueden propagarse al arroyo y el personal puede estar transitando dentro del arroyo.	
Naturaleza (+, -)	-	Puede ser perjudicial por la cercanía de las actividades que requieren mucho personal y manejan grandes cantidades de materiales, como son las actividades agrícolas, lo cual representa un riesgo a los hábitats con cierto grado de conservación como es el arroyo Los Compadres.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. En el rancho Aragón ya se tiene un control del manejo de la basura en sus actividades agrícolas y se cuenta con un cerco a lo largo del cauce del arroyo Los Compadres dentro de la propiedad para impedir que el personal ingrese al arroyo, sin embargo, es importante fortalecer estas actividades y fomentar la educación ambiental en los trabajadores.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. Los posibles impactos que pudiera generar las actividades sobre el arroyo ocurrirán en el rancho y aguas abajo (1.18 Km).

Momento (mo)	1	Largo plazo. Los efectos sobre el ecosistema del arroyo Los Compadres puede tardar en manifestarse más de 5 años.
Persistencia (pe)	2	Temporal. En épocas de tormenta las crecidas de los arroyos son capaz de arrancar toda la vegetación que exista en el cauce y los bordos, favoreciendo un nuevo periodo de colonización, lo que sucede en periodos promedios de 10 años. Por lo que los efectos antropogénicos también son posibles renovarse después de un evento de tormenta o acciones de restauración.
Reversibilidad (rv)	2	Mediano plazo. Los arroyos son capaces de renovarse por medios naturales después de cada evento de tormenta extrema, en la región sucede en periodos aproximados de 10 años.
Sinergia (si)	1	Simple. En esta zona no se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre hábitat, que el que tiene la suma de estas cuando actúan de manera independiente.
Acumulación (ac)	4	Acumulativo. Los efectos por la basura y tránsito de personas puede ser acumulativo en el tiempo, principalmente si las acciones son repetitivas, el hábitat manifestara poco a poco la intensidad de los impactos hasta que llega un punto que se hace muy evidente el efecto.
Efecto (ef)	1	Indirecto. El efecto perjudicial sobre el ecosistema es indirecto al proyecto, ya que el posible daño será consecuencia de la actividad agrícola y no de la operación de la planta desaladora.
Periodicidad (pr)	1	Irregular. La manifestación del efecto puede ser impredecible en el tiempo.
Recuperabilidad (mc)	2	Mediano plazo. El efecto sobre el hábitat del arroyo puede recuperarse a través de medidas correctivas en un periodo entre 1 y 3 años.
Valor del impacto	-19	

Tabla 51. Evaluación del receptor “Usos del territorio (Agricultura)” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada”

Clave del impacto	RG-E5	
Actividad que lo origina	Producción y uso de agua desalinizada.	
Atributos afectados	Usos del territorio (Agricultura).	
Impacto	Con el agua desalinizada se regarán 24.21 hectáreas de fresa y frambuesa.	
Naturaleza (+, -)	+	El efecto es benéfico, porque con el agua desalinizada se podrán mantener 24.21 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 24.21 hectáreas de fresa y frambuesa que representa el 0.008% de la superficie sembrada para la fresa y frambuesa 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
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.
Valor del impacto	+33	

Tabla 52. Evaluación del receptor “Población (Empleo y Calidad de vida)” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada”

Clave del impacto	RH-E5	
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 109 empleados de campo, que vendrán de los poblados cercanos.	
Naturaleza (+, -)	+	El efecto es benéfico, ya que se mantendrán las fuentes de empleo, 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.
Valor del impacto	+29	

Tabla 53. Evaluación del receptor “Economía” y del emisor “Producción y uso de agua desalinizada”

Clave del impacto	RI-E5	
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 24.21 hectáreas de fresa y frambuesa, 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 24.21 hectáreas de fresa y frambuesa es de aproximadamente 0.008% en comparación con el total de la actividad económica de la fresa y frambuesa en el valle de San Quintín.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial. El impacto sobre la economía 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 24.21 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.
Valor del impacto	+32	

Tabla 54. Evaluación del receptor “Aire” y del emisor “Transporte de personal”

Clave del impacto	RA-E6	
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 0.76 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	Baja. El camino de terracería no es de uso exclusivo de los trabajadores del rancho Aragón, también se usa por los ranchos agrícolas colindantes. Con el proyecto el tránsito existente podría aumentar un promedio de 2 vehículos más por día. El uso principal del camino es por el personal de la actividad agrícola donde se usará el agua tratada.
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.
Valor del impacto	-19	

Tabla 55. Evaluación del receptor “Usos del territorio (Agricultura)” y del emisor “Tratamiento y reúso del agua de rechazo”

Clave del impacto	RG-E7	
Actividad que lo origina	Tratamiento y reúso del agua de rechazo	
Atributos afectados	Usos del territorio (Agricultura).	
Impacto	Se donará un máximo de 613.01 m ³ /día de agua de rechazo a la , para someterla a otro proceso de desalinización y puedan aprovechar parte de esa agua en la irrigación de sus campos de cultivo.	
Naturaleza (+, -)	(+)	El efecto es benéfico, ya que después de someter el agua de rechazo a un proceso de desalinización, la empresa contará con más agua de buena calidad para usarla en sus campos de cultivo.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. El volumen de agua desalinizada que se obtendrá en el proceso de desalinización del agua de rechazo alcanzará para alrededor de 10 hectáreas en comparación con la superficie cultivada de fresa en San Quintín (2,048.65 hectáreas) representa 0.005%.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. El efecto sobre la agricultura se limitará a los campos de cultivo de
Momento (mo)	3	Corto plazo. El efecto benéfico sobre la agricultura ocurrirá en uno o dos meses, a partir de la recepción del agua de rechazo para la desalinización.
Persistencia (pe)	4	Permanente. El efecto positivo sobre la agricultura de la empresa receptora del agua de rechazo se manifestará por toda la vida útil del proyecto que se considera mayor a 30 años.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo. Si se deja de producir agua de rechazo, la influencia positiva de esta actividad ya no sería perceptible en cuanto dejara de recibir el agua.
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. Aunque la generación de agua de rechazo se dará durante toda la etapa de operación, el volumen del agua de rechazo siempre será el mismo y su efecto sobre la agricultura no se incrementará con el tiempo.
Efecto (ef)	1	Indirecto. La manifestación positiva sobre la agricultura solo ocurrirá después de recibir el agua de rechazo y someterla al proceso de desalinización.
Periodicidad (pr)	2	Periódico. El agua donada y después de desalinizada, se mezclará con el agua de riego con que ya cuenta la empresa, y se aprovechará en diferentes cultivos. La manifestación del efecto en la agricultura se manifestará por ciclos agrícolas, año tras año.
Recuperabilidad (mc)	1	Inmediato. Si se decide la suspensión en la donación del agua de rechazo, . tendría que buscar alternativas para irrigar las nuevas hectáreas. El efecto positivo del reúso del agua de rechazo dejaría de existir en el momento que se deje de recibir.
Valor del impacto	+19	

Tabla 56. Evaluación del receptor “Población (Calidad de vida)” y del emisor “Tratamiento y reúso del agua de rechazo”

Clave del impacto	RH-E7	
-------------------	-------	--

Actividad que lo origina	Tratamiento y reúso del agua de rechazo	
Atributos afectados	Población (Calidad de vida)	
Impacto	La empresa _____, contará con mayor volumen de agua y podrá mantener trabajando al personal que ya participa en sus cultivos.	
Naturaleza (+, -)	+	El efecto es benéfico, el reúso del agua de rechazo permite tener mayor volumen de agua disponible dando certeza la continuidad de la actividad agrícola, lo que a su vez 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	Baja. Con el agua donada la empresa podrá aumentar aproximadamente 10 hectáreas de cultivo, pero principalmente ayudará a que se mantengan sus cultivos y como resultado continúen los empleos existentes, lo que contribuirá a mantener el efecto positivo que eso tiene en su calidad de vida.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial. El impacto se dará dentro de la región, aunque sin poder identificar un sitio en específico.
Momento (mo)	4	Inmediato. El contar con empleo y cerca de donde habitan genera bienestar desde el momento que se obtiene el primer ingreso.
Persistencia (pe)	4	Permanente. Los beneficios que aporte el tratamiento y reúso del agua de rechazo a la empresa _____, estarán disponibles por todo el tiempo que nuestra empresa esté generando el agua de rechazo, lo que se estima en más de 30 años.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo. Si se suspende la donación del agua de rechazo a _____, el beneficio a la calidad de vida por el cultivo de 10 hectáreas podría terminar en unos meses, al concluir el ciclo agrícola. Cuando ya no se sembraría esa superficie adicional y se volvería a las condiciones que se tenía antes de recibir esta agua.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican acciones que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la calidad de vida de los participantes en _____, que el que tiene la suma de estas al actuar de forma independiente.
Acumulación (ac)	1	Simple. La cantidad de agua que se esté donando a la empresa será la misma todo el tiempo, y el efecto sobre la calidad de vida de su personal no tendrá ningún incremento en el tiempo por este concepto.
Efecto (ef)	1	Indirecto. Los efectos positivos sobre la calidad de vida de los trabajadores, 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)	1	Inmediato. Si se decide la suspensión en la donación del agua de rechazo a _____, los beneficios a la calidad de vida de sus trabajadores por este concepto terminarían en unos meses al terminar el ciclo agrícola.
Valor del impacto	+22	

Tabla 57. Evaluación del receptor “Economía” y del emisor “Tratamiento y reúso del agua de rechazo”

Clave del impacto	RI-E7
Actividad que lo origina	Tratamiento y reúso del agua de rechazo
Atributos afectados	Economía (Derrama económica)
Impacto	Se donarán 613.01 m ³ /día de agua de rechazo a la empresa _____.

		para someterla a otro proceso de desalinización y puedan aprovechar parte de esa agua en la irrigación de sus campos de cultivo.
Naturaleza (+, -)	+	El efecto resultará beneficioso, porque ayudará a que mantenga su participación de la derrama económica en la región por concepto de compra de materiales, insumos agrícolas y mano de obra principalmente.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. La participación en la economía por los gastos tratamiento y reúso del agua de rechazo para el desarrollo agrícola es baja en comparación con la que ya tienen y más con el total de la actividad económica de la zona.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. Tendría un efecto solo sobre el mantenimiento de las actividades de la empresa y su impacto actual sobre la economía.
Momento (mo)	3	Corto plazo. Muchos de los insumos necesarios para el desarrollo de la agricultura deben ser utilizados desde la preparación de los terrenos antes de aplicar el riego con el agua producto hasta su cosecha, de igual manera la mano de obra. Por lo que el comienzo del efecto puede percibirse desde un par de meses antes.
Persistencia (pe)	4	Permanente. La derrama económica por concepto de compra de materiales y diversos insumos y mano de obra se dará durante el tiempo que se dé el tratamiento y reúso del agua de rechazo, que se estima de 30 años.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo. Si se suspende la entrega del agua de rechazo, 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. Se planea entregar siempre la misma cantidad de agua de rechazo, por lo que su contribución con la economía no se incrementará con el paso del tiempo.
Efecto (ef)	4	Directo. El agua de rechazo una vez desalinizada apoyaría a que se mantenga el consumo de diversos insumos y materiales, con un efecto positivo en la economía.
Periodicidad (pr)	2	Periódico. El efecto se manifestará año con año durante cada ciclo agrícola.
Recuperabilidad (mc)	1	Inmediato. Si se decide la suspensión en la donación del agua de rechazo a el efecto positivo del reúso del agua de rechazo sobre la economía dejaría de existir inmediatamente.
Valor del impacto	+22	

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 58. 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	Construcción			Operación y mantenimiento				
				Acciones	Construcción de la planta desaladora	Construcción de obras complementarias (pila para el agua de pozo y subestación eléctrica).	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	Tratamiento y reúso del agua de rechazo
Receptores de impacto (R)	Medio Natural	Componente	Factor	1	2	3	4	5	6	7	
		A	Aire	Calidad del aire	-19	-19	-19			-19	
		B	Suelo	Calidad del suelo							
		C	Agua	Calidad del agua subterránea				-36			
		D	Ecosistema	Hábitat					-19		
	E	Paisaje	Medio perceptual y Calidad del paisaje								
	Socio-económico	F	Infraestructura	Infraestructura agrícola	+35						
		G	Usos del territorio	Agricultura					+33		+19
		H	Población	Calidad de vida					+29		+22
		I	Economía	Derrama económica	+21	+21			+32		+22

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 59. 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, 5 caen dentro de la clasificación como **irrelevantes** o **compatibles**, y 1 se clasifica como impacto **moderado**. 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 y el riesgo que representa el desarrollo de actividades en las colindancias de un arroyo por la generación de residuos y la presencia de personal. El impacto moderado está relacionado con la extracción de agua del acuífero Camalú y por su potencial afectación al mismo. Para todos los impactos negativos se han diseñado medidas preventivas y/o de mitigación.

También se detectaron 9 impactos positivos, 5 clasificados como **irrelevantes** o **compatibles**, y 4 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 fresa y frambuesa, 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, un posible riesgo sobre el hábitat del arroyo Los Compadres e impacto por la extracción del agua en el acuífero Camalú. Los dos primeros clasificados como irrelevantes y el último clasificado como moderado. Estos impactos pueden controlarse a través de medidas de prevención y mitigación.

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 impacto sobre el hábitat del arroyo Los Compadres es impredecible en el tiempo que se puede originar como consecuencia de realizar una actividad económica que genera residuos y maneja un alto número de personal, lo cual representa un riesgo potencial de interactuar con el arroyo y afectar su función de proveer un refugio y alimentación para aves migratorias principalmente.

El impacto sobre el acuífero se debe a la baja recarga de agua que presentan los acuíferos costeros de Baja California, incluyendo el acuífero Camalú, 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.

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, RA-E3 y RA-E6	<p>La construcción de la planta desaladora y obras complementarias generaran emisiones de polvo por el movimiento de tierra, gases de combustión por el uso de maquinaria, y ruido por el uso de maquinaria y herramientas.</p> <p>El uso de vehículos para el transporte del personal sobre un tramo de 0.76 Km de camino de terracería puede provocar el levantamiento de polvo. Además, el uso de vehículos con motores de combustión interna genera</p>	<p>Se utilizará maquinaria y vehículos que cuenten con equipos de control de emisiones y ruido instalados de fábrica.</p> <p>En la etapa de construcción, en caso de que la humedad natural del suelo no sea suficiente, entonces se humedecerá el suelo 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. Además de lo que puedan hacer otros productores.</p>

Etapa	Receptor de impacto	Impacto	Medida de prevención
		emisiones de gases de combustión.	
Operación	Agua (calidad del agua subterránea) RC-E4	Extracción de 745,826.40 m ³ /año de agua del acuífero Camalú para este 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.

Etapa	Receptor de impacto	Impacto	Medida de prevención
Operación	Ecosistema (hábitat) RA-E5	Durante la producción y uso de agua desalinizada se mantendrán los cultivos agrícolas que generan residuos y requiere de mucho personal, sin controles adecuados los residuos pueden propagarse al arroyo y el personal puede estar transitando dentro del arroyo creando veredas, aplastando plantas y dañando fauna.	<p>Se cuidará que los residuos sean manejados apropiadamente, para lo cual se instalarán contenedores en varios sitios de rancho, así mismo se dará capacitación al personal sobre el manejo de los residuos.</p> <p>Para evitar el tránsito del personal por el arroyo, se mantendrá el cercado que se tiene para delimitar el arroyo dentro del predio (foto).</p> <p>Se dará mantenimiento al cercano y continuará su conclusión en la sección norte del arroyo dentro del predio.</p> <p>Se instalarán letreros donde se prohíba el paso hacia el arroyo.</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 eventual 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 Aragón y a otros ranchos.

VI.2 Programa de vigilancia Ambiental

Línea estratégica: Calidad del aire				
Etapa del proyecto: Construcción				
Impacto: RA-E1, RA-E2 y RA-E2 Las actividades de construcción contribuirán en emisiones de gases de combustión, ruido y levantamiento de partículas de polvo.	Medidas: - Se utilizará maquinaria y vehículos que cuenten con equipos de control de emisiones y ruido instalados de fábrica. -De ser necesario se humedecerá el suelo donde se realice la excavación para evitar la propagación de polvo.	Duración: - Toda la etapa de construcción	Recursos: - PIPA de agua.	Supervisión: - Evidencia física: fotografías.

Línea estratégica: Calidad del aire				
Etapa del proyecto: Construcción				
Impacto: 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.	Medidas: - 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.	Duración: - Toda la etapa de construcción	Recursos: - Nave industrial.	Supervisión: - Evidencia física: fotografías.
Línea estratégica: Calidad del aire				
Etapa del proyecto: Operación				
Impacto: RA-E6 El uso de vehículos para el transporte del personal sobre un tramo de 0.76 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.	Medidas: - 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.	Duración: - Toda la etapa de operación	Recursos: - Pipa de agua.	Supervisión: - Evidencia física: fotografías.
Línea estratégica: Calidad de agua del subterránea				
Etapa del proyecto: Operación				
Impacto: RC-E4 Extracción de 745,826.40 m ³ /año de agua del acuífero Camalú para este proyecto.	Medidas: - 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.	Duración: - Toda la etapa de operación	Recursos: - Medidor de agua. - Bitácora para monitorear los volúmenes de extracción.	Supervisión: - Evidencia física de la bitácora de extracción del agua del pozo.
Línea estratégica: Ecosistema (hábitat)				

Etapa del proyecto: Operación				
Impacto: RA-E5 Durante la producción y uso de agua desalinizada se mantendrán los cultivos agrícolas que generan residuos y requiere de mucho personal, sin controles adecuados los residuos pueden propagarse al arroyo y el personal puede estar transitando dentro del arroyo creando veredas, aplastando plantas y dañando fauna.	-Para evitar el tránsito del personal por el arroyo, se mantendrá el cercado que se tiene para delimitar el arroyo dentro del predio (foto). -Se dará mantenimiento al cercano y continuará su conclusión en la sección norte del arroyo dentro del predio. -Se instalarán letreros donde se prohíba el paso hacia el arroyo.	Duración: - Toda la etapa de operación	Recursos: - Contenedores de residuos. -Talleres de residuos (computadora y proyector). -Cámara Fotográfica. -Letreros informativos.	Supervisión: - Lista de asistencia física: -Evidencia 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 del pozo, de manera que no se rebase el volumen de agua concesionada por la CONAGUA.
3. Se cuidará que el agua de rechazo producto de la planta desaladora cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-2021.

4. 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.
5. Se manejarán los residuos de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
6. 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.
7. Se atenderán las indicaciones que la autoridad ambiental ordene.
8. 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 \$8,735,928.00 pesos en conceptos como construcción de la nave industrial, equipo de osmosis inversa, pila de agua de pozo, subestación eléctrica e infraestructura hidráulica, además se calcula un gasto de operación anual de \$828,060.00 pesos incluidas los gastos por las medidas de prevención y mitigación propuestas. En resumen, el costo estimado del proyecto es de un total de **\$9,563,988.00 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 Camalú, 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 de riego, visualmente dominan las parcelas con vegetación agrícola, otras sin vegetación, y otras con plantas de naturaleza ruderal. El único sitio con vegetación silvestre de tipo de galería es el arroyo Los Compadres ubicado en el límite sur de la propiedad, a 300 m del polígono donde se construirán las obras.

El arroyo Los Compadres representa un sitio seminatural cuyo hábitat para la flora y fauna local y aves migratorias fue transformado por la presencia del agua de rechazo de plantas desaladoras de empresas agrícolas cercanas al proyecto. La presencia de agua constante, aunque es salobre ha favorecido el corredor biológico de las aves migratorias y se ha creado un espacio que sirve de refugio y alimentación de este grupo. Sin el proyecto este pequeño ecosistema se mantendrá muy parecido a como se observa actualmente con la presión de las actividades agrícolas que representan un riesgo de afectar su integridad si no se tienen controles del manejo de sus residuos y de su personal.

El pronóstico ambiental sin el proyecto, es que se mantendrá el escenario agrícola muy similar a como se encuentra ahora. Por lo que no tendremos independencia comercial y continuaremos sujetos económicamente a la empresa que nos está facilitando el agua tratada para los cultivos.

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 Camalú, 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 Camalú 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 la construcción y operación de las obras del proyecto se desarrollarán sobre un suelo sin cobertura vegetal en una parcela agrícola y el área de influencia también es agrícola.

En cuanto a la fauna terrestre, en el sitio de la desaladora se observaron especies comunes de la región, algunas aves nativas como el pinzón mexicano, papamoscas negro y gorrión corona blanca y algunas aves introducidas como la paloma de collar. Estas especies, están acostumbradas a interactuar con las actividades humanas y agrícolas. De cualquier forma, con o sin el proyecto, la densidad de estas especies tenderá a mantenerse como se observa en la actualidad.

Respecto a la generación de agua de rechazo, esta no se provocará ningún cambio en la cobertura vegetal o de las comunidades faunísticas, ya que no existirá descarga en algún cuerpo receptor. El agua se donará a una empresa agrícola para su tratamiento y reúso.

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 24.21 hectáreas de fresa y frambuesa, lo que ayudará a mantener 109 empleos en su mayoría locales.

La instalación y operación de la planta desaladora garantizará que el agua de los pozos de la familia puedan usarse en las actividades agrícolas, y de esa forma tener agua de buena calidad agrícola y poder trabajar de manera independiente, ya que consideramos esto nos dará mayor seguridad y la posibilidad de encontrar mejores condiciones de comercialización para nuestra cosecha.

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.

En el medio natural se disminuirá el riesgo de afectar la integridad del arroyo Los Compadres porque se aplicarán medidas para prevenir que los residuos de la actividad agrícola lleguen al cauce, se aplicarán medidas físicas y de concientización para impedir que el personal transite por el arroyo.

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 Camalú 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 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 Aragón, representa una alternativa que ayudará a mantener la capacidad productiva y económica en la zona. La población de las localidades Camalú, Col. Militar Elpidio Berlanga de León, Emiliano Zapata y Ejido Lic. Luis Echeverría Álvarez (Chula Vista) 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 existen y los nuevos que se generen en 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 745,826.40 m³/año de agua del acuífero Camalú, se realizará de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales y controlada por la Comisión Nacional del Agua.

La puesta en marcha de la planta desaladora se realizará sobre un predio agrícola y no generará impactos negativos significativos porque estará en sintonía con la vocación y 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 del Rancho Aragón (polígono negro) donde se construirán la planta desaladora y obras complementarias. Actualmente se tiene un reservorio que recibe agua de buena calidad de otra empresa.	12
Foto 2. Vista del sitio donde se construirá la planta desaladora, la pila del agua de pozo sin tratar, la subestación eléctrica, y de las obras existentes que integran el proyecto como el reservorio para almacenar agua producto y el pozo agrícola.	12
Foto 3. Vista del sitio donde se construirá la planta desaladora delimitado por la cinta amarilla. También se muestra la ruta por donde se instalará la tubería de conducción del agua de rechazo para llevar el agua a la pila que alimenta a la planta desaladora de Berrymex, S. de R.L. de C.V.	13
Foto 4. Vista del sitio donde se construirá la pila de agua de pozo agrícola que alimentará a la planta desaladora, remarcado con la línea verde.	13
Foto 5. Vista general del sitio donde se construirá la pila de agua de pozo agrícola y la planta desaladora.	14
Foto 6. Vista del sitio donde se construirá la subestación eléctrica de 500 KVA (polígono negro).	14
Foto 7. Pozo agrícola con título de concesión 01BCA107949/01AMDA14.	15
Foto 8. Reservorio para almacenar agua producto de la planta desaladora. Actualmente almacena agua de buena calidad que nos proporciona otra empresa.	16
Foto 9. La línea de tubería del agua de rechazo abarcara una longitud de 185 m a partir de la planta desaladora, para continuar por el lindero parcelario hasta llegar a la pila que alimenta a la planta desaladora de Berrymex, S. de R.L. de C.V. Las coordenadas de los vértices V1 a V4 se citan en la tabla 3.	16
Foto 10. Vista del lindero parcelario por donde se instalará la tubería del agua de rechazo.	17
Foto 11. Vista de la última sección de la ruta por donde se instalará la tubería del agua de rechazo. El agua llegará a una pila que alimenta a la planta desaladora de la empresa Berrymex, S. de R.L. de C.V.	17
Foto 12. Fotografía área hacia el norte, que muestra el Rancho Aragón (cuadro negro) y los predios colindantes agrícolas. Al fondo se aprecia el poblado Santa Candelaria.	20
Foto 13. Fotografía área hacia el sur, que muestra el Rancho Aragón (cuadro negro) y los predios colindantes agrícolas. En la esquina suroeste del predio se observa el arroyo Los Compadres y en la esquina sureste de la fotografía se alcanza apreciar el poblado Col. Elpidio León de Berlanga.	21
Foto 14. Fotografía área hacia el oeste, que muestra el Rancho Aragón (cuadro negro) y los predios colindantes agrícolas, al fondo se aprecia el Océano Pacifico.	21
Foto 15. Fotografía área hacia el este, que muestra el Rancho Aragón (cuadro negro) rodeado de predios agrícolas, seguido de la carretera Transpeninsular y continúan terrenos agrícolas. En la esquina inferior derecha de la fotografía se aprecia el arroyo Los Compadres.	22

Foto 16. Imagen aérea de distribución de las obras que integran el proyecto. El Rancho Aragón se marca con la línea negra, la ruta de la tubería del agua de rechazo se representa de color azul hasta el punto de entrega para su segundo tratamiento.	33
Foto 17. Vista aérea donde se observan los diferentes tipos de vegetación alrededor del proyecto: de agricultura de riego, ornato, ruderal y de galería.	100
Foto 18. Vista del predio donde se construirá la desaladora, el terreno está previamente raspado y las únicas plantas alrededor de esa área son ruderales.	101
Foto 19. Vista del predio al costado del reservorio para el agua producto, se observa que las plantas alrededor del mismo son ruderales, se observan <i>Mesembryanthemum crystallinum</i> , <i>Heliotropium curassavicum</i> , <i>Cynodon dactylon</i> y <i>Salsola kali</i>	101
Foto 20. Individuos vegetales observados durante la visita de julio 2023: a) <i>Ambrosia chenopodifolia</i> , b) <i>Malva parviflora</i> , c) <i>Solanum americanum</i> , d) <i>Chenopodium album</i> , e) <i>Pseudognaphalium stramineum</i> , f) <i>Helichrysum luteoalbum</i>	104
Foto 21. Individuos vegetales observados durante la visita de julio 2023: a) <i>Salicornia pacifica</i> b) <i>Salsola kali</i> , c) <i>Frankenia salina</i> , d) <i>Atriplex semibaccata</i> , e) <i>Tamarix ramosissima</i> , f) <i>Atriplex canescens</i> var. <i>canescens</i> . ..	105
Foto 22. Individuos vegetales observados durante la visita de julio 2023: a) <i>Heliotropium curassavicum</i> , b) <i>Isocoma menziesii</i> , c) <i>Lycium californicum</i> , d) <i>Distichlis spicata</i> , e) <i>Mesembryanthemum crystallinum</i> , f) <i>Mesembryanthemum nudiflorum</i>	107
Foto 23. Individuos vegetales observados durante la visita de julio 2023: a) <i>Brassica tournefortii</i> , b) <i>Nicotiana glauca</i> , c) <i>Cynodon dactylon</i> , d) <i>Atriplex suberecta</i>	108
Foto 24. Individuo de: a) <i>Sayornis nigricans</i> ; b) <i>Zonotrichia leucophrys</i> ; c) <i>Haemorhous mexicanus</i> ; d) <i>Streptopelia decaocto</i>	109

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 29. Composición vegetal de los sitios colindantes al proyecto incluido el arroyo Los Compadres.	103
Tabla 30. Aves encontradas en los sitios colindantes al proyecto.	109
Tabla 31. Aves para la región de San Telmo – San Quintín citadas por CONABIO.	110
Tabla 32. Mamíferos comunes reportados para la región San Telmo – San Quintín por CONABIO.	110
Tabla 33. Reptiles Reportados para la región San Telmo- San Quintín por CONABIO.	111

VIII.2 Otros anexos

a) Documentos legales

b) Cartografía consultada

- INEGI, 2015. Conjunto de datos vectoriales Topográfica escala 1: 50,000 serie III H11B53.
- INEGI, 2008. Conjunto de datos vectoriales escala 1:1000000 Unidades climáticas.
- INEGI, 1984. Conjunto de datos vectoriales Geológicos, escala 1: 250,000 Serie I Continuo Nacional Lázaro Cárdenas H11-5 y H11-6.
- INEGI, 2007. Conjunto de datos vectoriales edafológico, escala 1: 250,000 Serie II Continuo Nacional Lázaro Cárdenas H11-5 y H11-6.
- 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, 2013. Conjunto de datos vectoriales de la carta de uso de suelo y vegetación, escala 1: 250,000 Serie VI Continuo Nacional Lázaro Cárdenas H11-5 y H11-6.
- Conjunto de datos vectoriales del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California.

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. Castellanos A. y Ortiz., 2022. Migración y asentamientos indígenas en México / Alex Ramón Castellanos Domínguez, Celso Ortiz Marín (coordinadores). Primera edición. México: Universidad Autónoma del Estado de Morelos: Universidad Autónoma Indígena de México.
2. Cancino Opazo, L. P. Comportamiento innovador y ecoinnovador de las Unidades de Producción Agrícolas exportadoras del valle de San Quintín, Baja California.
3. CONAGUA, 2020_a. Estaciones Climatológicas 2020. <https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/estacion/EstacionesClimatologicas.kmz>
4. CONAGUA, 2020_b. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Camalú (0219), estado de Baja California.
5. CONAPO, 2019. Conciliación demográfica de México 1950-2015 y Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 2016-2050.
6. 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.
7. García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 3era. edición. México, D.F.
8. FAO, 2023. <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Luvisol.htm>
9. FAO, 2023. <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Fluvisol.htm>
10. FAO, 2023. <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Planosol.htm>
11. FAO, 2023. <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Cambisol.htm>
12. INEGI, 2001. Síntesis de Información Geográfica del Estado De Baja California. INEGI. México. 98 pp.
13. INEGI, 2002-2007. Datos Vectoriales INEGI, Geología Lázaro Cárdenas H-11- 6 1: 250,000.
14. INEGI, 2011-2013. Datos Vectoriales INEGI Uso de suelo y vegetación serie V Lázaro Cárdenas H-11-6 1:250000.
15. INEGI, 2014. Guía para la interpretación de cartografía Uso del suelo y Vegetación, Serie V.
16. INEGI, 2015. Guía para la interpretación de la cartografía Edafología Escala 1: 250 000 Serie III.
17. INEGI, 2020. Censo de Población y Vivienda 2020.

18. INEGI, 2023. <https://gaia.inegi.org.mx/scince2020/>
19. Ley de Aguas Nacionales. *D.O.F. 11 de mayo de 2022.*
20. Ley General de Vida Silvestre. *D.O.F. 20 de mayo 2021.*
21. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. *D.O.F. 11 de abril de 2022.*
22. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. *D.O.F. 18 de enero 2021.*
23. 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.
24. Norma Oficial Mexicana 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.
25. NOAA, 2023. <https://coast.noaa.gov/hurricanes>.
26. OEIDRUS, 2015. Programa General de “Zona San Quintín” Baja California, 2015. Secretaria de Fomento Agropecuario.
27. Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California 2009-2013.
28. Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California 2014 (POEBC 2014) *Periódico Oficial del Estado 07 de octubre del 2013*
29. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacifico Norte (POEMyRPN 2018)
30. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, B.C. (POERSQ ,2007) *Periódico Oficial del Estado 15 de junio del 2007.*
31. 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.
32. PEH 2003-2007; Pavia, 2004.
33. Riemann, H. (2015). La región agrícola Camalú-El Rosario y sus recursos hídricos. El agua en la región agrícola Camalú-El Rosario, Baja California. Un recurso sobreexplotado con repercusiones sociales y ambientales, 11-28.
34. Ruiz, E. G. (2004). San Quintín, Baja California, en la ruta indígena. *COORDINACIÓN DE HUMANIDADES*, 203.
35. SIAP, 2021. Estadística de la Producción Agrícola de 2021. http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos_a.php
36. SEFOA, 2016. Secretaria de Fomento Agropecuario de Baja California. Disponible en: <http://www.sefoa.gob.mx/>
37. Ybáñez Zepeda, Elmyra. (2013). Llegar a viejo en la frontera norte: El envejecimiento demográfico en Baja California. *Frontera norte*, 25(50), 35-64. Recuperado en 10 de agosto de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73722013000200003&lng=es&tlng=es
38. smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Mensuales/bc/00002165.TXT (CONAGUA 2020)
39. smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales8110/NORMAL02165.TXT (CONAGUA 2020)

40. El clima en Camalú, el tiempo por mes, temperatura promedio (México) - Weather Spark. (s. f.). Weather Spark. <https://es.weatherspark.com/y/2043/Clima-promedio-en-Camal%C3%BA-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>
41. Historical Hurricane tracks. (s. f.-b). <https://coast.noaa.gov/hurricanes/#map=8.78/30.9107/-116.2112&search=>
42. Martínez – Gutiérrez, G, L. Mayer (2004). *Huracanes en Baja California, México, y Sus Implicaciones en la Sedimentación en el Golfo de California*. GEOS, 2004, Vol. 24, No. 1, p. 57-64.
43. Diccionario de datos edafológicos. Escala 1:250 000. Serie II https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442001000100003
44. Naturalista México. (s. f.). Naturalista México. <https://www.naturalista.mx/>
45. Geología y recursos mineros. (s. f.). <https://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea32s/ch18.htm>