



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

- I. Nombre del Area que clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Baja California.
- II. Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de MANIFESTACION 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:** RAMIRO ZARAGOZA GARCÍA

- VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.** ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69 , en la sesión celebrada el 18 de Abril de 2022.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69.pdf

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO

Para el proyecto:

**Planta desaladora para uso agrícola Reyes Productores en el Ejido
Leandro Valle**



Que presenta:



Índice

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO	1
I.1.1 Nombre del proyecto.	1
I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto	1
I.1.3 Duración del proyecto	3
I.1.4. Presentación de la documentación legal	3
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	3
I.2.1. Razón social	3
I.2.2. Nombre y Cargo del representante legal	3
I.2.3. Registro federal de contribuyentes	3
I.2.4. Dirección para oír y recibir notificaciones	3
I.3. RESPONSABLE DEL CONSULTOR QUE ELABORÓ EL ESTUDIO	4
I.3.1. Nombre o Razón social	4
I.3.2. Registro federal de contribuyentes	4
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio	4
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio	4
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	5
2.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa	13
2.1.2 Selección del Sitio	13
2.1.3 Ubicación física del proyecto	15
2.1.4 Inversión requerida	19
2.1.5 Uso actual del suelo y/o los cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	19
2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	22
2.2.1. Programa General de Trabajo	29
2.2.2 Preparación del sitio y construcción	29
2.2.3 Utilización de explosivos	29
2.2.4 Operación y mantenimiento	29
2.2.5. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones	30
2.2.6. Residuos	30
3. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	33
3.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)	33
3.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC 2014)	33
3.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín (POERSQ, 2007)	39
3.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	43
3.3. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)	43
3.3.1. Plan Nacional de Desarrollo (2013- 2018).	43
3.3.2. Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019	44
3.3.3. Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California 2009-2013	45
3.3.4. Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada (2014-2016)	46
3.3.5. Programa de Desarrollo Regional San Quintín.	47
3.3.6. Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero	48

“Planta desaladora para uso agrícola Reyes Productores en el Ejido Leandro Valle”
M.I.A. MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO

3.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM´S) APLICABLES AL TIPO DE PROYECTO _____	50
3.5. OTROS INSTRUMENTOS POR CONSIDERAR _____	50
3.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Última Reforma DOF 15-09-2017) _____	50
3.5.2. Ley de Aguas Nacionales _____	50
3.5.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) (Última Reforma19-01-2018) _____	51
3.5.4. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (Última Reforma DOF 31-10-2014) _____	51
3.5.5. Programa Nacional Hídrico (2014-2018) _____	52
3.5.6. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013-2018 (PSMAyRN) _____	52
3.5.7 Plan Nacional de desarrollo _____	54
4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE IFLUENCIA DEL PROYECTO _____	55
4.1 INVENTARIO AMBIENTAL _____	55
4.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA _____	55
4.3 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL _____	58
4.4 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) _____	61
4.4.1 Medio abiótico _____	61
4.4.2 Medio Biótico _____	72
4.4.3 Medio socioeconómico _____	78
4.4.4 Paisaje _____	89
4.4.5 Diagnóstico ambiental _____	89
5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES _____	94
5.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS _____	94
5.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos _____	94
5.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS. _____	100
5.2.1. Indicadores de impacto. _____	102
5.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS _____	103
5.4 CONCLUSIONES _____	124
6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. _____	125
6.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL. _____	125
Construcción _____	125
Operación _____	125
6.2 SEGUIMIENTO Y CONTROL _____	126
6.3 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS Y FIANZAS. _____	126
7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS _____	127
7.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN EL PROYECTO _____	127
7.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO _____	127
7.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN _____	128
7.4 CONCLUSIONES _____	128
8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL _____	130
8.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN _____	130

8.1.1. Cartografía	130
8.1.2. Fotografías	130
8.1.3. Videos	130
8.1.4. Listas de flora y fauna	130
8.2. OTROS ANEXOS	130
8.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS	133

Índice de tablas

Tabla 1. Obras que se utilizarán para el proyecto	5
Tabla 2. Vértices de la Parcela 28 Z-1 P1/3 y 33 Z-1 P1/3 S/N, Ejido Gral. Leandro Valle, Valle de San Quintín	15
Tabla 3. Ubicación de las obras construidas con anterioridad a la planta desaladora y las que se planea construir como parte del proyecto.	15
Tabla 4. Superficie total del predio 28 Z-1 P1/3 y de las obras permanentes contrastando el porcentaje respecto a la superficie total.	16
Tabla 5. Superficie total del predio 33 Z-1 P1/3y de las obras permanentes contrastando el porcentaje respecto a la superficie total.	16
Tabla 6. Muestra los conceptos de la inversión.	19
Tabla 7. Pozos por utilizar en el proyecto y su salinidad actual.	26
Tabla 8. Volumen de tratamiento máximo por la planta desaladora.	27
Tabla 9. Volumen y salinidad que tendrá el agua de alimentación de la desaladora.	27
Tabla 10. Programa general de trabajo para las diferentes etapas del proyecto.	29
Tabla 11. Generación de residuos en la etapa de operación de la planta desaladora.	31
Tabla 12. Sustancias químicas necesarias para el tratamiento del agua.	31
Tabla 13. Generación, manejo y disposición final de los residuos de sustancias químicas en la etapa de operación de la planta desaladora.	32
Tabla 14. Lineamientos del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California.	33
Tabla 15. Criterios de regulación ecológica generales aplicables al área de ordenamiento	34
Tabla 16. Lineamientos generales del Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín	40
Tabla 17. Líneas de acción del Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018)	43
Tabla 18. Estrategias del Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California 2009-2013	45
Tabla 19. Vinculación con el Plan Municipal de Desarrollo 2014-2016	46
Tabla 20. Estrategias Programa de Desarrollo Regional de San Quintín	47
Tabla 21. Estrategias Programa de Desarrollo Regional de San Quintín	47
Tabla 22. Objetivos del Programa Nacional Hídrico 2014-2018 aplicables al proyecto.	52
Tabla 23. Superficie total del predio 28 Z-1 P1/3 y de las obras permanentes contrastando el porcentaje respecto a la superficie total.	58
Tabla 24. Superficie total del predio 33 Z-1 P1/3y de las obras permanentes contrastando el porcentaje respecto a la superficie total.	58
Tabla 25. Tipos de suelo presentes en el área del proyecto.	67
Tabla 26. Región hidrológica RH1, cuencas y subcuencas.	69
Tabla 27. Aves para la región de San Telmo – San Quintín citadas por CONABIO.	74

Tabla 28. Mamíferos comunes reportados para la región San Telmo – San Quintín por CONABIO.....	76
Tabla 29. Reptiles Reportados para la región San Telmo- San Quintín por CONABIO.....	76
Tabla 30. Habitantes y proporción de sexos aledaños a la región del proyecto de acuerdo con el censo de población y vivienda INEGI 2010.....	78
Tabla 31. Principales causas de muerte en el Estado (POE, 2008).....	81
Tabla 32. Principales causas de mortalidad por grupo de edad (POE, 2008).....	81
Tabla 33. Superficie de cultivo en el valle de San Quintín, recorrido de campo del 2016 (SEFOA).....	84
Tabla 34. Inventario de especies pecuarias en la zona de San Quintín (Cabezas) fuente: SEFOA 2016.....	85
Tabla 35. Principales productos marinos en la región de San Quintín.....	85
Tabla 36. Especies que destacan en la extracción pesquera y acuícola de la Región de San Quintín (PDRRSQ, 2007).....	86
Tabla 37. Explotación minera en la Región San Quintín. Tomado del PDRRSQ (2007).....	87
Tabla 38. Síntesis del inventario ambiental.....	93
Tabla 39. Mostrando los principales criterios a seguir.....	94
Tabla 40. Caracterización de los impactos potenciales que causara el proyecto.....	100
Tabla 41. Resumen de interacciones Emisor-Receptor de impacto, donde los impactos se agrupan por receptor.....	104
Tabla 42. Evaluación del receptor “Atmosfera” y del emisor “Recepción de materiales y equipo”.....	105
Tabla 43. Evaluación del receptor “Atmosfera” y del emisor “Instalación de planta desaladora”.....	106
Tabla 44. Evaluación del receptor “Infraestructura agrícola” y del emisor “Instalación de una planta desaladora”.....	107
Tabla 45. Evaluación del receptor “Economía y Población” y del emisor “Instalación de una planta desaladora”.....	108
Tabla 46. Evaluación del receptor “Atmosfera” y del emisor “Construcción de un reservorio para almacenar agua producto”.....	109
Tabla 47. Evaluación del receptor “Suelo” y del emisor “Construcción de un reservorio para almacenar agua producto”.....	110
Tabla 48. Evaluación del receptor “Infraestructura agrícola” y del emisor “Construcción de un reservorio para almacenar agua producto”.....	111
Tabla 49. Evaluación del receptor “Economía y Población y del emisor “Construcción de un reservorio para almacenar agua producto”.....	112
Tabla 50. Evaluación del receptor “Atmosfera” y del emisor “Instalación de tubería para la conducción del agua cruda, agua producto y agua de rechazo”.....	113
Tabla 51. Evaluación del receptor “Suelo” y del emisor “Instalación de tubería para la conducción del agua cruda, agua producto y agua de rechazo”.....	114
Tabla 52. Evaluación del receptor “Infraestructura agrícola” y del emisor “Instalación de tubería para la conducción del agua cruda, agua producto y agua de rechazo”.....	115
Tabla 53. Evaluación del receptor “Economía y población” y del emisor “Instalación de tubería para la conducción del agua cruda, agua producto y agua de rechazo”.....	116
Tabla 54. Evaluación del receptor “Agua (Acuífero)” y del emisor “Extracción de agua de pozos”.....	117
Tabla 55. Evaluación del receptor “Agricultura” y del emisor “Producción de agua desalinizada”.....	118
Tabla 56. Evaluación del receptor “Calidad de vida” y del emisor “Producción de agua desalinizada”.....	119

Tabla 57. Evaluación del receptor “Economía y población” y del emisor “Producción de agua desalinizada” ...	120
Tabla 58. Evaluación del receptor “Agricultura” y del emisor “Generación de agua de rechazo”	121
Tabla 59. Matriz de causa-efecto con valores absolutos. Amarillo indica impacto negativo y azul impacto positivo.	122
Tabla 60. Calificación del Impacto Ambiental Absolutos según su valor de importancia.	123
Tabla 61. Importancia de los impactos y el valor asignado a cada uno de ellos.	123
Tabla 62. Medidas de prevención para el proyecto.	125

Índice de Figuras

Figura 1. Croquis de ubicación del sitio del proyecto	1
Figura 2. El proyecto se encuentra en el Ejido Gral. Leandro Valle, dentro del valle de San Quintín.	2
Figura 3. Ruta de la tubería de conducción de agua de rechazo (línea amarilla) desde la desaladora hasta el punto de conexión existente (círculo amarillo). La línea azul muestra la tubería de conducción del agua de los pozos.	9
Figura 4. Datos vectoriales INEGI, 2013-2018 Topografía Lázaro Cárdenas 1: 50,000. Se muestra la ubicación del proyecto en el ejido Gral. Leandro Valle.	18
Figura 5. Sistema típico de osmosis inversa, compuesta por una bomba de alta presión y tubos que contienen las membranas.	24
Figura 6. Diagrama del sistema de osmosis inversa que se planea instalar para este proyecto.	25
Figura 7. Diagrama de flujo del agua desde su extracción, tratamiento, uso y su punto conexión, considerando un aprovechamiento máximo de los recursos hídricos	28
Figura 8. Unidades de Gestión ambiental de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California. El cuadro naranja dentro de la UGA 2 polígono 2.e es el sitio donde se localiza la planta desaladora y las obras complementarias.	38
Figura 9. Unidades de Gestión ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín. El proyecto y sus obras se encuentran sobre las UG5g, donde aplica una política de aprovechamiento con control.	42
Figura 10. Zonificación Secundaria o Usos y Destinos del Suelo Propuestos de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero.	49
Figura 11. Conjunto de datos vectoriales INEGI Topografía, 1: 50,000. Área de influencia del proyecto (línea punteada negra). Se indica la ubicación del proyecto y los poblados más cercanos de donde provendrá el personal que trabajará en los cultivos.	57
Figura 12. Mapa de la delimitación ambiental del proyecto	60
Figura 13. Datos de temperatura y precipitación de la estación Las Escobas.	62
Figura 14. Conjunto de datos vectoriales climatológicos INEGI. Se muestra el tipo de clima que predomina en el área del proyecto (Círculo naranja) de acuerdo a la clasificación de Köppen, modificado por E. García, 1981. ...	63
Figura 15. Mapa donde se muestra la ubicación del proyecto fuera de la zona de fallas y fracturas, tomado de Böhnelt et al., 2002.	65
Figura 16. Datos Vectoriales INEGI, Geología, Lázaro Cárdenas 1:250,000. Se muestra el tipo formación geológica presente en el área de estudio y sus alrededores.	66

Figura 17. Datos Vectoriales INEGI, edafología Lázaro Cárdenas 1: 250,000. Se muestra el tipo de suelo predominante en el área de estudio y sus alrededores.	68
Figura 18. Datos Vectoriales INEGI, Hidrología Aguas superficiales/Aguas subterráneas Lázaro Cárdenas 1: 250,000. No existen cuerpos de agua superficiales en la zona del proyecto.	71
Figura 19. Conjunto de datos vectoriales INEGI Uso de suelo y vegetación, 2007-2010, 1: 250,000. Se muestra el tipo de vegetación que se encuentra en el sitio del proyecto.	73
Figura 20. Composición por edad y sexo para el estado de baja california (CONAPO, 2017).	79
Figura 21. Natalidad y mortalidad para el estado de Baja California (Panorama sociodemográfico de Baja California 2011 censo INEGI 2010).	80
Figura 22. Natalidad y mortalidad para el municipio de Ensenada (Panorama sociodemográfico de Baja California 2011 censo INEGI 2010).	80
Figura 23. Flujo migratorio del país.	82
Figura 24. Distribución del PEA en la región de San Quintín 2006 (Gobierno del Estado de Baja California-UABC, 2006) (PDR SQ 2008-2013).	83
Figura 25. Superficie en hectáreas de campos de cultivo en el valle de San Quintín.	84
Figura 26. Sobre posición Datos Vectoriales INEGI topográfica, edafológica, geológica y de uso de suelo y vegetación Lázaro Cárdenas H11-5 y 6 1:250, 000. Se muestra el tipo de suelo, formación geológica y de vegetación presente en el área del proyecto y sitios colindantes.	90

Índice de fotografías

Foto 1. Almacén donde se planea instalar el sistema de osmosis inversa.	6
Foto 2. Pila de concreto donde se recibirá el agua de los pozos.	6
Foto 3. Vista actual del sitio donde se planea construir el reservorio para el agua desalinizada, Parcela 33 Z-1 P1/3.	7
Foto 4. Se muestra la ruta de la tubería para conducción del agua de pozos sobre caminos sin vegetación.	8
Foto 5. Pozo agrícola con título 01BCA104259/01IPDA18.	10
Foto 6. Pozo agrícola con título 01BCA104258/01APDA18.	10
Foto 7. Pozo agrícola con título 01BCA104257/01APDA18.	11
Foto 8. Tubería del agua de alimentación desde la pila hasta la planta desaladora.	11
Foto 9. Ruta de la tubería del agua de rechazo que será entregada a Berrymex S. de R. L. de C. V.	12
Foto 10. Predio colindante al norte. Se aprecia que se trata de un área agrícola en uso.	20
Foto 11. Vista hacia el este del predio. Se observan terrenos agrícolas sin uso.	21
Foto 12. Vista hacia el sur. Se observa un camino y terrenos agrícolas.	21

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

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto.

“Planta desaladora para uso Agrícola Reyes Productores en el Ejido Leandro Valle”

I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto

El proyecto se ubica en la parcela 28 Z-1 P1/3 y en la parcela 33 Z-1 P1/3, en el Ejido Gral. Leandro Valle, municipio de Ensenada, B.C. Para llegar al sitio, la vialidad principal corresponde a la Carretera Federal No. 1 o Transpeninsular. En el Km 182 + 500 m de norte a sur, se debe tomar la calle SN Nombre (camino de terracería) al oeste por 2.82 km hasta la esquina con camino vecinal SN donde inmediatamente se encuentra la entrada al predio donde se pretende instalar la planta desaladora (Ver Croquis).

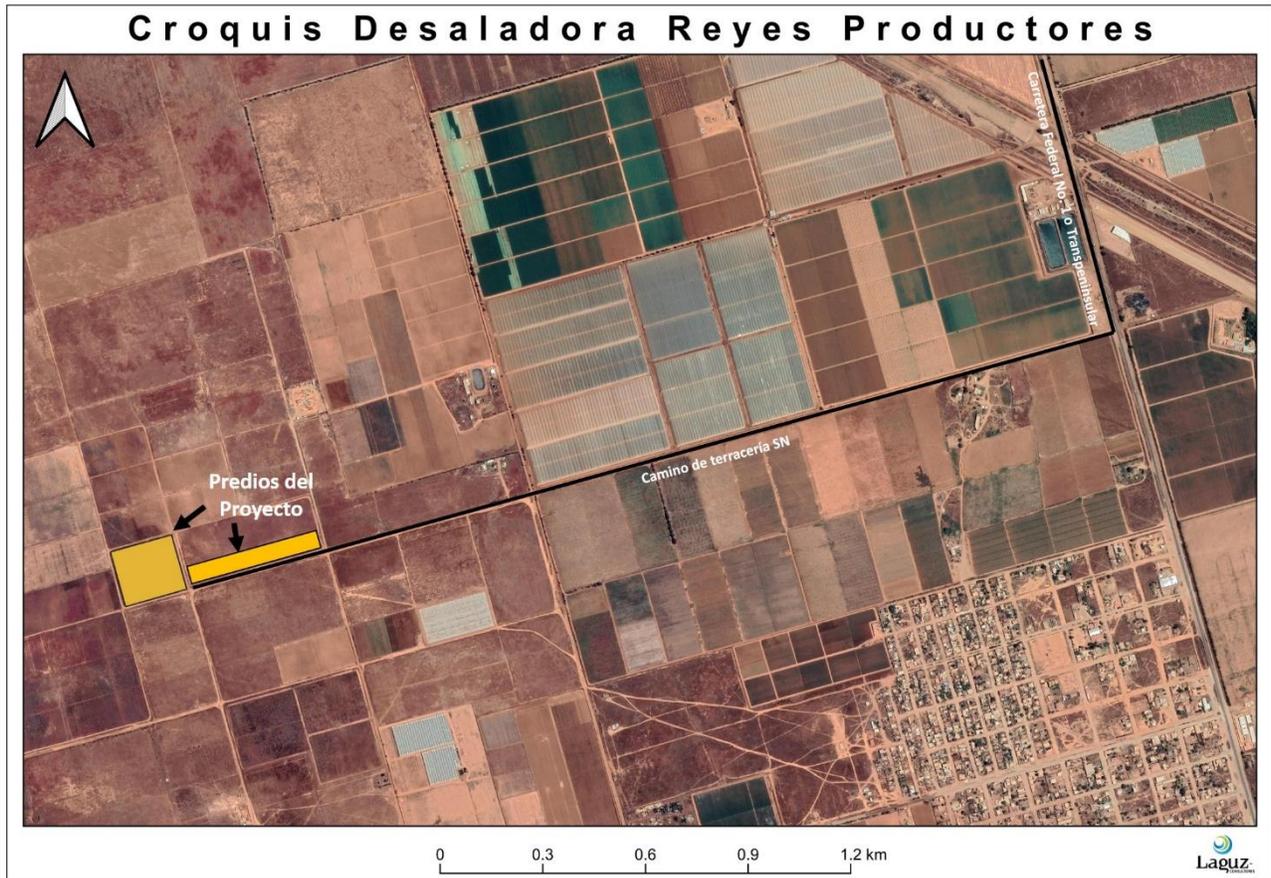


Figura 1. Croquis de ubicación del sitio del proyecto

“Planta desaladora para uso agrícola Reyes Productores en el Ejido Leandro Valle”
M.I.A. MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO



Figura 2. El proyecto se encuentra en el Ejido Gral. Leandro Valle, dentro del valle de San Quintín.

I.1.3 Duración del proyecto

Consideramos desarrollar cultivos agricultura en este lugar por los próximos 30 años, y esta sólo podrá llevarse a cabo contando con agua de baja salinidad, por lo que resulta indispensable la operación de la planta desaladora durante ese tiempo. El comodato actual para el uso de los terrenos es por 10 años, y antes de su vencimiento se presentará oportunamente el nuevo comodato que muestre la vigencia para completar los 30 años considerados para este proyecto.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

- RFC de Martin Reyes Perez
- Se anexa contrato de comodato de la parcela 28 Z-1 P1/3, parcela 33 Z-1 P1/3 y los pozos de agua
- Se anexa carta de solicitud para la aceptación del agua de rechazo
- Se anexa carta de con respuesta de aceptación de agua de rechazo
- Se anexa hoja técnica de planta desaladora WWI20GPM30K
- Título de concesión número 01BCA104259/01IPOC08 a nombre de FRANCISCO JAVIER CARDENAS MUNGUIA, para el pozo ubicado en Parcela SN, Ejido Gral. Leandro Valle, Municipio de Ensenada, Baja California.
- Título de concesión número 01BCA104258/01APDA18 a nombre de ROMAN MUNGUIA SALGADO, para el pozo ubicado en Parcela SN, Ejido Gral. Leandro Valle, Municipio de Ensenada, Baja California.
- Título de concesión número 01BCA104257/01APGR98 a nombre de ROMAN MUNGUIA SALGADO, para el pozo ubicado en Parcela SN, Ejido Gral. Leandro Valle, Municipio de Ensenada, Baja California.

I.2. Datos generales del promovente

I.2.1. Razón social

I.2.2. Nombre y Cargo del Promovente

NOMBRE: _____

I.2.3. Registro federal de contribuyentes

I.2.4. Dirección para oír y recibir notificaciones

I.3. Responsable del consultor que elaboró el estudio

I.3.1. Nombre o Razón social

I.3.2. Registro federal de contribuyentes

RFC:

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

1.4 DOCUMENTOS LEGALES DEL RESPONSABLE DE LA OBRA O ACTIVIDAD

1.5 DOCUMENTOS LEGALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Información general del proyecto

El proyecto corresponde a una obra hidráulica, y tiene como principal objetivo la instalación y operación de una planta desaladora para tratar agua de tres pozos agrícolas y usar el agua desalinizada para el cultivo de frambuesa principalmente. **La planta desaladora** y las principales obras complementarias estarán ubicadas en las parcelas 28 Z-1 P1/3 y 33 Z-1 P1/3 en el Ejido Gral. Leandro Valle, del municipio de Ensenada, B.C.

La planta desaladora recibirá el agua de los pozos y la someterá a un proceso de ósmosis inversa, el cual consiste en separar las sales del agua, mediante la aplicación de una presión superior a la presión osmótica sobre una membrana semipermeable, que obliga al agua a pasar a través de ella, impidiendo así el paso de las sales. Como resultado del proceso se obtendrán dos tipos de agua:

- a. Agua con muy baja salinidad (agua producto) que será enviada a un reservorio y posteriormente a las áreas de cultivo.
- b. Un volumen de agua más reducido (agua de rechazo) donde se concentrarán las sales retiradas del agua de alimentación. Esta agua de rechazo será enviada a una planta desaladora propiedad de BerryMex, S. de R. L. de C. V., quien cuenta con la autorización ambiental DFBC-SGPA-DIRA-00563/04 de la SEMARNAT, donde se le dará un segundo proceso de desalinización para hacer un mayor aprovechamiento de este recurso.

El proyecto aprovechará obras existentes construidas anteriormente por actividades típicas de la agricultura, como son; 3 pozos agrícolas, una pila de concreto que se usará para la recepción del agua de los pozos, un almacén para el resguardo de la planta desaladora y una subestación eléctrica. Como obras nuevas para este proyecto se instalará un sistema de osmosis inversa, tubería de agua de pozos, agua de rechazo y agua producto y un reservorio para el almacenamiento del agua producto.

Tabla 1. Obras que se utilizarán para el proyecto

Obras construidas con antelación por actividades agrícolas	Obras por construir para el proyecto
<ul style="list-style-type: none">• 3 pozos agrícolas• Almacén• Pila agua de pozos• Subestación eléctrica	<ul style="list-style-type: none">• Reservorio agua producto• Tubería agua de pozos, producto y de rechazo

A continuación, a través de una secuencia fotográfica (Fotos 1 a la 3) se describen las obras que serán incorporadas al proyecto y las que se planea construir.



Foto 1. Almacén donde se planea instalar el sistema de osmosis inversa.



Foto 2. Pila de concreto donde se recibirá el agua de los pozos.



Foto 3. Vista actual del sitio donde se planea construir el reservorio para el agua desalinizada, Parcela 33 Z-1 P1/3

Con la finalidad de desarrollar los cultivos de nuestro interés y evitar la salinización de los suelos, se propone el proyecto **“Planta desaladora para uso Agrícola Reyes Productores en el Ejido Leandro Valle”** que planea someter el agua de tres pozos agrícolas a un proceso de ósmosis inversa.

De acuerdo con las especificaciones técnicas del proveedor la planta desaladora tendrá una capacidad máxima para tratar 12.60 l/s con una concentración de hasta 30,000 PPM de sólidos disueltos totales (SDT) y una eficiencia del 50%. De acuerdo con la salinidad actual de los pozos y esta capacidad se podrán producir 6.30 l/s de agua con baja salinidad (400 PPM de SDT) y 6.30 l/s de agua con una salinidad de hasta 32,000.00 PPM de SDT.

La planta desaladora operará por 8 horas diarias durante 145 días con un gasto máximo de 12.60 l/s, con esta operación estará dentro del volumen de extracción autorizado del total de los tres pozos que es de 78,365 m³/anuales de acuerdo con los títulos de concesión **01BCA104259/01IPOC08**, **01BCA104258/01APDA18** y **01BCA104257/01APGR98**.

A continuación, se muestra la ruta por donde se instalará la tubería de conducción del agua de rechazo y del agua de los pozos hacia la pila donde se almacenará el agua.



Foto 4. Se muestra la ruta de la tubería para conducción del agua de pozos sobre caminos sin vegetación.

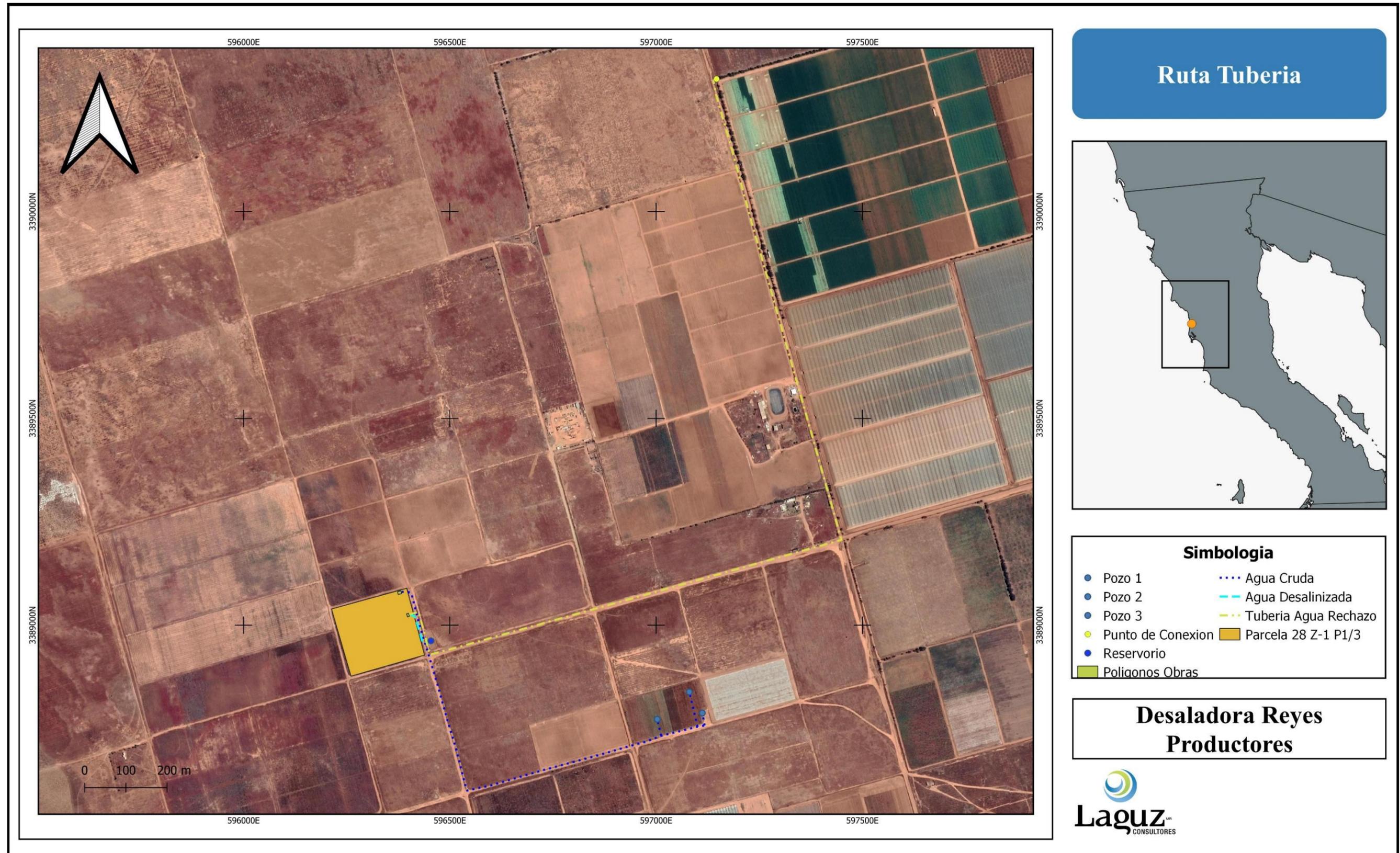


Figura 3. Ruta de la tubería de conducción de agua de rechazo (línea amarilla) desde la desaladora hasta el punto de conexión existente (círculo amarillo). La línea azul muestra la tubería de conducción del agua de los pozos.



Foto 5. Pozo agrícola con título 01BCA104259/01IPDA18.



Foto 6. Pozo agrícola con título 01BCA104258/01APDA18.



Foto 7. Pozo agrícola con título 01BCA104257/01APDA18.



Foto 8. Tubería del agua de alimentación desde la pila hasta la planta desaladora.

A continuación, se muestra la ruta de la tubería del agua de rechazo, desde la desaladora hasta el punto de conexión con la tubería de Berrymex, S. de R. L. de C. V., propietario de la desaladora donde se aprovechará el agua de rechazo mediante un segundo proceso de desalinización.



Foto 9. Ruta de la tubería del agua de rechazo que será entregada a Berrymex S. de R. L. de C. V.

2.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa

El proyecto consiste en la operación de una planta desaladora. El agua producto será utilizada para el riego de cultivos agrícolas, por lo que el proyecto es complemento de la agricultura, ubicándose dentro del **Sector 1 Agricultura**, Ganadería, Caza, Silvicultura y Pesca; **Subsector 11 Agricultura**, Ganadería y Pesca; **Rama 1111 Agricultura**; **Actividad 111101 Cultivo de hortalizas y flores**, según el Sistema de Información Empresarial Mexicano (Catalogo CMAP-SIEM).

2.1.2 Selección del Sitio

La selección del sitio donde se instalará la planta desaladora y obras asociadas se basó principalmente en los siguientes criterios:

Instalación de la Planta Desaladora

- a) Se cuenta con contrato de comodato que celebran el C. Cárdenas Munguía Francisco Javier y el C. Reyes Perez Martin para las parcelas 28 Z-1 P1/3 y 33 Z-1 P1/3 ubicadas en el Ejido Gral. Leandro Valle
- b) El predio del proyecto se ubica a 2.8 km de la Carretera federal No. 1 (Transpeninsular), que es una de las principales vías de comunicación del Estado de Baja California.
- c) 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.
- d) Se aprovecharán obras construidas con antelación por actividades típicas de la agricultura como 3 pozos agrícolas, un almacén y una pila para almacenamiento del agua de los pozos
- e) El lugar propuesto se encuentra impactado por actividades agrícolas anteriores al proyecto, por lo que carece de vegetación natural.
- f) La fauna presente corresponde en su mayoría a aves, las cuales se desarrollan y mueven en toda la zona, conviviendo con las actividades presentes en el sitio.
- g) Los pozos agrícolas de abastecimiento de agua salobre se localizan en las cercanías de la planta desaladora dentro de un radio de 1 Km, por lo que los costos de conducción del agua serán bajos.
- h) Las obras coinciden con la vocación del suelo y de la zona que es una región agrícola, por lo que resultarán familiares y normales para el paisaje, ya que en las cercanías existen campos de cultivos, cultivos en túneles, ranchos agrícolas y otras construcciones.

El sitio seleccionado es el que presentó las condiciones más propicias para instalar una planta desaladora, por la disponibilidad de personal dedicado a la agricultura y su cercanía con los campos de cultivos, lo que permitirá utilizar la infraestructura y los servicios relacionados con la agricultura antes mencionados que ya tiene la empresa en la zona.

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

Justificación

El sitio del proyecto se encuentra dentro de una región históricamente agrícola, que se ve amenazada por el deterioro en la calidad del agua subterránea que cada vez presenta mayor concentración de sales. Los 3 pozos que alimentarán la desaladora presentan salinidades que varían entre los 16,000 y 28,000 mg/l.

La salinidad requerida por los cultivos que se quieren cultivar varía entre 400-500 mg/l por lo que es necesaria una desaladora para poder obtener agua con bajos niveles de salinidad. La planta desaladora representa la única alternativa viable para aumentar nuestros cultivos y continuar con el desarrollo de la agricultura, siendo la principal actividad económica del Valle de San Quintín y de nuestra empresa.

2.1.3 Ubicación física del proyecto

La planta desaladora y principales obras complementarias se ubicarán en la parcela 28 Z-1 P1/3 y 33 Z-1 P1/3, en el Ejido General Leandro Valle del Valle de San Quintín, municipio de Ensenada, B.C.

Las obras que involucra el proyecto son las siguientes:

1. Planta desaladora.
2. Reservorio de almacenamiento de agua producto.
3. Tubería de conducción del agua de rechazo.

La planta desaladora y pila para almacenamiento de agua de pozos se ubican dentro de la parcela 28 Z-1 P1/3 y el reservorio de almacenamiento de agua producto se ubican dentro de la parcela 33 Z-1 P1/3. Los pozos que alimentarán la desaladora se encuentran dentro de un radio de 1 km de esta.

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

Tabla 2. Vértices de la Parcela 28 Z-1 P1/3 y 33 Z-1 P1/3 S/N, Ejido Gral. Leandro Valle, Valle de San Quintín.

Predio	Vértice	X	Y
Parcela 28 Z-1 P1/3	1	596213.25m E	3389039.38m N
	2	596395.53 m E	3389089.28 m N
	3	596438.86 m E	3388927.90 m N
	4	596260.46 m E	3388876.87 m N
Parcela 33 Z-1 P1/3	1	596430.89 m E	3388992.67 m N
	2	596631.67 m E	3389048.49 m N
	3	596828.74 m E	3389101.17 m N
	4	596845.51 m E	3389043.24 m N
	5	596448.39 m E	3388930.45 m N

Tabla 3. Ubicación de las obras construidas con anterioridad a la planta desaladora y las que se planea construir como parte del proyecto.

Obra	Vértice	X	Y
Pozo 1-01BCA104259/01IPDA18		597003.00 m E	3388773.00 m N
Pozo 2- 01BCA104258/01APDA18		597081.00 m E	3388839.00 m N
Pozo 3- 01BCA104257/01APDA18		597113.00 m E	3388788.00 m N
Reservorio de agua para riego	Coordenada central	596459.00 m E	3388956.00 m N
Tubería de conducción del agua de los pozos	1	596383.21 m E	3389080.75 m N
	2	596407.02 m E	3389077.26 m N
	3	596541.99 m E	3388600.21 m N
	A Pozo	597012.25 m E	3388732.66 m N
	A Pozo	597100.62 m E	3388754.63 m N
	A Pozo	597112.21 m E	3388787.76 m N
Tubería de conducción del agua de rechazo y punto de conexión	P1	596400.62 m E	3389025.89 m N
	P2	596424.23 m E	3389031.77 m N
	P3	596451.60 m E	3388928.80 m N

Obra	Vértice	X	Y
	P4	597449.46 m E	3389206.44 m N
	P5	597139.07 m E	3390316.32 m N
	P CONEXION	597146.79 m E	3390320.83 m N
Almacén planta desaladora	V1	596397.00 m E	3389032 m N
	V2	596393.00 m E	3389028.00 m N
	V3	596394.00 m E	3389021.00 m N
	V4	596402.00 m E	3389024.00 m N

a) Superficie total del predio (m²)

La superficie total del predio 28 Z-1 P1/3 donde se ubicará la planta desaladora es de 30,655.33 m², y la superficie del almacén que albergara a la planta desaladora es de 42.87 m², la superficie de la pila que almacenará el agua de los pozos es de 51 m², la superficie total del predio 33 Z-1 P1/3 donde se construirá el reservorio para almacenar el agua producto es de 26,233.43 m², y el reservorio medirá 800 m².

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.

Los dos predios donde se desarrollará el proyecto son agrícolas y carecen de vegetación.

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

En la **Tabla 4 y 5** se observa la superficie y el porcentaje de las obras permanentes con respecto al área total de los dos predios.

Tabla 4. Superficie total del predio 28 Z-1 P1/3 y de las obras permanentes contrastando el porcentaje respecto a la superficie total.

Concepto	Porcentaje	Superficie (m ²)
Parcela 28 Z-1 P1/3	100%	30,655.33
Almacén de la planta desaladora	0.13%	42.87
Pila agua de pozos	0.16%	51.00
Subestación eléctrica	0.001%	2.25
Suma	0.29%	96.12 m²

Tabla 5. Superficie total del predio 33 Z-1 P1/3 y de las obras permanentes contrastando el porcentaje respecto a la superficie total.

Concepto	Porcentaje	Superficie (m ²)
Parcela 33 Z-1 P1/3	100%	26,233.43
Reservorio agua producto	3.04%	800
Suma	3.04%	800 m²

Superficie que afectar (m²) 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.

En el área del proyecto donde se encuentran las obras es un área agrícola donde la cobertura vegetal es inexistente.

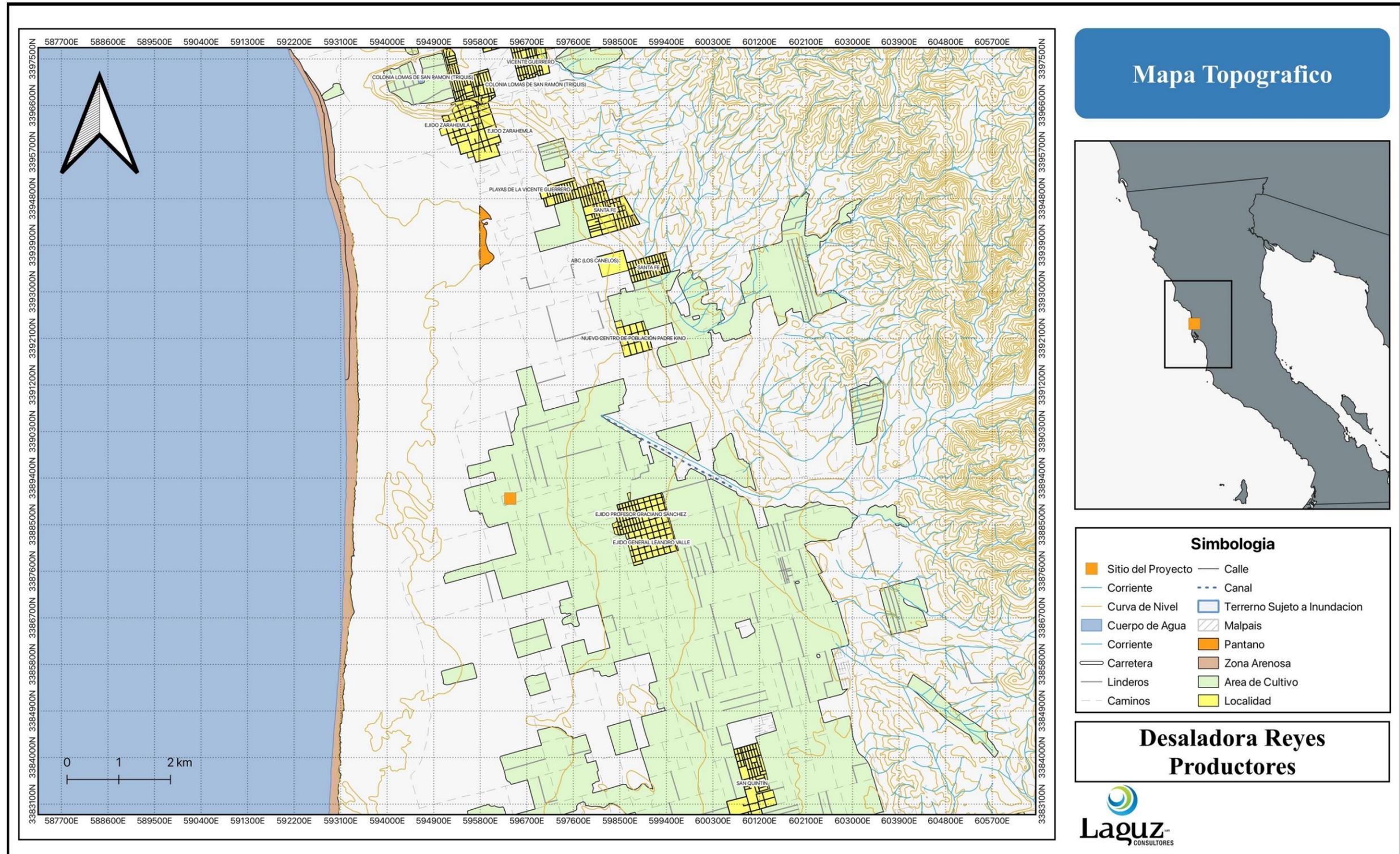


Figura 4. Datos vectoriales INEGI, 2013-2018 Topografía Lázaro Cárdenas 1: 50,000. Se muestra la ubicación del proyecto en el ejido Gral. Leandro Valle.

2.1.4 Inversión requerida

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

- Costo del sistema de ósmosis inversa.
- Reservorio para agua desalinizada
- Tuberías
- Gastos de operación (1 año, incluye: filtros, Antiincrustante, servicios, consumo eléctrico y empleados).

Tabla 6. Muestra los conceptos de la inversión.

Concepto	Costo Dólares*	Costo Pesos
Planta desaladora	83,000	1,660,000
Instalación tubería agua de rechazo y agua de pozos	1,800.00	36,000.00
Reservorio para agua desalinizada	25,090.4	501,808.00
Gastos por operación	13,162.51	263,250.2
Total	123,052.91	2,461,058.2

*Para la estimación del costo en pesos se consideró el valor del dólar en 20.00 pesos.

b) Personal (empleos que serán generados)

Se requerirán 3 personas para operar la planta desaladora, y en total se generarán 53 empleos para las diferentes actividades.

c) Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

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

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

El uso del suelo actual de la Parcela 28 Z-1 P1/3 y 33 Z-1 P1/3 es agrícola de riego, como así mismo se indica en la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI del año 2010. No hay cuerpos de agua cercanos al sitio del proyecto. El mapa de uso de suelo y vegetación se presenta en el capítulo IV del presente documento.

A continuación, se muestra una serie de fotografías de las colindancias del terreno, donde se puede apreciar que los terrenos son utilizados para el desarrollo de cultivos agrícolas y que carecen de vegetación nativa:



Foto 10. Predio colindante al norte. Se aprecia que se trata de un área agrícola en uso.



Foto 11. Vista hacia el este del predio. Se observan terrenos agrícolas sin uso.



Foto 12. Vista hacia el sur. Se observa un camino y terrenos agrícolas.

2.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la instalación y operación de una planta desaladora que procesará agua de 3 pozos agrícolas que se encuentran dentro de un radio de 1 km a partir de la desaladora. El agua producto será utilizada para cultivos agrícolas en una superficie de 10 hectáreas, mientras que el agua de rechazo será enviada a una desaladora para un segundo proceso y aprovechar el agua producto en agricultura.

Descripción de la planta desaladora

La desalinización será mediante el proceso de *ósmosis inversa*, el cual consiste en obligar a pasar el agua a través de una membrana semi-permeable, desde una solución más concentrada en sales disueltas a una solución menos concentrada, mediante la aplicación de presión. Esto produce por un lado agua desalinizada y por otra, agua concentrada en sales, las cuales son arrastradas por la porción de flujo que no es filtrado. Por lo tanto, una parte del agua entrante se convierte en agua producto y otra se convierte en agua de rechazo.

La planta desaladora está integrada por 1 módulo de ósmosis inversa, un sistema de filtración multimedia (lecho profundo) y un sistema de dosificación. A continuación, se describe el proceso que implica el sistema de ósmosis inversa:

Pre-tratamiento

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

El pre-tratamiento requiere de los siguientes equipos:

- A) Filtros multimedia de operación manual
- B) Dosificación de inhibidor de incrustaciones
- C) Filtro Pulidor

Filtro multimedia:

El proceso comienza con la alimentación del agua salobre de pozo, esta es bombeada a mediante una bomba de realce. El agua pasa a través de los filtros Multimedia los cuales poseen en su interior lechos filtrantes como arena, antracita, granate y grava para eliminar sólidos suspendidos mayores a 20 micras. Los filtros poseen válvulas manuales las cuales se posicionan de la siguiente manera:

-Servicio

-Retrolavado

-Enjuague

-Enjuague rápido

En la etapa de servicio, el agua alimenta 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 ser retrolavado.

La etapa de retrolavado sucederá cuando el filtro haya atrapado una alta cantidad de sólidos provocando una caída de presión alta superior 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.

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.

Filtro Pulidor:

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

Dosificador de Inhibidor de Incrustaciones:

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

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

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

Desalación

Una vez que el agua está filtrada y acondicionada, pasa a través de la bomba de alta presión para alimentar al banco de membranas. Las membranas se encargarán de reducir la salinidad del agua a 400 PPM produciendo un flujo de agua producto de 6.30 l/s con una eficacia del 50% con respecto al flujo de alimentación.

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

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

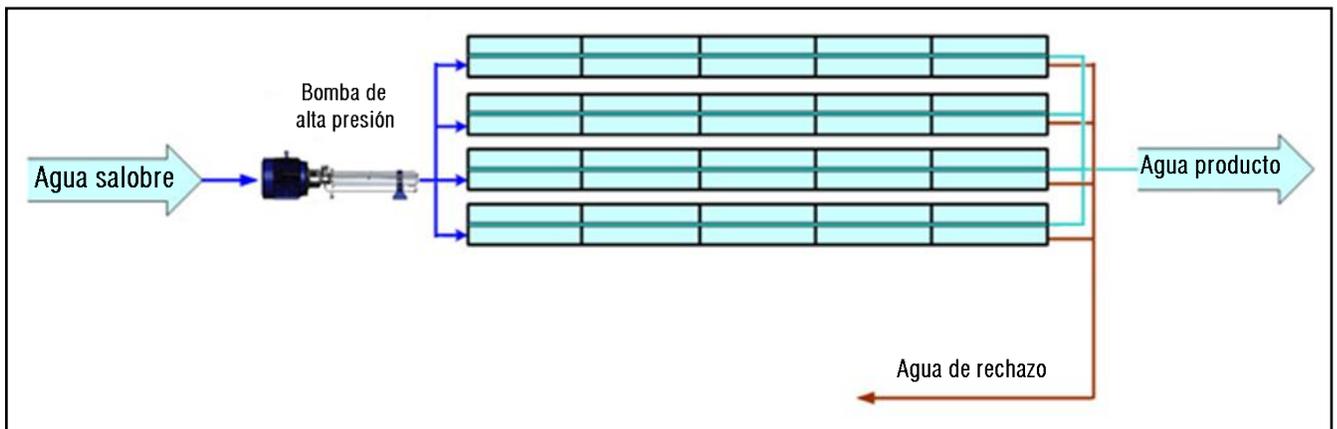


Figura 5. Sistema típico de osmosis inversa, compuesta por una bomba de alta presión y tubos que contienen las membranas.

A continuación, se presenta el diagrama de la planta desaladora que se pretende instalar para este proyecto:

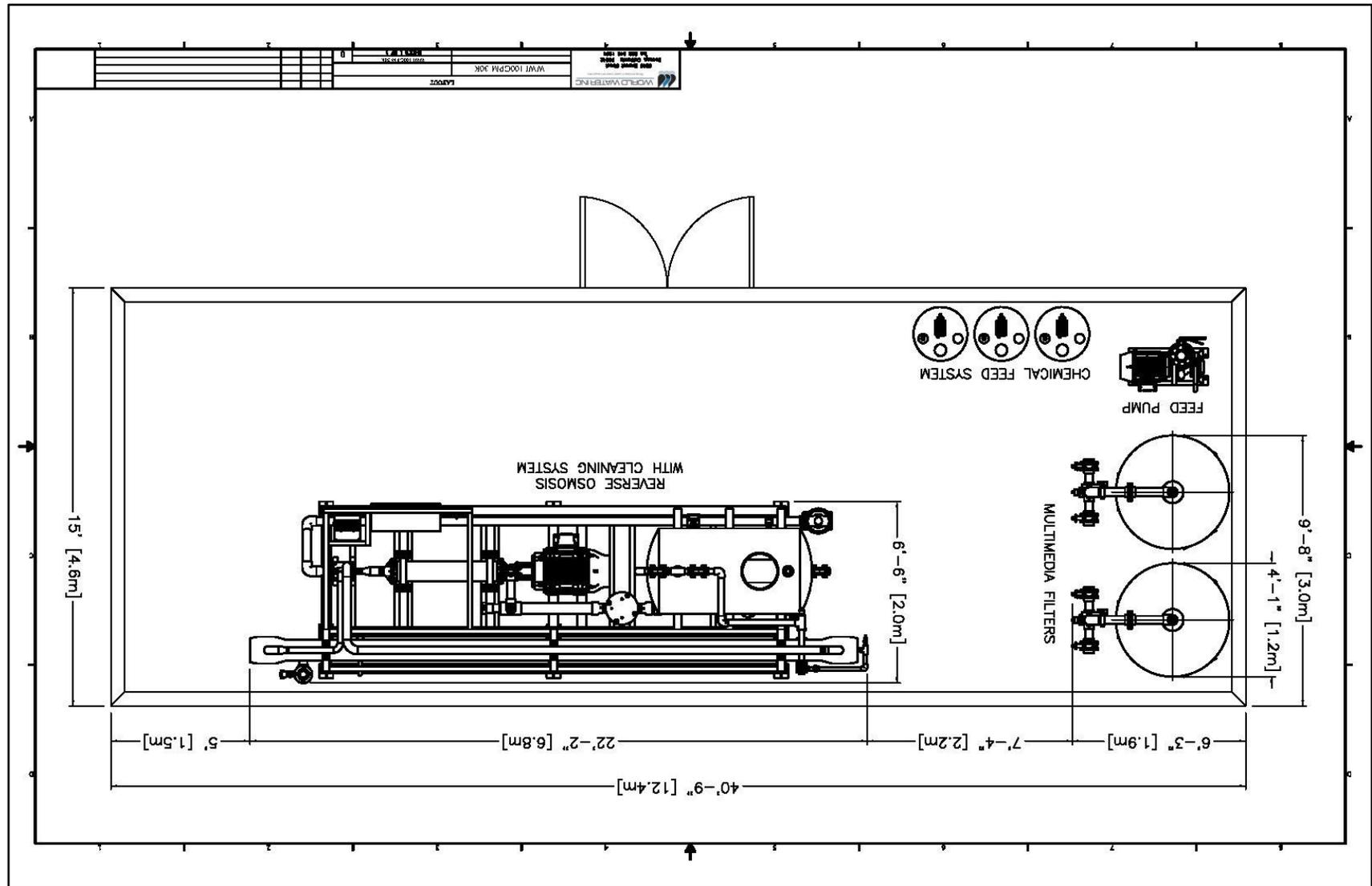


Figura 6. Diagrama del sistema de osmosis inversa que se planea instalar para este proyecto.

Calidad y origen del agua

La extracción del agua para alimentar la planta desaladora se realizará a través de 3 pozos agrícolas, de los cuales uno se encuentra inactivo por el momento, pero se pretende utilizarlo en el mediano plazo. De acuerdo con los análisis de agua realizados a los 2 pozos la concentración de SDT varía de 16,690.00 ppm a 23,800.00 PPM, pero en la región estas salinidades varían todos los días. La mezcla del agua de los pozos en la pila de almacenamiento tendrá una concentración de SDT promedio de 20,245.00 ppm. Los análisis químicos del agua de los pozos se presentan en el capítulo 1 del presente documento.

En la siguiente tabla se presenta la procedencia del agua de alimentación, así como algunos parámetros de la calidad.

Tabla 7. Pozos por utilizar en el proyecto y su salinidad actual.

Fuente	Título de Concesión y Volumen de extracción autorizado	pH	Salinidad (PPM)
Pozo 1	01BCA104258/01APDA18 ,18,000.00 m ³ anuales	7.4	16,690.00
Pozo 2	01BCA104259/01IPOC08, 36,365.00 m ³ anuales	6.81	23,800.00
Pozo 3	01BCA104257/01APGR98, 24,000.00 m ³ anuales		INACTIVO

Características esperadas, tratamiento y disposición final de los residuos generados

La mezcla del agua de los pozos tendrá una salinidad aproximada de 20,245.00 ppm. Esta será sometida a un proceso de ósmosis inversa para remover aproximadamente un 90.00% de las sales disueltas en el agua, con una recuperación del 50% debido a la salinidad del agua recibida.

Durante la etapa de operación normal de la desaladora se espera producir 544.32 m³/día (6.3 l/s) de agua producto y 544.32 m³/día (6.30 l/s) de agua de rechazo. El agua de rechazo será conducida por medio de tubería a una planta desaladora que pertenece a **Berrymex S. de R. L. de C. V.**, para un segundo tratamiento y mayor aprovechamiento del recurso.

Calidad esperada del agua después del tratamiento

La planta desaladora tendrá una recuperación del 50% sobre el agua de alimentación. Con la información del análisis y la estimación de los resultados realizados con los datos proporcionados por el proveedor, se puede predecir que el agua producto tendrá una concentración de 400 ppm de sólidos disueltos totales; mientras que el agua de rechazo alcanzará una concentración de sales totales disueltas de 32,000 ppm.

Capacidad máxima de tratamiento

La planta desaladora tiene una capacidad máxima de tratamiento de 12.61 l/s (1,089.50 m³/día); correspondiendo 6.30 l/s (544.32 m³/día) de agua desalinizada y 6.30 l/s (544.32 m³/día) de

agua de rechazo con alta concentración de sales. Estos datos corresponden a una recuperación del 50%.

En la siguiente tabla se describe el gasto que tendrá la planta desaladora operando con un módulo de osmosis inversa 8 horas al día durante 145 días.

Tabla 8. Volumen de tratamiento máximo por la planta desaladora.

Gasto	Agua cruda	Agua desalinizada	Agua de rechazo
l/s	12.61	6.30	6.30
m ³ /día (8 hrs)	363.17	181.58	181.58
m ³ /145 días	52,659.36	26,329.68	26,329.68

Balance hidráulico

El proceso de desalinización de 363.17 m³/día durante 145 días producirá 181.58 m³/día de agua desalinizada con una concentración de sales de 400 ppm y 181.58 m³/día de agua de rechazo con una concentración de sales de 32,000.00 ppm. El agua que se obtenga en este periodo es suficiente para irrigar las áreas de cultivos.

Así mismo, este gasto representa 52,659.36 m³/145 días, quedando dentro de los límites máximos permisibles de extracción para los 2 pozos activos que es de 54,365.00 m³ por año de acuerdo con lo establecido en los títulos de concesión otorgados por la CONAGUA (Tabla 9).

Tabla 9. Volumen y salinidad que tendrá el agua de alimentación de la desaladora.

Fuente	STD (ppm)	Vol. de extracción autorizado (m ³ /año)
Pozo 1	16,690.00	18,000.00
Pozo 2	23,800.00	36,365.00
Mezcla	20,245.00	54,365.00

Cultivos que son irrigados

Durante la operación inicial de la planta desaladora se tendrá agua disponible para cultivar 10 ha de frambuesa principalmente.

Diagrama de flujo del proceso de desalinización

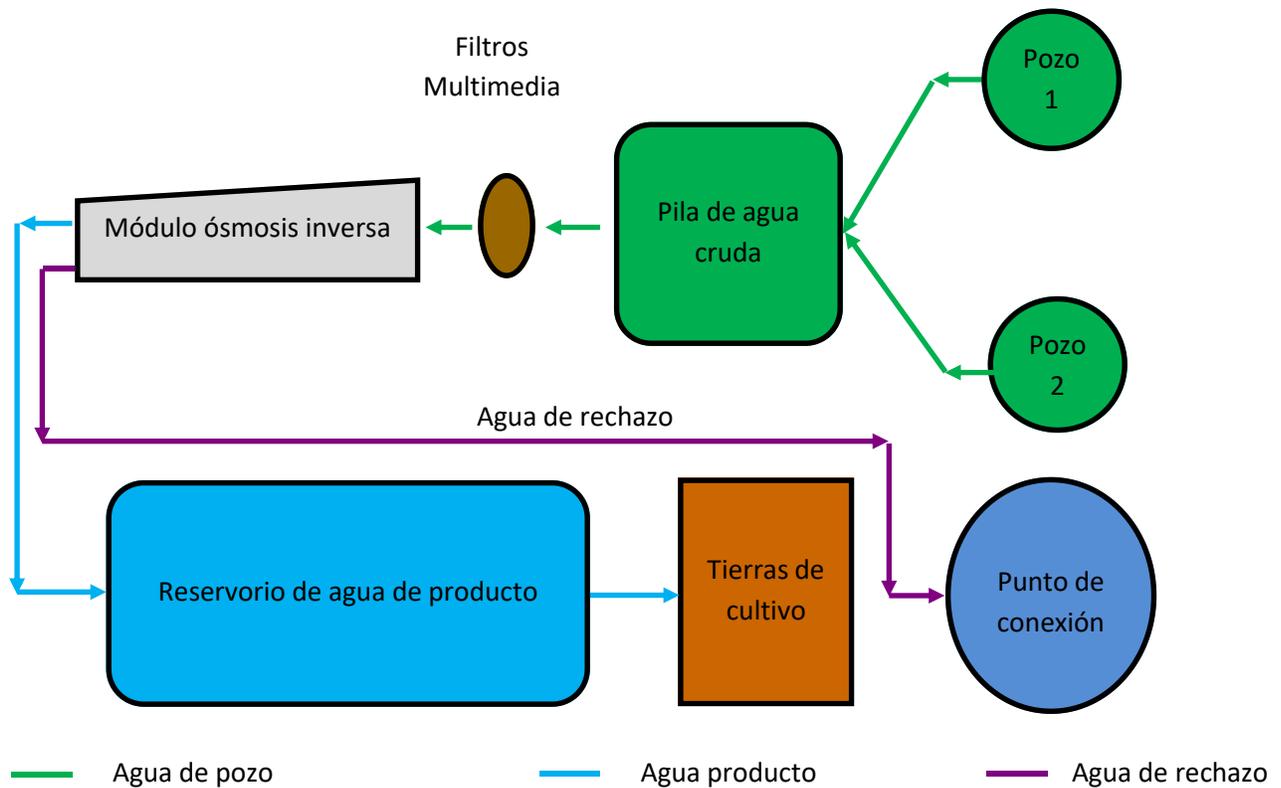


Figura 7. Diagrama de flujo del agua desde su extracción, tratamiento, uso y su punto conexión, considerando un aprovechamiento máximo de los recursos hídricos

2.2.1. Programa General de Trabajo

Tabla 10. Programa general de trabajo para las diferentes etapas del proyecto.

Acción	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	...
Estudios previos al proyecto												
Estudios ambientales	*	*										
Trámites y permisos		*	*	*	*							
Construcción e Instalación												
Construcción reservorio						*	*					
Instalación Tubería						*	*					
Instalación desaladora						*	*					
Operación												
Operación de la desaladora								*	*	*	*	*

2.2.2 Preparación del sitio y construcción

No se requirieron actividades de preparación del sitio tales como remoción de vegetación o nivelaciones del terreno. Así mismo, no se requiere realizar obras asociadas como construcción de caminos o almacenes, ya que el acceso al sitio del proyecto se facilita por la Carretera Federal No. 1 (Transpeninsular). Únicamente se adaptará el sitio donde se pretende colocar el reservorio de agua producto, este sitio ya estaba anteriormente preparado.

2.2.3 Utilización de explosivos

El proyecto, no contempla el uso de explosivos en ninguna de sus etapas.

2.2.4 Operación y mantenimiento

Operación

La planta desaladora operará 10 horas al día durante 170 días y será supervisada por 3 personas previamente capacitadas. El funcionamiento de la planta desaladora es automático, y para la mayoría de sus funciones tiene medidores integrados, los cuales brindarán información a detalle de los procesos que se lleven a cabo dentro de la planta, y que se revisarán continuamente para detectar cualquier irregularidad y hacer su corrección rápidamente.

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

la operación del sistema y no se agote el agua de la pila de almacenamiento de agua cruda y el reservorio de agua desalada.

La planta cuenta con un control de programación lógica y mecanismo de precaución como son válvulas de presión y puertos de muestreo para evaluar la calidad del agua, así como interruptores los cuales permiten el apagado y encendido manualmente.

Mantenimiento.

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

Además, se hará el mantenimiento a tableros eléctricos y sus componentes para el módulo de ósmosis inversa, la calibración de las bombas de inyección de productos químicos para el módulo y reportes de visita con observaciones de mejoras y necesidades del sistema, revisión y llenado de la bitácora de operación y comparativos de la operación del sistema actual contra las visitas anteriores. Por último, se vigilará que no existan fugas de agua, para lo cual se estará monitoreando constantemente el estado de las tuberías hidráulicas.

Por otro lado, a la planta desaladora se le realizará una limpieza de membranas por parte de un prestador de servicios, por lo que el proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos por los lavados ácidos y alcalinos. 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.

2.2.5. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

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

2.2.6. Residuos

Respecto a la operación de la planta desaladora, los residuos que se generarán serán únicamente sólidos urbanos. Estos se compondrán básicamente por restos de papel, plástico, restos de alimentos producidos por el operario de la máquina y los envases de las sustancias que utilizará la desaladora (**Tabla 11**).

Tabla 11. Generación de residuos en la etapa de operación de la planta desaladora.

Residuo	Generador	Cantidad	Disposición
Papel, plástico, restos de alimentos	Operador de la planta	0.25-0.50 Kg. por día	Bote con tapa, de donde lo recogerá el camión de la empresa para depositarlos finalmente en el lugar autorizado por el municipio.

Tabla 12. Sustancias químicas necesarias para el tratamiento del agua.

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 VITEC-3000	Líquido	Galón	Ósmosis	26 galones	SI	NO	NO	NO	NO	NO	Agua producto y de rechazo

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

Al final del capítulo se anexa la hoja de seguridad de la sustancia química 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	Consumo	Manejo	Disposición final
Envases de anti-incrustante VITEC-3000	Sólido	1 cubeta/mes	En el área de uso	Se podrá reusar por no contener sustancias peligrosas

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los Residuos

Los residuos sólidos urbanos que se generarán durante la etapa operación serán depositados temporalmente en contenedores con tapa. Posteriormente se dará disposición final de los mismos en el centro de disposición autorizado por el municipio más cercano.

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

Por otra parte, debido a que los envases vacíos de Anti-incrustante VITEC-3000 no son residuos peligrosos, estos una vez limpios tendrán diversos usos dentro del rancho.

3. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

3.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

3.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC 2014)

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California se presenta el siguiente análisis de los criterios y lineamientos establecidos para la Unidades de Gestión Ambiental (UGA) correspondiente al proyecto.

El sitio del proyecto se localiza sobre la **UGA número 2 polígono 2.e**. Esta unidad cuenta con una política ambiental de *Aprovechamiento sustentable*. Esta política tiene por objetivo mantener la integridad funcional del territorio, proporcionando criterios de regulación ecológica para que la utilización de los recursos naturales genere el menor impacto al medio ambiente urbano o productivo que pueden poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas, provocando un deterioro ambiental y disminuir la calidad de vida de la población en general.

A continuación, se presentan algunos lineamientos del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, relacionados con el proyecto.

Tabla 14. Lineamientos del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California.

Lineamientos ecológicos y/ o metas	Obra	Forma de cumplimiento
UGA 2.e, Política ambiental: Aprovechamiento con regulación		
El 100% de la superficie con agricultura de riego se mantiene sin cambios de uso del suelo.	Operación de la planta desaladora	<i>No se hace ningún cambio de uso de suelo.</i>
El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo.	Operación de la planta desaladora	<i>No existe vegetación en el sitio, por lo que no hay ningún cambio en esa materia.</i>

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

Desarrollo de obras y actividades		
Criterios	Obras	Forma de cumplimiento
1. Se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>Se llevó a cabo la revisión de los ordenamientos ecológicos aplicables y se cumplirán los lineamientos establecidos para cada política.</i>
2. El desarrollo de cualquier tipo de obra y actividad, incluyendo el aprovechamiento de los recursos naturales, deberá cumplir con las disposiciones estipuladas en la legislación ambiental vigente, con los lineamientos ambientales establecidos en este ordenamiento y con planes y programas vigentes correspondientes.	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>Se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación, en la cual se indica que el proyecto es compatible con los ordenamientos estatales y regionales.</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.	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>La vocación del sitio del proyecto y áreas colindantes es agrícola. Así mismo la desaladora vendrá a ser apoyo para la actividad agrícola.</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.	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>No hay cauce de arroyos y ríos en el sitio del proyecto.</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.	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>El equipo que será utilizado para la desalinización es nuevo, funcionará al 100% con energía eléctrica y no generará emisiones a la atmósfera y será eficiente en cuanto al consumo de energía.</i>
10. Las construcciones deberán establecerse en armonía con el medio circundante.	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>Las obras son complemento de la agricultura por lo que armonizan con el medio circundante.</i>
Manejo Integral y Gestión de Residuos		
Criterios	Obras	Forma de cumplimiento
1. Toda obra de desarrollo y	Construcción y operación de la	<i>Se contempla para las obras de</i>

"Planta desaladora para uso agrícola Reyes Productores en el Ejido Leandro Valle"
M.I.A. MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO

<p>construcción deberá considerar las medidas de manejo integral y gestión de residuos.</p>	<p>planta desaladora</p>	<p><i>construcción y operación el manejo integral de residuos. Los residuos sólidos urbanos serán llevados al centro de disposición oficial del municipio y los residuos de manejo especial se aprovecharán y los que no sea posible aprovechar serán llevados con un prestador de servicios autorizado.</i></p>
<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 peligroso.</p>	<p>Construcción y operación de la planta desaladora</p>	<p><i>Los residuos sólidos urbanos que se generarán serán muy pocos, por lo que no se requiere de un plan o programa de manejo. Estos serán dispuestos en un contenedor con tapa y serán llevados por nuestra empresa al sitio de disposición más cercano autorizado por el municipio.</i></p>
<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.</p>	<p>Construcción y operación de la planta desaladora</p>	<p><i>No se generarán residuos peligrosos. En la desaladora se instalará un contenedor con tapa para el depósito de los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores.</i></p>
<p>9. Es prioritario considerar el manejo de materiales y residuos peligrosos de acuerdo a los ordenamientos vigentes en la materia.</p>	<p>Construcción y operación de la planta desaladora</p>	<p><i>En la etapa de operación y construcción no se generarán o manejarán residuos peligrosos.</i></p>
<p>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.</p>	<p>Construcción y operación de la planta desaladora</p>	<p><i>Los residuos sólidos urbanos generados serán colocados en contenedores con tapa y llevados por la propia empresa al sitio de disposición autorizado por el municipio.</i></p>
<p>14. Queda prohibida la quema de</p>	<p>Construcción y operación de la</p>	<p><i>Se tiene prohibida la quema de</i></p>

"Planta desaladora para uso agrícola Reyes Productores en el Ejido Leandro Valle"
M.I.A. MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO

residuos de todo tipo y/o basura a cielo abierto. Las actividades agrícolas deberán capacitarse para la eliminación de prácticas de quema agrícola.	planta desaladora	<i>cualquier material dentro de los predios de este proyecto.</i>
Recurso Agua		
Criterios	Obras	Forma de cumplimiento
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.	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>El agua que alimentará la planta desaladora se extraerá a través de pozos con título de concesión vigente, autorizados y regulados por la CONAGUA.</i>
2. Todas las actividades que generen aguas residuales deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigentes.	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>La planta desaladora generará agua de rechazo, la que será aprovechada por otra planta desaladora. Las aguas residuales sanitarias, serán depositadas en un baño portátil y semanalmente será limpiado 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.	Construcción y operación de la planta desaladora	<i>Se respetará en estricto apego los límites del volumen autorizado en cada uno de los pozos agrícolas establecidos por CONAGUA en los títulos de concesión. Además, el agua producto se empleará en las actividades agrícolas que emplean riego por goteo, reduciendo el consumo de agua hasta un 50% en comparación con la agricultura tradicional.</i>
4. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento previo a su disposición en cuerpos receptores incluyendo los sistemas de drenaje y saneamiento.	Operación de la planta desaladora	<i>La planta desaladora generará agua de rechazo, que corresponde al agua donde se concentran las sales provenientes del proceso de desalinización. El agua de rechazo será conducida a otra planta desaladora para un segundo tratamiento y mayor aprovechamiento.</i>
11. En el desarrollo de obras y	Construcción y operación de la	<i>No hay ríos o arroyos cercanos al</i>

"Planta desaladora para uso agrícola Reyes Productores en el Ejido Leandro Valle"
M.I.A. MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO

<p>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.</p>	<p>planta desaladora</p>	<p><i>proyecto.</i></p>
<p>12. Se deberá dar cumplimiento a las vedas establecidas para la explotación de los mantos acuíferos</p>	<p>Operación de la planta desaladora</p>	<p><i>El proyecto se sujeta en todo momento a lo que establecen los títulos de concesión de los pozos por CONAGUA.</i></p>

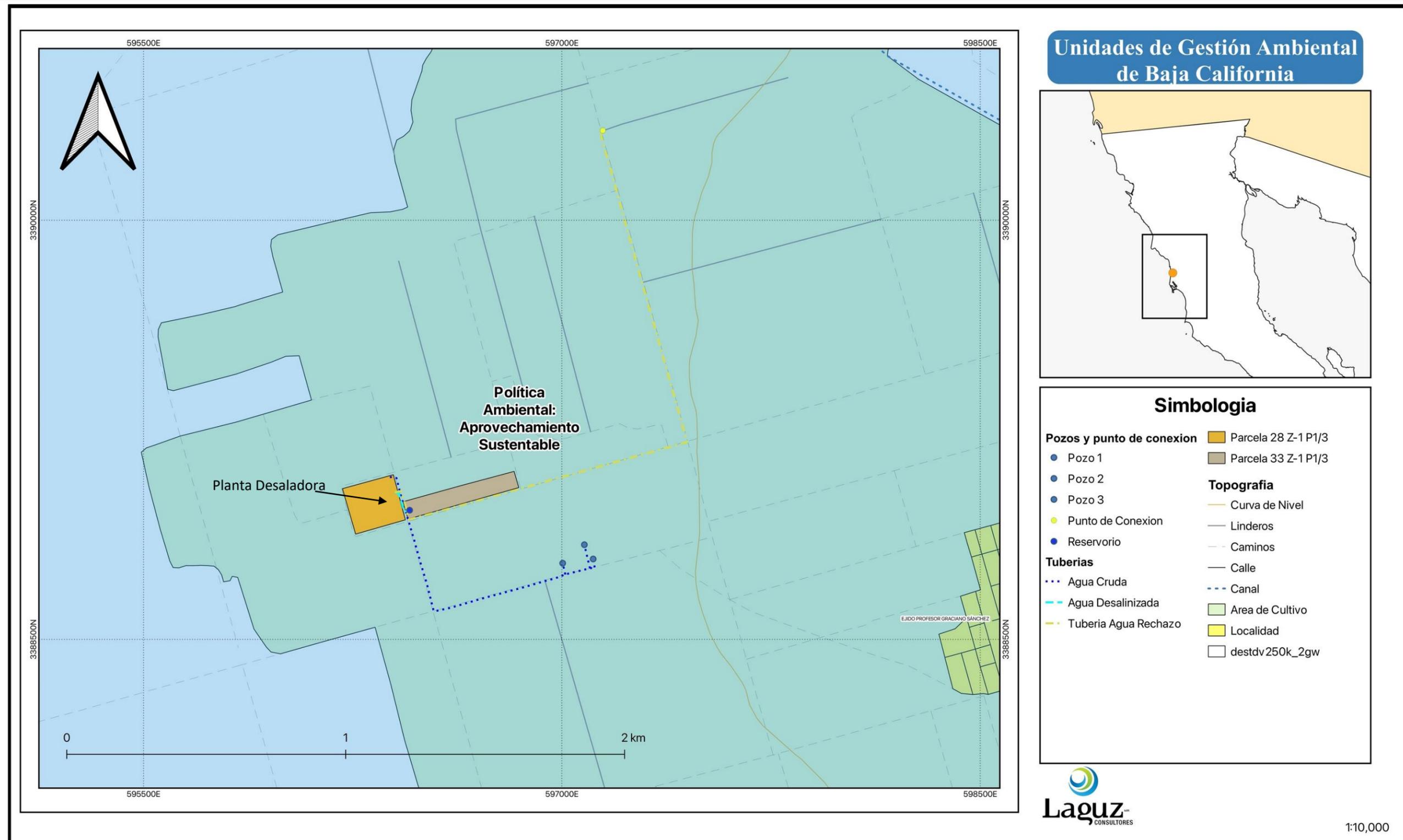


Figura 8. Unidades de Gestión ambiental de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California. El cuadro naranja dentro de la UGA 2 polígono 2.e es el sitio donde se localiza la planta desaladora y las obras complementarias.

3.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín (POERSQ, 2007)

Las políticas que norman el desarrollo de la región de San Quintín son de carácter ambiental, urbano, turístico y agropecuario, las primeras procuran el ordenamiento ecológico regulando el grado de intervención antropogénica en el uso del suelo y la explotación de los recursos naturales.

En el capítulo 3 “Diagnóstico”, en el punto 3.1.2.1 Contaminación del agua, se menciona que “la extracción de agua de los acuíferos en volúmenes mayores a su capacidad de recarga natural, provoca un desbalance entre el abatimiento del nivel del acuífero y la presión subterránea del agua de mar, produciéndose la intrusión del agua de mar hacia los acuíferos, lo que se manifiesta por el incremento de la cantidad de sólidos disueltos totales (SDT) en el agua que se extrae por medio de pozos. Con relación al agua subterránea (punto 3.1.2.4) se indica que en la Región de San Quintín en general se observa que todas las localidades tienen diversos problemas relacionadas a la salinización, sobreexplotación y contaminación por materia orgánica, además de limitaciones y recomendaciones de tipo hidráulico.

En el capítulo 4 “Propuestas”, se presenta el Modelo de Ordenamiento Ecológico para la Región de San Quintín, en donde se señala la división del territorio en 106 Unidades de Gestión Ambiental (UG). A excepción de uno de los pozos agrícolas, la mayor parte de las obras del proyecto se localizan sobre la Unidad **UG5G** y **UG5H**. Esta unidad de gestión es regida bajo una política ambiental de Aprovechamiento con Control, la cual tiene como objetivo proporcionar las medidas técnicas normativas necesarias para la utilización de los recursos naturales de forma tal que propicien el desarrollo sustentable de la región. Para aplicar este tipo de política, “Se deberá hacer énfasis en la disminución de los impactos secundarios producidos por las actividades productivas primarias, secundarias y terciarias actuales”.

A continuación, se presentan los lineamientos aplicables para el proyecto de acuerdo con el Programa, mismos que serán considerados para su desarrollo y funcionamiento.

Tabla 16. Lineamientos generales del Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín

Lineamientos	Obras	Forma de cumplimiento
Lineamientos generales para toda el área de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín.		
1. En el desarrollo de obras y actividades se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.	Operación de la planta desaladora	<i>Para el desarrollo del proyecto se consideran los programas de ordenamiento aplicables al Estado de Baja California y de la región de San Quintín. El proyecto no se contrapone a lo que establecen dichos programas.</i>
2. La expansión de las actividades existentes, el aprovechamiento de los recursos naturales y el desarrollo de nuevas actividades, deberán someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la autoridad competente y en los términos previstos en las disposiciones legales vigentes en la materia.	Operación de la planta desaladora	<i>Se cumple este punto al someter a evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental.</i>
3. Las instalaciones y equipamientos complementarios no deberán generar conflictos con otras actividades previamente establecidas	Operación de la planta desaladora	<i>La planta desaladora estará dentro de un almacén que ya existe, por lo que seguirá estando en armonía con el medio agrícola circundante.</i>
Manejo de residuos		
1. En el manejo y disposición final de residuos generados en obras de construcción, en actividades productivas y en actividades domésticas, se cumplirá con las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.	Operación de la planta desaladora	<i>Ddurante la operación de la planta desaladora, los residuos sólidos urbanos serán depositados en un contenedor con tapa, y serán llevados por nuestra empresa al sitio de disposición más cercano autorizado por el municipio.</i>
3. Los generadores de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos deberán adecuar un sitio de acopio temporal en sus instalaciones donde reciban, trasvasen y acumulen temporalmente los residuos para su posterior envío a las instalaciones autorizadas para su tratamiento, reciclaje, reutilización, co-procesamiento y/o disposición final.	Operación de la planta desaladora	<i>La planta desaladora no generará residuos peligrosos. Con respecto a los residuos sólidos urbanos se cuenta con un contenedor con tapa de las instalaciones y diariamente se recolectan y se llevan al centro de disposición final de San Quintín.</i>
4. Queda prohibida la disposición final de residuos industriales, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura en sitios no autorizados.	Operación de la planta desaladora	<i>Los residuos serán colocados en un contenedor con tapa, y serán llevados por nuestra empresa al sitio de disposición más cercano autorizado por el municipio.</i>
Manejo del agua		

<p>4. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales.</p>	<p>Operación de la planta desaladora</p>	<p><i>El agua de rechazo con alta concentración en sales será utilizada por otra planta desaladora que cuenta con autorización en materia de impacto ambiental. En el caso de las aguas sanitarias serán depositadas en un baño portátil y estas serán recolectadas por un prestador de servicios.</i></p>
<p>Lineamientos para la UG5H y UG5G</p>		
<p>5. Las quemas para reutilizar terrenos se debe realizar bajo las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana correspondiente.</p>	<p>Operación de la planta desaladora</p>	<p><i>No se realizarán quemas de ningún tipo de material.</i></p>
<p>15. No se permite la quema de basura o cualquier tipo de residuo.</p>	<p>Operación de la planta desaladora</p>	<p><i>En el proyecto no se quemará ningún tipo de residuo.</i></p>
<p>17. El cambio de uso de suelo de terrenos forestales a uso agrícola u otros usos, deberá cumplir con las disposiciones legales en materia de impacto ambiental y forestal.</p>	<p>Operación de la planta desaladora</p>	<p><i>No fue necesario el cambio de uso de suelo, el proyecto es complemento de la agricultura sobre un suelo con uso agrícola. El sitio no presenta vegetación nativa y ha sido utilizado históricamente para el desarrollo de agricultura.</i></p>

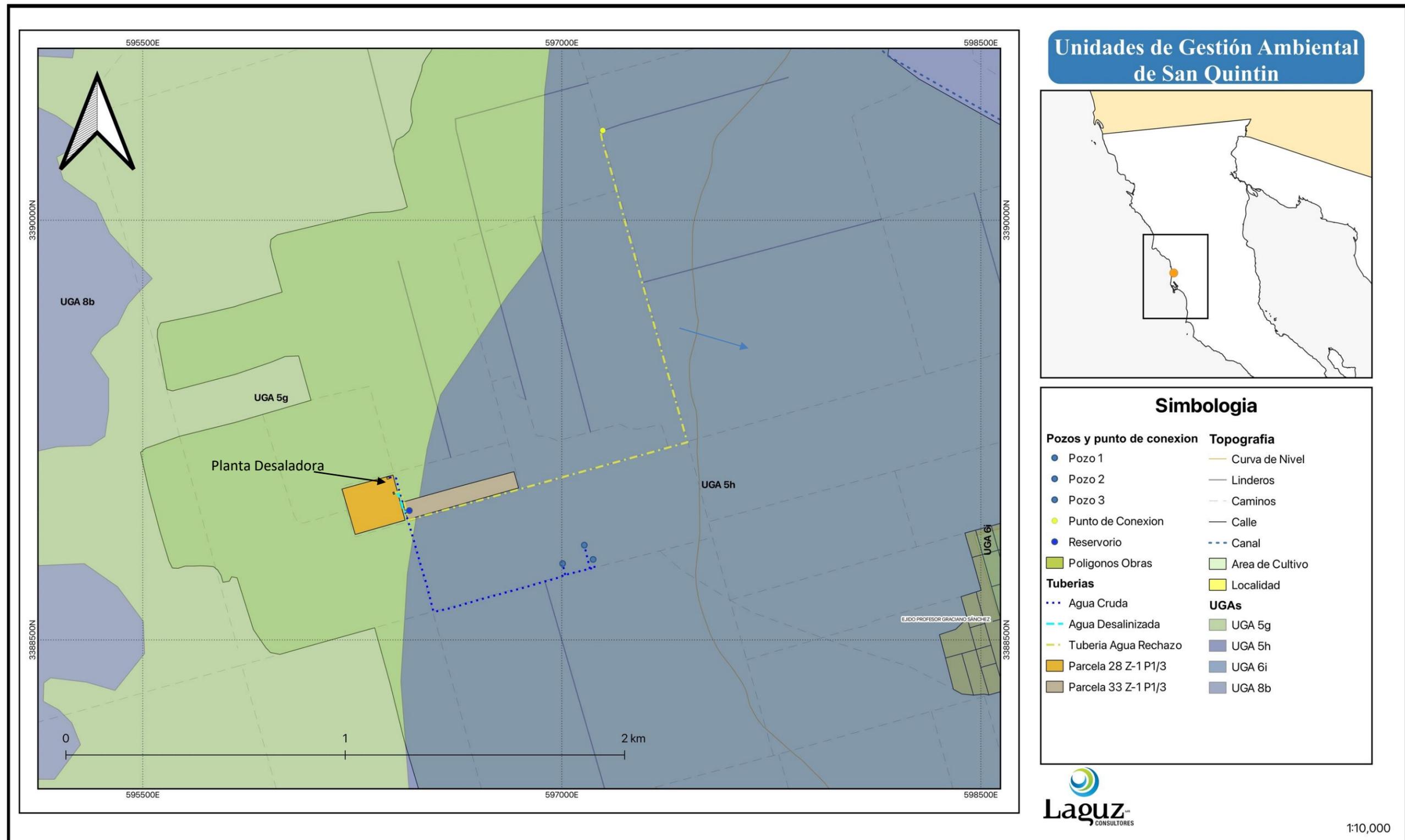


Figura 9. Unidades de Gestión ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín. El proyecto y sus obras se encuentran sobre las UG5g, donde aplica una política de aprovechamiento con control.

3.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

La planta desaladora y sus obras complementarias se encuentran fuera de las áreas naturales protegidas del estado de Baja California.

En las cercanías se encuentra la Sierra de San Pedro Mártir, la cual tiene la categoría de Parque Nacional. Este se encuentra a una distancia de aproximadamente 50 kilómetros al noreste, en línea recta del sitio del proyecto; y el Área de Protección de Flora y Fauna del Valle de los Cirios a una distancia de 60 kilómetros al sureste, en línea recta del sitio del proyecto.

3.3. Planes y programas de desarrollo urbano (PDU)

3.3.1. Plan Nacional de Desarrollo (2013- 2018).

Entre los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo (PND) se tiene el de elevar la productividad del país, para ello se implementará una estrategia en diversos ámbitos de acción, con miras a consolidar la estabilidad macroeconómica, promover el uso eficiente de los recursos productivos, fortalecer el ambiente de negocios y establecer políticas sectoriales y regionales para impulsar el desarrollo.

Resalta que el campo es un sector estratégico, a causa de su potencial para reducir la pobreza e incidir sobre el desarrollo regional. Por lo que se requiere impulsar una estrategia para construir el nuevo rostro del campo y del sector agroalimentario, con un enfoque de productividad, rentabilidad y competitividad, que también sea incluyente e incorpore el manejo sustentable de los recursos naturales.

En referencia a la visión México próspero y dentro de los temas desarrollo sustentable y sector agroalimentario el proyecto se vincula con las siguientes líneas de acción.

Tabla 17. Líneas de acción del Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018)

Líneas de acción	Vinculación
Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.	
Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.	
Asegurar agua suficiente y de calidad adecuada para garantizar el consumo humano y la seguridad alimentaria	<i>Con la puesta en marcha de la planta desaladora se asegura el suministro de agua de buena calidad para los cultivos y permite continuar con la actividad agrícola de la empresa.</i>
Ordenar el uso y aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos afectados por déficit y sobreexplotación, propiciando la sustentabilidad sin limitar el desarrollo.	<i>El agua que se usará para alimentar la planta desaladora se extraerá de pozos agrícolas regulados por la CONAGUA.</i>
Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.	
Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzados, de alta eficiencia energética y de baja o	<i>La planta desaladora se basa en tecnología de punta con alta eficiencia energética y no genera ni emplea</i>

Líneas de acción	Vinculación
nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero.	<i>contaminantes o compuestos de efecto invernadero.</i>
Objetivo 4.10. Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país.	
Estrategia 4.10.1. Impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico.	
Impulsar la capitalización de las unidades productivas, la modernización de la infraestructura y el equipamiento agroindustrial y pesquero.	<i>Se equipará con tecnología de desalinización para contar con agua de riego para los cultivos.</i>
Estrategia 4.10.4. Impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país.	
Promover la tecnificación del riego y optimizar el uso del agua.	<i>El agua tratada producto de la planta desaladora se usará en riego tecnificado principalmente riego por goteo que disminuye la pérdida de agua en un 50%.</i>
Impulsar prácticas sustentables en las actividades agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola.	<i>El uso de agua con baja concentración de sales evita que el suelo se salinice. En el caso del uso del agua de los pozos agrícolas, se explotará únicamente el límite permitido por la CONAGUA.</i>

3.3.2. Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019

El Plan Estatal de Desarrollo en el tema Desarrollo Económico Sustentable se menciona que un aspecto fundamental para garantizar la sustentabilidad de la agricultura y elevar la productividad de los cultivos que se practican en la entidad es disponer del suelo y agua y hacer un uso racional y eficiente de ellos.

En el punto 3.5 Desarrollo Agropecuario competitivo y Sustentable se tiene por objetivo transformar el conjunto de condiciones y procesos económicos, tecnológicos y empresariales de los productores para potenciar competitiva y sustentablemente las cadenas de valor de los agroclusters, traduciéndose en mayores niveles de bienestar de la población rural.

Con respecto al punto 3.5.6 Sustentabilidad de las Actividades Agropecuarias se tiene como estrategias:

1. Actualizar el marco jurídico y observar su estricto cumplimiento para asegurar el uso sustentable de los recursos suelo y agua.
2. Establecer un programa agropecuario que contemple recursos para la tecnificación, uso eficiente del agua, capacitación y financiamiento.
3. Promover la recuperación y uso sustentable de los acuíferos.

Con estas estrategias se quiere lograr que Baja California en el 2019 las siguientes situaciones:

1. Uso equilibrado de los acuíferos.
2. Mayor reúso de aguas tratadas.

3. Desalación de aguas salobres y marinas.

El presente proyecto es compatible con los lineamientos del Plan Estatal de Desarrollo, ya que contribuye al establecimiento de infraestructura que permite la continuidad de la agricultura en la zona rural bajo un esquema de sustentabilidad, se hace un aprovechamiento del agua y se emplea el uso de la desalación para el recurso agua que es escaso en San Quintín, con lo cual se mejora la calidad del agua y se evita la contaminación de los suelos por el contenido de sales.

3.3.3. Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California 2009-2013

La premisa principal del Plan Estatal de Desarrollo Urbano es el aprovechamiento de los recursos naturales y la conservación de los ecosistemas evitando su deterioro. En las estrategias para el desarrollo regional se promueve el impulso a las redes de infraestructura, que sienta las bases para el desarrollo de las actividades productivas, conjugando el desarrollo económico y la sustentabilidad ambiental. Se determinaron 10 unidades de Gestión Territorial (**UGT**) con 292 unidades territoriales en el sistema de ordenamiento territorial propuesto, a las cuales se les asignan políticas de ordenamiento de acuerdo con la aptitud primaria y secundaria por unidad territorial. La UGT 4 San Quintín corresponde al área de ubicación la planta desaladora y sus obras complementarias, y tiene como política el “APROVECHAMIENTO CON REGULACIÓN”.

Dentro de las “Políticas generales y particulares”, insertas en el punto 4.3, nos 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 y disminuyendo la calidad de vida de la población en general.

El proyecto en su conjunto se ubica en una zona donde aplica una política particular de Aprovechamiento con Regulación urbana y agrícola **ARua**.

En la sección 4.4.3 “Estrategia por Unidad de Gestión Territorial” para la **UGT 4** San Quintín se mencionan las siguientes:

Tabla 18. Estrategias del Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California 2009-2013

Temas	Estrategia Particular	Prioridad
Sustentabilidad y manejo eficiente de recursos naturales	Construcción de plantas desaladoras en sistemas Camalú-Ej. Padre Kino y Ej. Leandro Valle–Los Pinos.	A (alta)
	Estudio hidrológico para garantizar el suministro a largo plazo tanto a la actividad agrícola como al futuro desarrollo urbano.	A (alta)

En el tema **Infraestructura Regional** se define a las Plantas desaladoras como: equipo y/o infraestructura para desalinización del agua para su posterior potabilización.

3.3.4. Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada (2014-2016)

En el Eje Temático 7 Desarrollo Económico establece que las actuales vocaciones económicas y las futuras áreas de oportunidad que se presenten maximicen el aprovechamiento de las ventajas comparativas y competitivas del municipio de Ensenada, expresándose en un desarrollo económico sustentable que consolide su planta productiva y atraiga nuevas inversiones en empresas con tecnología de punta oferedoras de empleos bien remunerados.

Asimismo, en el Eje Temático 8 Desarrollo Rural Sustentable entre sus objetivos se busca mejorar las condiciones de vida de la población en las Delegaciones Municipales. Por último, en el Eje Temático 9 Sustentabilidad y Medio Ambiente se resalta la importancia de fomentar la cultura de la preservación y protección ambiental, así como del aprovechamiento sustentable de agua mediante políticas públicas concertadas con organizaciones de la sociedad civil, coordinadas con los otros órdenes de gobierno.

En el tema del agua para la región sur del municipio de Ensenada se tiene por objetivo Garantizar el abasto futuro del agua, teniendo como estrategia: Planear un mejor aprovechamiento actual del agua. Planteando las siguientes líneas de acción:

8.5.6.1.1. Buscar la coordinación con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y la Comisión Estatal de Servicios Públicos Estatales (CESPE), para solucionar la problemática del agua en la Región Sur.

8.5.6.1.2. Promover la conservación de los mantos freáticos a través del uso racional del agua en la Zona Delegacional Sur del Municipio de Ensenada.

Tabla 19. Vinculación con el Plan Municipal de Desarrollo 2014-2016

Diagnostico	Vinculación
8.5.36.1.1. Buscar la coordinación con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y la Comisión Estatal de Servicios Públicos Estatales (CESPE), para solucionar la problemática del agua en la Región Sur.	<i>La instalación de la planta desaladora contribuye a la disponibilidad de agua en la región sur del municipio, al proveer este recurso para uso agrícola.</i>
8.5.6.1.2. Promover la conservación de los mantos freáticos a través del uso racional del agua en la Zona Delegacional Sur del Municipio de Ensenada.	<i>El proyecto propuesto incorpora nuevas tecnologías en las actividades agrícolas como en este caso el riego por goteo, propiciando un uso eficiente del agua.</i>

El presente proyecto es congruente con el Plan Municipal de Desarrollo ya que aportará recursos que permitirán mejorar las condiciones socioeconómicas de la zona rural, promoviendo el aprovechamiento óptimo del recurso agua para la producción agrícola que es la fuente principal de recursos económicos y trabajo en el sur del municipio, donde se localiza el proyecto.

3.3.5. Programa de Desarrollo Regional San Quintín.

El Programa de Desarrollo Regional para la Región San Quintín, está integrada geográficamente por las delegaciones municipales de: Camalú, Vicente Guerrero y San Quintín. Zonas en las que interactúan un conjunto de actividades y vocaciones económicas y sociales, que le dan una identidad particular y un arraigo propio a dicha Región dentro del municipio.

En el punto 2.4.1.2 del programa se menciona que en la Región San Quintín se observa una distribución sectorial concentrada en el sector secundario agroindustrial, con una población de 6,888 empleados u obreros.

En el tema 5.2 DIMENSION AMBIENTAL dentro de sus objetivos estratégicos se tiene el lograr el manejo sustentable de los ecosistemas y sus recursos naturales. Entre los objetivos específicos destaca regular al uso del agua, para lo cual se tiene las siguiente Estrategias y Líneas de acción:

Tabla 20. Estrategias Programa de Desarrollo Regional de San Quintín

Estrategias	Líneas de acción
Realizar la regularización y el uso racional del agua.	<ul style="list-style-type: none"> • Promover la regulación del uso del agua y su efectiva aplicación. (3) • Fomentar el uso racional del agua.

Así mismo, en el tema 5.4 DIMENSIÓN ECONÓMICA dentro de sus objetivos estratégicos se tiene el lograr el desarrollo económico equitativo, a través del uso sustentable de los recursos naturales. Entre los objetivos específicos destaca Impulsar efectivamente la actividad agropecuaria, para lo cual se tiene las siguiente Estrategias y Líneas de acción:

Tabla 21. Estrategias Programa de Desarrollo Regional de San Quintín

Estrategias	Líneas de acción
Reforzar la producción agropecuaria.	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar la capacitación y asistencia técnica y crediticia en materia agropecuaria. • Promover apoyos crediticios para el sector agropecuario. • Gestionar la incorporación de nuevas tecnologías en las actividades agropecuarias.
Formar capital humano de acuerdo con las necesidades de los sectores productivos de la Región.	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar que las universidades formen profesionistas en áreas acordes a las necesidades de los sectores productivos de la Región.
Propiciar la mejora del ambiente laboral de las micro y pequeñas Empresas productivas.	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar la capacitación de los productores y trabajadores en una nueva cultura laboral para el desarrollo de la empresa y el incremento de la competitividad.

3.3.6. Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero

De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población San Quintín-Vicente Guerrero (2002 - 2018), las obras e instalación de la planta desaladora que contempla el proyecto se localizaran en **Zona Agrícola**. Las zonas de amortiguamiento tendrán como función principal orientar a que las actividades de aprovechamiento, que ahí se lleven a cabo, se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas de ésta a largo plazo, y podrán estar conformadas básicamente por las siguientes subzonas:

- a) De preservación
- b) De uso tradicional
- c) De aprovechamiento sustentable de los recursos naturales
- d) De aprovechamiento sustentable de los ecosistemas
- e) De aprovechamiento especial
- f) De uso público
- g) De asentamientos humanos
- h) De recuperación

De acuerdo con este programa el proyecto se ubica en un área agrícola e históricamente el uso de suelo y vocación en la zona ha sido agrícola, presentando escasa vegetación y componentes naturales que desde varios años atrás han sido modificados por el desarrollo de esta actividad productiva.

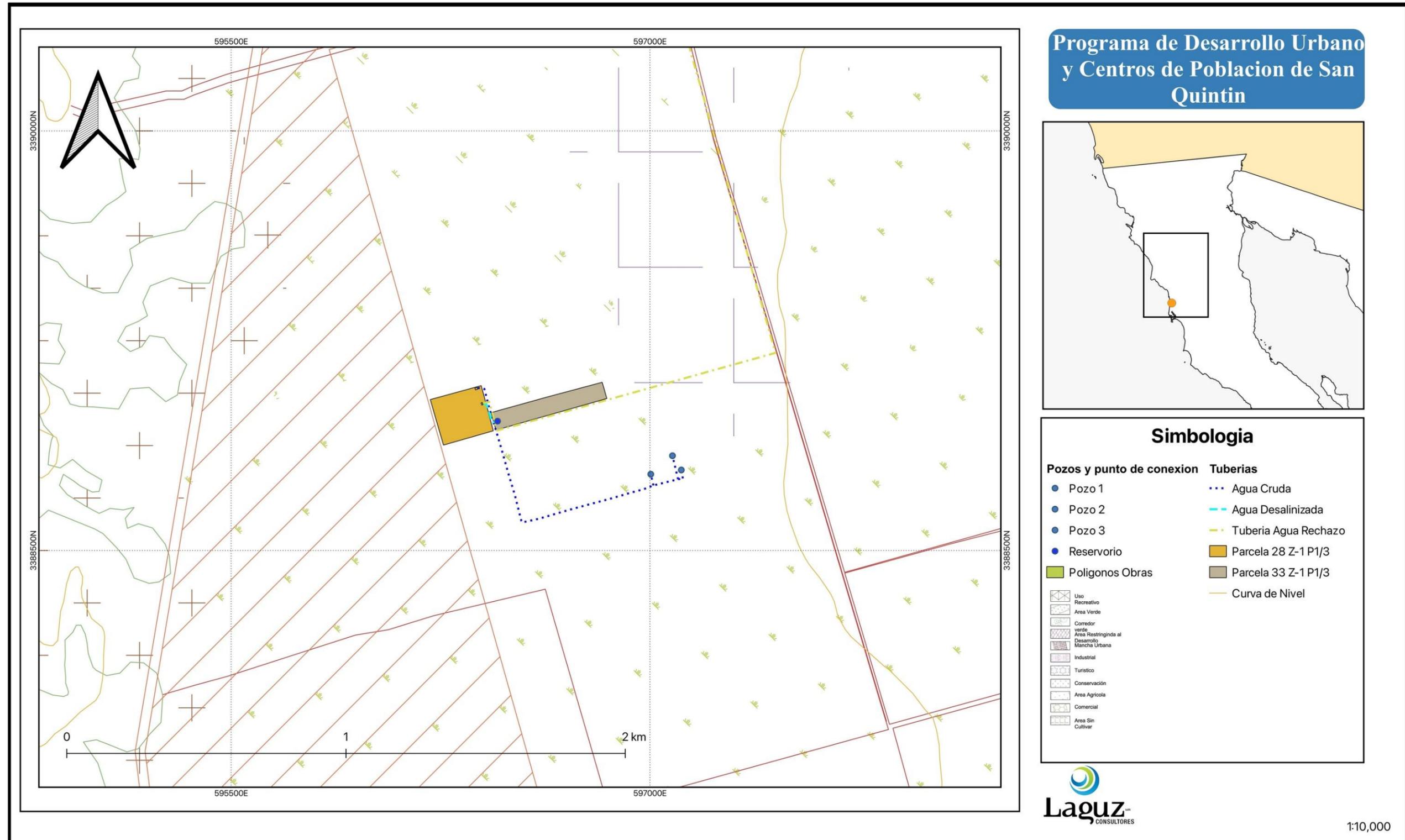


Figura 10. Zonificación Secundaria o Usos y Destinos del Suelo Propuestos de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero.

3.4. Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) aplicables al tipo de proyecto

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.

En el desarrollo del proyecto no se removerá vegetación forestal, porque no la hay. Tampoco se afectarán especies de flora o fauna incluidas en la alguna categoría de esta norma.

3.5. Otros instrumentos por considerar

3.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Última Reforma DOF 15-09-2017)

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

En el párrafo 6º menciona que el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes.

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

3.5.2. Ley de Aguas Nacionales

La ley de aguas nacionales tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable (artículo 1).

El artículo 6º en su facción I establece que compete al Ejecutivo Federal reglamentar el control de la extracción, así como la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales del subsuelo, inclusive las que hayan sido libremente alumbradas.

Sobre las Concesiones y Asignaciones en el artículo 20 se menciona que, de conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le compete, 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.

Los pozos agrícolas cuentan con título de concesión vigente para extraer agua del acuífero.

3.5.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) (Última Reforma 19-01-2018)

Para el proyecto se realizó la evaluación de impacto ambiental correspondiente para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 28 de la LGEEPA.

Se dará cumplimiento al artículo 30 de la LGEEPA al presentar esta Manifestación de Impacto Ambiental ante la SEMARNAT

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

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

3.5.5. Programa Nacional Hídrico (2014-2018)

Para asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable, se desarrollarán diversas estrategias como la tecnificación del riego, mejoramiento de eficiencias, ampliación y rehabilitación y conservación de la infraestructura y la orientación de las actividades económicas hacia zonas con disponibilidad de agua.

Tabla 22. Objetivos del Programa Nacional Hídrico 2014-2018 aplicables al proyecto.

Objetivo 5. Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable	
Estrategia 5.1 Mejorar la productividad del agua en la agricultura	
5.1.1 Intensificar la tecnificación del riego en los distritos y unidades de riego.	<i>La tecnología de riego por goteo que será utilizada para aplicar el agua desalinizada en los cultivos es altamente eficiente.</i>
5.1.4 Rehabilitar, mejorar y ampliar la infraestructura para aprovechar aguas subterráneas para la agricultura.	<i>La operación de la planta desaladora representa infraestructura necesaria para tratar el agua de pozos salobres.</i>
5.1.7 Medir el suministro y el consumo de agua en la agricultura.	<i>Los pozos agrícolas cuentan con un medidor, lo que permitirá a la empresa conocer y respetar las cantidades de extracción asentadas en las concesiones otorgadas por CONAGUA.</i>

3.5.6. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013-2018 (PSMAyRN)

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013-2018, tiene entre sus objetivos:

- Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente.
 - a. Estrategia: Inducir el mejor desempeño ambiental del sector productivo a través de instrumentos de fomento y regulatorios y mecanismos de autorregulación.
 - i. Línea de acción: Incrementar la participación de las empresas en los Programas Voluntarios de Cumplimiento de la Normatividad y mejora del Desempeño Ambiental.
- Elevar la productividad de los trabajadores, de las empresas y de los productores del país.
 - a. Estrategia: Promover el emprendimiento y el escalamiento productivo y tecnológico de las empresas, con especial atención en las micro, pequeñas y medianas empresas (PYMES).
- Fortalecer la gestión integral y sustentable del agua, garantizando su acceso a la población y a los ecosistemas.

- a. Estrategia 3.2, Fortalecer el abastecimiento de agua y acceso a servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, así como para la agricultura.
 - i. Crear infraestructura para el aprovechamiento de nuevas fuentes de abastecimiento.
 - ii. Mejorar la productividad del agua en la agricultura.
- Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.
 - a. Fortalecer a la PROFEPA para vigilar y verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental para la industria y recursos naturales.
 - i. Promover el cumplimiento de la legislación ambiental, de forma efectiva, eficiente, expedita y transparente.
- Promover el acceso de las mujeres al trabajo remunerado, empleo decente y recursos productivos, en un marco de igualdad.
- Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero.

Ante los notorios efectos del cambio climático y del déficit de abastecimiento de agua en la región, tanto para actividades urbanas como productivas primarias, la tecnología de desalación de agua por ósmosis inversa garantiza el abastecimiento de agua con la calidad necesaria para el desarrollo de la agricultura.

Debido al costo que implica lograr que el agua cuente con la calidad necesaria para el riego de cultivos, el aprovechamiento del recurso debe ser óptimo, por lo que se emplean tecnologías agrícolas eficientes, como el riego por goteo.

El proyecto de la planta desaladora es complementario para actividades agrícolas, por lo que, de manera directa, la realización de este abrirá las puertas de igual manera a hombres y mujeres para ocupar puestos administrativos y de producción.

La planta desaladora funcionará 100% con energía eléctrica y no generará ningún tipo de emisión a la atmósfera.

3.5.7 Plan Nacional de desarrollo

Este plan en su título de política y gobierno menciona que la estrategia nacional de seguridad pública establece en uno de sus objetivos, garantizar empleo mediante la creación de puestos de trabajo por medio de los programas regionales, sectoriales y coyunturales de desarrollo.

Este proyecto es congruente con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, ya que participará en la creación de puestos de trabajo, contribuyendo con el desarrollo económico de la zona al usar el recurso hídrico de la zona, para el riego de cultivos comerciales en la región de San Quintín, B.C.

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

4.1 INVENTARIO AMBIENTAL

La delimitación del sistema ambiental se basó en diversos factores, relacionando el medio natural y socioeconómico del área del proyecto, es decir, el sistema ambiental fue definido con base a las interacciones entre factores geológicos, edafológicos, hidrológicos, faunísticos, florísticos, paisajístico, sociales y económicos.

En los siguientes apartados del presente capítulo se desglosan las características de cada componente del sistema ambiental, así como su representación gráfica a través de mapas. Así mismo, al final de este capítulo se presenta una síntesis de las características que componen el sistema ambiental definido para el proyecto.

4.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Para delimitar el área de estudio, se ha considerado un polígono que abarca todos los sitios donde se ha identificado algún impacto a consecuencia del proyecto, ya sea negativo o positivo (**Figura 11**). Dentro del polígono se han incluido los pozos agrícolas, la planta desaladora, la pila de agua de pozo, el reservorio de agua producto, el trazo de la línea de conducción del agua de rechazo, el punto de conexión del agua de rechazo, la zona agrícola que podrá ser irrigada y las poblaciones que recibirán mayor efecto.

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

1. El agua de rechazo será enviada a través de tubería existente a una planta desaladora propiedad de Berrymex, S. de R. L. de C. V., donde será aprovechada después de darle un segundo paso de desalinización.
2. Las extracciones del agua de los pozos agrícolas tendrán un efecto sobre las aguas subterráneas del acuífero de San Quintín en una zona cercana a ellos.
3. Las áreas de cultivo colindan con el sitio donde se ubicará la planta desaladora y obras complementarias.
4. Una parte de la población del Ejido General Leandro Valle, Lázaro Cárdenas y San Quintín, se beneficiarán al tener acceso a una fuente de empleo.
5. Los insumos requeridos para la operación de la planta desaladora, así como mano de obra para el mantenimiento de esta provendrán de los poblados anteriormente citados.
6. Los residuos sólidos urbanos que se generen en la etapa de operación serán llevados al centro municipal de disposición de residuos autorizado más cercano.

El área de afectación directa se limita a la superficie de 96.12 m² donde se localiza la planta desaladora y obras complementarias en la parcela 28 Z-1 P1/3, a los 800 m² donde se instalará el reservorio en la parcela 33 Z-1 P1/3, y a 4000 m lineales de tubería de agua de rechazo, agua cruda y agua desalinizada.

El área de influencia directa, corresponde a la superficie de las Parcelas 28 Z-1 P1/3 y 33 Z-1 P1/3, las tuberías de agua de pozos y de rechazo, las parcelas donde se encuentran los pozos agrícolas de donde se extraerá el agua para la desaladora, las zonas donde se utilizará el agua producto para los

cultivos, 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.

El área de influencia indirecta. Corresponde al uso del agua producto después del segundo proceso de desalación, las actividades relacionadas con el producto cosechado, y los efectos económicos resultado del consumo de bienes y servicios por los participantes en el proyecto.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC, 2014), el proyecto y sus obras complementarias se localizan en **UGA** (Unidad de Gestión Ambiental) **número 2 polígono 2.e**. Esta unidad cuenta con una política ambiental de *Aprovechamiento sustentable*, que tiene por objetivo mantener la integridad funcional del territorio, proporcionando criterios de regulación ecológica para que la utilización de los recursos naturales genere el menor impacto al medio ambiente urbano o productivo y que puede poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas, provocando un deterioro ambiental y disminuir la calidad de vida de la población en general.

A continuación, se presenta mediante Datos Vectoriales de Topografía INEGI, 1: 250,000 y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California la ubicación del proyecto, así como su área de influencia:

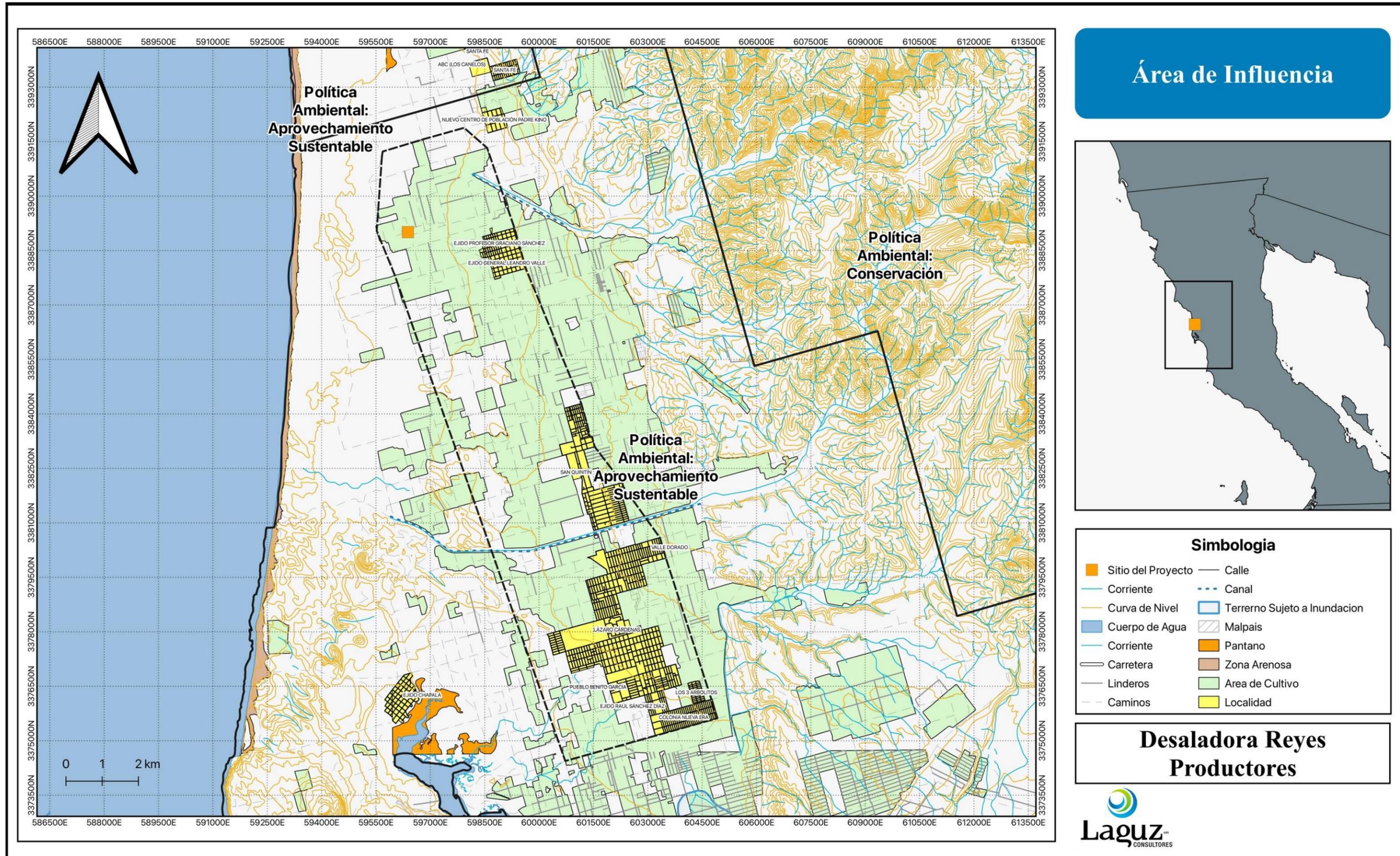


Figura 11. Conjunto de datos vectoriales INEGI Topografía, 1: 50,000. Área de influencia del proyecto (línea punteada negra). Se indica la ubicación del proyecto y los poblados más cercanos de donde provendrá el personal que trabajará en los cultivos.

4.3 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

a) Dimensiones del proyecto

La superficie total del predio 28 Z-1 P1/3 donde se ubicará la planta desaladora es de 30,655.33 m², y la superficie del almacén que albergará a la planta desaladora es de 42.87 m², la superficie de la pila que almacenará el agua de los pozos es de 51 m², la superficie total del predio 33 Z-1 P1/3 donde se construirá el reservorio para almacenar el agua producto es de 26,233.43 m², y el reservorio medirá 800 m².

Tabla 23. Superficie total del predio 28 Z-1 P1/3 y de las obras permanentes contrastando el porcentaje respecto a la superficie total.

Concepto	Porcentaje	Superficie (m ²)
Parcela 28 Z-1 P1/3	100%	30,655.33
Almacén de la planta desaladora	0.13%	42.87
Pila agua de pozos	0.16%	51.00
Subestación eléctrica	0.001%	2.25
Suma	0.29%	96.12 m²

Tabla 24. Superficie total del predio 33 Z-1 P1/3 y de las obras permanentes contrastando el porcentaje respecto a la superficie total.

Concepto	Porcentaje	Superficie (m ²)
Parcela 33 Z-1 P1/3	100%	26,233.43
Reservorio agua producto	3.04%	800
Suma	3.04%	800 m²

b) Factores sociales

Los asentamientos humanos más cercanos al proyecto son las localidades de: Ejido General Leandro Valle, Vicente Guerrero, Ejido Zarahemla, Santa Fe y Padre Kino, sin embargo, los poblados principales que se encuentran dentro del área de influencia son Ejido General Leandro Valle, San Quintín y Lázaro Cárdenas, y es de aquí de donde provendrán la mayoría de los trabajadores que se ocuparán en la agricultura que se desarrollará con el agua tratada. Además, corresponde a la zona de mayor influencia económica del proyecto, tanto por la adquisición por parte de la empresa de bienes y servicios, como por el consumo que realicen quienes trabajen en la misma.

La aceptación del proyecto por la población en general se prevé que será positiva, ya que la agricultura es la principal base de la economía y fuente de empleos de los poblados antes mencionados, lo que vendrá a mantener y/o mejorar las condiciones económicas de la zona.

c) Rasgos geomorfológicos, edafológicos, hidrográficos, meteorológicos y tipos de Vegetación

- El suelo donde se localizan las obras del proyecto comprende una planicie dominada por áreas de cultivo.

- El tipo de clima de toda el área de influencia del proyecto es el clima muy seco subtipo muy seco templado con lluvias en invierno (BWks).
- El área del proyecto se localiza en una zona agrícola donde no hay vegetación natural presente.

d) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales

El proyecto y todas sus obras asociadas encuentran dentro de la **UGA 2 polígono 2.e**, la cual se encuentra regida bajo la política de **Aprovechamiento Sustentable**.

Respecto a las características del subsistema, resalta que se encuentra en una zona árida, en la provincia Sierra de Baja California, dentro de la región Punta Banda-San Quintín. Posee una geomorfología costera de submareal y forma parte del sistema hidrológico RH1: A. Escopeta-A. San Fernando (INECC, 2007). En la zona de la planta desaladora la mayor parte de los terrenos están destinados a la agricultura y es común observar especies exóticas tales como *Salsola kali* y *Mesembryanthemum crystallinum*. La zona de estudio se caracteriza por presentar un tipo de clima muy seco templado con lluvias en invierno (BWks), y un suelo de tipo Luvisol, Vertisol y Regosol.

Uso de suelo

El uso del suelo histórico y actual de las parcelas 28 Z-1 P1/3 y 33 Z-1 P1/3 es agrícola.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (2014) el proyecto y sus obras complementarias se localizan en **UGA** (Unidad de Gestión Ambiental) **número 2 polígono 2.e**. Esta unidad cuenta con una política ambiental de Aprovechamiento sustentable. Esta política tiene por objetivo mantener la integridad funcional del territorio, proporcionando criterios de regulación ecológica para que la utilización de los recursos naturales genere el menor impacto al medio ambiente urbano o productivo y que puede poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas, provocando un deterioro ambiental y disminuir la calidad de vida de la población en general.

A continuación, se presenta la delimitación del sistema ambiental del proyecto:

En la figura **12** se representan los polígonos oficiales para las Áreas naturales protegidas (ANP), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) y sitios RAMSAR que se encuentran en la región y circundantes al proyecto, es notorio que el área donde se ubican las obras para el proyecto no está cercana a ninguna de estas zonas territoriales establecidas con fines de conservación de especies de flora y fauna importantes para nuestra región.

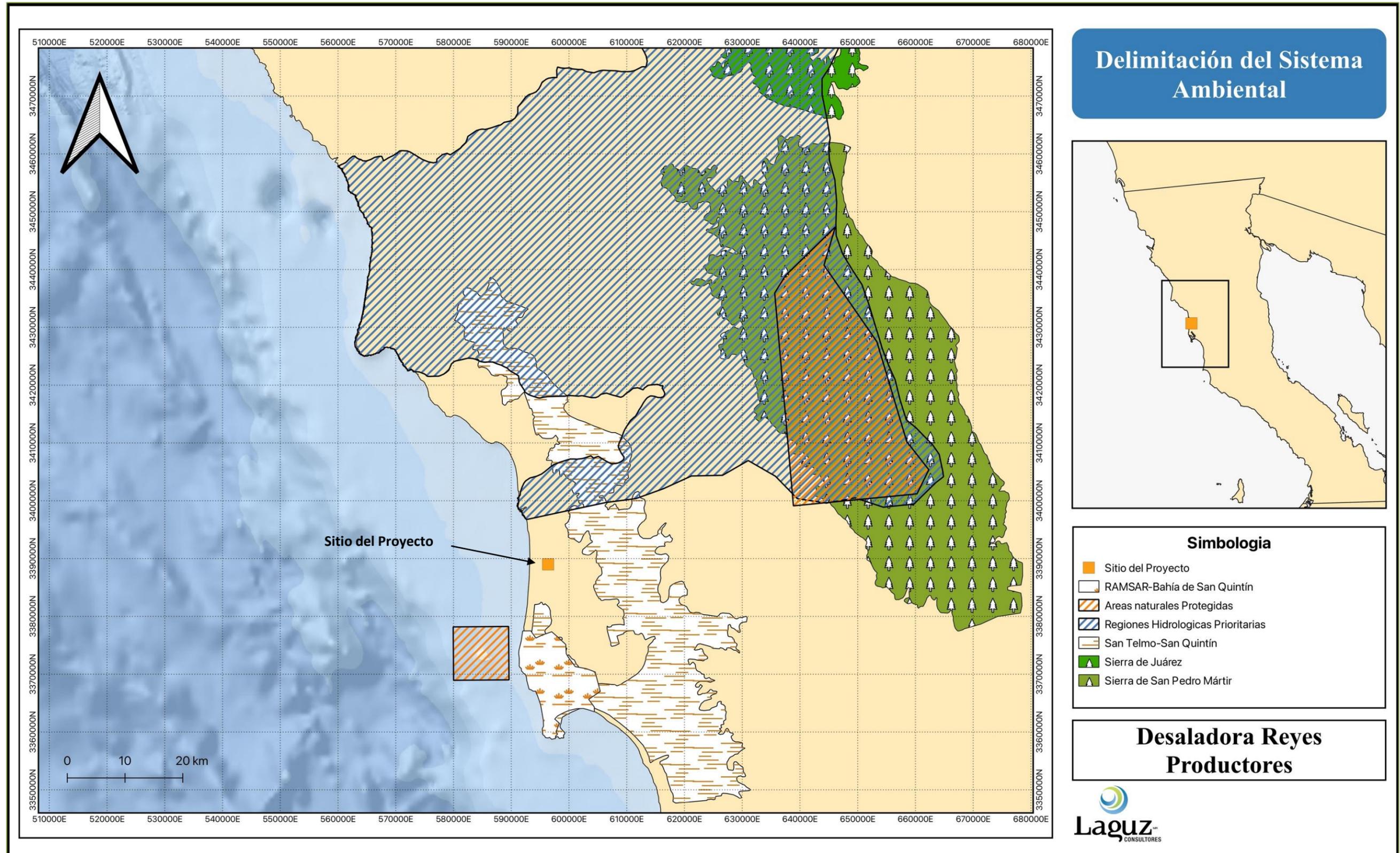


Figura 12. Mapa de la delimitación ambiental del proyecto

4.4 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA)

4.4.1 Medio abiótico

a) Clima

Debido a la forma peculiar de la península de Baja California, se presentan diferentes tipos climáticos: Los que predominan son los muy secos, estos abarcan el noreste, centro y sur de la entidad; los secos comprenden la porción noroeste principalmente; los semifríos se localizan en las partes más altas de las sierras del norte, y alrededor de éstos se encuentran los templados (INEGI, 2008).

El tipo de clima que se presenta en el área del proyecto es el **clima muy seco**, de acuerdo con INEGI (basado en la clasificación de Köppen, modificado por E. García, 1981). Este tipo de clima presenta varios subtipos, entre ellos el **muy seco templado con lluvias en invierno (BWks)**, característico de la zona donde se encuentra el proyecto. Este subtipo de clima se encuentra en una franja paralela a la costa del Océano Pacífico, desde Los Olivos hasta unos 20 km al norte de la Bahía de Guerrero Negro, en altitudes que no superan los 400 msnm. En general, la temperatura ambiental media anual va de 12° a 18°C; la temperatura media mensual más baja varía entre -3° y 18°C y la temperatura media del mes más cálido es superior a 18°C. En la zona costera, la temperatura media anual registrada es de 15.4° a 17.9°C; el mes más cálido es agosto con una temperatura de 19.9° a 23.4°C; y los meses más fríos son diciembre y enero con medias mensuales entre 11.2° y 14.5°C. La oscilación térmica media al año, es decir, la diferencia de temperatura entre el mes más cálido y el mes más frío varía entre 7 y 14°C, por lo que se considera un clima extremoso (INEGI, 2001).

La precipitación total anual va de 108.4 a 134.4 mm, la mayor cantidad de lluvia ocurre en diciembre o enero, con valores entre 24.2 y 34.3 mm, y la menor, en junio o julio, con valores de 0.3 a 00 mm; en enero, febrero y marzo se concentra más de 36% de la lluvia anual (INEGI, 2008 e INEGI 1984_b).

De acuerdo con la Red de estaciones climatológicas (CONAGUA, 2017), la estación meteorológica más cercana al área de interés es **Las escobas**, la cual tiene más de 30 años operando. La temperatura promedio mensual reportada en dicha estación para el período comprendido entre 1984 y 2000 fue de 16.5°C, mientras que la temperatura del año más frío fue de 15.5°C y la temperatura del año más caluroso fue de 17.2°C (Fig. 13) (INEGI, 2008).

En esta región no se presentan nevadas. La isoterma media máxima para el período que comprende mayo a octubre es de 24°C con vientos dominantes superficiales del noroeste con una frecuencia del 72.5%. A diferencia de los meses de noviembre a abril cuando se observan isotermas media mínima de 3 °C hasta 6 °C en el punto de descarga, y media máxima de 21 °C. En esta temporada la dirección de los vientos dominantes superficiales sigue siendo noroeste, no obstante, disminuye la frecuencia a 55% (INEGI, 1984 e INEGI 1984_b).

Fenómenos climatológicos

Los fenómenos climáticos más frecuentes en la zona de estudio son precipitaciones invernales y nieblas. El área del proyecto no se ve afectada por huracanes ni por tormentas tropicales.

Según los datos aportados por la estación Las Escobas, en el área de estudio se distinguen dos periodos de lluvias, el primero que ocurre de mayo a octubre con una precipitación promedio de 0 a 50 mm y el segundo que se extiende durante los meses de noviembre hasta abril con aproximadamente 150 a 200 mm teniendo una media anual de 113.69 mm.

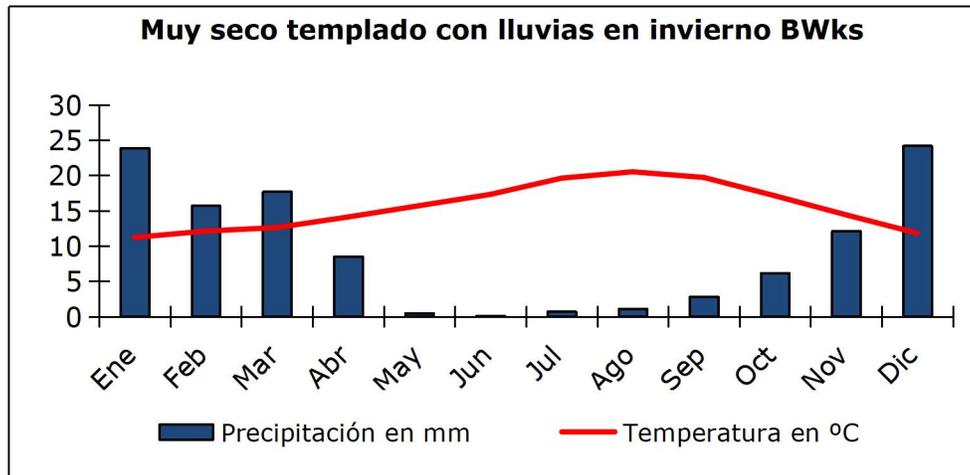


Figura 13. Datos de temperatura y precipitación de la estación Las Escobas.

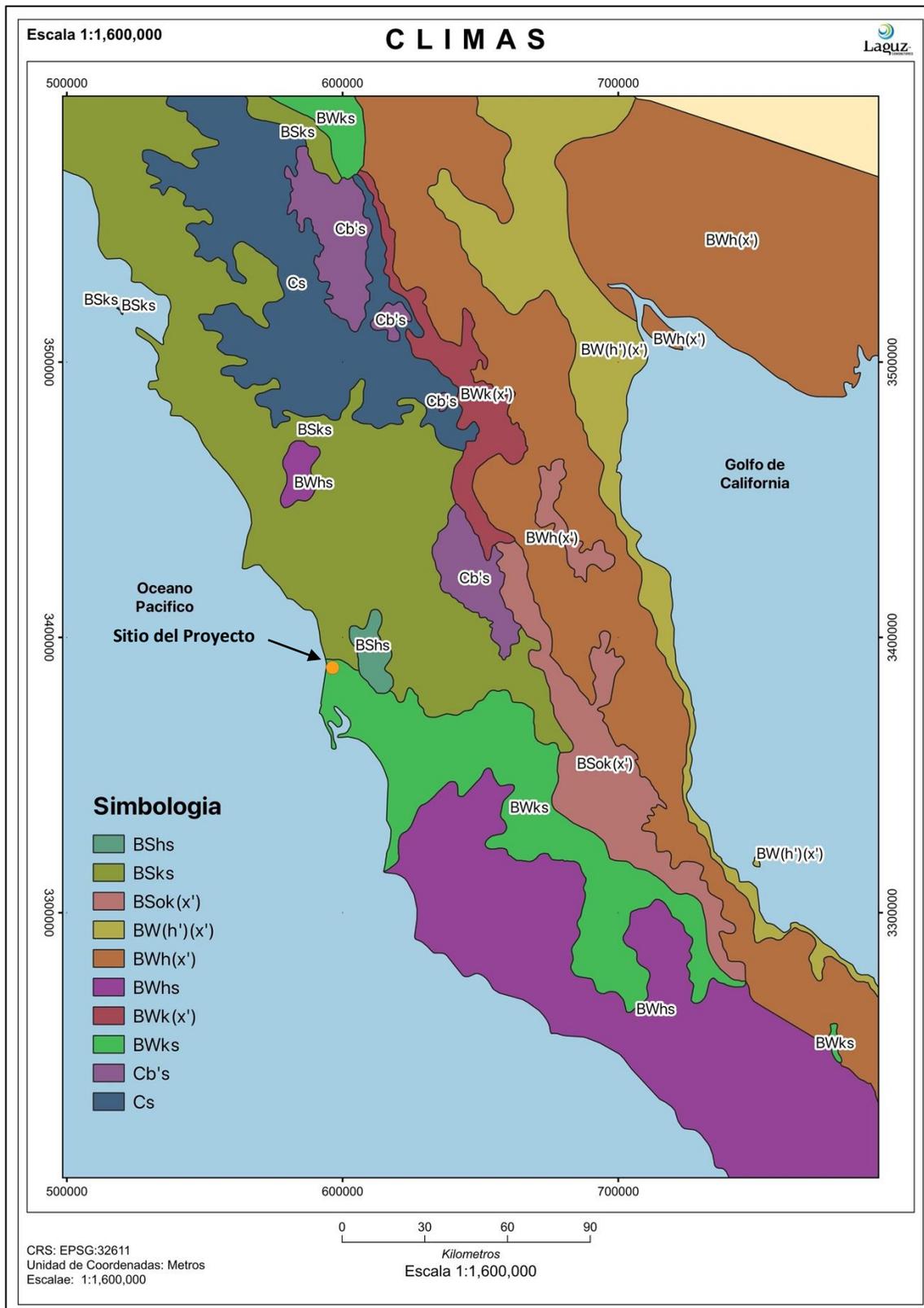


Figura 14. Conjunto de datos vectoriales climatológicos INEGI. Se muestra el tipo de clima que predomina en el área del proyecto (Circulo naranja) de acuerdo a la clasificación de Köppen, modificado por E. García, 1981.

b) Geología y geomorfología

Geología

La formación geológica del Valle de San Quintín es parte de los procesos de deriva continental, e influenciada por la formación del batolito peninsular, este último como producto del levantamiento del arco volcánico tiene un origen geológico, tectónico y plutónico. Las formaciones geológicas de las bahías y el valle se formaron con conglomerados del Terciario y aluviones del Cuaternario por sedimentación de la erosión de las formaciones geológicas batolíticas del Cretácico y prebatolíticas del Jurásico Pleozoico.

La mayor extensión del valle está formada por rocas sedimentarias posbatolíticas de origen marino Qm, donde se localizan actualmente los poblados de Padre Kino, San Quintín, Ciudad de San Quintín, Lázaro Cárdenas, Nueva Era, El Papalote, San Simón, Santa María y Nueva Odisea, así como la mayor parte del área agrícola (PDUCP, 2002-2018).

Características litológicas. Las obras del proyecto se desarrollaron sobre un suelo que pertenece a la era del Cenozoico, período Cuaternario, con rocas sedimentarias y vulcano-sedimentarias, sobre una unidad litológica aluvial; la cual 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 volcánicas, entre los minerales, los fragmentos de plagioclasa, los de cuarzo y los de micas. Los clásticos presentan un rango granulométrico amplio y tienen una redondez que varía de subangulosos a subredondeados. La unidad está ampliamente distribuida en el área; ya sea como relleno de los valles fluviales o formando planicies aluviales (INEGI, 1982).

Este tipo de suelo es rico en nutrientes y puede contener metales pesados. Estos suelos se forman cuando los arroyos y ríos disminuyen su velocidad. Las partículas de suelo suspendidas son demasiado pesadas para que las lleve la corriente decreciente y son depositadas en el lecho del río. Las partículas más finas son depositadas en la boca del río, formando un delta. Los suelos aluviales varían en contenido mineral y en las características específicas del suelo en función de la región y del maquillaje geológico de la zona.

Características geomorfológicas: El área donde se encuentran las obras del proyecto son planicies con ligeras pendientes que van disminuyendo hacia la línea de costa.

Características de relieve: El área donde se encuentra la planta desaladora se encuentra a 6 msnm.

Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica: En la zona del proyecto no existe actividad volcánica, ni riesgo de inundaciones y/o derrumbes. Como ya se mencionó, la zona es considerada asísmica (de escasos sismos).

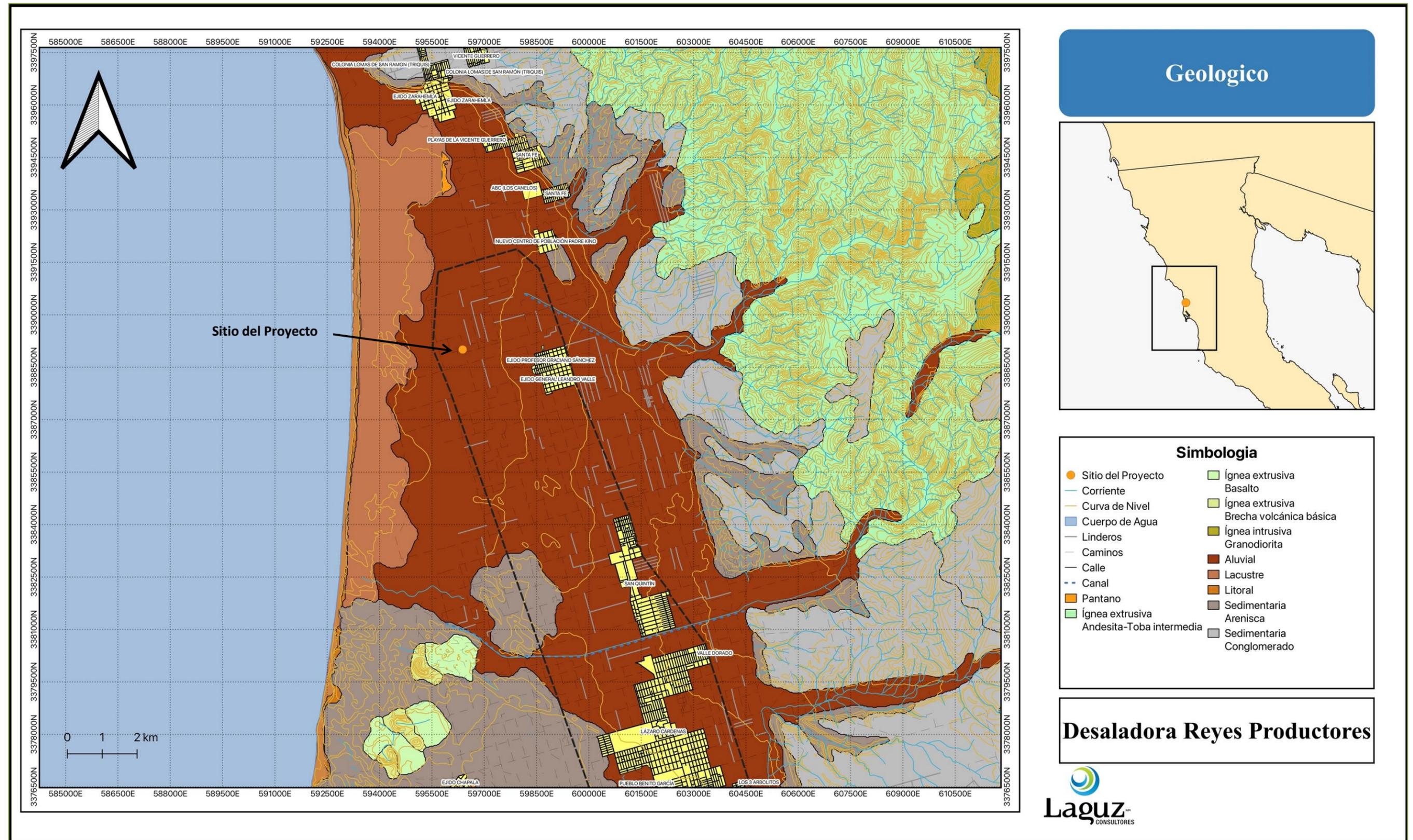


Figura 16. Datos Vectoriales INEGI, Geología, Lázaro Cárdenas 1: 250,000. Se muestra el tipo formación geológica presente en el área de estudio y sus alrededores.

C) Suelos

El suelo donde se va a realizar el proyecto es de tipo Solonetz y Xerosol textura media (INEGI, 2002). Las características de estos suelos se describen a continuación:

- **Solonetz (S):** Suelos con altas concentraciones de sale. Se caracteriza por tener un subsuelo arcilloso con terrones duros en formas de columnas o prismas debido al alto contenido de sales de sodio. Estos suelos se localizan donde se acumulan sales, en particular, el álcali de sodio. Su vegetación natural es muy escasa (INEGI, 2008).
- **Xerosol (X):** Literalmente suelo seco. Se localizan en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte de México. Su vegetación natural es de matorral y pastizal por lo regular y son el tercer tipo de suelo más importante por su extensión en el país. Tienen por lo general una capa superficial de color claro por el bajo contenido de materia orgánica. Debajo de esta capa puede haber un subsuelo rico en arcillas, o bien, muy semejante a la capa superficial. Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, aglomeraciones de cal, cristales de yeso, o caliche con algún grado de dureza. Su rendimiento agrícola está en función a la disponibilidad de agua para riego.

Tabla 25. Tipos de suelo presentes en el área del proyecto.

Tipo de suelo	Zona del proyecto	Formula	Textura
Solonetz	Parcela 28 Z-1 P1/3	So/2/s	Media
Xerosol	Parcela 33 Z-1 P1/3	Xl+Rc/2/s	Media

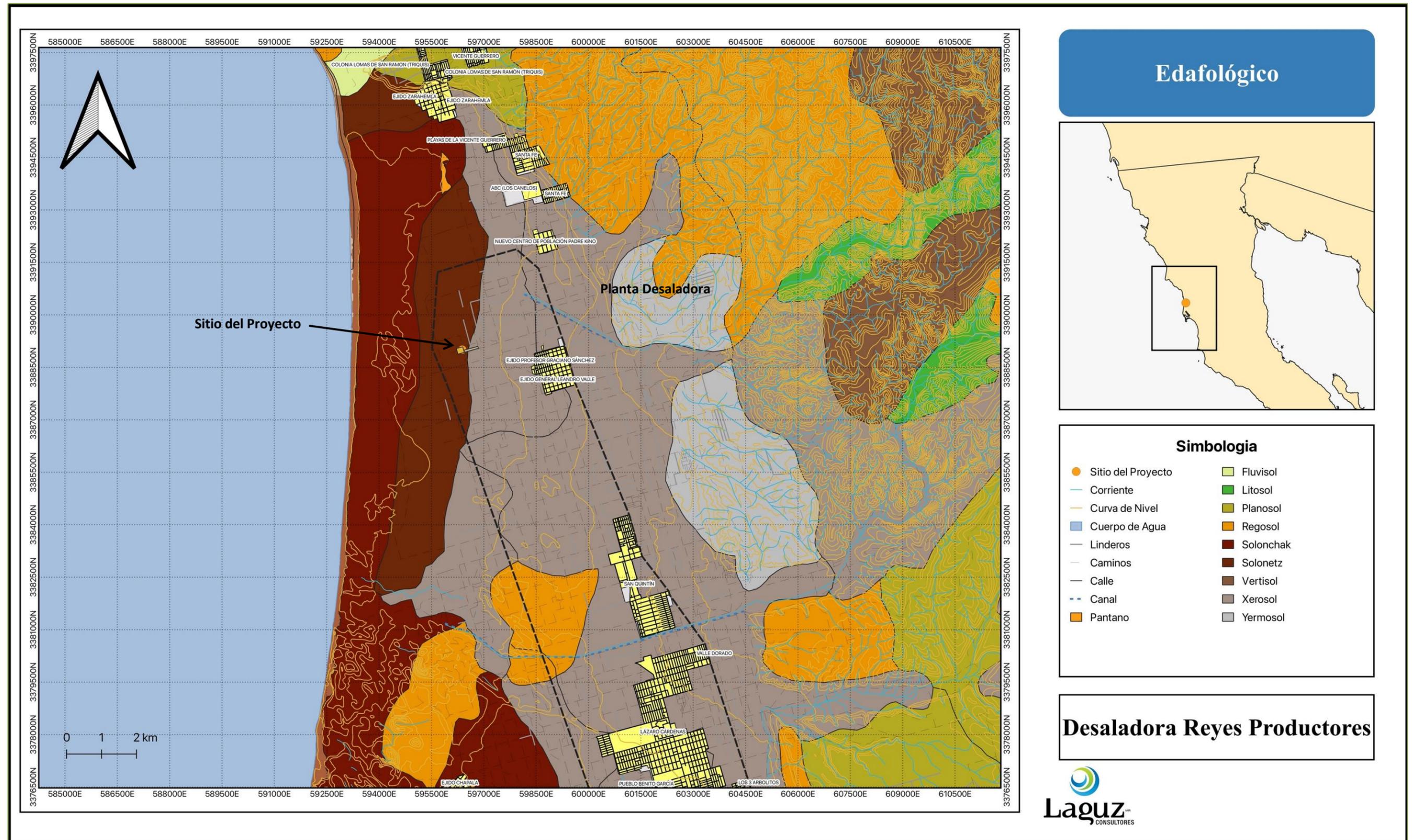


Figura 17. Datos Vectoriales INEGI, edafología Lázaro Cárdenas 1: 250,000. Se muestra el tipo de suelo predominante en el área de estudio y sus alrededores.

d) Hidrología superficial y subterránea

El área del proyecto se encuentra 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; INEGI, 1981b).

Asimismo, la zona del proyecto se encuentra dentro de la cuenca **A** denominada **A. Escopeta-C. San Fernando** esta cuenca se encuentra en la parte central del Estado, desde el Arroyo Escopeta al Cañón San Fernando, cubre una superficie de 8,943.42 km². 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).

Por último, las obras se encuentran dentro de la **subcuenca f denominada A. de la Escopeta**. Esta región se caracteriza por presentar un suelo con fase sódica – salina, con un coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%.

Tabla 26. Región hidrológica RH1, cuencas y subcuencas.

REGION RH1, CUENCAS Y SUBCUENCAS		
REGIÓN HIDROLÓGICA	CUENCA	SUBCUENCA
Baja California Noroeste RH1 (Ensenada)	(A) A. Escopeta-C. San Fernando	a) Cañón de San Fernando
		b) Cañón de San Vicente
		c) A. del Rosario
		d) A. El Socorro
		e) A. San Simón
		f) A. de la Escopeta
	(B) A. Las Animas-A. Sto. Domingo	a) A. Sto. Domingo
		b) R. San Telmo
		c) R. San Rafael
		d) A. el Salado
		e) R. San Vicente
		f) R. Sto. Tomas
		g) A. Las Animas
	(C) R. Tijuana-A. de Maneadero	a) A. de Maneadero
		b) Ensenada
		c) R. Guadalupe
		d) A. El Descanso
		e) R. Las Palmas
f) R. Tijuana		

Embalses y cuerpos de agua

El área del proyecto, no se encuentra dentro de ningún cuerpo de agua superficial como podrían ser ríos, arroyos, lagunas, diques, esteros, etc.

Aguas subterráneas

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales de aguas subterráneas INEGI, 1: 250,000, la unidad de permeabilidad del sitio del proyecto es material no consolidado con posibilidades altas de encontrar agua,

pertenece a la unidad hidrogeológica permeable, que son depósitos aluviales, constituye la unidad de almacenamiento y explotación de las aguas subterráneas (INEGI, 1981).

El proyecto se localiza dentro de la zona geohidrológica Valle de San Quintín. Este acuífero está constituido por depósitos de origen aluvial de dominio continental en la parte superior, mientras que en la parte inferior prevalece una sedimentación mixta: continental-marina. Los sedimentos de mayor distribución son gravas y arenas, así como materiales arcillosos que son apreciables en la parte inferior. La permeabilidad del acuífero es de media alta a media con un coeficiente de transmisibilidad entre 0.17×10^{-3} a $17 \times 10^{-3} \text{m}^2/\text{seg}$, lo que permite delinear su comportamiento como un acuífero libre. Según la presencia de sólidos totales disueltos en los acuíferos del valle, es posible apreciar curvas de concentración de 1000 a 7000mg/l, dichas cifras muestran la existencia de aguas de regular a mala calidad (tolerable a salada) (INEGI, 1995; INEGI, 2001).

Análisis de la calidad de agua

De acuerdo al estudio realizado por CONAGUA “Actualización de la disponibilidad media anual agua en el acuífero San Quintín (0221) Estado de Baja California” del año 2015, para esta región existen 311 aprovechamientos, de los cuales 239 son norias, 72 pozos. Donde el volumen de extracción estimado es de 24.4 Mm³/año, de los cuales el 22.87 Mm³ (95.29%) se destinan para uso agrícola, 0.15 Mm³ para uso doméstico (0.62%), 1.19 Mm³ (4.98%) para uso urbano y 0.19 hm³ (0.79%) para otros usos.

El agua que se usará para desalar es la mezcla de 3 pozos agrícolas, dos de los cuales cuentan están operables y cuentan con una concentración que varía de 16,690.00 ppm a 23,800.00 PPM de sólidos disueltos totales. Debido a la mala calidad del agua esta se tratará por medio del proceso de ósmosis inversa.

Al tratar el agua por medio de ósmosis inversa, el agua desalinizada tendrá una concentración de aproximadamente 400 ppm de sólidos disueltos totales y se espera que el agua de rechazo tenga una concentración aproximada de 32,000 ppm de SDT. De acuerdo con la revisión del proceso y datos del fabricante, el agua de rechazo no contendrá sustancias químicas tóxicas para la biota y solo aumentará en sólidos disueltos totales.

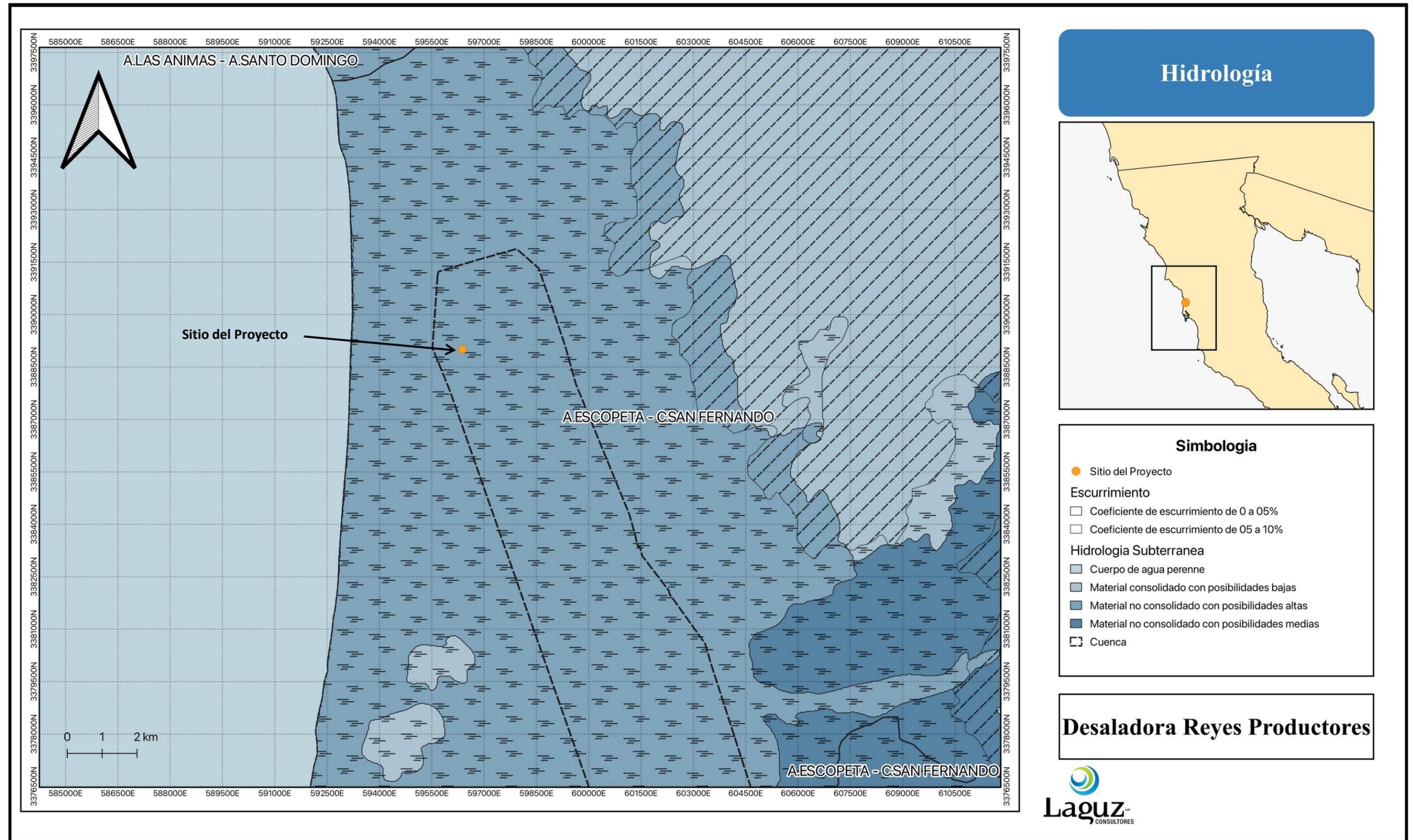


Figura 18. Datos Vectoriales INEGI, Hidrología Aguas superficiales/Aguas subterráneas Lázaro Cárdenas 1: 250,000. No existen cuerpos de agua superficiales en la zona del proyecto.

4.4.2 Medio Biótico

a) Vegetación

En el Estado de Baja California se desarrollan globalmente tres entidades de vegetación conformadas por matorrales, bosques y pastizales, además de estas entidades se encuentran presentes otros tipos como chaparrales, vegetación halófila, vegetación del desierto arenoso, vegetación de galería y de dunas costeras. Las actividades humanas contribuyen también a la producción de una biomasa vegetal a través de la actividad agrícola en la modalidad temporal o riego con el 6.53% de la superficie total de la entidad (POEBC, 2014).

El sitio del proyecto actualmente es un terreno con instalaciones propias de la agricultura, por lo que no posee vegetación natural, solo a los alrededores del predio se observan campos de cultivo, algunos en desuso y otros con cultivos.

Asimismo, la zona de influencia directa del proyecto que comprende el predio y sitios colindantes, en la actualidad corresponde a vegetación de agricultura y plantas de naturaleza ruderal.

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales INEGI Uso de suelo y vegetación 1:250,000 la zona de del proyecto está clasificado como **Agricultura de Temporal Anual y Agricultura de Riego Anual**.

Vegetación de agricultura de riego: Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo, la aspersión. (INEGI, 2014).

Vegetación de agricultura de temporal: Se clasifica como tal al tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran son anuales, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años (INEGI, 2014).

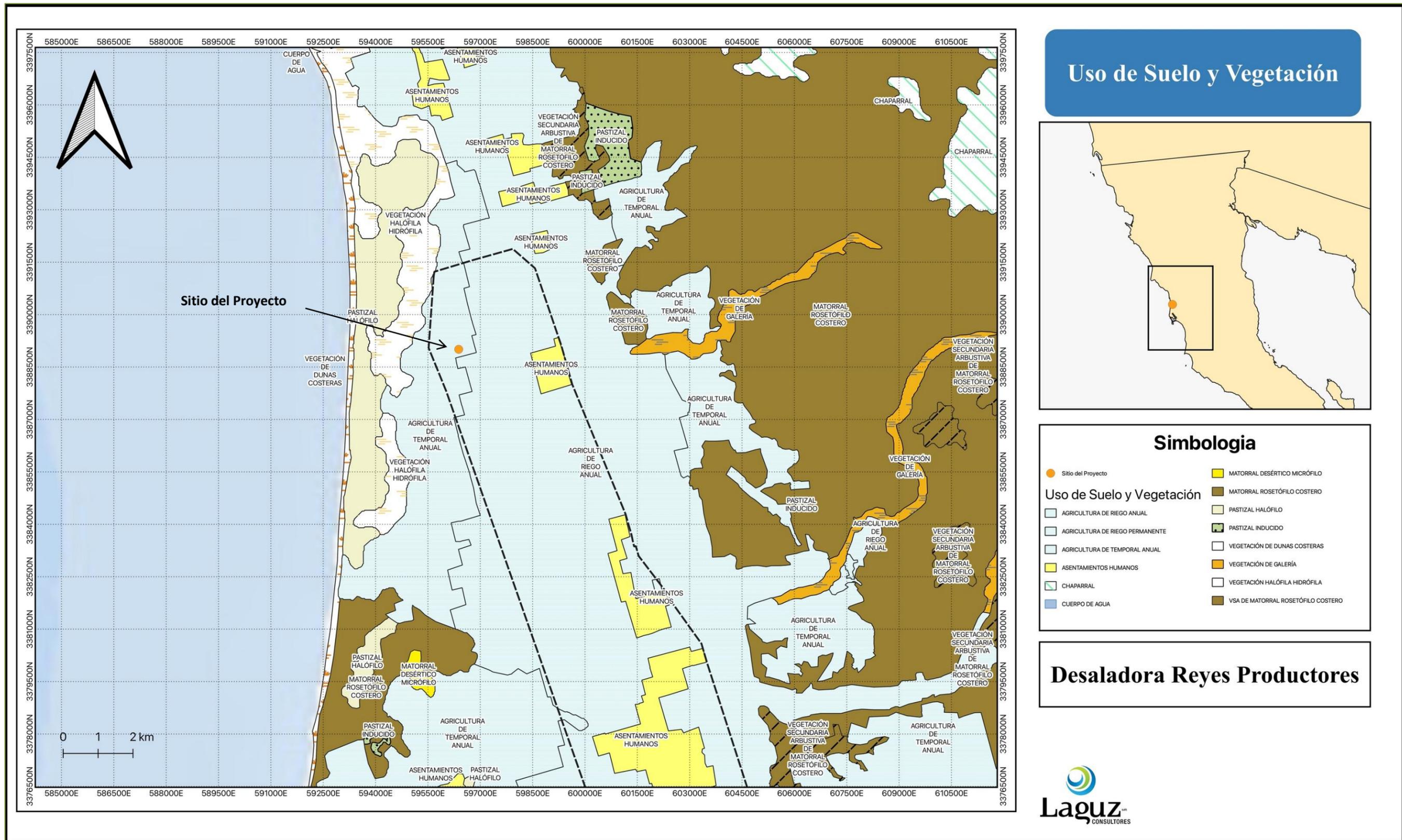


Figura 19. Conjunto de datos vectoriales INEGI Uso de suelo y vegetación, 2007-2010, 1: 250,000. Se muestra el tipo de vegetación que se encuentra en el sitio del proyecto.

Al realizar un análisis en la zona donde se encuentran las obras del proyecto no se observó vegetación nativa. Lo anterior es porque el sitio se encuentra en un área previamente impactada por actividades agrícolas. Cabe mencionar que la tubería que conducirá el agua de rechazo hacia el punto de conexión se instalará debajo de un camino previamente establecido, el cual también se encuentra desprovisto de vegetación.

b) Fauna terrestre (Aves, mamíferos y reptiles)

La península de Baja California se divide en cinco distritos faunísticos de los cuales cuatro se distribuyen en el estado de Baja California: el Distrito de San Pedro Mártir, Distrito San Dieguense, Distrito del Desierto del Colorado y Distrito del Desierto de Vizcaíno. La zona del proyecto pertenece al Distrito San Dieguense, el cual ocupa la parte noroeste del Estado, va desde el nivel del mar hasta los 1,200 msnm colindando con la Sierra de Juárez y hasta los 1400 msnm con la Sierra de San Pedro Mártir, para continuar al Sur hasta el arroyo El Rosario. Algunas especies de este distrito son: *Phrynosoma Coronatum* (camaleón), *Pituophis melanoleucus*, *Anas crecca* (cerceta común), *Anas platyrhynchos* (pato de collar), *Callipepla californica* (codorniz), *Zenaida asiatica* (paloma alas blancas), *Canis latrans* (coyote), *Dipodomys gravipes* (rata canguro), *Neotoma fuscipes* (rata pálida), *Peromyscus californicus* (rata) y *Lepus californicus* (liebre cola negra) (www.bajacalifornia.gob.mx).

En la visita que realizamos al sitio del proyecto no se observó ningún tipo de fauna, por lo que esta no resultará impactada por las actividades relacionadas con este proyecto. En las siguientes tablas se presentan las aves, mamíferos y reptiles reportados para la región de San Telmo- San Quintín 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 27. Aves para la región de San Telmo – San Quintín citadas por CONABIO.

Especie	Nombre común	NOM-059- SEMARNAT 2010
<i>Accipiter cooperii</i>	gavilán de Cooper	Protección especial
<i>Accipiter striatus</i>	gavilán pecho rufo	Protección especial
<i>Actitis macularia</i>	---	No incluida
<i>Aeronautes saxatalis</i>	---	No incluida
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Sargento	No incluida
<i>Ammodramus savannarum</i>	---	No incluida
<i>Amphispiza belli</i>	---	No incluida
<i>Amphispiza bilineata</i>	---	No incluida
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	Amenazada
<i>Athene cunicularia</i>	Búho llanero o lechuza llanera	No incluida
<i>Auriparus flaviceps</i>	Verdin	No incluida
<i>Bubo virginianus</i>	búho cornudo	Amenazada (endémica)
<i>Buteo sp</i>	Aguililla	Protección especial
<i>Calidris sp</i>	---	No incluida
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	No incluida
<i>Calypte anna</i>	---	No incluida
<i>Calypte costae</i>	---	No incluida
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	matraca	No incluida
<i>Carpodacus mexicanus</i>	pinzón	No incluida
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	No incluida

Especie	Nombre común	NOM-059- SEMARNAT 2010
<i>Cathartes guttatus</i>	---	No incluida
<i>Charadrius sp</i>	chorlo	No incluida
<i>Colaptes chrysoides</i>	Carpintero	No incluida
<i>Columba livia</i>	Pichón	No incluida
<i>Columbina passerina</i>	Tórtola	No incluida
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	No incluida
<i>Cyrcus cyaneus</i>	---	No incluida
<i>Dendroica coronata</i>	trepatroncos	No incluida
<i>Eremophila alpestris</i>	---	No incluida
<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo	No incluida
<i>Geococcyx californicus</i>	Correcaminos	No incluida
<i>Geothlypis trichas</i>	---	No incluida
<i>Lanius ludovicianus</i>	---	No incluida
<i>Larus heermannii</i>	Gaviota ploma	Protección especial
<i>Larus argentatus</i>	Gaviota	No incluida
<i>Larus californicus</i>	Gaviota	No incluida
<i>Larus canus</i>	Gaviota	No incluida
<i>Sphyrapicus nuchalis</i>	Carpintero	No incluida
<i>Sterna sp</i>	charrán	No incluida
<i>Sturella neglecta</i>	---	No incluida
<i>Tachycineta bicolor</i>	---	No incluida
<i>Tachycineta thalassina</i>	---	No incluida
<i>Tringa sp</i>	---	No incluida
<i>Turdus migratorius</i>	mirlo	No incluida
<i>Tyto alba</i>	---	No incluida
<i>Vernivora celata</i>	---	No incluida
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	No incluida
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huiyota	No incluida
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco	No incluida
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano gris	No incluida
<i>Phalaenoptilus muttallii</i>	---	No incluida
<i>Phalacrocorax sp</i>	Cormoran	No incluida
<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero	No incluida
<i>Pipilo crimalis</i>	---	No incluida
<i>Pluvialis squatarola</i>	---	No incluida
<i>Polioptila californica</i>	Perlita	No incluida
<i>Polioptila californica atwoodi</i>	perlita californiana	Amenazada
<i>Pooecetes gramineus</i>	---	No incluida
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Chapaturrín o vermilion	No incluida
<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo de rojo	No incluida
<i>Salpinctes obsoletus</i>	chivirín saltarroca	No incluida
<i>Sayoris saya</i>	---	No incluida
<i>Spizella passerina</i>	gorrión	No incluida

Tabla 28. Mamíferos comunes reportados para la región San Telmo – San Quintín por CONABIO.

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

Tabla 29. Reptiles Reportados para la región San Telmo- San Quintín por CONABIO.

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Coleonyx variegatus</i>	Cuija occidental	Protección especial
<i>Callisaurus draconoides</i>	lagartija cachorra	Amenazada
<i>Crotaphytus wislizenii</i>	Lagartija	No incluida
<i>Sceloporus magister transversus</i>	lagartija-escamosa	No incluida
<i>Sceloporus orcutti</i>	lagartija-escamosa	No incluida
<i>Uta stansburiana</i>	lagartija-costado manchado	Amenazada (endémica)
<i>Urosaurus microscutatus</i>	lagartija-arbolera	No incluida
<i>Cnemidophorus tigris</i>	Huico	No incluida
<i>Cnemidophorus hyperythrus</i>	Huico garganta anaranjada	Amenazada (endémica)
<i>Gerrhonotus multicarinatus</i>	---	No incluida
<i>Phrynosoma coronatum</i>	Camaleón	No incluida
<i>Leptotyphlops humilis</i>	---	No incluida
<i>Masticophis lateralis</i>	culebra-chirriadora rayada	Amenazada (endémica)
<i>Masticophis flagellum</i>	culebra-chirriadora común	Amenazada
<i>Salvadora hexalepis</i>	---	No incluida
<i>Pituophis melanoleucus</i>	---	No incluida
<i>Lampropeptis getula</i>	culebra-real común	Amenazada
<i>Chilomeniscus cinctus</i>	culebra-arenera bandada	Protección especial
<i>Hypsiglena torquata</i>	culebra-nocturna ojo de gato	Protección especial
<i>Crotalus viridis</i>	Cascabel	Protección especial

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Crotalus mitchelli</i>	Cascabel	Protección especial
<i>Crotalus rubber</i>	Cascabel	Protección especial

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

Escenario general después del proyecto

Tanto en el predio del proyecto como en los alrededores, la vegetación seguirá con condiciones similares a la que presenta en la actualidad. La excepción será en los predios donde se utilice el agua tratada por la desaladora, debido a que en ellos habrá desarrollo de cultivos comerciales. En la zona agrícola la naturalidad del paisaje se ha perdido al igual que en los predios colindantes por lo que las obras que componen al proyecto están en sintonía con el entorno actual.

4.4.3 Medio socioeconómico

El área de interés para este proyecto se encuentra en el Ejido General Leandro Valle, Lázaro Cárdenas y San Quintín todos ubicados en las cercanías dentro del Valle de San Quintín y con condiciones económicas y socioculturales muy similar entre sí. No hay información puntual sobre el Ejido General Leandro Valle, por lo que para el siguiente análisis del medio socioeconómico se realizó una revisión bibliográfica general para el área agrícola de San Quintín.

El presente proyecto tiene como finalidad seguir desarrollando la agricultura y así apoyar la vocación productiva de la región, ya que está orientado a mantener y ampliar el área de cultivo. Con esto, una parte de los habitantes de la zona de influencia del proyecto serán beneficiados tanto directa como indirectamente, ya que la necesidad de personal para la atención de los cultivos y otras actividades relacionadas con la agricultura será cubierta por habitantes de los poblados vecinos, todo esto provoca un movimiento y aumento positivo a la economía de la región. Así mismo, debido a que el agua es un factor limitante para el desarrollo de la agricultura porque en la actualidad, toda la región está teniendo problemas con la calidad del agua de los pozos agrícolas, por lo que con el proyecto se busca mejorar la calidad de agua para riego agrícola, usando ósmosis inversa para su desalinización.

a) Demografía

La región San Quintín, demográficamente ha sido una región con dinámicas migratorias en donde se recibe una gran cantidad de connacionales y sus familias que ven en esta región una oportunidad para emplearse en las labores agrícolas. Establecer los límites del territorio denominado “Región de San Quintín” la cual describe como habitantes a 87,616 en el censo del 2010 que representan el 18.8% del total municipal. De éstos, el 50.8% son hombres y el 49.2% mujeres (COPLADE, 2015).

Tabla 30. Habitantes y proporción de sexos aledaños a la región del proyecto de acuerdo con el censo de población y vivienda INEGI 2010.

Poblado	Habitantes	Hombres	Mujeres
Lázaro Cárdenas	16,294	8,302	7,992
Vicente Guerrero	19,465	9,621	9,844
Total	35,759	17,923	17,836

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

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

El desarrollo de este proyecto tendrá como consecuencia la generación de empleos, ya que se requiere de personal que labore en la desaladora, así como trabajadores del campo que trabajen los campos de cultivo que se irrigarán con el agua desalinizada. Esta generación de empleos afectará directamente al poblado de General Leandro Valle, Lázaro Cárdenas y San Quintín.

Estructura por sexo y edad

De acuerdo con el censo del INEGI del año 2010, la población total del estado es de 3, 155,070 de los cuales el 1, 591,610 son hombres y 1, 563,460 son mujeres. Para el municipio de Ensenada la población total estimada es de 535,361 de los cuales 268,497 son hombres y 266,864 son mujeres. En la **Figura 20** se muestra la pirámide poblacional del estado de Baja California (CONAPLAD,2017).

Ensenada: Pirámide de población por edad desplegada y sexo, 2017

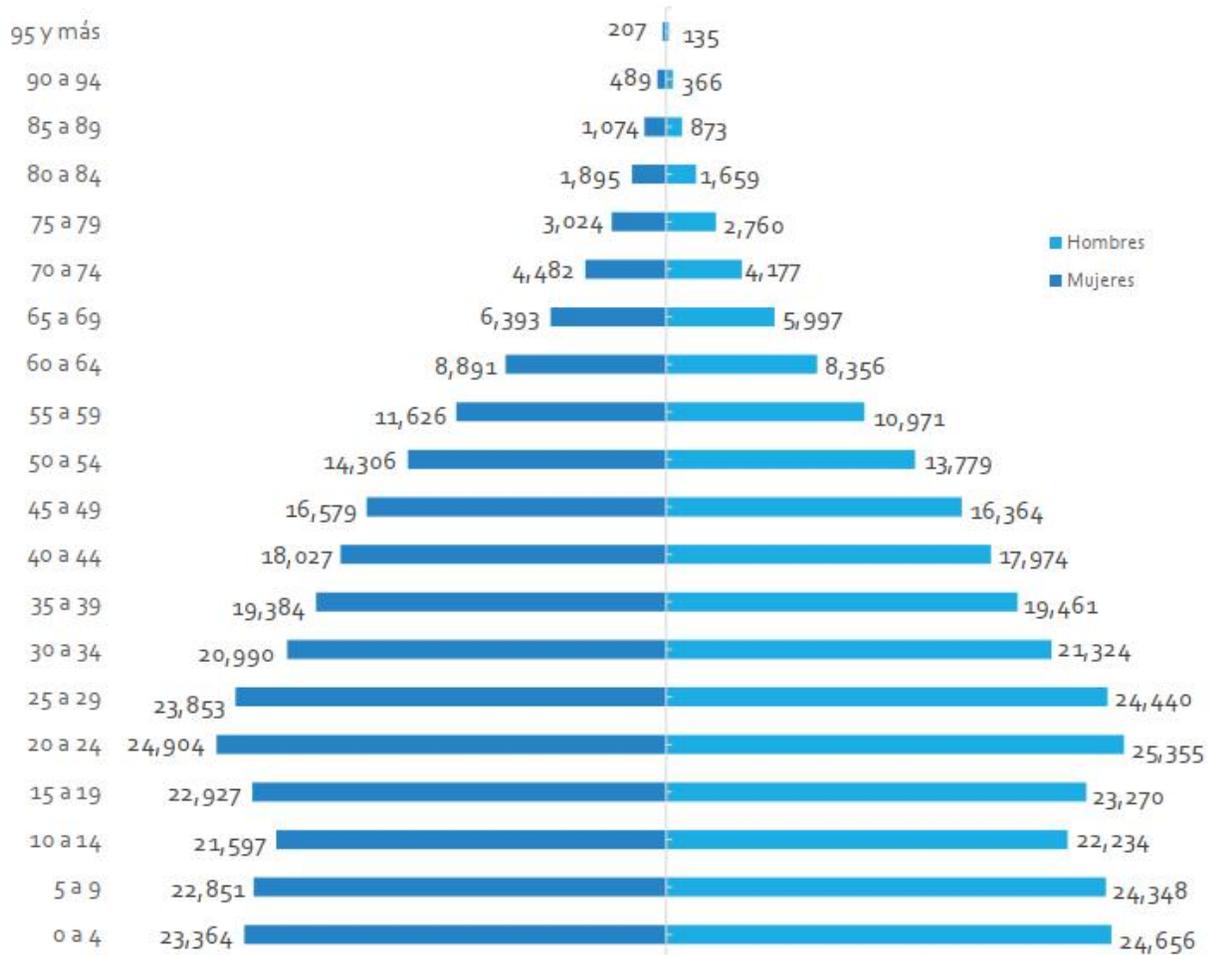


Figura 20. Composición por edad y sexo para el estado de baja california (CONAPO, 2017).

Natalidad y mortalidad

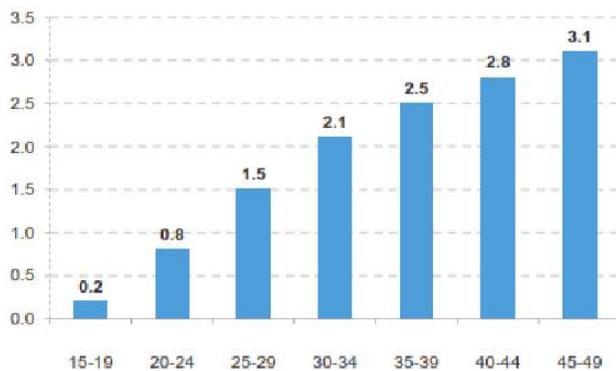
Existe un descenso en la tasa de mortalidad y natalidad con respecto a lo observado desde hace 30 años, lo cual ha provocado que la población Baja Californiana se vaya caracterizando como una población con personas mayores de edad (POE, 2008).

Las principales causas de mortalidad muestran claramente el fenómeno denominado Transición Epidemiológica, en el cual se pasa de un perfil en el que predominan las enfermedades infecciosas y parasitarias que ocupaban los primeros lugares y luego fueron desplazadas por las crónico-degenerativas y los accidentes **Tabla 21** y **Tabla 22**.

Existe un descenso en la tasa de mortalidad y natalidad con respecto a lo observado desde hace 30 años provocando que la población bajacaliforniana se vaya caracterizando como una sociedad con mayor edad. Asimismo, la tasa global de fecundidad disminuyó de 3.0 en 1990 a 2.2 en 2005 y la esperanza de vida al nacer aumentó de 73.2 a 75.6 años en el mismo periodo (INEGI, 2005).

En la **Figura 21** y **21** se muestra el número de nacimientos y defunciones de 2002 al 2007 en el Municipio de Ensenada.

Promedio de hijos nacidos vivos por grupo de edad



Porcentaje de hijos fallecidos por grupo de edad

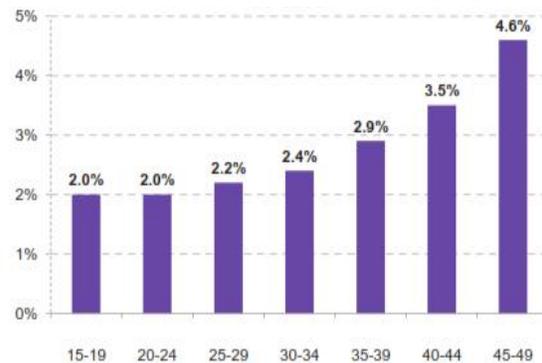
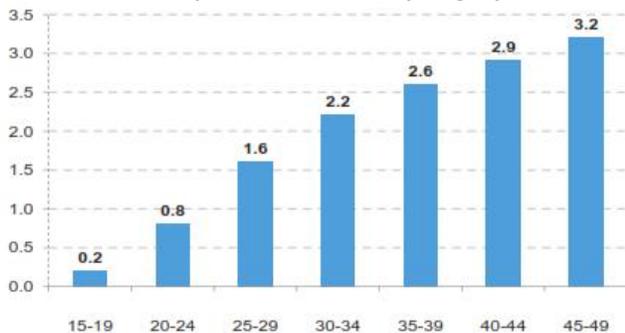


Figura 21. Natalidad y mortalidad para el estado de Baja California (Panorama sociodemográfico de Baja California 2011 censo INEGI 2010).

Promedio de hijos nacidos vivos por grupo de edad



Porcentaje de hijos fallecidos por grupo de edad



Figura 22. Natalidad y mortalidad para el municipio de Ensenada (Panorama sociodemográfico de Baja California 2011 censo INEGI 2010).

Tabla 31. Principales causas de muerte en el Estado (POE, 2008).

CAUSA DE MUERTE	NO. DE DEFUNCIONES POR CADA 100,000 HABITANTES
Enfermedades cardiovasculares	79.23
Tumores malignos	57.30
Accidentes	52.38
Diabetes mellitus	48.49
Enfermedades cerebro-vasculares	25.66

Tabla 32. Principales causas de mortalidad por grupo de edad (POE, 2008).

GRUPO DE EDAD	CAUSA DE MUERTE
Menor de un año	Mortalidad perinatal por prematuridad
1-44 años	Accidentes
25-29 años (exclusivo mujeres)	Tumores malignos
45 años en adelante	Enfermedades cardiovasculares

Migración

Estas regiones son receptoras de población emigrante atraída principalmente por la actividad agrícola. Se estima que 30,000 trabajadores llegan año con año, procedentes de Sinaloa, Sonora, Michoacán, Oaxaca, Guerrero (el 60.31% pertenecen al estado de Oaxaca y 9.46% al de Guerrero) y se ubican en diferentes campamentos y colonias (PDRRSQ, 2007).

En un principio el flujo migratorio era circular, quedándose la gran mayoría de los trabajadores agrícolas solo durante las temporadas de cultivo, especialmente de tomate, pasando por Sinaloa para regresar a sus comunidades de origen. En algunos casos el patrón migratorio incluye un paso por los campos agrícolas de los Estados Unidos, particularmente de California. Para el año 2003 la población jornalera se constituía de 9,600 habitantes en 19 campamentos, de los cuales 13.8% (1,324), eran originarios de Baja California y el resto 86.2% (8,276) procedían de Oaxaca, Guerrero, Michoacán y Veracruz, principalmente (CONEPO y COLEF, 2003).

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

Actualmente, con la diversificación de la producción de hortalizas y la inclusión de la producción de fresas que se cultivan en invierno y primavera, se ha ampliado el periodo de los ciclos de cultivo, lo que ha producido que la población migrante del sur del país se asiente permanentemente, especialmente la población indígena jornalera, que es la más notoria por su diferencia cultural (PDRRSQ, 2007).

La región debe buena parte de su crecimiento poblacional acelerado de las últimas dos décadas (ochenta y noventa) a un flujo masivo de migrantes llegados al valle agrícola, que tuvo su inicio a fines de los cincuenta.

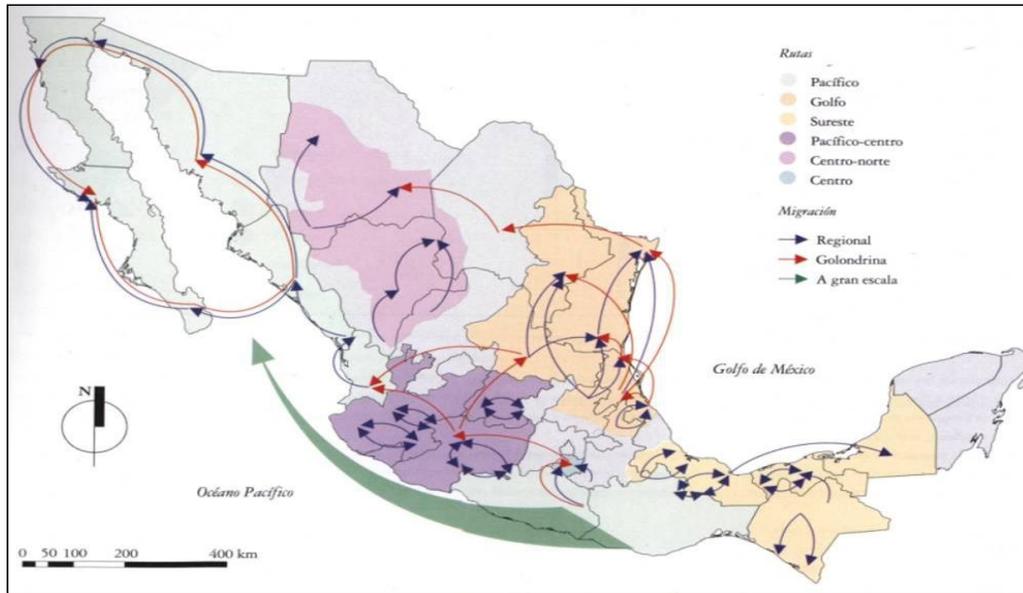


Figura 23. Flujo migratorio del país.

Proviene sobre todo de la región mixteca de Oaxaca.

Población Económicamente Activa (PEA)

En el municipio de Ensenada la PEA es de 206,680 habitantes (INEGI 2010). En el sector primario se ubica el 16.27% de la población económicamente activa, el 26.96% en el secundario y finalmente 53.16% en el terciario (PDRRSQ, 2007).

Por otro lado, de acuerdo Programa de Desarrollo Regional, la Región San Quintín registra una población económicamente activa (PEA) de 14,341 personas, la delegación Colonia Vicente Guerrero con 6,546, la delegación San Quintín con 5,924 y Camalú con 1,871 personas (PDR SQ, 2008). Los poblados cercanos al proyecto presentan un PEA de: el Ejido Lázaro Cárdenas con 7,292 personas y el Ejido el Papalote con 1,435 personas y 1,368 para la Colonia Nueva Era (INEGI, 2010).

Población ocupada por ramas de actividad

La población económicamente activa de la región asciende a 37,558 personas lo que representa el 42.0% del total de la población. La población no económicamente activa es de 24,539 personas y representa el 28.0% del total. Por otra parte, la población ocupada era de 37,024 personas lo que significa el 98.6% de la población y la desocupada ascendió a 534 personas representando el 1.4% (COPLADE 2015).

En el estado las principales actividades económicas son la industria manufacturera y el comercio, mientras que en el valle de San Quintín la ocupación por ramas de actividad está orientada hacia las actividades primarias. De esta manera los sectores secundario y terciario han permanecido desde la fundación del valle poco desarrollados. En el valle de San Quintín, el 55% de la PEA se dedica a actividades primarias, específicamente a la agricultura (Figura 24). Le siguen con el 35% las actividades terciarias y por último las actividades secundarias con un 10% (INEGI, 2000).

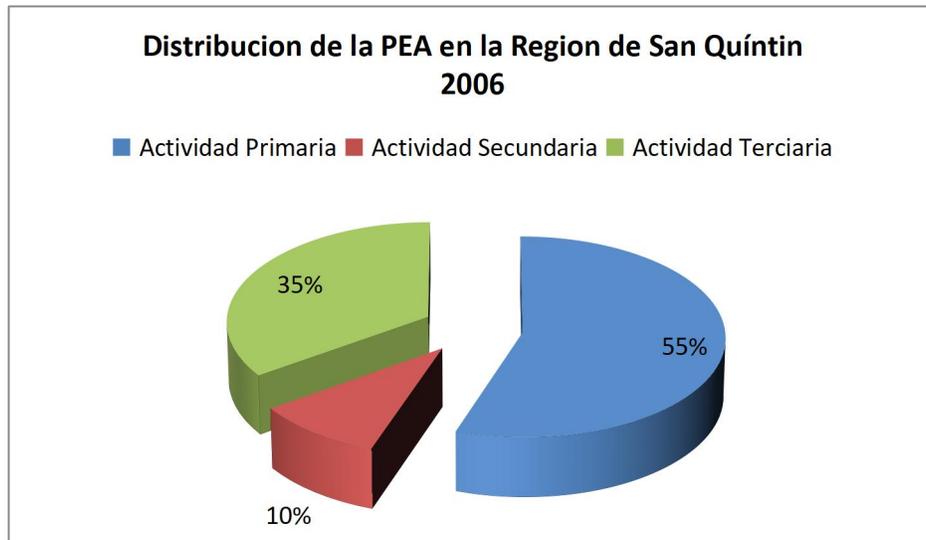


Figura 24. Distribución del PEA en la región de San Quintín 2006 (Gobierno del Estado de Baja California-UABC, 2006) (PDR SQ 2008-2013).

Sector Primario

Diagnóstico General.

De acuerdo al PMDE (2014), la zona rural del Municipio de Ensenada representa aproximadamente el 74% del área del estado de Baja California (2.5% del territorio nacional). El 70% de las comunidades rurales dependen de la actividad agrícola y ganadera, a nivel estatal, Ensenada aporta 47.3% de la población ocupada en el sector primario.

Agricultura

La zona de San Quintín es una de las más dinámicas de Baja California y de México, tanto poblacional como económicamente. Está integrada por las localidades de: Lázaro Cárdenas, San Quintín, Ejido Papalote, Colonia Nueva Era, El Vergel y otras 144 localidades entre ellas el Ejido General Leandro Valle con menos de 2,500 habitantes. En los últimos 15 años ha tenido un gran desarrollo convirtiéndose en un área exportadora de tomate y hortalizas, utilizando para ello modernas tecnologías además de mano de obra de estados como Oaxaca, Chiapas y Puebla, entre otros (Programa de Desarrollo de la Región San Quintín 2008 – 2013).

Los principales cultivos en cuanto a volumen producido son: fresa, tomate y pepino. A continuación, se enlistan los tipos de cultivos presentes en la región del Valle de San Quintín:

Tabla 33. Superficie de cultivo en el valle de San Quintín, recorrido de campo del 2016 (SEFOA).

Cultivo	Superficie ha
Fresa	1,512.52
Tomate	770.14
Pepino	493.81
Cebolla bola	440.64
Zarzamora	334.23
Arándano	283.00
Frambuesa	163.02
Nopal	139.22
Flores	108.71
Calabacita	61.08
Varios	270.22
Total	4,586.59

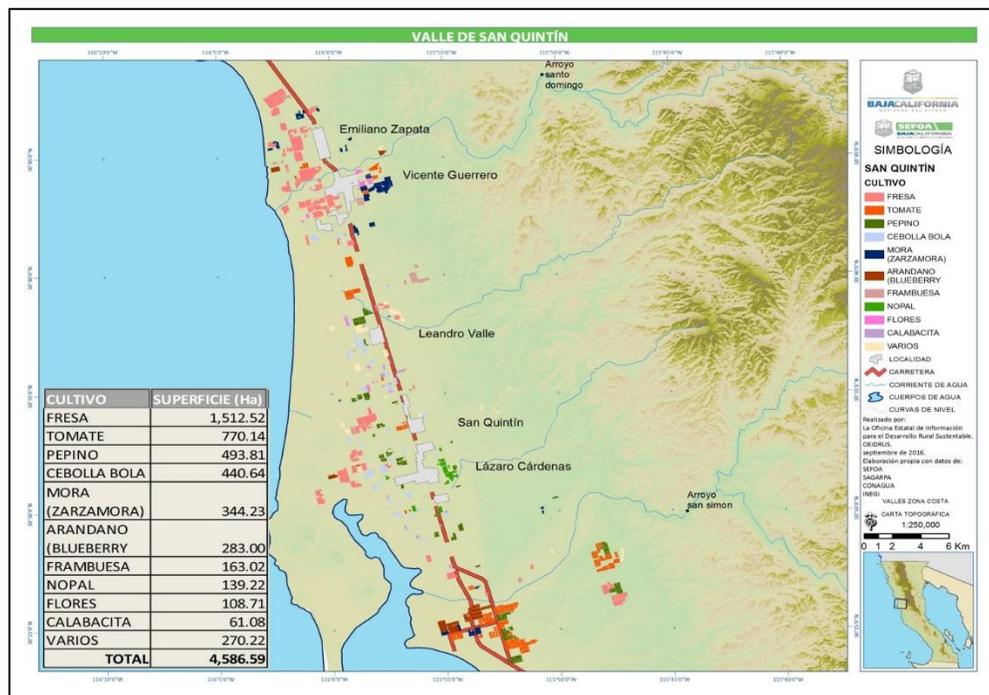


Figura 25. Superficie en hectáreas de campos de cultivo en el valle de San Quintín.

Pecuario

En Baja California el sector agropecuario, silvicultura y pesca aportan el 1.3% del Producto Interno Bruto (INEGI, 2008_b). De los 240 ejidos y comunidades que hay en el estado, 176 tienen actividades pecuarias. En el municipio de Ensenada la superficie destinada a la actividad pecuaria representa el 77.1% del total del municipio, y tiene 7,800 usuarios.

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

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).

Tabla 34. Inventario de especies pecuarias en la zona de San Quintín (Cabezas) fuente: SEFOA 2016.

Tipo	Inventario 2013	Porcentaje (%)
Bovino cría	992	13.02
Bovino carne	250	3.28
Bovino leche	200	2.62
Porcino	583	7.65
Ovino-caprino	2,544	33.39
Equino	51	0.67
Aves	3,000	39.37
Total	7,620	100.00

Desarrollo pesquero y acuícola

Los principales productos que son extraídos por las empresas y personas físicas en el área de San Quintín son especies de moluscos y crustáceos, como el abulón, la almeja pismo, el ostión, pulpo, jaiba, langosta, 2 especies de algas, *Gigartina sp* y *Gelidium sp* y 7 especies de peces (Tabla 27) (POESQ, 2007).

Tabla 35. Principales productos marinos en la región de San Quintín.

Moluscos y crustáceos	Algas	Peces
Abulón	Gelidium	Tiburón
Almeja pismo	Gigartina	Vieja
Caracol panocha		Cabrilla
Concha lapa		Rockot
Ostión		Blanco
Pulpo		Lenguado
Jaiba		Jurel
Langosta		
Pepino de mar		
Erizo rojo (equinodermo)		

De las especies aprovechadas en la región de San Quintín, destacan 7 por el mayor volumen de extracción y valor de comercialización (**Tabla 36**; PDRRSQ, 2007).

Tabla 36. Especies que destacan en la extracción pesquera y acuícola de la Región de San Quintín (PDRRSQ, 2007).

Especie	Año 2015		Primer semestre del año 2016	
	Kg	Pesos M.N.	Kg	Pesos M.N.
Cangrejo	116,756	1,517,193	71,705	1,108,845
Erizo	74,870	977,970	19,325	154,600
Ostión	813,718	10,944,641	401,054	5,399,179
Pepino	23,846	481,216	15,429	185,990
Rockot	83,506	1,269,376	49,399	733,438
Tiburón	45,108	465,477	21,520	231,885
Vieja	10,561	100,924	3,182	29,840
Total en la Región	1,168,278	15,756,797	581,614	7,843,777

Desarrollo minero

Minería

La minería de la región es una actividad productiva con reducida participación en el producto interno bruto del estado, pero con fuerte potencial de desarrollo por las abundantes reservas minerales localizadas en su territorio. Los 70,000 kilómetros cuadrados de superficie del estado comprenden vastas zonas en sierras con recursos minerales metálicos y no metálicos que van desde los metales preciosos, industriales, siderúrgicos y los pétreos para la construcción (SECOFI, 1999).

La actividad minera en la Región 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).

Los bancos de explotación de piedra bola comprenden 10 km de zona costera de la Región de San Quintín (muchos de ellos de manera irregular), desde La Chorera hasta el Ejido Leandro Valle. La piedra laja y la piedra de construcción son extraídas principalmente en los ejidos Chapala y El Papalote. Las reservas comprenden bancos con capacidad de explotación de 500 m³ y 4,500 m³, para la piedra laja y la de construcción, respectivamente. También en el Ejido Chapala, las salinas tienen una capacidad de explotación de 5,000 toneladas al año; estas se aprovechan con la intervención del Ejido y la Cooperativa La Ponderosa, los cuales extraen anualmente 1,000 y 2,000 toneladas anuales, aproximadamente (PDUCP SQ-VG 2002-2018).

Tabla 37. Explotación minera en la Región San Quintín. Tomado del PDRRSQ (2007).

No.	Proyecto	Mineral	Inversión	Localidad
1	Ejido Chapala	Piedra bola, laja, escoria volcánica y sal	\$1,000,000	San Quintín
2	Grupo 4 Amigos	Granito, mármol y rocas dimensionales	S/D	Ensenada
3	Minera Secotec	Oro	S/D	Ensenada
4	Ejido Valle Tranquilo	Piedra Bola	S/D	San Quintín
5	Minera Transpeninsular	Talco	S/D	Ensenada
6	Waste Conversion Technology	Fierro	S/D	Ensenada
7	Flury Exploración	Oro, Plata, cobre	S/D	Ensenada
8	SO-C Mex Natural Resources	Cobre y fierro	S/D	Ensenada
9	La Resolana	Oro,	\$1,500,000	Ensenada

S/D: Sin dato.

Sector Secundario

Desarrollo Industrial

En general, el desarrollo industrial en San Quintín es bajo, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, tiene registradas 10 empresas comercializadoras de fertilizantes y/o plaguicidas, actividades de alto riesgo y 14 empresas comercializadoras de residuos peligrosos. De esta manera, el número de este tipo de empresas suman 24 (PDUCP SQ-VG 2002-2018). Del total de este tipo de empresas detectadas, 6 se localizan en Vicente Guerrero y 16 en San Quintín. Las empresas de alto riesgo se encuentran diseminadas a lo largo de la carretera Transpeninsular (PDUCP SQ-VG 2002-2018).

Sector Terciario

El sector terciario es el segundo más importante en el valle de San Quintín después del sector primario. El comercio representa el 1.6% del área urbana total y se ha dado a lo largo de la carretera Transpeninsular. La zona Colonia Vicente Guerrero – Ejido Emiliano Zapata concentra el 0.75% y San Quintín - Lázaro Cárdenas el 0.85%. Las actividades empresariales que predominan en el ramo del comercio son abarrotes, restaurantes y farmacias. Los servicios bancarios son a través del Banco HSBC y el Banco Nacional de México (BANAMEX) en Vicente Guerrero y Col. Lázaro Cárdenas, y BANCOMER y HSBC en Lázaro Cárdenas.

Con respecto a los servicios de comunicaciones y transporte son escasos integrado por unidades de taxi y microbuses, una oficina del Servicio Postal Mexicano y otra de Telégrafos de México, además de una central telefónica que opera principalmente en las zonas urbanas de San Quintín y Vicente Guerrero.

En cuanto a los servicios turísticos, se cuenta con capacidad hotelera instalada por 29 hoteles y moteles en la región de San Quintín, entre los hoteles que destacan son el hotel Misión Inn, el hotel Santa María, Jardines Baja Hotel y Restaurante, Posada Don Diego y otros. Algunos de ellos incluyen, además del rubro alimentario, los servicios de bar.

b) Factores socioculturales

Aspectos cognoscitivos

En la región de San Quintín el 89.9% de la población de 6 a 14 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 6 años (PDRRSQ, 2007). El 87.3% de la población de 6 a 14 años saben leer y escribir.

A partir del período 2003-2 comenzó labores la unidad San Quintín de la 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. En esta misma región del sur de Ensenada, se ofertan también a nivel Técnico Superior Universitario en Asistente Contable y Asistente de Recursos Humanos.

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

Creencias

Para la Región de San Quintín se han registrado las religiones católicas, evangélica y una congregación de Testigos de Jehová. El catolicismo conserva, pese a manifestar una reducción porcentual con respecto al resto del Estado, la mayor parte de los creyentes en este municipio (PDUCP SQ-VG 2002-2018).

Nivel de aceptación del proyecto

La población que habita en los poblados próximos al área del proyecto se dedica principalmente a trabajos agrícolas y el proyecto es un complemento de la actividad. Esto conlleva a una amplia aprobación en lo referente a la puesta en marcha de la planta desaladora utilizando tecnología de punta (ósmosis inversa) para obtener agua de calidad para la irrigación, y además implica más oportunidades de trabajo para personas que se encuentran cerca del área de influencia del proyecto.

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 empleos o puedan realizar otras actividades relacionadas. 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 la zona cercana al desarrollo del proyecto.

4.4.4 Paisaje

Visibilidad

La visibilidad en el sitio del proyecto es aceptable, porque es una planicie que permitiría un rango visual de más de 500 m, con campos agrícolas alrededor.

Calidad paisajista

El sitio del proyecto es una planicie agrícola que presenta una ligera pendiente en dirección hacia el mar. El fondo escénico está dominado por campos agrícolas; hacia el oeste se observan campos agrícolas. El panorama en dirección este es la Carretera federal No. 1 y campos de cultivo. En dirección sur los campos de cultivo predominan en la zona, el paisaje es similar en dirección norte.

Fragilidad del paisaje

El contraste cromático en la zona del proyecto no se afectará con la puesta en marcha de este proyecto, la composición espectral se verá muy similar con campos de cultivos en producción.

En general, con la puesta en marcha de la planta desaladora el medio natural se verá mínimamente impactado teniendo la capacidad de asimilar los cambios que en él se produzcan.

4.4.5 Diagnóstico ambiental

Para realizar el siguiente diagnóstico ambiental se presenta la **Figura 29**, la cual es una sobreposición de los datos vectoriales topográficos, edafológicos, de uso de suelo y vegetación en la zona de Lázaro Cárdenas H11-5-6 1: 250,000. Con esto se detectan posibles puntos críticos, mismos que son presentados en el plano de diagnóstico.

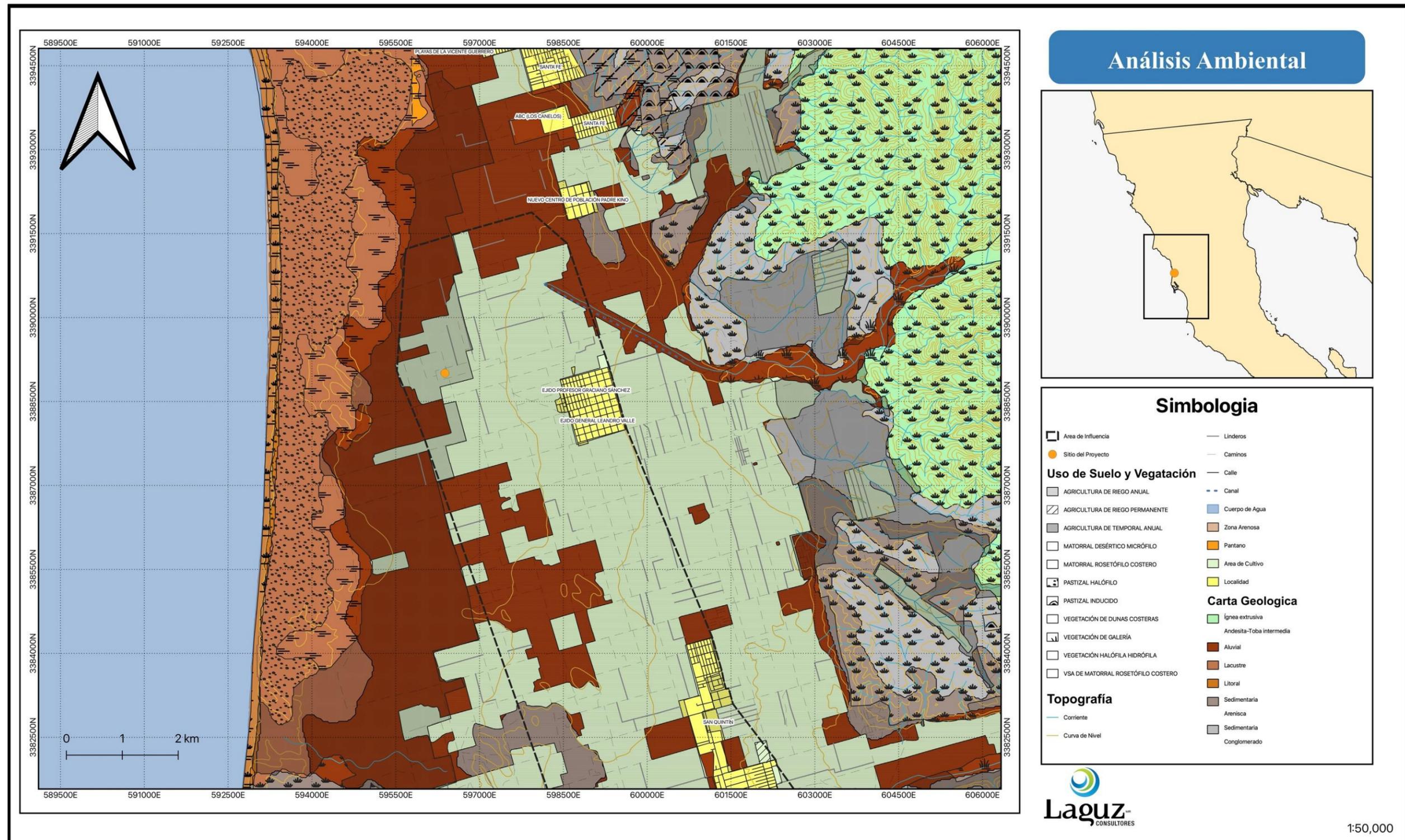


Figura 26. Sobre posición Datos Vectoriales INEGI topográfica, edafológica, geológica y de uso de suelo y vegetación Lázaro Cárdenas H11-5 y 6 1:250, 000. Se muestra el tipo de suelo, formación geológica y de vegetación presente en el área del proyecto y sitios colindantes

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Aspectos normativos

El análisis normativo se realizó en el Capítulo 3 del presente documento, por lo que sólo se presenta una lista de las leyes y normas de referencia.

1. Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos (Última Reforma DOF 15-09-2017).
2. Ley de Aguas Nacionales (Última Reforma DOF 24-03-2016).
3. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (Última Reforma DOF 19-01-2018).
4. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (Última Reforma DOF 31-10-2014).
5. NOM-059-SEMARNAT-2010.
6. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC 2014).
7. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, B.C. (POESQ).
8. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.
9. Programa Nacional Hídrico (2014-2018).
10. Plan Nacional de Desarrollo (2013- 2018).
11. Plan Estatal de Desarrollo de Baja California 2014-2019.
12. Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California 2009-2013.
13. Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada (2014-2016).
14. Programa de Desarrollo Regional Región San Quintín.
15. Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín-Vicente Guerrero.

Aspectos de Diversidad

La diversidad en la zona donde se propone desarrollar el proyecto es muy baja, alrededor del sitio del proyecto no hay vegetación nativa, solo encontramos vegetación ruderal o exótica al igual que en el sitio donde se pretende instalar la tubería.

Esto nos indica un ecosistema con baja diversidad biótica el cual se ha visto alterado por actividades agrícolas y, por tanto, en los puntos específicos donde se realizaron las observaciones no se encontraron los organismos citados para esta zona.

Cabe mencionar que las especies que registra la CONABIO para la zona del proyecto presentan rangos de distribución suficientemente grandes para no verse afectados con un proyecto de tan pequeñas dimensiones y de ubicación muy puntual.

Rareza

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

Naturalidad

Sobre el estado de conservación de la biocenosis del sitio del proyecto, se observa que ha perdido su naturalidad, pues corresponde a un área agrícola, el cual está rodeado por otros predios donde se ha desarrollado la misma actividad, por lo que la influencia de actividades humanas es alta.

Grado de aislamiento

El tipo de vegetación que existe en el sitio del proyecto es agricultura de riego y vegetación de naturaleza ruderal, mismas condiciones se presentan en los predios colindantes.

La situación general de los predios colindantes del sitio del proyecto es similar, estos lugares han sido utilizados para el mismo propósito: la agricultura. En este tipo de lugares dedicados a la agricultura, la vegetación nativa ha sufrido modificaciones (en cuanto a tamaño y densidad generada por un desplazamiento de las especies introducidas) ocasionado que la fauna no encuentre suficiente protección de los depredadores ni un hábitat adecuado para poder sobrevivir, esto sin duda puede justificar el número tan reducido de especies observadas, y se puede considerar que el 100% de las áreas por donde se desarrollará el proyecto no presenta vegetación nativa. Como consecuencia de ello, disminuyen las poblaciones locales o bien migran a otros sitios más afines a sus necesidades donde encuentren una vegetación que les brinde las condiciones adecuadas para su protección, alimentación y desarrollo.

Calidad

En este aspecto, 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.

Característica	Lugar en el proyecto
UGA	UGA 2 polígono 2.e
Asentamiento humano más próximo	Ejido General Leandro Valle
Altitud	6 msnm
Uso de suelo permitido	Agrícola
Clima	muy seco templado con lluvias en invierno (BWks)
Temperatura media anual	De 12 a 18º C.
Precipitación	De .01 a 48.6mm
Presencia de fallas	No hay fallas
Cuenca Hidrológica	Región hidrológica RH – 1, Cuenca A, subcuenca f
Hidrología subterránea	Material no consolidado con posibilidades altas de encontrar agua.
Tipos de suelo	Solonetz y Xerosol
Estación climatológica más cercana	Las Escobas
Tipo de vegetación	Agricultura de riego.
Especie vegetal dominante (cobertura)	Especies ruderales
Especie vegetal dominante (visualmente)	Especies ruderales
Ave más abundante	---
Reptil más abundante	---
Mamífero más abundante	---
Invertebrado más abundante	---
Efecto en el Paisaje	Mínimo
Edificios con valor histórico	Ninguno
Religión predominante	Catolicismo
Población total	Lázaro Cárdenas 16,294 habitantes y Vicente Guerrero 19,465 habitantes
Población Económicamente Activa (PEA)	Lázaro Cárdenas 7,292 habitantes y Vicente Guerrero 6,546 habitantes
Efecto en el medio Socioeconómico	Positivo
Actividades económicas predominantes	Agricultura, pesca y ganadería
Aceptación de la población	Positiva
Factores sociales por destacar	Ninguno

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 Identificación de impactos

5.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos

Para llevar a cabo este trabajo, se ha seguido el procedimiento indicado en la guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental de Fernandez-Vitora, (2010). En la que una vez identificados los impactos de acuerdo con una matriz de causa-efecto, donde se relacionan los emisores de impacto con los receptores de impacto, se procede a llevar a cabo su descripción y valoración correspondiente.

Los criterios de evaluación que utilizaremos debido al tipo de proyecto y a la metodología seleccionada son los que se describen en la **Tabla 39**.

Tabla 39. Mostrando los principales criterios a seguir.

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)		SINERGIAS (si)	
Puntual	1	Largo plazo	1	Simple	1
Parcial	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	2
Extensa	4	Inmediato	4	Muy sinérgico	4
Total	8	Crítico	(+4)		
Crítica	(+4)				
PERSISTENCIA (pe)		REVERSIBILIDAD (rv)		EFECTO (ef)	
Fugaz	1	Corto plazo	1	Indirecto (secundario)	1
Temporal	2	Mediano plazo	2	Directo	4
Permanente	4	Irreversible	4		
PERIODICIDAD (pr)		ACUMULACIÓN (ac)		RECUPERABILIDAD (mc)	
Irregular	1	Simple	1	Recuperación inmediata	1
Periódico	2	Acumulativo	4	Recuperable mediano plazo	2
Continuo	4			Mitigable	4
				Irrecuperable	8

Impacto (I)

Es la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe de confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

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

$$I = \pm (3i + 2ex + mo + pe + rv + si + ac + ef + pr + mc)$$

Naturaleza

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los diferentes factores considerados.

El impacto se considera negativo cuando el resultado de la acción produce una disminución de la calidad ambiental del factor ambiental considerado. El impacto se considera positivo, cuando el resultado de la acción sobre el factor ambiental considerado produce una mejora de la calidad ambiental de este último.

Intensidad (i)

Este término se refiere al *grado de incidencia* del emisor del impacto sobre el receptor del mismo, en el ámbito específico en que actúa. 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, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejan situaciones intermedias.

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_o) y el comienzo del *efecto* (t_i) sobre el factor del medio considerado. Así pues, 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 (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 aquella deja de actuar sobre el medio.

El efecto *reversible* puede ser asimilado por los procesos naturales del medio, mientras que el irreversible no puede ser asimilado o serlo al cabo de un largo periodo de tiempo.

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.

Recuperabilidad (mc)

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

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

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

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).

A los efectos continuos se les asigna 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.

Identificación de los impactos ambientales

En principio, para identificar los impactos que producirá el proyecto se utilizó una matriz de causa-efecto, en donde en el eje horizontal se asentaron los receptores de impacto (R) seleccionando estos de acuerdo con las condiciones del área de influencia previamente determinada. En el eje vertical se anotaron todas las acciones que se consideró podrían causar un impacto, nombrándolos emisores de impacto (E).

Identificación de componentes del entorno (receptores de impacto) susceptibles de ser evaluados:

Medio Natural

- A. Atmósfera:** Se considera este factor natural, ya que el aire podría verse afectado por la generación de partículas de polvo, ruido y gases de combustión durante la construcción del estanque y la línea de conducción del agua de rechazo.
- B. Suelo:** Riesgo de erosión y contaminación por residuos.
- C. Agua:** Se extraerá del acuífero y es el recurso natural que se utilizará para la operación del proyecto. El agua salobre será procesada a través del sistema de osmosis inversa para ser desalinizada y usarse en cultivos agrícolas.

Medio Socioeconómico

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

Identificación de los emisores de impacto

Las siguientes actividades del proyecto fueron identificadas como emisores de impacto:

Etapas de Construcción

1. Recepción de materiales y equipo.
2. Instalación de una planta desaladora (un módulo de Osmosis Inversa).

3. Construcción de un reservorio para almacenar agua producto.
4. Instalación de tubería para la conducción del agua cruda, agua producto y agua de rechazo.

Etapa de Operación y mantenimiento

5. Extracción de agua de pozos.
6. Producción de agua desalinizada.
7. Generación de agua de rechazo.

5.2. Caracterización de los impactos.

A continuación, se realiza una caracterización de los impactos potenciales que originarán las actividades del proyecto:

Tabla 40. Caracterización de los impactos potenciales que causara el proyecto.

Actividad	Atributos afectados	Impacto	
		Naturaleza	Descripción
Recepción de materiales y equipo.	Atmósfera	Negativo (-)	El traslado de los equipos y materiales en vehículos de carga se realizará sobre un camino de terracería a lo largo de 2.8 Km, lo que puede provocar el levantamiento de polvo y emisiones de gases de combustión.
Instalación de una planta desaladora (un módulo de Osmosis Inversa).	Atmósfera	Negativo (-)	La instalación de un módulo de osmosis inversa puede generar ruido por el uso de equipo como soldadoras eléctricas, sierras eléctricas, taladros y otras herramientas.
	Infraestructura agrícola	Positivo (+)	La instalación del sistema de osmosis inversa permitirá contar con la infraestructura para producir agua desalada para uso agrícola.
	Economía y Población.	Positivo (+)	La instalación del sistema de osmosis inversa representa una inversión de \$1,600,000.00 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.
Construcción de un reservorio para almacenar agua producto.	Atmósfera	Negativo (-)	Para la construcción de un reservorio se realizará una excavación, construcción de bordos y uso de plástico de alta densidad como recubrimiento, además, se hará uso de maquinaria como un tractor de oruga y una retroexcavadora. Estas acciones pueden generar ruido, gases de combustión y provocar partículas de polvo.
	Suelo	Negativo (-)	La construcción de un reservorio implicará el movimiento de tierra, compactación y finalmente, recubrimiento por material plástico, lo que podrá afectar el intercambio de gases del suelo con la atmosfera.
	Infraestructura agrícola	Positivo (+)	La construcción del reservorio permitirá contar con la infraestructura necesaria para almacenar agua desalada para uso agrícola.
	Economía y Población.	Positivo (+)	La construcción de esta obra complementaria representa una inversión calculada en \$501,808.00 pesos, para la contratación de personal, compra de insumos y renta de maquinaria.

Actividad	Atributos afectados	Impacto	
		Naturaleza	Descripción
Instalación de tubería para la conducción del agua cruda, agua producto y agua de rechazo.	Atmósfera	Negativo (-)	Para instalar la tubería de conducción del agua de los pozos a la planta desaladora, así como el agua producto de la desaladora al reservorio y la tubería del agua de rechazo al sitio de conexión con la tubería de Berrymex S. de R.L. de C.V., será necesaria la excavación de zanjas por medio de una retroexcavadora, lo que puede ocasionar emisiones a la atmosfera de gases de combustión y polvo por el movimiento de tierra.
	Suelo	Negativo (-)	Para la instalación de 1380 m de tubería de conducción para el agua cruda, 100 m de tubería para el agua producto y 2500 m de tubería para el agua de rechazo, será necesaria la excavación de zanjas a lo largo de caminos de terracería y linderos parcelarios, exponiendo temporalmente el suelo a la intemperie.
	Infraestructura agrícola	Positivo (+)	La construcción de la obra de conducción del agua cruda, producto y de rechazo, contribuirá al aumento de la infraestructura hidráulica de la zona.
	Economía y Población.	Positivo (+)	La instalación de la red hidráulica representa una inversión de más de \$36,000.00 pesos, ya que requiere de la contratación de personal, compra de insumos y renta de maquinaria.
Extracción de agua de pozos.	Agua	Negativo (-)	La extracción de 78,365.00 m ³ /año de agua del subsuelo para este proyecto, puede contribuir al aumento en la concentración de sólidos disueltos totales que prevalecen en el acuífero San Quintín.
Producción de agua desalinizada.	Agricultura	Positivo (+)	La disponibilidad de agua de buena calidad hará posible el cultivo de 10 hectáreas de frambuesa, lo que contribuirá a mejorar el desarrollo agrícola de la zona.
	Calidad de vida	Positivo (+)	La producción de agua desalinizada hará posible desarrollar los cultivos agrícolas, lo que ofrecerá la posibilidad de contar con empleo constante y cercano a su lugar de residencia para aproximadamente 53 personas, permitiendo que estas personas cuenten con los elementos económicos para satisfacer las necesidades personales y de su familia, lo que contribuirá a mejorar su calidad de vida.
	Economía y población	Positivo (+)	La producción de agua desalinizada garantizará el desarrollo de la actividad agrícola en 10 hectáreas, para lo cual se requerirá personal y diferentes insumos lo cual provendrá principalmente de la zona.
Generación de agua de rechazo.	Agricultura	Positivo (+)	Se donarán 544.32 m ³ /día (6.30 l/s) de agua de rechazo a la empresa Berrymex, S. de R.L. de C.V., para someterla a un segundo proceso de desalinización y pueda aprovechar parte de esa agua en la irrigación de sus campos de cultivo.

5.2.1. 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 matriz de causa-efecto.
- **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

En la etapa de construcción los receptores de impacto son el suelo y la atmosfera, pero los posibles efectos serán bajos, puntuales y temporales.

Mientras que, en la etapa de operación, el único efecto que se identifica por la operación de la desaladora sobre el medio natural está relacionado principalmente con la extracción de agua del acuífero.

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.

b) MEDIO SOCIOECONÓMICO

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

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

Calidad de vida. La población del lugar se verá beneficiada por la operación de la desaladora, el impacto resultará sobre el número de empleos permanentes que genere y mantenga el proyecto.

- **Número de empleos directos.** Se contempla la creación de al menos 3 puestos de trabajo permanentes para la operación de la desaladora y 50 personas para trabajar en campos de cultivo.

Economía y población. La economía y población se verá beneficiada por la inversión que trae consigo la instalación y operación de la planta desaladora y de los campos de cultivo.

- **Contribución Económica.** El monto por concepto de materiales, insumos y mano de obra para la instalación y funcionamiento de la planta desaladora y los campos de cultivo son un indicador del beneficio económico que el proyecto aporta a la región.

5.3 Valoración de los impactos

A continuación, se presenta un resumen de la matriz Causa y Efecto (**Tabla 41**) donde se identifica la interacción entre las diferentes actividades del proyecto (Emisores) y los atributos ambientales (Receptores).

Tabla 41. Resumen de interacciones Emisor-Receptor de impacto.

				EMISORES DE IMPACTO (E)										
								Construcción				Operación y mantenimiento		
								Recepción de materiales y equipo.	Instalación de una planta desaladora (un módulo de Osmosis Inversa).	Construcción de un reservorio para almacenar agua producto.	Instalación de tubería para la conducción del agua cruda, agua producto y agua de rechazo.	Extracción de agua de pozos.	Producción de agua desalinizada.	Generación de agua de rechazo
				1	2	3	4	5	6	7				
RECEPTORES DE IMPACTO (R)	Medio natural	Atmósfera	A	*	*	*	*							
		Suelo	B			*	*							
		Agua	C					*						
	Medio socioeconómico	Infraestructura agrícola	D		*	*	*							
		Agricultura	E						*	*				
		Calidad de vida	F						*					
		Economía y población	G		*	*	*		*					

EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Construcción

Tabla 42. Evaluación del receptor “Atmosfera” y del emisor “Recepción de materiales y equipo”

Clave del impacto	RA-E1	
Actividad que lo origina	Recepción de materiales y equipo	
Atributos afectados	Atmósfera	
Impacto	El traslado de los equipos y materiales en vehículos de carga se realizará sobre un camino de terracería a lo largo de 2.8 Km, lo que puede provocar el levantamiento de polvo y emisiones de gases de combustión.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	El tránsito de vehículos sobre caminos de terracería puede ser perjudicial sobre la calidad del aire por el levantamiento de polvo, principalmente.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. El tránsito en promedio de vehículos de carga ocurrirá una vez por semana y para las distintas operaciones se ocuparán de 3 a 4 vehículos al día.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. El efecto ocurrirá sobre el camino de terracería entre la Carretera Transpeninsular y el sitio del proyecto.
Momento (mo)	4	Inmediato. Tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia o duración (pe)	1	Efímero, el tránsito por vehiculó es menor a 10 minutos, mientras que al polvo le toma menos de un minuto asentarse nuevamente.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, el impacto a la atmosfera será imperceptible, una vez concluida la actividad inmediatamente la atmosfera retornará a su condición original.
Recuperabilidad (mc)	1	La recuperación será inmediata una vez que el vehículo llega al sitio del proyecto.
Sinergia (si)	1	No se identifica, que efectos simples al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la infraestructura que el que tiene la suma de estos al actuar de forma individual.
Acumulación (ac)	1	No será acumulativo, la interacción y posibles efectos sobre la atmósfera ocurrirá por momentos durante la etapa de construcción.
Efecto (ef)	4	Directo porque impactará sobre el aire del entorno.
Periodicidad (pr)	1	Esporádico. El efecto sobre la atmósfera ocurrirá por momentos durante la etapa de construcción.
Valor del impacto	-19	

Tabla 43. Evaluación del receptor “Atmosfera” y del emisor “Instalación de planta desaladora”

Clave del impacto	RA-E2	
Actividad que lo origina	Instalación de planta desaladora.	
Atributos afectados	Atmósfera	
Impacto	La instalación de un módulo de osmosis inversa puede generar ruido por el uso de equipo como soldadoras eléctricas, sierras eléctricas, taladros y otras herramientas.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	El ruido que puede ocasionar los equipos y herramientas para instalar el módulo de osmosis inversa puede ser perjudicial sobre la calidad de la atmósfera.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. Las actividades se realizarán dentro de un almacén que aminorará el ruido ambiental.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. El efecto se percibirá alrededor de la planta desaladora.
Momento (mo)	4	Inmediato. El ruido sobre la atmósfera ocurrirá en cuanto se usen los equipos como soldadoras eléctricas, sierras eléctricas y taladros, para instalar el módulo de osmosis inversa.
Persistencia o duración (pe)	1	Efímero, el ruido que puede provocar los equipos y herramientas de instalación se podrá percibir únicamente en los momentos que se usen para instalar el módulo de osmosis inversa.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, el impacto a la atmosfera será imperceptible, una vez concluida la actividad inmediatamente la atmosfera retornará a su condición original.
Recuperabilidad (mc)	1	La recuperación será inmediata una vez que se dejen de utilizar los equipos y herramientas de instalación.
Sinergia (si)	1	No se identifica, que efectos simples al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la infraestructura que el que tiene la suma de estos al actuar de forma individual.
Acumulación (ac)	1	No será acumulativo. La interacción y posibles efectos sobre la atmósfera ocurrirá por momentos y solo durante la instalación del módulo de osmosis inversa.
Efecto (ef)	4	Directo. El efecto perjudicial en la atmósfera será consecuencia de las actividades de instalación del módulo de osmosis inversa.
Periodicidad (pr)	1	Irregular. El efecto sobre la atmósfera ocurrirá por momentos durante la instalación del módulo de osmosis inversa.
Valor del impacto	-19	

Tabla 44. Evaluación del receptor “Infraestructura agrícola” y del emisor “Instalación de una planta desaladora”.

Clave del impacto	RD-E2	
Actividad que lo origina	Instalación de una planta desaladora.	
Atributos afectados	Infraestructura agrícola	
Impacto	La instalación del sistema de osmosis inversa permitirá contar con la infraestructura para producir agua desalada para uso agrícola.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es benéfico porque se aumentará la infraestructura hidráulica disponible para tratar el agua salobre de los pozos agrícolas en la zona.
Intensidad (i)	3x2=6	Media. El uso de plantas desaladoras es indispensable para continuar la agricultura en la región, esto debido a alta salinidad que presentan los pozos agrícolas en el acuífero San Quintín. No obstante, aunque la infraestructura hidráulica se verá modificada, esta seguirá muy parecida a como se encuentra ahora, debido a que la planta desaladora que se instalará es pequeña con capacidad máxima de tratamiento de 12.61 l/s.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial. Aunque el beneficio directo es sobre las 10 hectáreas de 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 San Quintín.
Momento (mo)	4	Inmediato. Al momento de terminar la instalación del sistema de osmosis inversa se inicia la participación en el aumento de la infraestructura hidráulica.
Persistencia o duración (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 20 años como parte de la infraestructura hidráulica de la zona.
Reversibilidad (rv)	2	Mediano plazo. Si deja de usarse la planta desaladora, los componentes electrónicos, principalmente, 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, y ya no se podrían considerar como parte de la infraestructura agrícola disponible.
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 20 años.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifica, que efectos simples al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la infraestructura que el que tiene la suma de estos al actuar de forma individual.
Acumulación (ac)	1	Simple. Porque la manifestación sobre la infraestructura se manifestará 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 es superior a los 20 años.
Valor del impacto	+38	

Tabla 45. Evaluación del receptor “Economía y Población” y del emisor “Instalación de una planta desaladora”

Clave del impacto	RG-E2	
Actividad que lo origina	Instalación de una planta desaladora	
Atributos afectados	Economía y Población.	
Impacto	La instalación del sistema de osmosis inversa representa una inversión de \$1,600,000.00 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 (+, -)	Positivo (+)	El efecto es benéfico porque existirá inversión privada 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 módulo de osmosis inversa 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 instalación del sistema de osmosis inversa se llevará a cabo en dos 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 en un par de meses.
Recuperabilidad (mc)	1	Inmediata. Las condiciones benéficas a la economía desaparecerán en un par de meses después de concluir los trabajos.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifica, que efectos simples al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la economía que el que tiene la suma de estos al actuar de forma individual.
Acumulación (ac)	1	Simple. La instalación del sistema de osmosis inversa se realizará en dos meses. Después de ese tiempo el efecto sobre la economía por este concepto habrá terminado.
Efecto (ef)	4	Directo. El efecto que tenga sobre la economía y población está completamente relacionado con el proyecto.
Periodicidad (pr)	1	Irregular. La instalación del sistema de osmosis se hará al inicio del proyecto, y solo en ese tiempo se observarán sus efectos en la economía.
Valor del impacto	+21	

Tabla 46. Evaluación del receptor “Atmosfera” y del emisor “Construcción de un reservorio para almacenar agua producto”

Clave del impacto	RA-E3	
Actividad que lo origina	Construcción de un reservorio para almacenar agua producto.	
Atributos afectados	Atmósfera	
Impacto	Para la construcción de un reservorio se realizará una excavación, construcción de bordos y uso de plástico de alta densidad como recubrimiento, además, se hará uso de maquinaria como un tractor de oruga y una retroexcavadora. Estas acciones pueden generar ruido, gases de combustión y partículas de polvo.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	Puede ser perjudicial porque durante la construcción del reservorio para almacenar el agua producto 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 serán bajas, ya que se utilizará maquinaria que cuenta con su equipo de control de emisiones de fábrica, y la tierra excavada estará húmeda.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. El impacto se limitará al área destinada para el reservorio.
Momento (mo)	4	Inmediato. Los efectos sobre la atmosfera se percibirán desde el inicio de los trabajos.
Persistencia (pe)	1	Momentáneo. Todos los efectos potenciales negativos a la atmosfera habrán desaparecido en menos de un mes. Para ese tiempo la maquinaria habrá terminado su trabajo y la tierra extraída se habrá usado en la misma obra.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo. Las emisiones a la atmósfera desaparecerán de manera natural al momento de terminar la obra, y se retornará a la condición inicial previa a las actividades de construcción.
Recuperabilidad (mc)	1	Inmediata. El efecto sobre la atmósfera desaparecerá una vez terminada la obra sin necesidad de que haya intervención humana posterior (medidas correctoras).
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifica, que efectos simples al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la atmósfera que el que tiene la suma de estos al actuar de forma individual.
Acumulación (ac)	1	Simple. La construcción del reservorio se hará al inicio del proyecto, y su efecto en la atmósfera será solo por ese tiempo.
Efecto (ef)	4	Directo. El efecto perjudicial en la atmósfera será consecuencia de las actividades de construcción.
Periodicidad (pr)	1	Irregular. La construcción del reservorio para almacenar el agua producto se construirá al inicio del proyecto y por esa única vez, podrá tener un efecto la atmósfera.
Valor del impacto	-19	

Tabla 47. Evaluación del receptor “Suelo” y del emisor “Construcción de un reservorio para almacenar agua producto”

Clave del impacto	RB-E3	
Actividad que lo origina	Construcción de un reservorio para almacenar agua producto.	
Atributos afectados	Suelo	
Impacto	La construcción del reservorio implicará el movimiento de tierra, compactación y recubrimiento de la parte interna del mismo por material plástico.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	Perjudicial sobre la calidad del suelo. La compactación y el recubrimiento con plástico afectará temporalmente la capacidad del suelo para el intercambio de gases entre este y la atmósfera.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. Como la parte interna de los bordos serán cubiertos con plástico el suelo perderá parcialmente su capacidad de intercambio de gases con la atmosfera.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. El efecto se limita a solamente al área donde se construirá el reservorio.
Momento (mo)	4	Inmediato. Los efectos sobre el suelo se percibirán en cuanto se inicien los trabajos.
Persistencia o duración (pe)	2	Temporal. Solo será cubierto el interior del reservorio, por lo que en los bordos el suelo estará expuesto, donde se asentarán diversos organismos, y en más de un año y menos de diez, este recuperará diversas características, como porosidad e intercambio de gases con la atmósfera.
Reversibilidad (rv)	2	Reversible a mediano plazo. La parte externa de los bordos estará expuesta y de forma natural irá recuperando sus características naturales, volviendo a sus condiciones actuales en un más de un año y menos de diez.
Recuperabilidad (mc)	3	Recuperable a mediano plazo. Si se retira el plástico, el suelo podría recuperar sus capacidades naturales en un periodo menor de 2 años. Pero como el reservorio se ocupará durante toda la operación del proyecto, este, por medios naturales recuperará su capacidad de intercambio de gases.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifica, que efectos simples al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre el suelo que el que tiene la suma de estos al actuar de forma individual.
Acumulación (ac)	1	Simple. El mayor efecto negativo sobre la calidad del suelo ocurrirá al inicio del proyecto, y esta presión no continuará, más bien se irá desvaneciendo con el tiempo.
Efecto (ef)	4	Directo. El efecto perjudicial sobre el suelo está relacionado con la construcción del reservorio.
Periodicidad (pr)	4	Continuo. El efecto se mantendrá el tiempo de vida útil del proyecto.
Valor del impacto	-26	

Tabla 48. Evaluación del receptor “Infraestructura agrícola” y del emisor “Construcción de un reservorio para almacenar agua producto”

Clave del impacto	RD-E3	
Actividad que lo origina	Construcción de un reservorio para almacenar agua producto.	
Atributos afectados	Infraestructura agrícola	
Impacto	La construcción del reservorio permitirá contar con la infraestructura necesaria para almacenar agua desalada para uso agrícola.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es benéfico porque se aumentará la infraestructura hidráulica disponible en la zona, beneficiando a la agricultura de la región.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. La incorporación de un reservorio a la infraestructura hidráulica de la zona, aunque se verá modificada, esta seguirá muy parecida a como se encuentra ahora.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. El área de influencia de la nueva infraestructura hidráulica para almacenamiento de agua se limitará a los límites del predio del proyecto.
Momento (mo)	4	Inmediato. Al momento de terminar la construcción se inicia la participación en el aumento de la infraestructura hidráulica.
Persistencia (pe)	4	Permanente. Se considera que la necesidad de agua de buena calidad hará que el reservorio permanezca en el sitio por más de 20 años, siendo parte de la infraestructura hidráulica de la zona.
Reversibilidad (rv)	2	Temporal. Si se dejará de usar el reservorio, de manera natural el plástico y bordos se dañarían y en un tiempo que iría de más de un año y menos de 10, y ya no se podrían considerar como parte de la infraestructura hidráulica disponible.
Recuperabilidad (mc)	8	Irrecuperable. Si se decidiera dismantelar el reservorio, inmediatamente cesaría el efecto positivo sobre la condición de la infraestructura hidráulica. Pero como será necesario por toda la vida útil del proyecto, se calcula que su permanencia será superior a 20 años.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican efectos simples que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la infraestructura que el que tienen la suma de estos al actuar de forma individual.
Acumulación (ac)	1	Simple. No es acumulativo porque la manifestación sobre la infraestructura se manifestará 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 construcción del reservorio de almacenamiento de agua producto.
Periodicidad (pr)	4	Continuo. Durante todo el tiempo del proyecto se mantendrá el efecto positivo sobre la infraestructura y este plazo es superior a los 20 años.
Valor del impacto	+33	

Tabla 49. Evaluación del receptor “Economía y Población y del emisor “Construcción de un reservorio para almacenar agua producto”

Clave del impacto	RG-E3	
Actividad que lo origina	Construcción de un reservorio para almacenar agua producto.	
Atributos afectados	Economía y Población.	
Impacto	La construcción de esta obra complementaria representa una inversión calculada en \$501,808.00 pesos, para la contratación de personal, compra de insumos y renta de maquinaria.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es benéfico, ya que representa una inversión calculada en \$501,808.00 pesos, que se distribuirá entre contratación de personal, compra de insumos y renta de maquinaria principalmente, lo cual en su mayoría se obtendrá en la zona.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. Por ser una obra pequeña requerirá de poco personal, insumos y renta de maquinaria.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial. El área de influencia en el sector economía y población, aunque se considera que será en la zona, no admite una ubicación precisa.
Momento (mo)	4	Inmediato. Los efectos del proyecto en la economía de la zona se percibirán desde el inicio de las obras.
Persistencia (pe)	1	Fugaz. El benéfico sobre la economía será por los dos meses que durará la construcción del reservorio. Después de este tiempo se termina este efecto.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo. Una vez terminada esta actividad su influencia positiva desaparecería de forma natural en uno o dos meses.
Recuperabilidad (mc)	1	Corto plazo. Si se suspenden las actividades de construcción o se terminan estas, el efecto benéfico sobre la economía terminará en un mes o dos, y se volverá a las condiciones previas a la obra.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican efectos que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la economía que el que tiene la suma de estos al actuar de forma individual.
Acumulación (ac)	1	Simple. El efecto benéfico en la economía solo será por unos meses al inicio del proyecto. Después de ese tiempo no tendrá ningún efecto.
Efecto (ef)	4	Directo. El efecto que la construcción del reservorio tenga sobre la economía y población estará completamente relacionado con el proyecto.
Periodicidad (pr)	1	Irregular. Porque el efecto en la economía por la construcción del reservorio será sólo por una vez al inicio del proyecto.
Valor del impacto	+21	

Tabla 50. Evaluación del receptor “Atmosfera” y del emisor “Instalación de tubería para la conducción del agua cruda, agua producto y agua de rechazo”

Clave del impacto	RA-E4	
Actividad que lo origina	Instalación de tubería para la conducción del agua cruda, agua producto y agua de rechazo.	
Atributos afectados	Atmósfera.	
Impacto	Para instalar la tubería de conducción del agua de los pozos a la planta desaladora, así como el agua producto de la desaladora al reservorio y la tubería del agua de rechazo al sitio de conexión con la tubería de Berry mex, S. de R.L. de C.V., será necesaria la excavación de zanjas por medio de una retroexcavadora.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	Durante la instalación de la tubería de conducción del agua cruda, producto y rechazo, se producirán emisiones de gases de combustión por la retroexcavadora y posibles emisiones de polvo al mover la tierra que puede ser perjudicial para la atmósfera.
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 las zanjas se harán en tramos cortos para aprovechar la humedad del suelo y evitar la erosión.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. Las zanjas donde se alojarán las tuberías del agua cruda, producto y 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. El riesgo de afectar la calidad de la atmósfera en el sitio se dará al momento de hacer la zanja.
Persistencia o duración (pe)	1	Momentáneo. En cuanto la maquinaria suspende sus actividades de cada jornada laboral, la atmosfera recupera inmediatamente sus condiciones previas.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo. Las emisiones a la atmósfera desaparecerán de manera natural al terminar el día de trabajo.
Recuperabilidad (mc)	1	Inmediata. El efecto sobre la atmósfera desaparecerá una vez terminada la jornada laboral. Sin necesidad de que haya intervención humana posterior (medidas correctoras).
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican efectos que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre la atmósfera que el que tiene la suma de estos al actuar de forma individual.
Acumulación (ac)	1	Simple. Las actividades para la instalación de la tubería de conducción del agua de los pozos sin tratar, agua producto y agua de rechazo sólo se realizarán por una vez y al inicio del proyecto.
Efecto (ef)	4	Directo. Las emisiones a la atmósfera serian consecuencia de la actividad de construcción de las zanjas.
Periodicidad (pr)	1	Irregular. El impacto por este concepto, solo se dará una vez, al inicio del proyecto y por un tiempo muy corto.
Valor del impacto	-19	

Tabla 51. Evaluación del receptor “Suelo” y del emisor “Instalación de tubería para la conducción del agua cruda, agua producto y agua de rechazo”

Clave del impacto	RB-E4	
Actividad que lo origina	Instalación de tubería para la conducción del agua cruda, agua producto y agua de rechazo.	
Atributos afectados	Suelo	
Impacto	Para la instalación de 1380 m de tubería de conducción para el agua cruda, 100 m de tubería para el agua producto y 2500 m de tubería para el agua de rechazo, será necesaria la excavación de zanjas a lo largo de caminos de terracería y linderos parcelarios.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	Resulta perjudicial, ya que, durante la construcción de las zanjas, el suelo extraído permanecerá un corto tiempo a los lados de cada zanja, donde podría ser erosionado por efecto del viento o la lluvia.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. La posible pérdida de suelo por erosión del viento o lluvia, se considera que será mínima, ya que las zanjas se harán cuando no haya lluvias, y se tapará cuando la tierra excavada aún se encuentre húmeda.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. Las zanjas donde se alojará la tubería del agua cruda, producto y rechazo se hará en tramos cortos, el impacto así mismo se limitará a una zona de menos de 100 m de longitud.
Momento (mo)	4	Inmediato. Al momento de extraer la tierra para hacer la zanja se expondrá el suelo a la intemperie y es cuando puede suceder la erosión.
Persistencia (pe)	1	Momentáneo. Una vez cubierta la zanja con el material extraído, se detendrán los riesgos de erosión y en un tiempo inferior a un año recuperará sus condiciones iniciales.
Reversibilidad (rv)	1	Inmediata. El material será removido y regresado a la zanja, por lo que de manera natural este recuperará sus condiciones originales en un tiempo muy breve.
Recuperabilidad (mc)	1	Inmediata. Al colocar nuevamente la tierra en la zanja, como medida correctora se alisará la superficie y se dejarán sin compactar los últimos 10 cm para facilitar el crecimiento de vegetación. Con ello se detiene el riesgo de erosión del suelo extraído, y este recuperara sus condiciones iniciales en un tiempo muy inferior a un año.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican efectos que al actuar simultáneamente puedan tener un efecto superior sobre el suelo que el que tiene la suma de estos al actuar de forma individual.
Acumulación (ac)	1	Simple. El riesgo de erosión de la tierra expuesta a la intemperie solo puede ocurrir en un tiempo inferior a un día. Que es el tiempo en que la tierra extraída será regresada nuevamente a la zanja. Todas las zanjas serán construidas al inicio del proyecto, y en conjunto ocupará dos meses su instalación.
Efecto (ef)	4	Directo. Al extraer la tierra, esta será expuesta al riesgo de erosión.
Periodicidad (pr)	1	Irregular. El impacto sólo se manifestará por una vez al inicio del proyecto, durante la etapa de construcción de la línea de conducción del agua cruda, de producto y de rechazo.
Valor del impacto	-19	

Tabla 52. Evaluación del receptor “Infraestructura agrícola” y del emisor “Instalación de tubería para la conducción del agua cruda, agua producto y agua de rechazo”

Clave del impacto	RD-E4	
Actividad que lo origina	Instalación de tubería para la conducción del agua cruda, agua producto y agua de rechazo.	
Atributos afectados	Infraestructura agrícola	
Impacto	La obra de conducción del agua cruda, producto y de rechazo, vendrá a ser parte de la infraestructura hidráulica de la zona.	
Naturaleza (+, -)	Positiva (+)	Resultará benéfico, ya que las obras de conducción del agua de pozos sin tratar, agua producto y de rechazo contribuirá al aumento de la infraestructura hidráulica en la zona.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. Con la adición de la nueva tubería, la infraestructura hidráulica, aunque se verá modificada, esta seguirá muy parecida a como se encuentra ahora.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. El área de influencia de la nueva infraestructura para manejar el agua solo beneficiara a los predios del proyecto.
Momento (mo)	4	Inmediato. En cuanto se instale la tubería se iniciará el impacto positivo sobre la infraestructura hidráulica de la zona.
Persistencia (pe)	4	Permanente. Se considera que la tubería permanecerá por más de 20 años, y durante todo ese tiempo mantendrá su efecto positivo sobre la infraestructura hidráulica.
Reversibilidad (rv)	4	Irreversible. Se considera, que, si se deja de operar, la tubería al estar enterrada permanecerá en buenas condiciones por más de 10 años, tiempo en el cual mantendrá su efecto positivo en la infraestructura hidráulica.
Recuperabilidad (mc)	8	Irrecuperable. Si la tubería fuera retirada, esta infraestructura se descontaría inmediatamente a la infraestructura hidráulica de la zona. Pero la necesidad de esta hará que no se aplique esta medida y permanezca por más de 20 años.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican otros elementos que, en conjunto con las obras de conducción del agua cruda, producto y de rechazo puedan multiplicar el efecto en la infraestructura.
Acumulación (ac)	1	Simple. No es acumulativo porque las obras de conducción del agua cruda, producto y de rechazo se mantendrá constante y no se incrementará con el tiempo.
Efecto (ef)	4	Directo. El aumento de la infraestructura hidráulica se dará como resultado de la instalación de las tuberías de conducción.
Periodicidad (pr)	4	Continuo. El efecto sobre la infraestructura hidráulica se considera continuo, debido a que la duración del proyecto es superior a los 20 años, y las tuberías permanecerán por toda la duración de este.
Valor del impacto	+35	

Tabla 53. Evaluación del receptor “Economía y población” y del emisor “Instalación de tubería para la conducción del agua cruda, agua producto y agua de rechazo”

Clave del impacto	RG-E4	
Actividad que lo origina	Instalación de tubería para la conducción del agua cruda, agua producto y agua de rechazo.	
Atributos afectados	Economía y población	
Impacto	La instalación de la red hidráulica representa una inversión de más de \$36,000.00 pesos, ya que requiere compra de insumos y renta de maquinaria.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	La construcción de la red hidráulica requerirá una inversión de \$36,000.00 pesos, para la compra de insumos y renta de maquinaria que resultará benéfico para la economía de la zona.
Intensidad (i)	3x1=3	La inversión es baja porque se requiere un monto de \$36,000.00 pesos.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial. El efecto es limitado, pero el área de influencia en el sector economía y población no admite una ubicación precisa.
Momento (mo)	4	Inmediato. Los efectos en la economía se percibirán desde el momento de inicio de la obra.
Persistencia o duración (pe)	1	Fugaz. El efecto en la economía sucederá por el tiempo que durará la obra, que será de aproximadamente dos meses.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo. De suspenderse la actividad previamente, o al terminar los trabajos. su influencia positiva desaparecería en aproximadamente un mes.
Recuperabilidad (mc)	1	Corto plazo. De suspenderse la actividad previamente, o al terminar los trabajos. su influencia positiva desaparecería en aproximadamente un mes.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican otros elementos que, en conjunto con las obras de conducción del agua cruda, producto y de rechazo puedan multiplicar el efecto en la economía.
Acumulación (ac)	1	Simple. El efecto en la economía por la construcción de la red hidráulica solo será por una vez al inicio del proyecto, y será por dos meses.
Efecto (ef)	4	Directo. El efecto que tenga sobre la economía y población está completamente relacionado con el proyecto.
Periodicidad (pr)	1	Irregular. Porque la construcción será sólo al inicio del proyecto y no es una actividad que se realice todo el tiempo.
Valor del impacto	+21	

Operación y mantenimiento

Tabla 54. Evaluación del receptor “Agua (acuifero)” y del emisor “Extracción de agua de pozos”

Clave del impacto	RC-E5	
Actividad que lo origina	Extracción de agua de pozos.	
Atributos afectados	Agua (acuífero).	
Impacto	La extracción de 78,365.00 m ³ /año de agua del subsuelo para este proyecto, puede contribuir al aumento en la concentración de sólidos disueltos totales que prevalecen en el acuífero San Quintín.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	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.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. Se cuenta con títulos de concesión de la CONAGUA para la extracción del agua, lo cual significa que la cantidad autorizada está dentro del límite tolerable para el acuífero.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial. La acción produce un efecto en el acuífero San Quintín, pero se desconoce la extensión de la influencia.
Momento (mo)	2	Mediano plazo. Se considera que podría tardar entre 1 y 5 años en manifestarse el efecto de incremento de salinidad en el acuífero.
Persistencia (pe)	3	Persistente. Una vez iniciado el proyecto, se considera que la extracción durará por toda su vida útil, la que se considera será muy superior a 20 años.
Reversibilidad (rv)	2	Mediano plazo. Al detener la extracción, se considera que de manera natural el efecto de la extracción en el acuífero desaparecerá entre 1 y 10 años, dependiendo también de otros factores, como la precipitación.
Recuperabilidad (mc)	8	Irrecuperable. Si se decide detener la extracción de agua del acuífero, con esa sola acción humana, el efecto de la extracción por parte del proyecto desaparecería en un plazo entre 1 y 10 años, considerando la escasa precipitación en la zona. Pero la necesidad del agua para uso agrícola hará que no se aplique esta medida y permanezca por más de 20 años.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican otros efectos que sumados a la extracción multipliquen su efecto negativo sobre el acuífero.
Acumulación (ac)	2	Acumulativo. La extracción de agua del acuífero sucederá durante toda la etapa de operación, por lo que el incremento en la concentración de sales tenderá a aumentar con el paso del tiempo, pero esto sucederá aun sin el proyecto.
Efecto (ef)	4	Directo. El aumento en la concentración de sales en el acuífero es consecuencia de la extracción de agua por los pozos.
Periodicidad (pr)	4	El efecto de la extracción del agua sobre el acuífero es continuo, aun cuando La operación de la planta será de 5 meses al año y 8 horas al día.
Valor del impacto	-33	

Tabla 55. Evaluación del receptor “Agricultura” y del emisor “Producción de agua desalinizada”

Clave del impacto	RE-E6	
Actividad que lo origina	Producción de agua desalinizada.	
Atributos afectados	Agricultura.	
Impacto	La disponibilidad de agua de buena calidad hará posible el cultivo de 10 hectáreas de frambuesa, adicionales a las cultivadas en la zona.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es benéfico, porque al contar con agua de buena calidad se amplía la superficie de cultivo.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. La disponibilidad de agua de calidad asegura el cultivo de 10 has, que es una superficie reducida en relación con el área agrícola del valle de San Quintín (en el año 2019 se cultivó 3850 hectáreas de fresa y otras frutillas, incluyendo frambuesa).
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. El impacto solo se manifestará en los campos de cultivo de la empresa.
Momento (mo)	3	Corto plazo. El beneficio sobre la producción agrícola se manifestará en 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 por más de 20 años.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo. Si se deja de contar con agua de baja salinidad, en menos de un año la agricultura regresará de manera natural a las condiciones previas a la operación de la planta desaladora.
Recuperabilidad (mc)	8	Irrecuperable. Si se decide dejar de operar la planta desaladora, y sin necesidad de otras acciones correctivas, en menos de un año la agricultura en la zona volverá a las condiciones previas a contar con agua desalinizada. Pero debido a que los pozos tienen agua salobre y la tendencia del acuífero es aumentar la salinidad del agua, se continuará desalinizando agua para uso agrícola, lo que hará que no se aplique esta medida y permanezca por más de 20 años.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifica otro efecto, que sumado a los calificados multipliquen su efecto positivos sobre la agricultura.
Acumulación (ac)	1	Simple. Se espera que la superficie cultivada por este proyecto se mantenga constante, ya que no hay elementos para que esta se incremente.
Efecto (ef)	4	Directo. La manifestación positiva sobre la agricultura es consecuencia de la producción de agua desalinizada.
Periodicidad (pr)	2	Periódico. La manifestación del efecto en la agricultura se manifestará por ciclos agrícolas, durante el tiempo de vida del proyecto.
Valor del impacto	+29	

Tabla 56. Evaluación del receptor “Calidad de vida” y del emisor “Producción de agua desalinizada”

Clave del impacto	RF-E6	
Actividad que lo origina	Producción de agua desalinizada.	
Atributos afectados	Calidad de vida.	
Impacto	La producción de agua desalinizada hará posible desarrollar 10 hectáreas de cultivos agrícolas, adicionales a los ya existentes que generará 53 nuevos empleos.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es benéfico, ya que la generación de nuevos empleos, lo que permitirá que personas de la zona, además de contar con un trabajo, este se encuentre cerca de su lugar de residencia.
Intensidad (i)	3x2=6	Media. Contar con un empleo, y que además se encuentre cercano al lugar de residencia es positivo, pero este solo representa uno de los factores que propician una mejor 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. Al iniciar la producción de agua desalinizada, en unos cuantos meses se requerirá de personal para atender las labores de cultivo, lo que beneficiará la calidad de vida de los participantes.
Persistencia (pe)	4	Permanente. Los beneficios que aporte la producción de agua desalada a la calidad de vida de los participantes estarán disponibles por todo el tiempo que se desarrolle la agricultura, lo que se estima en más de 20 años.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo. Los empleos derivados del proyecto por la producción de agua desalada, de manera natural se terminarían en un par de meses si se terminara su producción.
Recuperabilidad (mc)	8	Irrecuperable. Si se decide suspender la producción de agua desalinizada. Con esta sola acción humana, en un par de meses los empleos terminarían y con ellos los efectos benéficos en su calidad de vida desaparecerán. Sin embargo, debido a la necesidad de contar con agua de buena calidad, el proyecto continuará, lo que hará que no se aplique esta medida y la oferta de empleo continúe por más de 20 años.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican otros efectos, que sumados a los impactos valorados puedan multiplicar el efecto positivo sobre la calidad de vida.
Acumulación (ac)	1	Simple. Aunque se pretende extender la producción de agua desalada todo el tiempo que se realice agricultura, el número de empleos no se estará incrementando con el paso del tiempo.
Efecto (ef)	1	Indirecto. Los efectos positivos sobre el empleo, y con ello sobre la calidad de vida de los participantes en el proyecto, es consecuencia de la actividad agrícola y no directamente de contar con agua desalinizada.
Periodicidad (pr)	2	Periódico. Aunque las actividades agrícolas se mantienen todo el año, el principal efecto se manifestará durante la época de cosecha de cada ciclo agrícola.
Valor del impacto	+32	

Tabla 57. Evaluación del receptor “Economía y población” y del emisor “Producción de agua desalinizada”

Clave del impacto	RG-E6	
Actividad que lo origina	Producción de agua desalinizada.	
Atributos afectados	Economía y población	
Impacto	La producción de agua desalinizada garantizará el desarrollo de la actividad agrícola en 10 hectáreas, para lo cual se requerirá personal y diferentes insumos lo cual provendrá principalmente de la zona.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto resulta beneficioso, porque la inversión para cubrir los gastos de operación por concepto de personal, diversos materiales e insumos agrícolas se quedará principalmente en la zona.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. La participación en la economía por los gastos de operación para el desarrollo agrícola en 10 hectáreas es baja en comparación con el total de la actividad económica de la zona.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial. El impacto sobre la economía y población, aunque será principalmente en la zona de mayor influencia del proyecto, esta no se puede ubicar con precisión.
Momento (mo)	4	Inmediato. Muchos de los insumos necesarios para el desarrollo de la agricultura deben ser utilizados desde la preparación de los terrenos antes de aplicar el riego con el agua producto hasta su cosecha.
Persistencia (pe)	4	Permanente. La participación en la economía de la zona por concepto de contratación de personal, y compra de materiales y diversos insumos, se dará durante todo el tiempo que se desarrolle la agricultura, que se estima en más de 20 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 y población habrá desaparecido y volverá a las condiciones existentes antes de la operación del proyecto.
Recuperabilidad (mc)	8	Irrecuperable. Si se decide suspender la producción de agua desalinizada. En menos de un año los beneficios a la economía habrán terminado y se retornará a las condiciones previas a la operación de la desaladora. Sin embargo, debido a la necesidad de contar con agua de buena calidad, el proyecto continuará, lo que hará que no se aplique esta medida y el beneficio a la economía continúe por más de 20 años.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifican otros efectos, que sumados a los impactos valorados puedan multiplicar el efecto positivo sobre la economía.
Acumulación (ac)	1	Simple. Aunque se pretende extender la producción de agua desalinizada todo el tiempo que se realice agricultura, la contribución económica no se incrementará con el paso del tiempo.
Efecto (ef)	4	Directo. La contratación de personal, y consumo de diversos insumos que tendrán un efecto positivo en la economía son consecuencia de la producción de agua desalinizada.
Periodicidad (pr)	4	Continuo. El efecto en la economía se percibirá de manera permanente, ya que durante todo el año se ocupará personal e insumos, aunque variarán los requerimientos, dependiendo de la etapa del ciclo de cultivo.
Valor del impacto	+34	

Tabla 58. Evaluación del receptor “Agricultura” y del emisor “Generación de agua de rechazo”

Clave del impacto	RE-E7	
Actividad que lo origina	Generación de agua de rechazo.	
Atributos afectados	Agricultura.	
Impacto	Se donarán 544.32 m ³ /día (6.30 l/s) de agua de rechazo a la empresa Berrymex, S. de R.L. de C.V., para someterla a un segundo proceso de desalinización y mayor aprovechamiento del recurso.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es benéfico, ya que después de someter el agua de rechazo a un segundo proceso de desalinización, tendrán más agua de buena calidad para usarla en sus campos agrícolas.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja. El volumen de agua desalinizada que se obtendrá en el segundo proceso solo reforzará la irrigación, pero no aumentará la superficie de cultivo.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual. El efecto sobre la agricultura se limitará a los campos de cultivo de Berrymex, S. de R.L. de C.V.
Momento (mo)	4	Inmediato. El efecto benéfico sobre la agricultura ocurrirá en uno o dos meses, a partir de recibir agua de rechazo para la segunda 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 en más de 20 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 menos de un año.
Recuperabilidad (mc)	1	Inmediato. Si se decide la suspensión en la donación del agua de rechazo, el efecto positivo en los cultivos de Berrymex, S. de R.L. de C.V. terminaría en un par de meses y volvería a las condiciones que tenía antes de recibir esta agua.
Sinergia (si)	1	Simple. No se identifica otro efecto, que, sumado a los impactos valorados, el efecto positivo sobre la agricultura se multiplique.
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 darle un segundo proceso de desalinización.
Periodicidad (pr)	4	Permanente. El agua donada y con un segundo proceso de desalinización se mezclará con el agua de riego con que ya cuenta la empresa, y se aprovechará en diferentes cultivos, por lo que podrá ser utilizada a lo largo de todo el año.
Valor del impacto	+22	

La siguiente tabla corresponde a la Matriz de causa-efecto, 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 59. Matriz de causa-efecto con valores absolutos. Amarillo indica impacto negativo y azul impacto positivo.

				EMISORES DE IMPACTO (E)							
				Construcción				Operación y mantenimiento			
				Recepción de materiales y equipo.	Instalación de una planta desaladora (un módulo de Osmosis Inversa).	Construcción de un reservorio para almacenar agua producto.	Instalación de tubería para la conducción del agua cruda, agua producto y agua de rechazo.	Extracción de agua de pozos.	Producción de agua desalinizada.	Generación de agua de rechazo	
				1	2	3	4	5	6	7	
RECEPTORES DE IMPACTO (R)	Medio natural	Atmósfera	A	-19	-19	-19	-19				
		Suelo	B			-26	-19				
		Agua	C					-33			
	Medio socioeconómico	Infraestructura agrícola	D		+38	+33	+35				
		Agricultura	E						+29	+22	
		Calidad de vida	F						+32		
		Economía y población	G		+21	+21	+21		+34		

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 60. Calificación del Impacto Ambiental Absolutos según su valor de importancia.

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

Se detectaron 7 impactos negativos y 10 impactos positivos.

De los 7 impactos negativos, 5 cayeron dentro de la clasificación como **irrelevantes o compatibles**, y 2 se clasificaron como impactos **moderados**. La mayoría de los impactos de carácter negativo se detectan durante la etapa de construcción y una sola interacción de carácter negativo se observa en la etapa de operación, y es derivado de la extracción de agua del acuífero, acción que puede contribuir al aumento de la concentración de sales de este. En general, para la mayoría de los impactos negativos se han diseñado medidas preventivas.

Con relación a los impactos positivos, se detectaron 10, de los cuales 4 se clasificaron dentro de los impactos **irrelevantes o compatibles**, y 6 se clasificaron como impactos **moderados**. Todos están relacionados con la infraestructura, la agricultura, la calidad de vida y la economía.

Tabla 61. Importancia de los impactos y el valor asignado a cada uno de ellos.

Importancia	Rango	Cantidad (-)	Cantidad (+)
Irrelevantes	<25	5	4
Moderados	25-50	2	6
Severos	>50-75	0	0
Críticos	>75	0	0
Total	-	7	10

5.4 Conclusiones

De acuerdo con la evaluación de impactos, las actividades de construcción producirán efectos negativos sobre el aire del entorno del proyecto y sobre el suelo, pero estos serán de baja intensidad, puntuales, temporales y a la mayoría de ellos se aplicarán medidas de prevención.

En la etapa de operación, la única actividad identificada que producirá un efecto negativo durante operación de la planta desaladora es la extracción del agua de los pozos, ya que el acuífero presenta un incremento constante en la salinidad derivado de la extracción. Sin embargo, debido a que es la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), quien determina los volúmenes que pueden extraerse, nos apegamos a las condiciones de los títulos de concesión otorgados por esta.

Es importante mencionar que la extracción de agua de pozo es la única manera de abastecimiento de agua en la zona, y no es exclusiva para alimentar plantas desaladoras, por lo que la extracción de agua del acuífero seguirá como en la actualidad, salvo que determine algo diferente la CONAGUA.

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

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

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.

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

No se realizarán medidas de compensación. Se incluyen medidas preventivas para los impactos negativos identificados en la etapa de construcción, y en la etapa de operación, el único impacto negativo es en el acuífero, donde solo se extraerá el agua autorizada en los títulos de concesión de la CONAGUA.

No se identifican impactos residuales derivados de la operación de la planta desaladora.

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

Tabla 62. Medidas de prevención para el proyecto.

Etapa	Receptor de impacto	Impacto	Medida de prevención
Construcción	Atmósfera (RA – E1, RA – E2, RA – E3 y RA – E4)	La instalación de un módulo de osmosis inversa, la construcción de un reservorio e instalación de tubería implica movimiento de vehículos y maquinaria, que contribuye en emisiones de gases de combustión y ruido por la instalación de la infraestructura. Además, se realizarán excavaciones que pueden ocasionar ligeras emisiones de partículas sólidas totales.	<ol style="list-style-type: none"> Se utilizará maquinaria que cuenten con sus equipos de control de emisiones y ruido. Se humedecerá el suelo para evitar la propagación de polvo.
	Suelo (RB – E4)	Durante la excavación de zanjas a lo largo de caminos de terracería y linderos parcelarios para instalar la tubería de conducción del agua cruda, producto y de rechazo, se expondrá temporalmente suelo a la intemperie.	La zanja donde se colocará la tubería se irá abriendo en tramos cortos. Una vez instalado el tramo de tubería, la zanja se cubrirá de tierra y se compactará para evitar la dispersión de polvo y la erosión del material.
Operación	Agua RC-E5	La extracción de 78,365.00 m ³ /año de agua del subsuelo para este proyecto, puede contribuir al aumento en la concentración de sólidos disueltos totales que prevalecen en el acuífero San Quintín.	Se cuidará de extraer únicamente el volumen de agua establecido por la CONAGUA en el título de concesión para cada pozo. Se contará con una bitácora para monitorear el volumen de extracción.

6.2 Seguimiento y control

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

1. Estar atento al cumplimiento de las medidas de prevención propuestas en el Manifiesto de Impacto Ambiental durante las distintas etapas del proyecto.
2. Se llevará una bitácora donde se registre el volumen de extracción de cada pozo, de manera que no se rebase el volumen de agua concesionada por la CONAGUA.
3. Se vigilará que normalmente se mantengan cerradas las puertas del almacén que alberga la desaladora para evitar que el ruido producido por los motores eléctricos salga de la instalación.
4. Los residuos sólidos urbanos se depositarán en un recipiente con tapa. De donde serán llevados al centro de disposición autorizado por el municipio.
5. Se atenderán las indicaciones que la autoridad ambiental ordene.
6. Si las medidas propuestas resultan insuficientes se propondrán nuevas medidas

6.3 Información necesaria para la fijación de montos y fianzas.

La información referente al costo de los conceptos que integran el proyecto se encuentra descrita en el capítulo II, en el apartado 2.1.4 Inversión requerida. El costo estimado del proyecto es de un total de **\$2,461,058.2** pesos, incluyendo los gastos de operación del primer año.

7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1 Descripción y análisis del escenario sin el proyecto

En el análisis del medio natural se identificó el efecto que tendrá la extracción de agua en el acuífero San Quintín, el cual presenta problemas de contaminación por intrusión salina. Se observa una tendencia en el aumento de la concentración de SDT en el agua subterránea, lo que continuará con o sin este proyecto.

El sitio donde se instalará la planta desaladora y obras complementarias tiene un suelo con uso actual Agrícola y en general la vegetación alrededor corresponde a especies de agricultura y ruderales.

El pronóstico ambiental sin el proyecto es el de un escenario donde se tendrían que buscar cultivos alternativos, resistentes a la salinidad, para poder usar el agua de los pozos salobres que tienen una tendencia al aumento en salinidad. El riego con agua con elevada concentración de sales provocaría la salinización de los suelos, inhabilitando los terrenos para el desarrollo de la agricultura.

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

7.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

De acuerdo con la evaluación de impactos ambientales, la zona de influencia del proyecto recibirá impactos negativos en su mayoría temporales sobre la atmósfera, suelo y el acuífero, e impactos positivos en la agricultura y en el medio socioeconómico. Todos los impactos identificados y valorados corresponden a irrelevantes y moderados.

En la etapa de construcción durante la instalación de la planta desaladora y obras complementarias, habrá maquinaria y vehículos de transporte, los que producirán emisiones a la atmósfera de gases de combustión, partículas y ruido. Así mismo debido a los movimientos de tierra por las obras se emitirán partículas de polvo principalmente. No obstante, este tipo de interacciones sobre la atmósfera, en la región son comunes, los caminos con excepción de la carretera Federal No. 1 están sin pavimentar y las actividades existentes requiere la presencia de vehículos y maquinaria constantemente.

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

Con respecto al paisaje del sitio del proyecto, este se mantendrá prácticamente igual, el medio puede asimilar los cambios producidos por la operación de la planta desaladora y los cultivos que se desarrollen, puesto que son obras y actividades agrícolas iguales a las que existen en la zona.

No existirá ningún efecto sobre vegetación nativa, ya que es inexistente.

En cuanto a la fauna, no se observaron especies de aves, mamíferos o reptiles en el sitio del proyecto. De cualquier forma, con o sin el proyecto, las comunidades de animales en las colindancias tenderá a mantenerse igual.

Respecto a la generación de agua de rechazo, no se provocará ningún cambio en la cobertura vegetal o de las comunidades faunísticas, ya que no existirá una 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, el número de empleos que se generará en la zona y los beneficios económicos que traerá como consecuencia de la operación de la planta desaladora, se prevé que el efecto será bajo en comparación con el total de la actividad productiva por la agricultura del valle de San Quintín, pero ayudará a conservar los niveles económicos actuales y garantizará que el agua de los pozos pueda seguirse usando en actividades agrícolas.

En general, las parcelas agrícolas donde se aprovechará el agua generada por la planta desaladora mejorarán significativamente por la presencia de esta.

7.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

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

7.4 Conclusiones

La instalación y operación de la planta desaladora y obras complementarias en la parcela 28 Z-1 P1/3 y 33 Z-1 P1/3 del Ejido Gral. Leandro Valle dentro del valle de San Quintín, representa una alternativa que puede ayudar a incrementar la capacidad productiva y económica en la zona.

La población de la región de San Quintín, incluyendo los poblados como Ejido Gral. Leandro Valle, Lázaro Cárdenas y San Quintín 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 debido a que la vida del proyecto se considera en 30 años, las fuentes de empleo que se generen en su operación y en la agricultura se mantendrán de manera muy similar cada año y las variaciones que se presenten estarán principalmente relacionadas con el requerimiento de personal dependiendo de las etapas del cultivo.

La extracción de 78,365.00 m³/año de agua del acuífero San Quintín, se realizará de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales y controlada por la Comisión Nacional del Agua.

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

En general el efecto sobre el paisaje será mínimo, y el movimiento de personal será muy similar al que existe actualmente.

Al no existir procesos naturales que puedan ser afectados de manera significativa, y que, de acuerdo con la evaluación de los impactos, todos aquellos que fueron catalogados como negativos resultaron irrelevantes o moderados, presentándose medidas de prevención para casi todos ellos, el desarrollo del proyecto traerá consigo impactos positivos sobre el medio socioeconómico, con un efecto mínimo sobre el medio ambiente.

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

8.1 Presentación de la información

8.1.1. Cartografía

Se presentan los planos definitivos del conjunto del proyecto, así como los planos de conjunto de la planta desaladora en el Capítulo 2 del presente documento.

8.1.2. Fotografías

A continuación, se enlistan las fotografías incluidas dentro de este documento:

Foto 1. Almacén donde se planea instalar el sistema de osmosis inversa.	6
Foto 2. Pila de concreto donde se recibirá el agua de los pozos.	6
Foto 3. Vista actual del sitio donde se planea construir el reservorio para el agua desalinizada, Parcela 33 Z-1 P1/3	7
Foto 4. Se muestra la ruta de la tubería para conducción del agua de pozos sobre caminos sin vegetación.	8
Foto 5. Pozo agrícola con título 01BCA104259/01IPDA18.	10
Foto 6. Pozo agrícola con título 01BCA104258/01APDA18.	10
Foto 7. Pozo agrícola con título 01BCA104257/01APDA18.	11
Foto 8. Tubería del agua de alimentación desde la pila hasta la planta desaladora.	11
Foto 9. Ruta de la tubería del agua de rechazo que será entregada a Berrymex S. de R. L. de C. V.	12
Foto 10. Predio colindante al norte. Se aprecia que se trata de un área agrícola en uso.	20
Foto 11. Vista hacia el este del predio. Se observan terrenos agrícolas sin uso.	21
Foto 12. Vista hacia el sur. Se observa un camino y terrenos agrícolas.	21

8.1.3. Videos

No se anexan videos al presente documento.

8.1.4. Listas de flora y fauna

Todos los listados se encuentran dentro del Capítulo 4:

Tabla 27 Aves para la región de San Telmo – San Quintín citadas por CONABIO.

Tabla 28. Mamíferos comunes reportados para la región San Telmo – San Quintín por CONABIO.

Tabla 29. Reptiles comunes reportados para la región San Telmo – San Quintín por CONABIO.

8.2. Otros anexos

a) Documentos legales

A continuación, se enlistan los documentos anexados en el Capítulo 1.

- RFC de Martin Reyes Pérez
- Se anexa contrato de comodato de la parcela 28 Z-1 P1/3, parcela 33 Z-1 P1/3 y los pozos de agua
- Se anexa carta de solicitud para la aceptación del agua de rechazo

- Se anexa carta de con respuesta de aceptación de agua de rechazo
- Se anexa hoja técnica de planta desaladora WWI20GPM30K
- Título de concesión número 01BCA104259/01IPOC08 a nombre de FRANCISCO JAVIER CARDENAS MUNGUIA, para el pozo ubicado en Parcela SN, Ejido Gral. Leandro Valle, Municipio de Ensenada, Baja California.
- Título de concesión número 01BCA104258/01APDA18 a nombre de ROMAN MUNGUIA SALGADO, para el pozo ubicado en Parcela SN, Ejido Gral. Leandro Valle, Municipio de Ensenada, Baja California.
- Título de concesión número 01BCA104257/01APGR98 a nombre de ROMAN MUNGUIA SALGADO, para el pozo ubicado en Parcela SN, Ejido Gral. Leandro Valle, Municipio de Ensenada, Baja California.

b) Cartografía consultada

- Conjunto de datos vectoriales topográficos INEGI, 1: 50,000. 2013-2018. Muestra la ubicación del proyecto, localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y vías de comunicación. El polígono naranja representa la ubicación de la planta desaladora en el Ejido Nuevo Mexicali, San Quintín.
- Datos vectoriales INEGI, 2013-2018 Topografía Lázaro Cárdenas 1: 50,000. Se muestra la ubicación de la planta desaladora en la Parcela 1 Z-1 P-2 del ejido Nuevo Mexicali y los pozos agrícolas para extracción del agua cruda.
- Conjunto de datos vectoriales INEGI Topografía, 1: 50,000. Área de influencia del proyecto (línea punteada azul). Se indica la ubicación de la desaladora con el cuadro naranja y los poblados más cercanos de donde provendrá el personal que trabajará en los cultivos.
- Datos vectoriales, Delimitación del Sistema Ambiental del proyecto, 1: 440,000. Muestra la ubicación geográfica de los límites de las Áreas naturales protegidas (ANP), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), sitios RAMSAR, y Áreas de importancia para la conservación de las Aves (AICAS) así como la ubicación de la planta desaladora del proyecto.
- Conjunto de datos vectoriales climatológicos INEGI. Se muestra el tipo de clima que predomina en el área del proyecto de acuerdo a la clasificación de Köppen, modificado por E. García, 1981.
- Datos Vectoriales INEGI, Geología, Lázaro Cárdenas 1: 250,000. Se muestra el tipo formación geológica presente en el área de estudio y sus alrededores.
- Datos Vectoriales INEGI, edafología Lázaro Cárdenas 1: 250,000. Se muestra el tipo de suelo predominante en el área de estudio y sus alrededores.
- Datos Vectoriales INEGI, Hidrología Aguas superficiales/Aguas subterráneas Lázaro Cárdenas 1: 250,000. No existen cuerpos de agua superficiales en la zona del proyecto.
- Conjunto de datos del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California
- Conjunto de datos del Programa de Ordenamiento Ecológico de San Quintín

8.3. 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.

8.4. Bibliografía

1. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San Quintín (0221) Estado de Baja California. *Periódico Oficial del Estado 20 de abril del 2015*.
2. Böhnel, H., Delgado-Argote, L.A., and Kimbrough, D., 2002. Discordant paleomagnetic data for middle-Cretaceous intrusive rocks from northern Baja California: latitude displacement, tilt, or vertical axis rotation? *Tectonics*, vol. 21, no. 5, p. 1049-1062.
3. Comisión de Planeación y Desarrollo Municipal. 2014. Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada (PMDE) 2014-2016. Ensenada, B.C. Autor.
4. 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.
5. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos *Periódico Oficial del Estado 15 de septiembre del 2017*.
6. Consejo Estatal de Población (CONEPO) y Colegio de la Frontera Norte (COLEF). 2003. Estudio integral de migración en la región de San Quintín, Baja California. R. Cruz Piñero (Coord.) Tijuana, B.C. Autor.
7. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) <http://conanp.gob.mx> (15 de enero de 2018).
8. Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO). <http://www.conabio.gob.mx> (15 de enero de 2018).
9. Delgadillo, J. 1997. Florística y Ecología de Baja California. Universidad Autónoma de Baja California. México. 407 pp.
10. Ley de Aguas Nacionales. *Periódico Oficial del Estado 24 de marzo del 2016*.
11. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. *Periódico Oficial del Estado 19 de enero del 2018*.
12. Roberts, N. C. 1989. Baja California Plant Field Guide. Natural History Company. Estados Unidos de América. 309 pp.
13. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. *Periódico Oficial del Estado 31 de octubre del 2014*.
14. Secretaría de Fomento Agropecuario de Baja California. Disponible en: <http://www.sefoa.gob.mx/>
15. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI). 1999. Monografía Geológico-Minera del estado de Baja California. Consejo de Recursos Minerales Toluca. 162 pp.
16. Secretaría de Desarrollo Social. 2007. *Programa de Desarrollo Regional: Región San Quintín* (PDRRSQ). México, D.F.
17. SEPESCA, 2015. BOLETÍN ESTADÍSTICO Reporte de Producción Pesquera y Acuícola de Baja California Sistema SIPESCA / CONAPESCA. PERIODO Información 2015 Corte Preliminar a septiembre.
18. SEPESCA, 2015b. INFORME ESTADÍSTICO Resumen Anual de Producción Pesquera y Acuícola de Baja California 2008 - 2014. SIPESCA / CONAPESCA.
19. National Geographic. 2002. Field guide to the birds of North America. 4ta. edición. Autor. Washintong, D.C. 480 pp.
20. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
21. 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 de riesgo
22. Programa Estatal de Acción Ante el Cambio Climático de Baja California (2016). Disponible en: <http://peac-bc.cicese.mx/>

23. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND).
24. Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California 2009-2013
25. Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019
26. Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada 2014-2016 (PMD).
27. Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín y Vicente Guerrero (PDUCP SQ-VG) 2002-2018. *Periódico Oficial del Estado*, 2 de mayo, Sección II, pp. 1-154.
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 de la Región de San Quintín, B.C. (POESQ 2007) *Periódico Oficial del Estado 15 de junio del 2007*.
30. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013-2018 (PSMAyRN).
31. Programa Nacional Hídrico (2014-2018)
32. IUSS Grupo de Trabajo WRB. 2007. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera Actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103. FAO, Roma.
33. INEGI, 2013-2018 Datos Vectoriales INEGI Topografía H11B-63-641: 50,000.
34. INEGI, 2002. Datos Vectoriales INEGI, edafología Lázaro Cárdenas H-11- 6 1:250,000.
35. INEGI, 2002-2007. Datos Vectoriales INEGI, Geología Lázaro Cárdenas H-11- 6 1:250,000.
36. INEGI, 1981_b. Datos Vectoriales INEGI, Hidrología Aguas subterráneas Lázaro Cárdenas H1106 1:250,000.
37. INEGI, 1981_b. Datos Vectoriales INEGI, Hidrología Aguas superficiales Lázaro Cárdenas H1106 1:250,000.
38. INEGI, 2011-2013. Datos Vectoriales INEGI Uso de suelo y vegetación serie V Lázaro Cárdenas H-11-6 1:250000.
39. INEGI, 1984. Carta efectos climáticos regionales Mayo-Octubre. Lázaro Cárdenas H11-5-6 1:250,000
40. INEGI, 1984_b. Carta efectos climáticos regionales Noviembre-Abril. Lázaro Cárdenas H11-5-6 1:250,000.
41. INEGI, 2010. *Censo de población y vivienda 2010*. <http://www.inegi.org.mx>
42. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2014. Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250, 000 : serie V / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-- México : INEGI, c.195p.
43. INEGI y Gobierno del Estado de Baja California. 1995. Estudio hidrológico del Estado de Baja California. INEGI. México. 70pp.
44. INEGI, 1998. *Diccionario de datos edafológicos escala 1:250,000* 2009. <http://www.inegi.gob.mx> (7 de junio de 2016).
45. INEGI, 2012. *Mapa de migración en México*. <http://www.inegi.gob.mx> (15 de abril de 2016).
46. INEGI, 2001. Síntesis de Información Geográfica del Estado De Baja California. INEGI. México. 98 pp.
47. 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.
48. Gobierno de Baja California. 2013. Disponible en:
http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestro_estado/recursos/edafologia.jsp
49. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. 2007. Disponible en:
<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/639/regionalizacion.pdf>