

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
SECTOR HIDRÁULICO

Para el proyecto:

“PLANTA DESALADORA SAN JOSÉ BAJA RANCH”



Que presenta:

Con domicilio en:

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....1

 I.1 Proyecto.....1

 I.1.1 Nombre del proyecto3

 I.1.2 Ubicación del proyecto.....3

 I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....3

 I.1.4 Presentación de la documentación legal.....3

 I.2 Promovente5

 I.2.1 Nombre o razón social.....5

 I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente5

 I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....5

 I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.....5

 I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental5

 I.3.1 Nombre o razón social.....5

 I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes5

 I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....5

 I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....5

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO8

 II.1 Información general del proyecto8

 II.1.1 Naturaleza del proyecto8

 II.1.2 Selección del sitio 10

 II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización..... 23

 II.1.4 Inversión requerida 29

 II.1.5 Dimensiones del proyecto 30

 II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 32

 II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 33

 II.2 Características particulares del proyecto 34

 II.2.1 Programa General de Trabajo 40

 II.2.2 Preparación del sitio..... 41

 II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto..... 41

 II.2.4 Etapa de construcción 41

 II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento 41

 II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto..... 43

 II.2.7 Etapa de abandono del sitio 43

 II.2.8 Utilización de explosivos..... 43

 II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 43

 II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos 45

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO..... 46

 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO..... 46

 Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, B.C..... 46

 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California 2014 55

PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO	65
Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población San Quintín - Vicente Guerrero	65
Programa de Desarrollo Regional Región San Quintín	67
Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada 2014-2016	67
Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019	68
Plan Nacional de Desarrollo 2013- 2018	69
Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018	70
Plan Nacional Hídrico (2014-2018).....	72
Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California	72
AGENDA AZUL. GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	73
ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS	74
Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos.....	74
Ley de Aguas Nacionales	75
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	76
Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental	77
NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES AL TIPO DE PROYECTO	77
<i>NOM-059-SEMARNAT-2001</i>	77
<i>NOM-041-SEMARNAT-1999</i>	77
<i>NOM-001-SEMARNAT-1996</i>	78
<i>NOM-161-SEMARNAT-2011</i>	78
DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	78
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	79
IV.1 Delimitación del área de estudio.	79
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	84
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	84
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	97
IV. 2.3 Paisaje.....	189
IV. 2.4 Medio socioeconómico.	191
IV.2.5 Diagnóstico ambiental.....	209
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	215
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	215
V.1.1 Indicadores de impacto	215
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	215
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación	217
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	244
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	244
VI.2 Impactos residuales.....	247
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	248
VII.1 Pronóstico del escenario	248
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental	249

VII.3 Conclusiones.....	250
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	252
VIII.1 Formatos de presentación	252
VIII.1.1 Planos definitivos	252
VIII.1.2 Fotografías.....	252
VIII.1.3 Videos	256
VIII.1.4 Listas de flora y fauna.....	256
VIII.2 Otros anexos	257
a) Documentos legales	257
Representante legal.....	¡Error! Marcador no definido.
b) Cartografía consultada	258
VIII.3 Glosario de términos	258
ANEXO. MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	261
BIBLIOGRAFÍA	261

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

I.1 Proyecto

El proyecto se ubica en el Ejido Leandro Valle, Delegación de San Quintín, municipio de Ensenada, Baja California. Se llega al poblado del ejido a través de la Carretera Federal No. 1 o Transpeninsular, a la altura del kilómetro 181. Las principales obras del proyecto se encuentran a 2.5 km al oeste de la carretera Transpeninsular.

Las localidades más próximas al proyecto son el poblado del Ejido Gral. Leandro Valle y del Ejido Profesor Graciano Sánchez, ambas poblaciones a una distancia aproximada de 1.5 km al Este.

La Figura 1 muestra la ubicación del sitio del proyecto dentro del estado de Baja California, así como las localidades cercanas al proyecto, y otros rasgos fisiográficos para facilitar su ubicación.

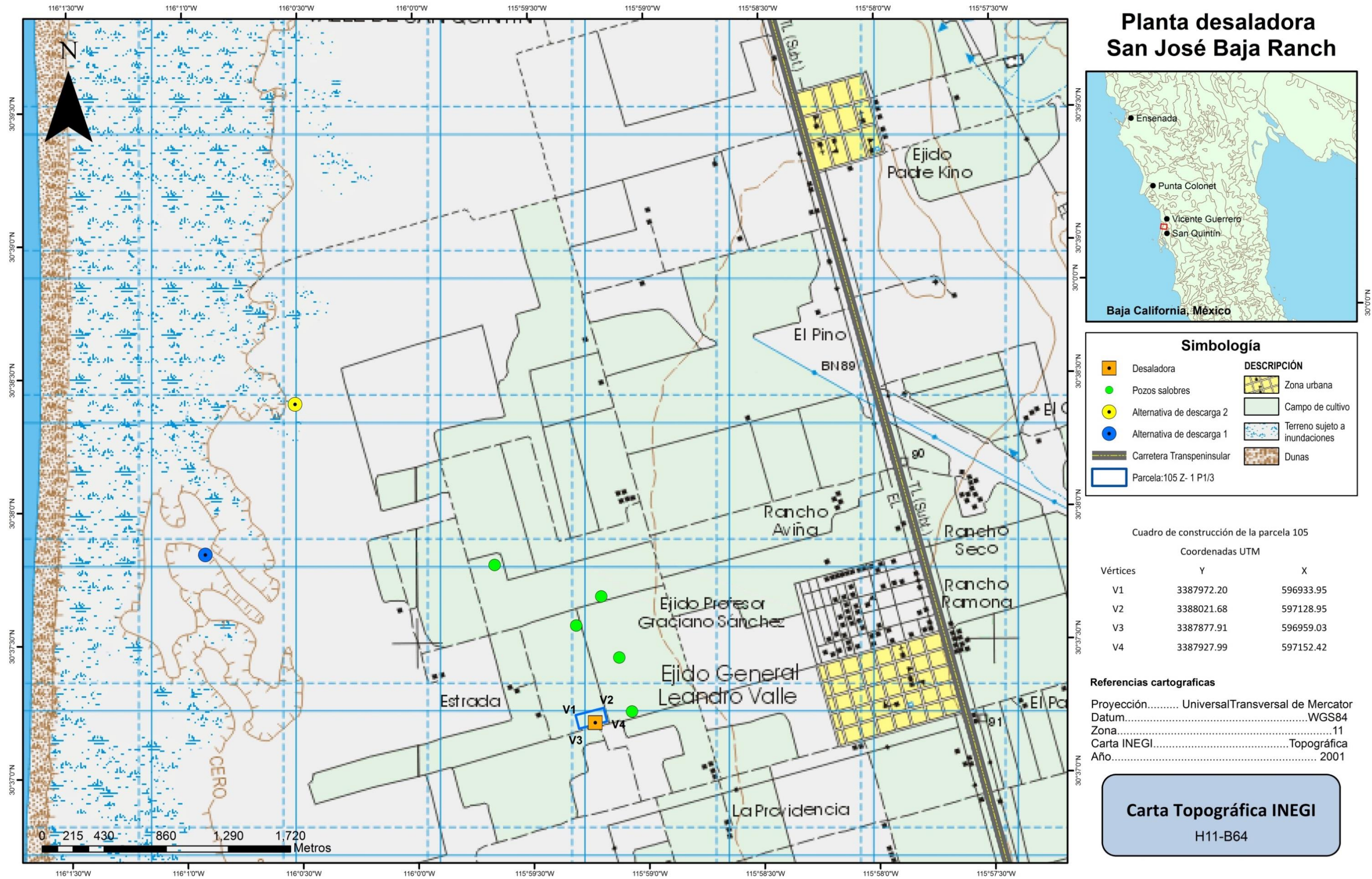


Figura 1. Localidades, arroyos y vías de comunicación cercanas al proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto

“Planta desaladora San José Baja Ranch”.

I.1.2 Ubicación del proyecto

La planta desaladora, reservorios y subestaciones, se ubican en la

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto dependerá del tiempo de vida útil de la planta desaladora. Esta se constituye por diversas piezas y componentes, las cuales tienen tiempos de vida útil diferente. Durante la operación, las partes que fallen se irán reemplazando de tal manera que esta continúe operando. Se asume que en conjunto, la planta tendrá una vida útil de 20 a 30 años, tiempo en el cual se habrán reemplazado la mayor parte de sus componentes. Así mismo, considerando que se planea llevar a cabo la agricultura de manera indefinida, y que ésta solo se podrá realizar contando con agua de baja salinidad, la planta desalinizadora resulta indispensable, por lo que deberá permanecer de igual manera y solo se harán adecuaciones en su funcionamiento y mantenimiento de los diversos componentes del proyecto.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Opinión Técnica de la Secretaría de Protección al Ambiente del Estado de Baja California, No. de Oficio SPA-ENS-41/2015, donde aclara que las descargas de aguas residuales a las que refiere el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín (POERSQ 2007) son aquellas con carga bacteriológica.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Se anexa copia del acta constitutiva

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

Se anexa Cédula de Identificación Fiscal

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

SECRETARIO/GERENTE

CURP:

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

Nombre comercial de la empresa: LAGUZ CONSULTORES

Nombre de la persona física: ENRIQUE VIVEROS ADAME

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

DOCUMENTOS LEGALES DEL PROMOVENTE Y DEL REPRESENTANTE LEGAL

DOCUMENTOS LEGALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto se centra en el uso de una planta desaladora para tratar el agua de pozos profundos, se ubica dentro de obras hidráulicas y tiene como objetivo principal el cultivo de apio y betabel orgánico en las parcelas circundantes a la parcela No. 105 Z-1 P1/3 del Ejido Gral. Leandro Valle, Municipio de Ensenada, Baja California.

La parcela No. 105 Z-1 P1/3 del Ejido Gral. Leandro Valle se localiza dentro del valle de San Quintín, sobre el acuífero del mismo nombre, cuya zona hidrológica posee una vocación agrícola que se ve amenazada por el deterioro de la calidad del agua. Este acuífero aporta 22.87 mm³/año para el desarrollo de esta actividad económica. El acuífero presenta serios problemas, manifiesta contaminación por intrusión salina debido a la cercanía al mar y a la sobreexplotación, con presencia de sólidos totales disueltos mayores de 10,000 mg/l en la zona costera (CONAGUA, 2002). El agua con esta concentración de sales no puede ser usada para el riego de betabel y apio, pues el cultivo no se desarrollara adecuadamente y además provocaría la salinización de los terrenos agrícolas.

Con la finalidad de mantener el cultivo de apio y betabel orgánico, y evitar la salinización de los suelos, se instaló una planta desaladora para someter el agua de pozos profundos a un proceso de osmosis inversa. Este consiste en separar las sales del agua, mediante la aplicación de una presión superior y contraria a la presión osmótica sobre una membrana semipermeable, que obliga al agua a pasar a través de ella. Como resultado, por un lado se produce agua de muy baja salinidad y por el otro un volumen de agua más reducido donde se concentraran las sales (agua de rechazo).

La planta desaladora se encuentra ubicada sobre una parcela agrícola que había estado sin cultivar y donde solo se observaba vegetación ruderal. Actualmente en la zona predomina la agricultura de riego.

Así mismo le informo que a petición nuestra, el día 28 de Julio de 2015 la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) realizó una visita de inspección en nuestras instalaciones para verificar el cumplimiento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de las disposiciones que de ella se deriven. Como resultado de la visita de inspección y a través del **Acuerdo de Emplazamiento con No. PFPA/9.5/2C.27.5/0054-16** de fecha de notificación 20 de abril de 2016 nos requirió presentar Autorización en Materia de Impacto Ambiental que autorice desarrollar el proyecto de instalación y operación de la planta desaladora de osmosis inversa, emitido por la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Razón por la que les estamos presentando el **Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad particular para nuestro proyecto denominado: "PLANTA DESALADORA SAN JOSÉ BAJA RANCH"**.

La planta desaladora está compuesta por dos módulos de osmosis inversa equipados con los siguientes componentes c/u: 1 bomba de alimentación de 15 caballos de fuerza, 1 filtro de lecho profundo o multimedia de 566.34 litros, una bomba de alta presión de 75 caballos de fuerza, un filtro pulidor de cartucho, 1 bomba de lavado, 1 tanque de lavado, un tanque dispersante, 1 bomba dispersante, 1 panel de flujo y presión, un gabinete de variadores y un porta membranas para 8 membranas para un módulo y 6 porta membranas para el otro.

En general, la planta desaladora tiene tienen una capacidad máxima para tratar 20.22 litros por segundo, considerando la calidad del agua de los pozos de alimentación (6,357.5 mg/l de Solidos Disueltos Totales SDT), se generará en consecuencia 15.16 litros por segundo de agua producto con una concentración de 370 mg/l de SDT y 5.06 litros por segundo de agua de rechazo con una concentración de 13,500 a 28,000 mg/l, dependiendo de la calidad del agua de los pozos. Cabe mencionar que la planta tiene capacidad para tratar agua con concentraciones más elevadas, pero el mantenimiento y el lavado de membranas ocuparían realizarse con mayor periodicidad.

Por otro lado, se requiere instalar una tubería de conducción de agua de rechazo de 4,151 m de longitud, la mayor parte de esta obra se instalará en caminos de terracería y solo 25 m cruzan áreas de vegetación natural. La descarga del agua de rechazo se propone en las coordenadas 30°37'50.28"N y 116° 0'55.13"O (UTM Y = 3389081.18, X = 594366.73) dentro de una planicie salada, llamada Laguna Figueroa. El sitio propuesto recibe la descarga de agua de rechazo de una planta desaladora de otra empresa agrícola y cuentan con autorización ambiental de la SEMARNAT y permiso de descarga de la CONAGUA, esta descarga ha favorecido el lugar, ya que la presencia permanente de agua ha formado un humedal, provocando un aumento considerable de vegetación halófila y de fauna, principalmente aves. Por esta razón se considera que una nueva descarga en este sitio no afectará negativamente la zona, sino más bien la beneficiaria.

Se presenta este documento con la finalidad de obtener autorización ambiental para operar la planta desaladora, instalar la tubería de conducción del agua de rechazo y descargar el agua de rechazo en las coordenadas 30°37'50.28"N y 116° 0'55.13"O (UTM Y = 3389081.18, X = 594366.73).

Esta obra requiere autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de acuerdo a lo establecido en el artículo 28 fracc. I, obras hidráulicas, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y en el artículo 5° A) HIDRAULICAS fracción XII plantas desalinizadoras del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Impacto Ambiental, donde se establece que quienes pretendan desarrollar proyectos de desaladoras requerirán previamente la autorización de la Secretaria en materia de Impacto Ambiental.

II.1.2 Selección del sitio

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

- a) cuenta con un contrato de arrendamiento para la utilización del predio donde se encuentran las principales obras, lo que da certeza de que el proyecto se desarrolle y permanezca en el sitio durante toda su vida útil.
- b) El sitio de la planta desalinizadora se encuentra cercano a los cultivos donde se utiliza el agua producto, lo cual reduce los costos de instalación de infraestructura de riego, lo que lo convierte en un proyecto económicamente viable.
- c) El predio donde se encuentra la desalinizadora y obras complementarias, se localiza a 2.5 Km de la carretera Federal No. 1 (Carretera Transpeninsular), principal vía de comunicación con el municipio de Ensenada.
- d) No se registraron especies de flora y fauna con algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- e) Anteriormente el predio se utilizaba para actividades agrícolas, y por lo tanto no existía vegetación nativa, existía vegetación ruderal como *Salsola Kali* y *Malva parviflora*.
- f) La fauna presente corresponde principalmente a aves, las cuales se desarrollan y mueven en toda la zona, conviviendo con las actividades presentes en el sitio.
- g) Todos los pozos de abastecimiento de la planta se encuentran dentro de un radio de 1300 m.

Tabla I. Distancia de los pozos a la planta desalinizadora

Pozo	Distancia de la planta desalinizadora (m)
Pozo 1 (Kiko 1)	260
Pozo 2 (Flora 1)	690
Pozo 3 (Freddy 1)	480
Pozo 4 (Kiko 2)	875
Pozo 5 (Kiko 3)	1300

- h) Las obras coinciden con la vocación del suelo y del paisaje agrícola, por lo que resultan familiares, normales y el entorno agrícola absorberá los cambios rápidamente.

El lugar seleccionado es el que presentó las condiciones más propicias para la instalación de la planta desalinizadora, por encontrarse dentro de uno de los predios con los que cuenta la empresa y por su cercanía con los campos de cultivo donde se utilizará el agua producto. La construcción y operación de la planta desalinizadora no presentó impactos significativos sobre el medio ambiente, ya que la vocación del área es enteramente agrícola, lo cual incluye el establecimiento de instalaciones relacionadas con el desarrollo de la actividad.

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

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



Foto 1. Fotografía panorámica del predio donde se observan las principales obras del proyecto como la planta desaladora y los reservorios de agua de pozo y producto.



Foto 2. Planta desalinizadora, integrada por dos contenedores que en su interior contienen un módulo de desalación cada uno.



Foto 3. Filtros multimedia, utilizados para la primera etapa de filtración donde se retiran sólidos y partículas.



Foto 4. Panel de control e indicadores de funcionamiento del módulo de desalinización.



Foto 5. Interior de uno de los módulos de desalinización.



Foto 6. Subestación eléctrica de 500 KVA, que alimenta la planta desalinizadora.



Foto 7. Reservorio de agua de pozo y de agua producto con capacidad de 2000 m³ y 5000 m³ respectivamente.



Foto 8. Limite este de la parcela 105 Z-1 P1/3 del Ejido Gral. Leandro Valle

Descarga de agua de rechazo

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

- Se buscó un sitio donde el agua de rechazo no impacte negativamente la flora y fauna, ni al acuífero.
- Se buscó una zona dentro de la Laguna Figueroa porque es un sistema con salinidad que fluctúa entre 33,800 a 36,860 mg/l (Millán Núñez *et al.*, 1982; CCSQ, 2007), y el único residuo del agua de rechazo son las sales que difícilmente alcanzarán las concentraciones del sistema lagunar.
- Se buscó conducir la tubería por donde la vegetación natural fuera escasa o nula, con el fin de provocar el menor daño posible a la misma.
- Se buscó que el trazo de la tubería además de provocar los menores daños al medio, tuviera menores costos de construcción, operación y consumo de energía.
- Para el punto de descarga, se analizaron dos opciones buscando el consentimiento de los propietarios, de los cuales solo se obtuvo el consentimiento del titular del predio de la alternativa 1. *Anexo en la documentación legal I.1.4. Presentación de la documentación legal.*

De acuerdo a estos criterios se evaluaron 2 alternativas para descarga del agua de rechazo. La alternativa 1 se encuentra ubicada en las coordenadas 30°37'50.28"N y 116° 0'55.13"O (UTM Y = 3389081.18, X = 594366.73) y la alternativa 2 en las coordenadas 30°38'24.20" N y 116°0'33.90"O (UTM Y = 3390130.38, X = 594922.72), ambas alternativas se encuentran dentro de la Laguna Figueroa la cual reúne las siguientes características:

1. En las alternativas que se presentan para ubicar el punto de descarga de las aguas de rechazo de la desaladora existen actualmente humedales artificiales formados a partir de la descarga de aguas de rechazo de plantas desaladoras previamente autorizadas.
2. La comunidad vegetal presente en los puntos propuestos para la descarga es halófila-hidrófila, que se ha desarrollado principalmente por la presencia de agua de rechazo de una planta desaladora, habiéndose observado que esta vegetación mejora su desarrollo en presencia de este tipo de agua.
3. En la cercanía a los puntos de descarga propuestos no se observaron especies de flora o fauna que pudieran verse impactadas por la descarga de agua con alta salinidad.
4. La fauna observada corresponde principalmente a taxas de aves y lagomorfos, a quienes la descarga les beneficiara, ya que habrá cada vez mayor disponibilidad de alimento, tanto por el aumento de vegetación como el desarrollo de vida acuática que servirá de alimento principalmente para las aves.
5. La mayor parte de la ruta para la instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo se ubica sobre caminos de terracería entre parcelas y linderos parcelarios que se encuentran impactados por el tránsito vehicular que resulta común en la zona independiente del proyecto. La vegetación que se verá afectada por la obra de conducción del agua de rechazo es de 25 m de longitud por 4 m de ancho (100 m²) para la alternativa 1 y 434 m de longitud por 4 de ancho (1736 m²) en la alternativa 2.

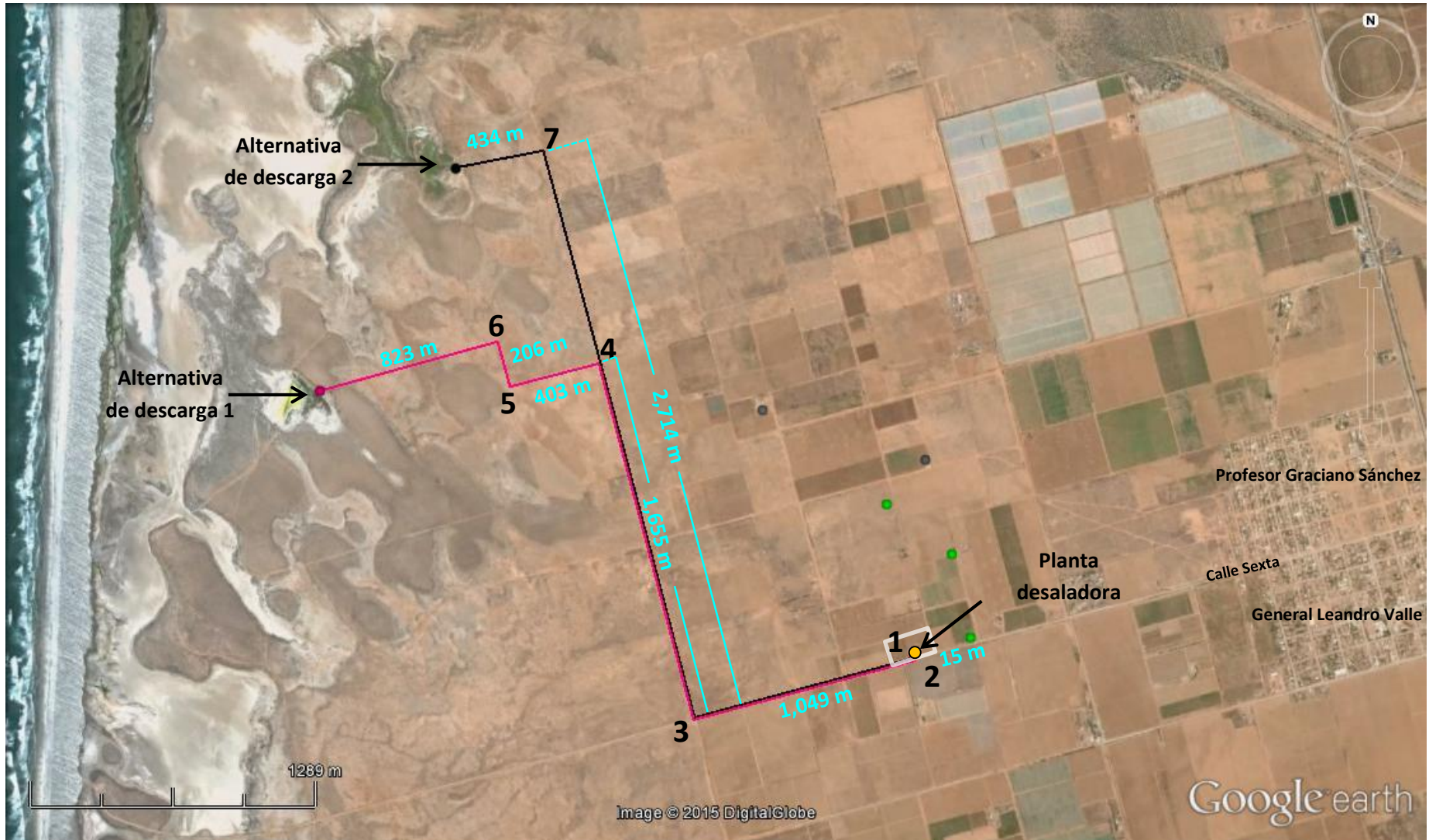


Figura 2. Alternativas de ruta para la instalación de tubería de agua de rechazo y sus respectivos vértices. La alternativa 1 y 2 tienen en común los vértices 1, 2 y 3.

Se considera que ambas propuestas para la obra de conducción y punto de descarga del agua de rechazo representan una buena opción, ya que la remoción de vegetación es baja, no hay presencia de flora sensible o dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y no se detecta afectación negativa para la fauna. Además no se contrapone con los programas de ordenamientos aplicables a la zona del proyecto.

Alternativa 1 para descarga de agua de rechazo

Tabla II. Vértices que seguirá la tubería de conducción de agua de rechazo hasta el punto de descarga de la alternativa 1

Ruta de la tubería para la alternativa de descarga 1				
Vértice	Coordenadas Geográficas, Datum WGS84		Coordenadas UTM, Zona 11, Datum WGS84	
	Latitud Norte	Longitud Oeste	Y	X
1	30°37'11.69"	115°59'14.07"	3387917.07	597067.85
2	30°37'11.19"	115°59'13.92"	3387917.06	597067.84
3	30°37'20.47"	115°59'51.41"	3387901.71	597071.98
4	30°37'54.87"	116° 00'7.58"	3389233.64	595631.35
5	30°37'51.08"	116° 00'22.83"	3389113.36	595226.40
6	30°37'57.65"	116° 00'24.86"	3389315.15	595170.57
Punto de descarga 1	30°37'50.28"	116° 00'55.13"	3389081.18	594366.73

El primer tramo de tubería que se requiere para conducir el agua de rechazo comienza en la planta desaladora del **vértice 1**, que parte de la planta desaladora y continua 15 metros hacia el camino de terracería fuera del predio hasta **vértice 2**.



Foto 9. Vértice 1 y 2, la tubería de conducción de agua de rechazo iniciaría a partir del vértice 1 y continuaría hacia el camino de terracería fuera del predio.

El segundo tramo de la alternativa 1 mide 1, 049 metros de longitud, este tramo va por un costado del camino de terracería sobre la cual se encuentran los **vértices 2 y 3**.



Foto 10. Vértices 2 y 3. Aunque la topografía del terreno es relativamente suave, no se alcanza a apreciar el vértice 3, pero aun así se indica su dirección.

El tercer tramo de tubería contará con una longitud de 1,655 metros en línea recta por el camino desde el **vértice 3 al 4**.

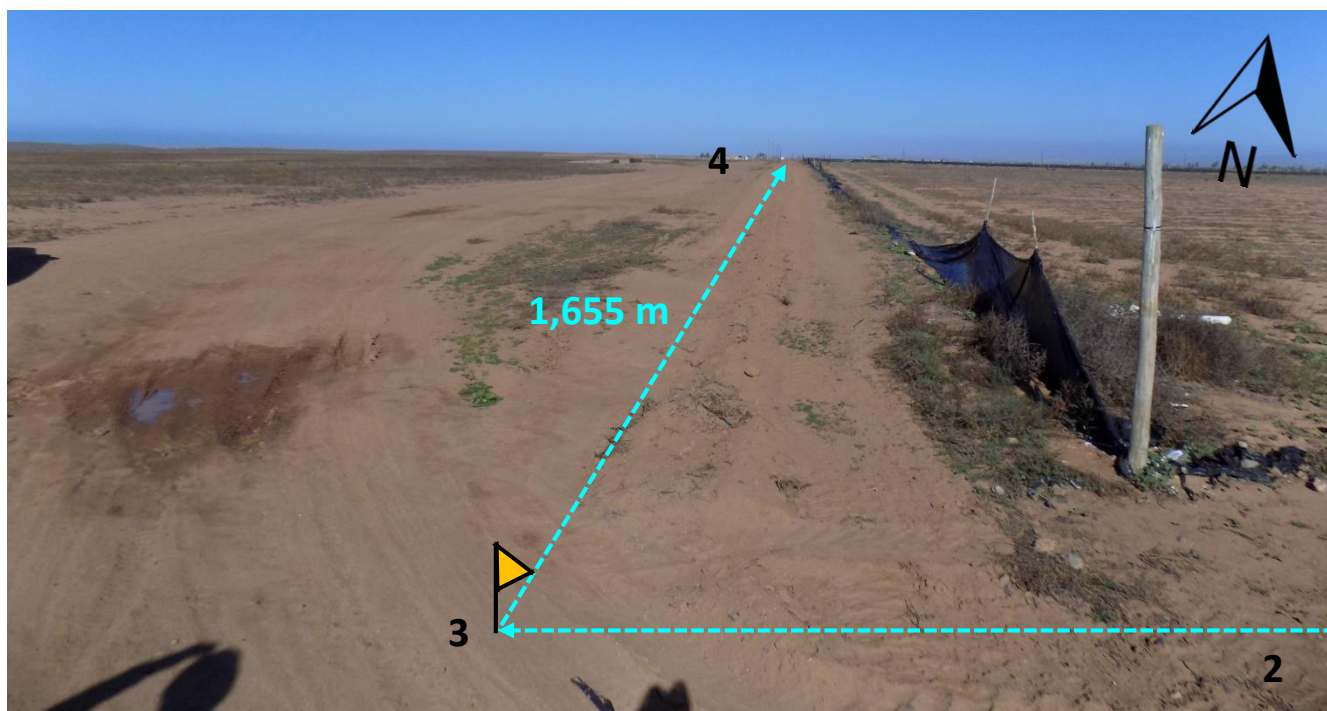


Foto 11. Tercer tramo de tubería del vértice 3 al 4

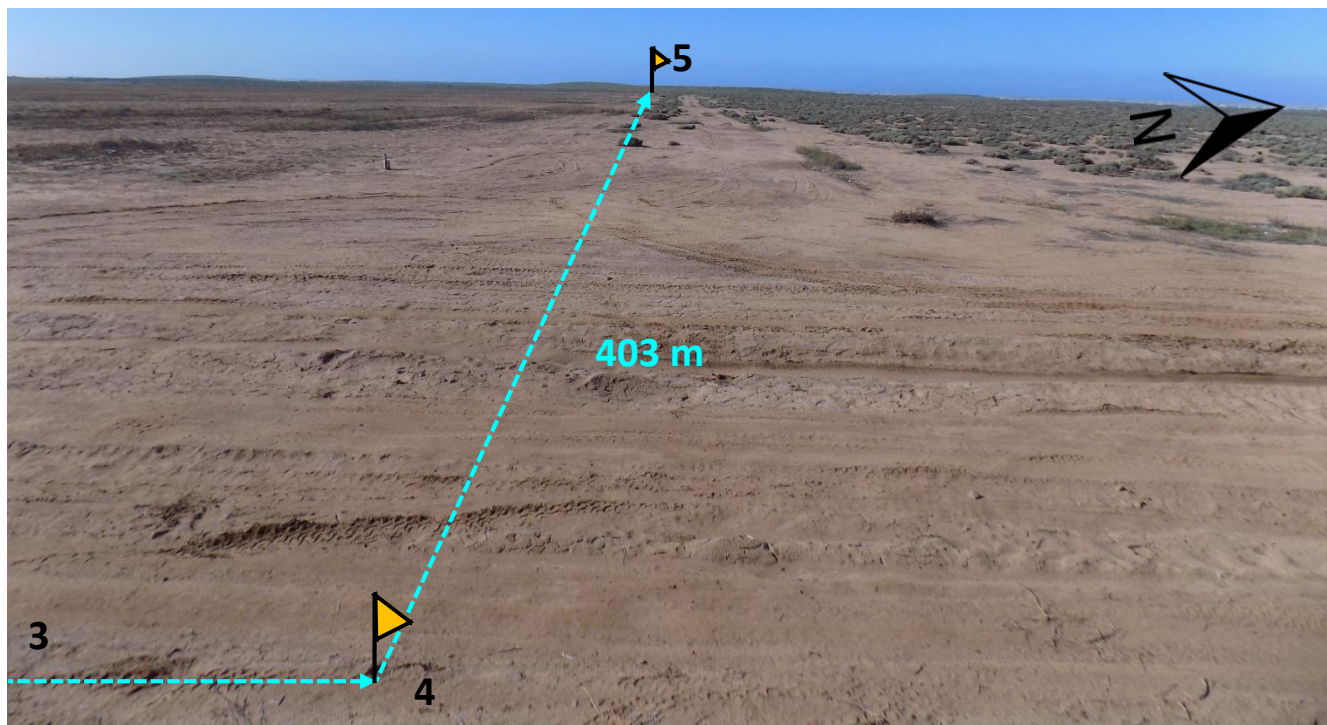


Foto 12. Cuarto tramo de la tubería de conducción de agua de rechazo al punto de descarga. Vértices 4 al 5.

El cuarto tramo de tubería de conducción de agua de rechazo tendrá una longitud de 403 metros y se instalará por un camino desprovisto de vegetación.

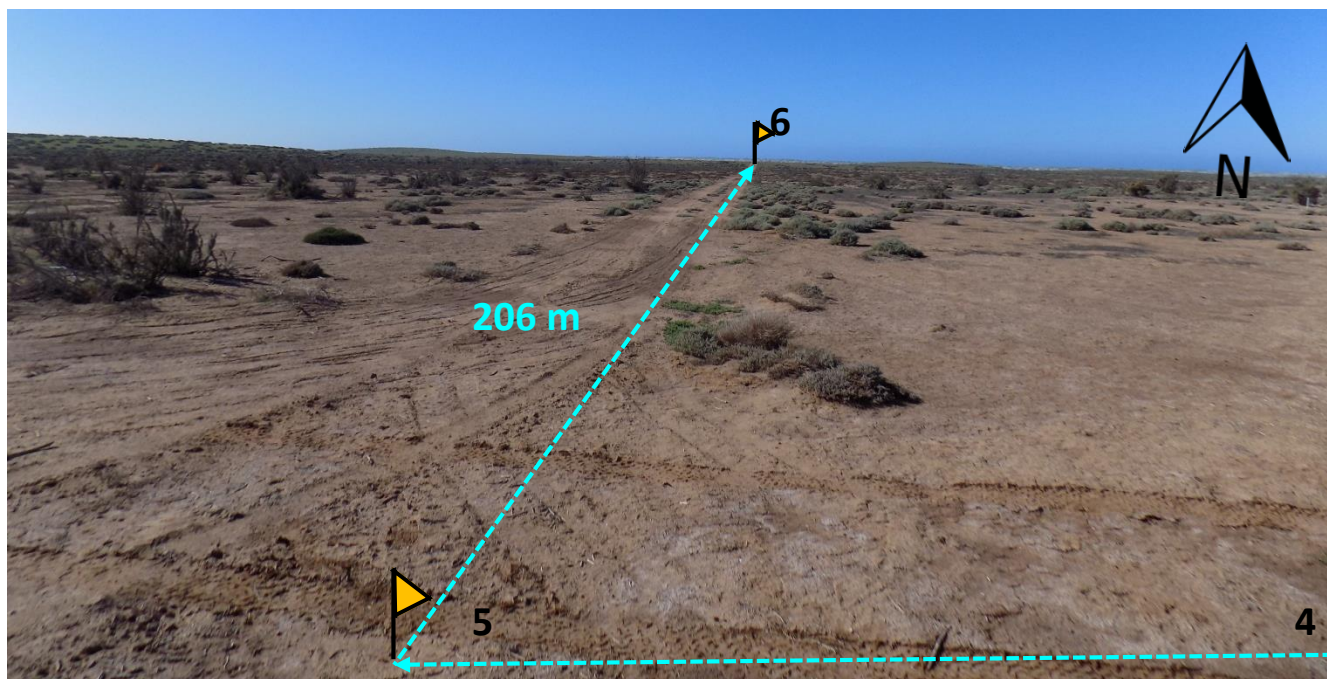


Foto 13. El quinto tramo de terracería se encuentra entre los vértices 5 y 6 con una longitud de 206 metros.

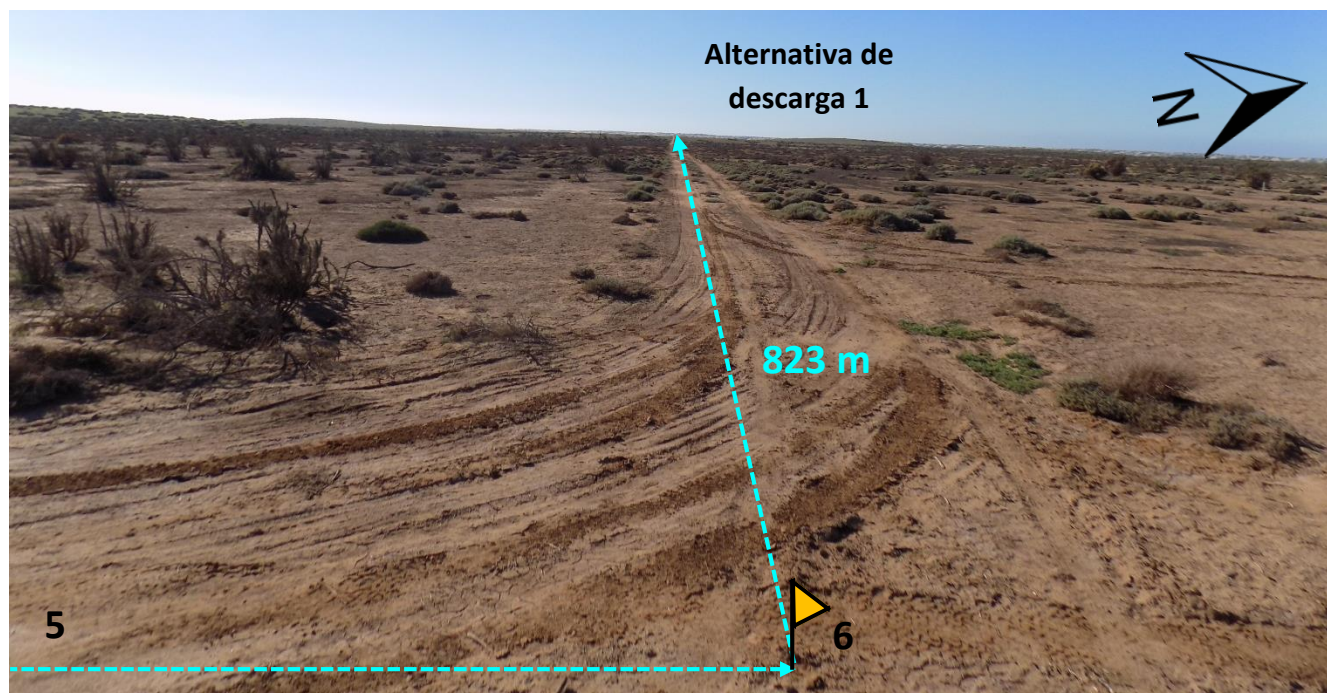


Foto 14. Sexto y último tramo de tubería entre el vértice 6 y el punto de descarga.

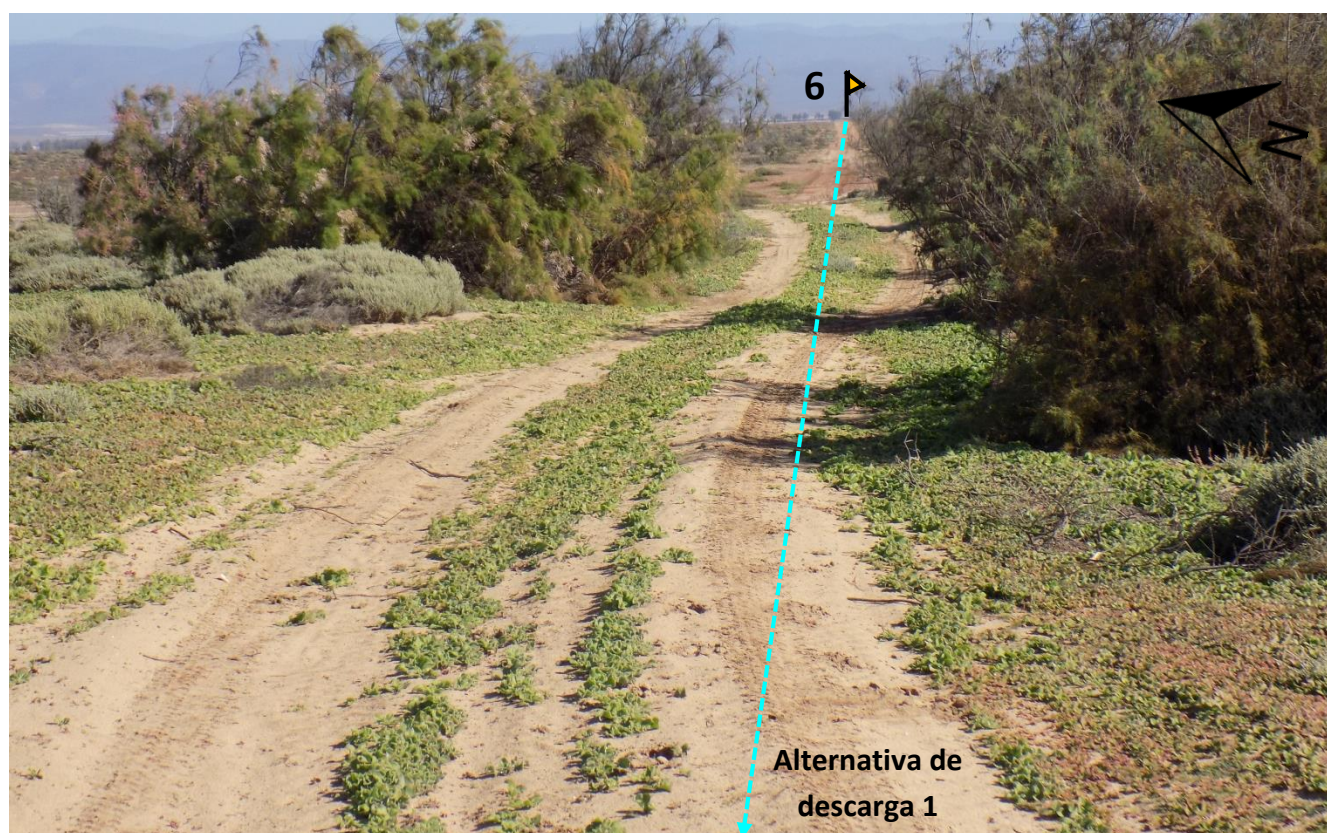


Foto 15. Vista del ultimo tramo, desde 35 metros antes de llegar al punto de descarga hacia el punto 6.

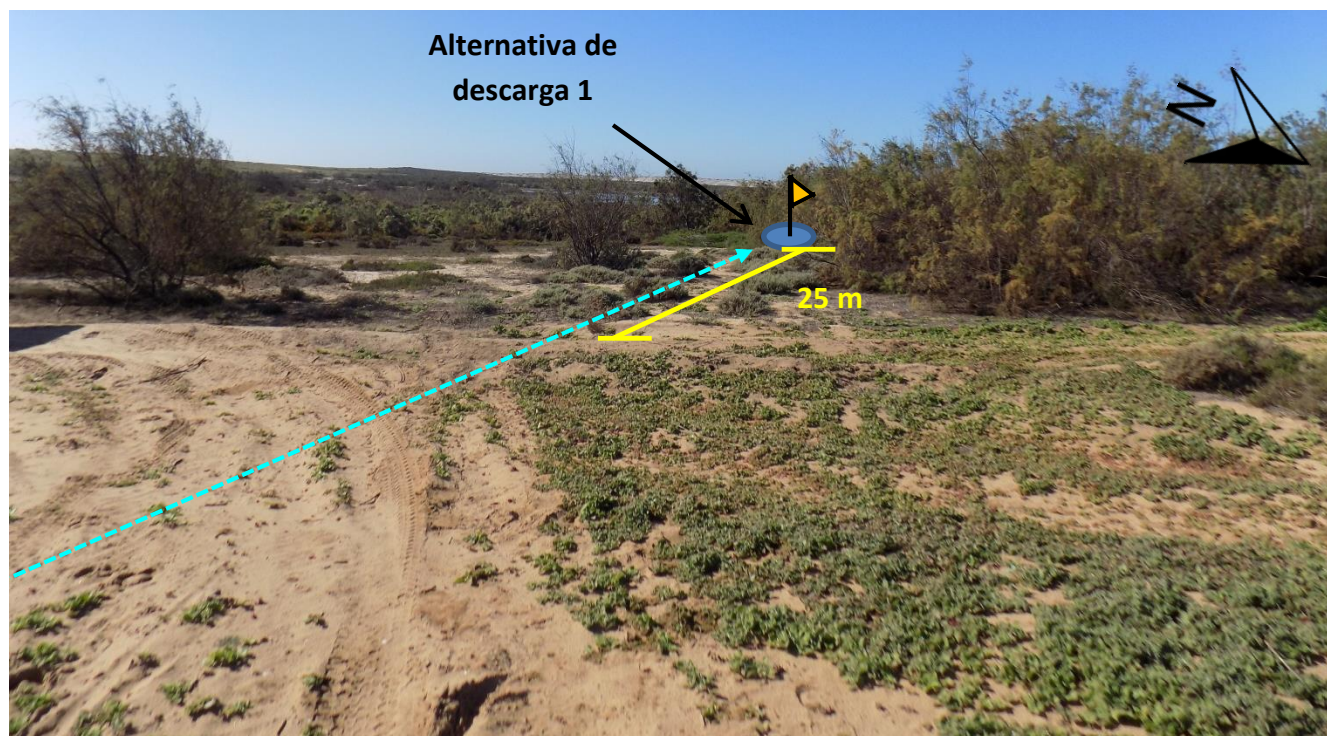


Foto 16. Sección final de la tubería de conducción de agua de rechazo y punto de descarga.

En la Foto 16 se muestra el tramo final de la tubería de agua de rechazo y punto de descarga respectivo para la alternativa 1. Son precisamente los últimos 25 metros antes del punto de descarga donde se contempla que será necesaria la afectación a la vegetación.

Alternativa 2 para descarga de agua de rechazo

La alternativa 2 para llevar la tubería de conducción de agua de rechazo a su respectivo punto de descarga tiene en común los **vértices 1, 2 y 3** de la alternativa 1, mostrados en la Foto 9, Foto 10 y Foto 11. Se planteó utilizar en todo lo posible caminos de terracería por estar desprovistos de vegetación.

Tabla III. Vértices que seguirá la tubería de conducción de agua de rechazo hasta el punto de descarga de la alternativa 2.

Ruta de la tubería para la alternativa de descarga 2				
Vértice	Coordenadas Geográficas, Datum WGS84		Coordenadas UTM, Zona 11, Datum WGS84	
	Latitud Norte	Longitud Oeste	Y	X
1	30°37'11.69"	115°59'14.07"	3387917.06	597067.84
2	30°37'11.19"	115°59'13.92"	3387901.71	597071.98
3	30°37'2.47"	115°59'51.41"	3387624.32	596076.20
4	30°37'54.87"	116° 00'7.58"	3389233.64	595631.35
7	30°38'25.44"	116° 0'17.14"	3390173.19	595448.37
Punto de descarga 2	30°38'24.20"	116° 0'33.90"	3390130.38	594922.72

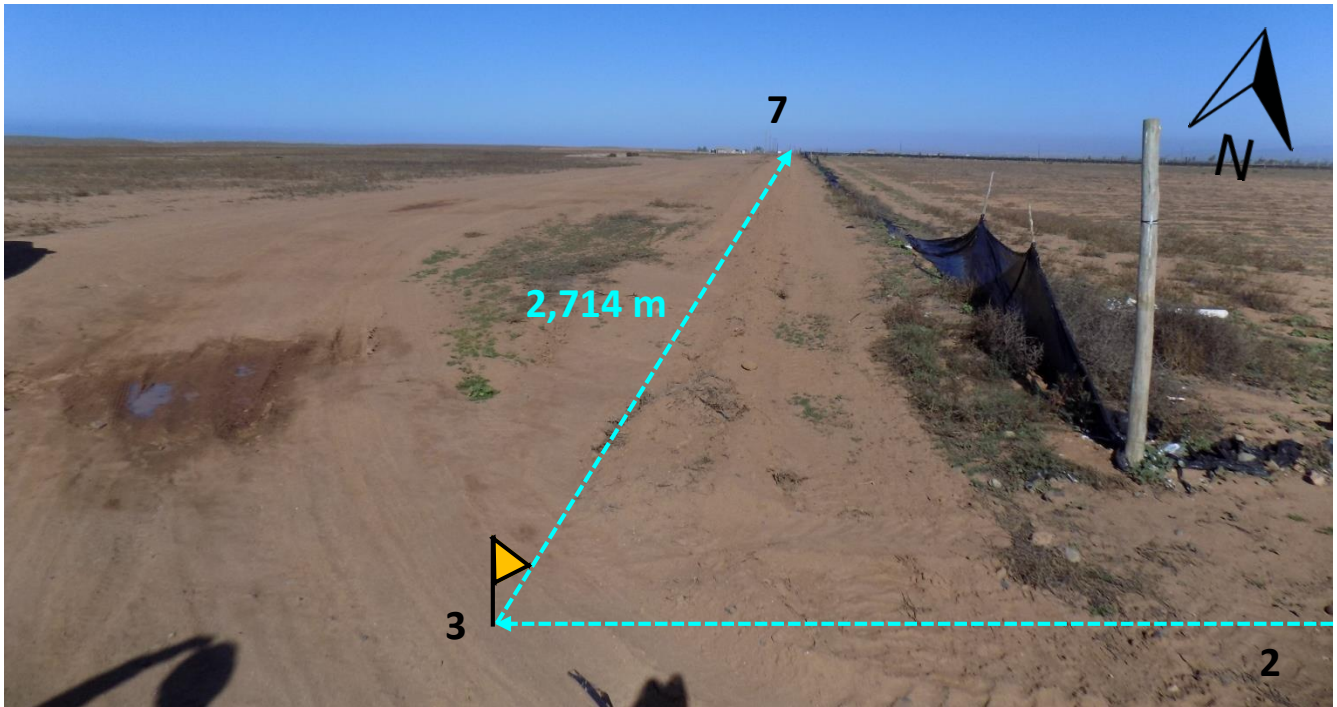


Foto 17. Tercer tramo, Vértice 3 al 7.



Foto 18. Vista del tercer tramo desde el vértice 7 al 3.

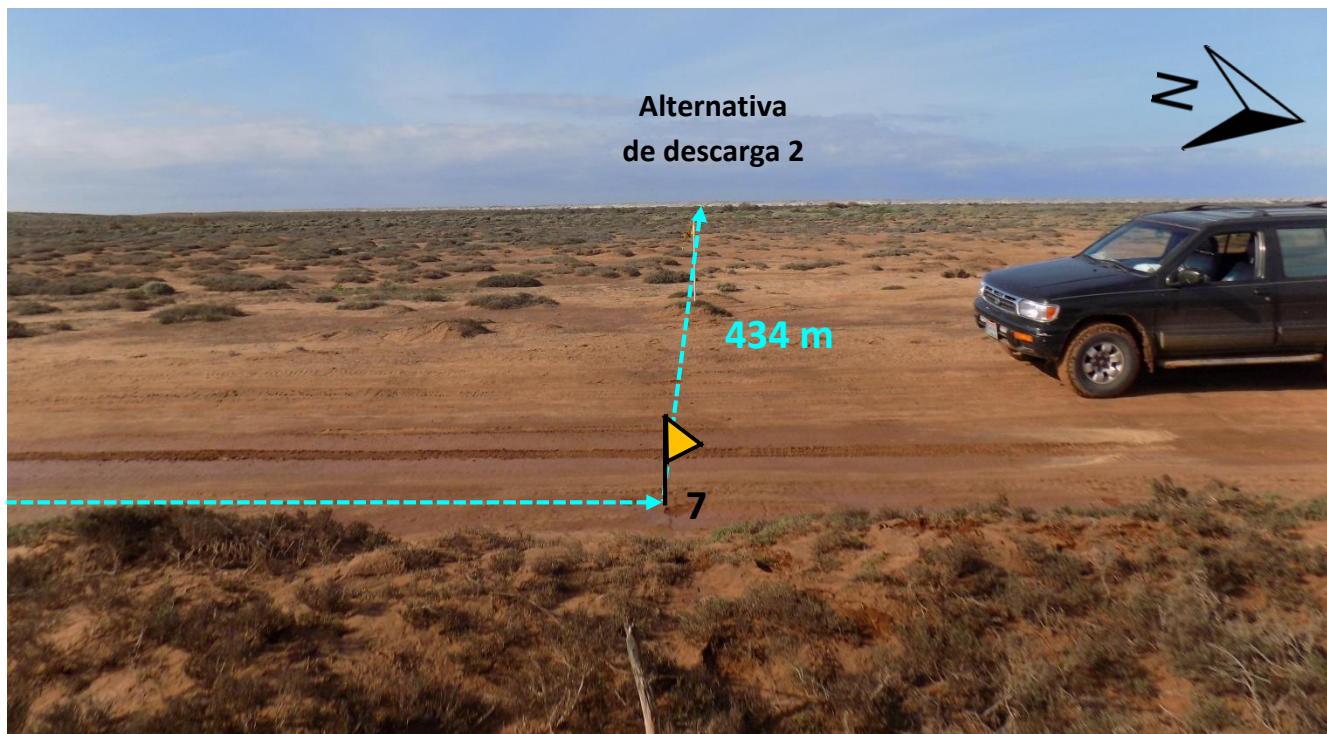


Foto 19. Cuarto y último tramo, del vértice 7 al punto de descarga. A partir del vértice 7 y cruzar el camino, la vegetación que se encuentre hasta el punto de descarga será afectada 2 metros a cada lado del trazo indicado para la tubería de conducción de agua de rechazo.

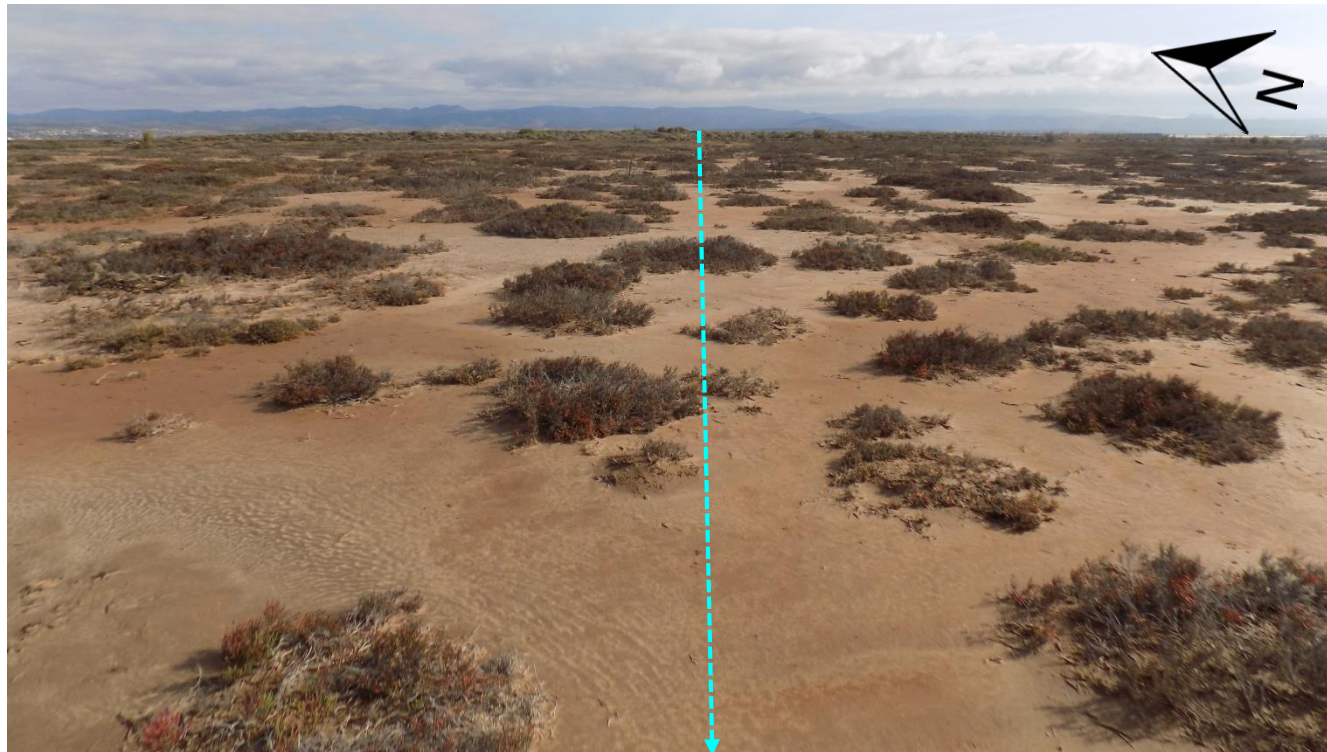


Foto 20. Vista de oeste a este del último tramo de la alternativa 2, la vegetación existente es halófila.

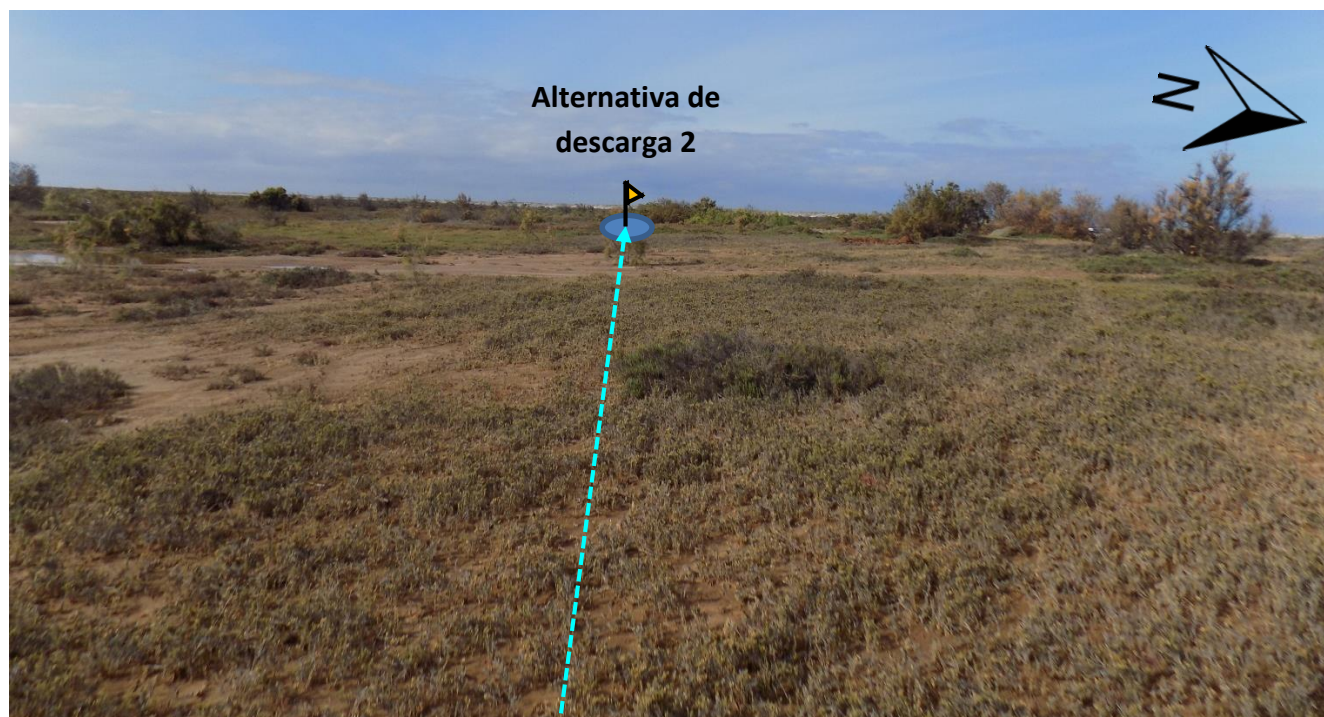


Foto 21. En este tramo se afectará temporalmente la vegetación por una distancia de 434 m, partiendo del vértice 7 al punto de descarga.

Resultado del análisis de alternativas para el sitio de descarga:

De acuerdo al análisis de los dos sitios propuestos para la descarga del agua de rechazo se encontró que ambos sitios son viables ambientalmente (ver Capítulo IV). Así mismo, los requerimientos de materiales son muy parecidos en ambas propuestas, sin embargo, consideramos que la mejor opción es la alternativa 1 porque se cuenta con el consentimiento del propietario del predio.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

Plano topográfico y coordenadas geográficas del proyecto

El proyecto consiste en la operación de una planta desaladora ubicada en la parcela No.105 Z-1 P 1/3 del Ejido General Leandro Valle del Municipio de Ensenada, Baja California. Así como la instalación de la tubería de conducción de agua de rechazo y su descarga en la Laguna Figueroa.

Las obras civiles consisten en estructura metálica hecha en polín y lamina de aluminio galvanizado a manera de tejaban y una plancha de cemento entre los dos contenedores de carga que albergan en su interior un módulo de desalinización cada uno, un reservorio de 2000 m³ para recibir el agua proveniente de los pozos y otro 5000 m³ para recibir el agua producto, dos subestaciones eléctricas una de 500 KVA para alimentar la planta desalinizadora y otra de 150 KVA para alimentar la bomba que envía el agua del reservorio de agua producto a los campos de cultivo, un transformador de 45 KVA para la planta desaladora, y la instalación de 4,151 metros de tubería en la propuesta 1 para conducir el agua de rechazo, y la instalación de 4,212 metros de tubería en la propuesta 2.

Tabla IV. Ubicación de la planta desaladora y obras complementarias.

Obra	Coordenadas Geográficas, Datum WGS84		Coordenadas UTM, Zona 11, Datum WGS84	
	Latitud	Longitud	Y	X
Desaladora	30°37'12.10"	115°59'13.70"	3387929.77	597077.58
Reservorio de agua de pozo	30°37'14.03"	115°59'13.93"	3387989.13	597070.92
Reservorio de agua producto	30°37'14.11"	115°59'12.35"	3387991.98	597112.97
Subestación de 500 KVA	30°37'11.17"	115°59'15.60"	3387900.69	597027.25
Transformador de 45 KVA	30°37'12.02"	115°59'14.35"	3387927.15	597060.30
Subestación de 150 KVA	30°37'13.26"	115°59'11.39"	3387966.04	597138.76

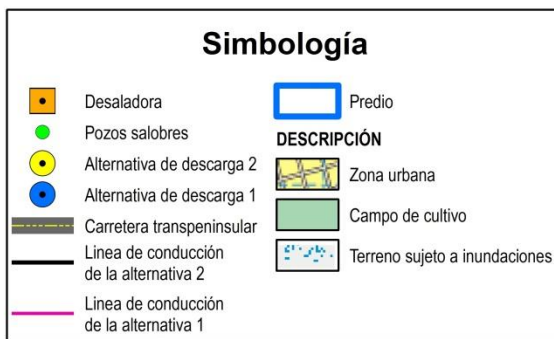
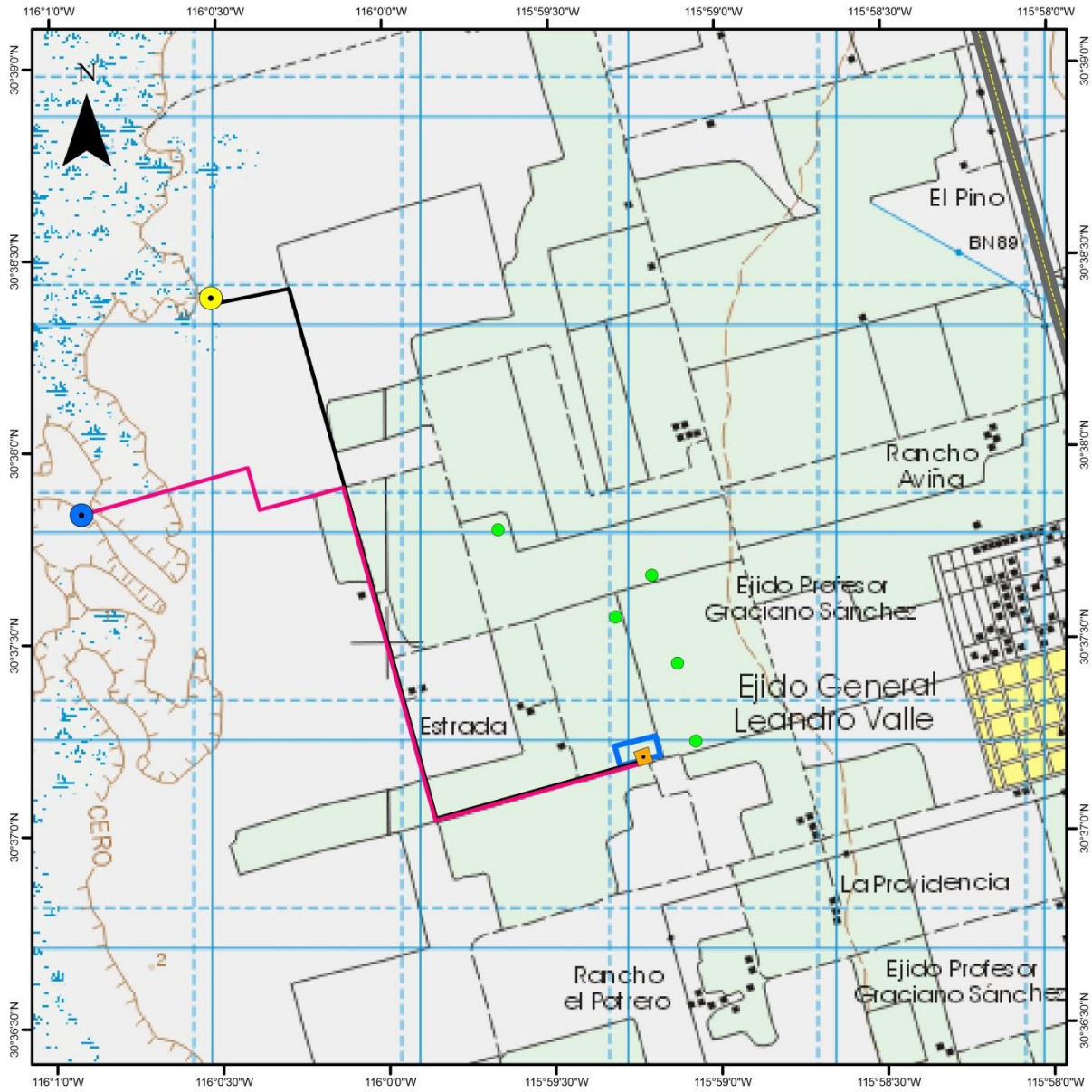
Tabla V. Pozos de donde provendrá el agua de alimentación para la planta desaladora.

Pozo	Coordenadas Geográficas, Datum WGS84		Coordenadas UTM, Zona 11, Datum WGS84	
	Latitud	Longitud	Y	X
Pozo 1 (Kiko 1)	30°37'14.20"	115°59'4.40"	3387996.66	597324.61
Pozo 2 (Flora 1)	30°37'33.70"	115°59'18.70"	3388593.54	596938.48
Pozo 3 (Freddy 1)	30°37'26.40"	115°59'7.60"	3388371.47	597236.02
Pozo 4 (Kiko 2)*	30°37'40.20"	115°59'12.10"	3388795.22	597112.39
Pozo 5 *(Kiko 3)	30°37'47.50"	115°59'39.80"	3389013.34	596372.93

*Pozos que no se están usando aun pero se pretende incluirlos posteriormente en el proyecto.

Tabla VI. Rutas de las alternativas propuestas para instalar la tubería que conducirá el agua de rechazo hasta el punto de descarga.

Obra		Coordenadas Geográficas, Datum WGS84		Coordenadas UTM, Zona 11, Datum WGS84	
		Latitud	Longitud	Y	X
Alternativa de descarga 1	Desaladora	30°37'11.77"	115°59'13.92"	3387919.56	597071.81
	Vértice 1	30°37'11.69"	115°59'14.07"	3387917.06	597067.84
	Vértice 2	30°37'11.19"	115°59'13.92"	3387901.71	597071.98
	Vértice 3	30°37'2.47"	115°59'51.41"	3387624.32	596076.20
	Vértice 4	30°37'54.87"	116° 0'7.58"	3389233.64	595631.35
	Vértice 5	30°37'51.08"	116° 0'22.83"	3389113.36	595226.40
	Vértice 6	30°37'57.65"	116° 0'24.86"	3389315.15	595170.57
	Punto de descarga 1	30°37'50.28"	116° 0'55.13"	3389081.18	594366.73
Alternativa de descarga 2	Desaladora	30°37'11.77"	115°59'13.92"	3387919.56	597071.81
	Vértice 1	30°37'11.69"	115°59'14.07"	3387917.06	597067.84
	Vértice 2	30°37'11.19"	115°59'13.92"	3387901.71	597071.98
	Vértice 3	30°37'2.47"	115°59'51.41"	3387624.32	596076.20
	Vértice 4	30°37'54.87"	116° 0'7.58"	3389233.64	595631.35
	Vértice 7	30°38'25.44"	116° 0'17.14"	3390172.49	595368.51
	Punto de descarga 2	30°38'24.20"	116° 0'33.90"	3390130.38	594922.72



SAN JOSÉ BAJA RANCH, S. DE R.L. DE C.V.

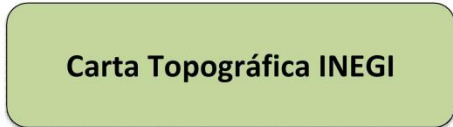
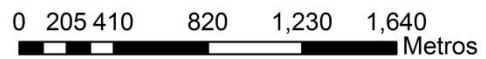


Figura 3. Plano topográfico INEGI. Se indican los principales puntos del proyecto, que corresponde a la desaladora, los pozos, las alternativas para tubería de conducción de agua de rechazo y los respectivos puntos de descarga.



Figura 4. Plano de la planta desaladora y obras complementarias.

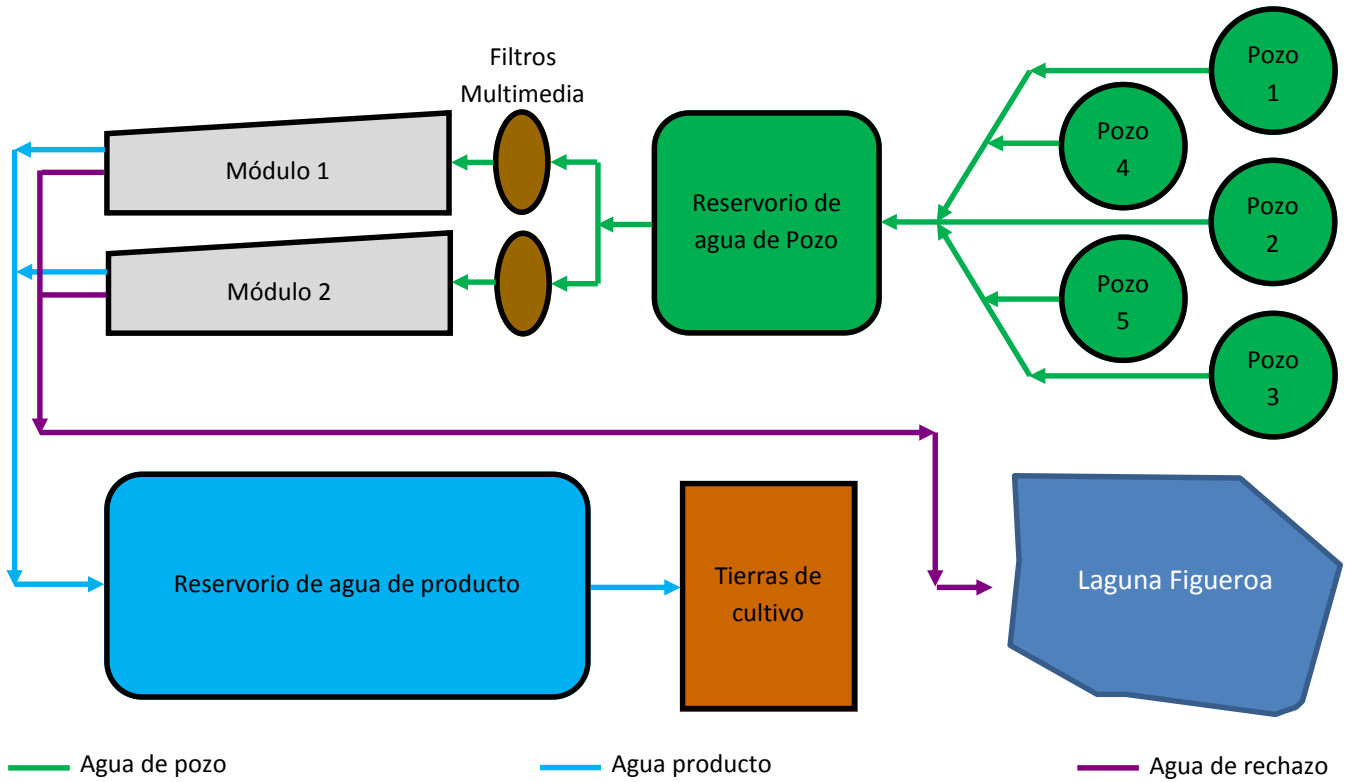


Figura 5. Diagrama del proceso de desalación, desde la extracción del agua de pozos hasta el envío de agua producto a los campos de cultivo y la conducción del agua de rechazo a la Laguna Figueroa.

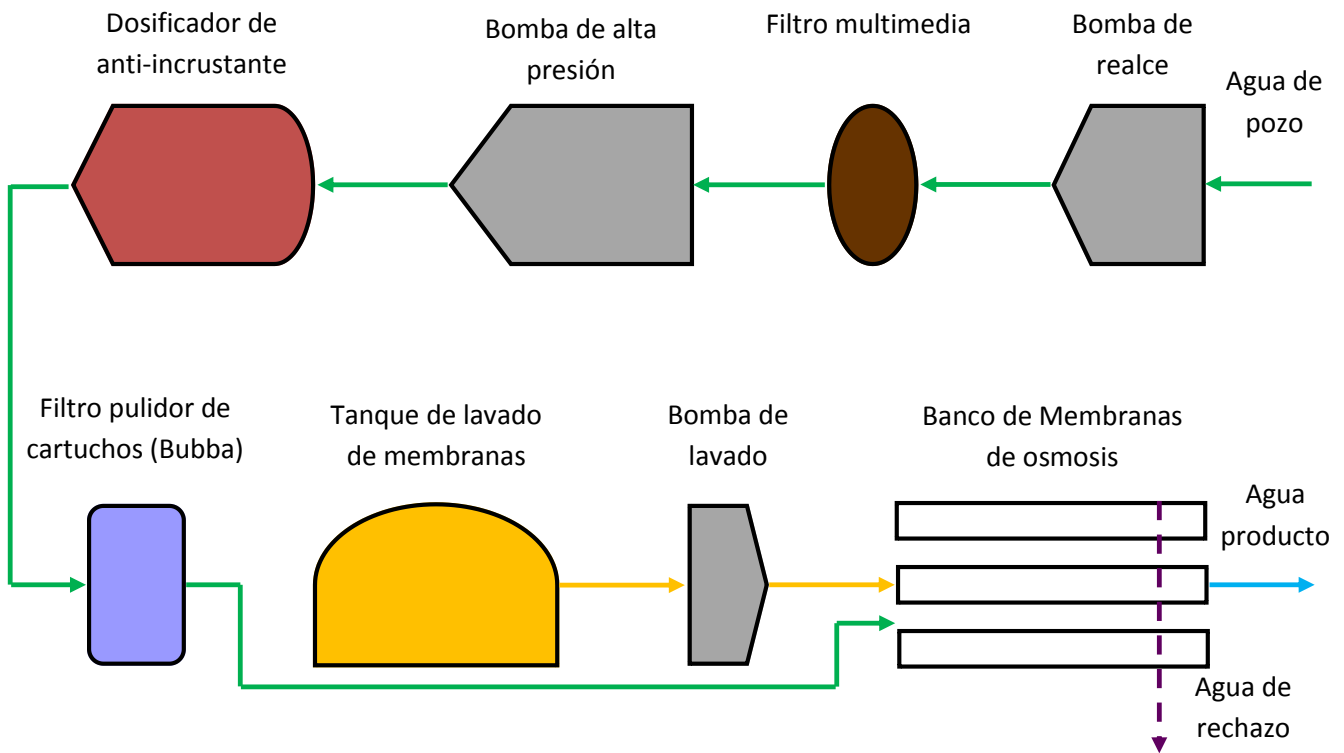


Figura 6. Diagrama de los elementos que integran la planta desaladora

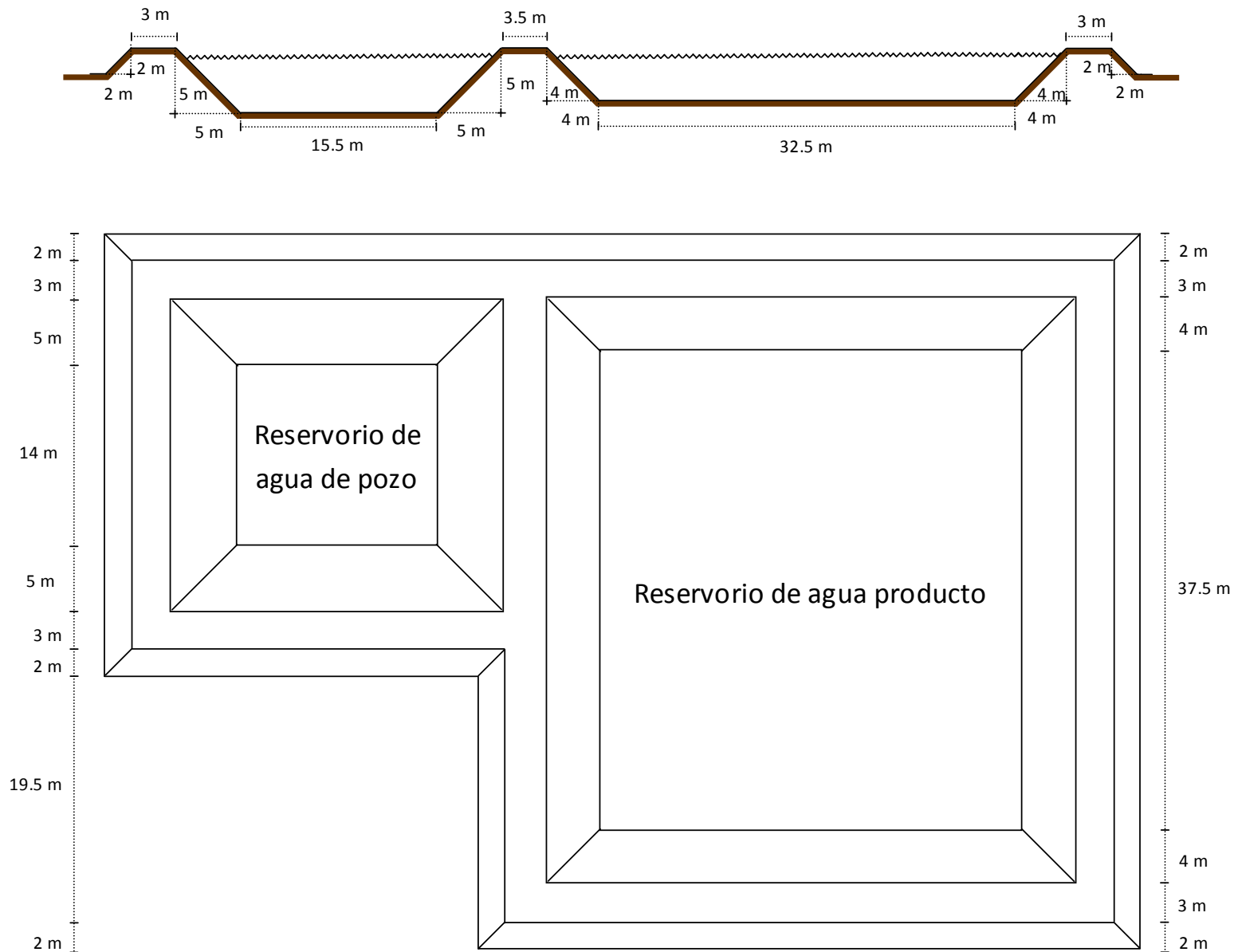


Figura 7. Croquis de los reservorios para almacenar agua de pozo y agua producto

II.1.4 Inversión requerida

a) Importe total del capital (inversión + gastos de operación)

En este apartado se consideran los gastos principales, de los cuales algunos ya se han realizado y otros están pendientes:

Tabla VII. Inversión realizada

Concepto	Costo
Desaladora	2,986,800.00
Reservorio de agua de pozo	140,222.40
Reservorio de agua producto	163,199.80
Total	3,290,222.2

Tabla VIII. Inversión necesaria para la realización de la obra de conducción de agua de rechazo (considerando la alternativa 1)

Concepto	Costo
Mano de obra	3,000.00
Material (PVC y Diésel)	113,136.12
Total	116,136.12

Tabla IX. Gastos de operación de la planta desalinizadora por año

Concepto	Costo
Consumo de energía eléctrica	534,605.76
Personal (2 operadores)	112,320.00
Productos químicos	105,204.26
Total	752,129.76

Personal (empleos por generar)

Para la etapa de construcción de la obra de conducción del agua de rechazo se contratarán aproximadamente 5 personas.

Tabla X. Personal necesario para completar el proyecto y la operación de la desaladora

Actividad	No. de personas
Introducción de tubería de rechazo	5
Operación de planta desaladora	2
Total	7

Por otra parte, el cultivo de 10.93 hectáreas de apio y betabel orgánico, requiere un máximo de 55 personas para trabajar en las diferentes actividades en el campo y 2 personas para operar la desaladora (estos empleos son constantes a lo largo del año).

Tabla XI. Personal necesario para el cultivo de apio y betabel orgánico en un año.

Actividad	No. de personas											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Limpieza de terreno					2	2						
Instalación de Cercos					3	3						
Poda de arboles					2	2						
Preparación de terreno							25	25				
Plantación	20	20	20	20				30	25	25	20	30
Pizca y mantenimiento de planta	35	35	35	35	48	48						
Total	55	55	55	55	55	55	25	55	25	25	20	30

Periodo de recuperación del capital

El crédito de la empresa fabricante deberá pagarse en cinco años y los fondos para ello deberán obtenerse de los cultivos que usen el agua desalinizada. Se carece de la memoria de cálculo que muestre con precisión lo anterior, por lo que se desconoce el tiempo exacto en que se recuperará la inversión, la empresa ha decidido invertir en estas instalaciones porque representa la única alternativa viable en este momento para continuar con las labores propias de la agricultura, actividad específica de la empresa, esto debido a las altas concentraciones de sales que presentan los pozos del acuífero de San Quintín.

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

Como un costo especial se puede considerar la plantación de *Carpobrotus* sp. (Hielito) en los bordos de los estanques, lo que servirá para evitar la erosión y generación de polvo. Se considera un gasto que no rebasará los \$ 30,000.00 (treinta mil pesos).

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Para calcular la superficie total que ocupa el proyecto, se han considerado las siguientes obras:

- Planta desalinizadora
- Reservorio de agua de pozo
- Reservorio de agua producto
- Subestaciones eléctricas y transformador
- Obra de conducción de agua de rechazo

- a) La superficie total del predio donde se encuentra la planta desalinizadora es de 20,950.55 metros cuadrados que corresponde a la parcela 105 Z-1 P1/3 del ejido Gral. Leandro Valle, y la superficie que ocupa la planta desaladora es de 134 metros cuadrados. El área total que engloban las diferentes obras, incluyendo la planta desaladora, los dos reservorios, las dos subestaciones eléctricas, el transformador y la tubería de conducción de agua de rechazo sería de 7,652 m² considerando la alternativa 1 y 7,713 m² considerando la alternativa 2.
- b) Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente, y su relación para cada caso, respecto a la superficie total del proyecto.

El área del proyecto que corresponde a la Parcela 105 Z-1 P1/3 del ejido Gral. Leandro Valle, Municipio de Ensenada, B. C., corresponde a un predio agrícola donde no hay vegetación autóctona y esta se limita a escasas especies ruderales y plantas cultivadas como apio y betabel.

El único sitio donde se va a afectar vegetación será el que corresponde al tramo de 25 m de tubería de PVC para conducir el agua de rechazo de la coordenada 30°37'57.65" N y 116° 0'24.86" O (UTM Y = 3389315.15, X = 595170.57) hasta 30°37'50.28" N y 116°0'55.13"O (UTM Y = 3389081.18, X = 594366.73) para el caso de la alternativa 1; y 434m desde la coordenada 30°38'25.44" N y 116° 0'17.14" O (UTM Y = 3390172.49, X = 595368.51) hasta 30°38'24.20" y 116° 0'33.90" (UTM Y = 3390130.38, X = 594922.72) para la alternativa 2. Se observa solo un tipo de comunidad vegetal para ambas alternativas, Halófila hidrófila representada por: *Atriplex julacea*, *Distichlis spicata*, *Salicornia bigelovii*, *Salicornia virginica*, *Atriplex leucophylla*, *Tamarix chinensis* y *Mesembryanthemum crystallinum*. El área de afectación de la vegetación se calculó en base a la longitud de la tubería que se requiere instalar y una afectación de 4 m de ancho que corresponde al ancho de la maquinaria más el área de depositación temporal de la tierra removida. Para la alternativa 1 la vegetación que será afectada con relación al área del proyecto representa un 0.2% y para la alternativa 2 representa el 5.8%.

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

En la siguiente tabla se observa el porcentaje de las obras permanentes con respecto al área total del predio. En la tabla XII no se considera el área de afectación por la zanja de conducción del agua de rechazo, porque una vez que esta se cubra de tierra no quedará ninguna obra en la superficie y el suelo tenderá a volver a sus condiciones y usos originales.

Tabla XII. Superficie total del predio y obras permanentes

Concepto	Superficie (m ²)	% del total del predio
Parcela No. 105. Z-1 P1/3, Ejido Gral. Leandro Valle, Ensenada, B. C.	20,950	100
Área de la planta desaladora	225	1.07398568
Reservorio de agua de pozo para desalinizar	855	4.08114558
reservorio de agua desalinizada	2,496	11.9140811
2 Subestaciones eléctricas y transformador	9.5	0.04534606
Suma	3,585.5	17.1145585

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El predio donde se localiza la planta desaladora y las obras complementarias es propiedad privada y cuenta con la documentación legal que le permite hacer uso del terreno para el desarrollo de sus actividades.

Actualmente la zona donde se encuentra la parcela 105 Z-1 P1/3 es utilizada para el desarrollo de actividades agrícolas. A continuación se presenta un análisis de los ordenamientos locales y estatales respecto al uso que se le da al suelo en esta zona.

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín (POESQ), publicado en el 2007. La planta desaladora, los pozos salobres y las obras complementarias, se localizan dentro de las Unidades de Gestión UG5h (Valle agrícola de San Quintín I) y UG5g (Valle agrícola Oeste de San Quintín). Estas unidades se rigen por una política de Aprovechamiento con Control, la cual enfoca sus lineamientos a la disminución de los impactos causados por las actividades productivas primarias, secundarias y terciarias actuales. El POESQ reconoce la zona como agrícola y establece lineamientos estratégicos para disminuir los impactos que pudiera ocasionar la actividad. Al ser la planta desaladora un complemento necesario para la actividad agrícola, el uso que se le da al suelo es congruente y compatible con el ordenamiento en cuestión.

Con respecto al sitio de descarga, el uso de suelo asignado en el Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín es el de Protección con activo, el cual es compatible y congruente. A pesar de que entre los lineamientos de esta política no se permite la descarga de aguas residuales, por esto se solicitó a la Secretaria de Protección al Ambiente del Estado de Baja California su opinión, la respuesta fue que El Ordenamiento refiere a aguas residuales de origen sanitario con carga bacteriológica. *Se anexa en el apartado I.1.4 Presentación de la documentación legal del Capítulo I, la opinión técnica a la Secretaria de Protección al Ambiente de Baja California.* Y e agua que se pretende descargar a la Laguna Figueroa cumple con los parámetros de la NOM-001-SEMARNAT-1996.

El Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población de San Quintín- Vicente Guerrero 2002-2018 (PDU CPSQ-VG), no cuenta con un uso de suelo designado para esta área del territorio, sin embargo propone el uso y destino de suelo agrícola para la zona donde se encuentra la parcela de la planta desaladora y las obras complementarias. De la misma manera para la tubería de conducción de agua de rechazo, el programa no asigna un uso de suelo para esta área, solo lo propone.

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California asigna esta porción de territorio que engloba todo el proyecto a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 2.e, bajo la política de Aprovechamiento Sustentable, Para esta UGA se considera el uso del suelo para agricultura como compatible y propone dentro de sus lineamientos la incorporación de aquellos terrenos que tengan algún grado de desertificación, (erosión, salinización, pérdida de micro nutrientes, etcétera) estarán sujetos a un proceso de rehabilitación para reintegrarlos a la producción.

En resumen, la planta desaladora y las obras complementarias se encuentran sobre terrenos cuyo uso de suelo es agrícola, como lo evidencian las siguiente Imagen satelital (Figura 8).

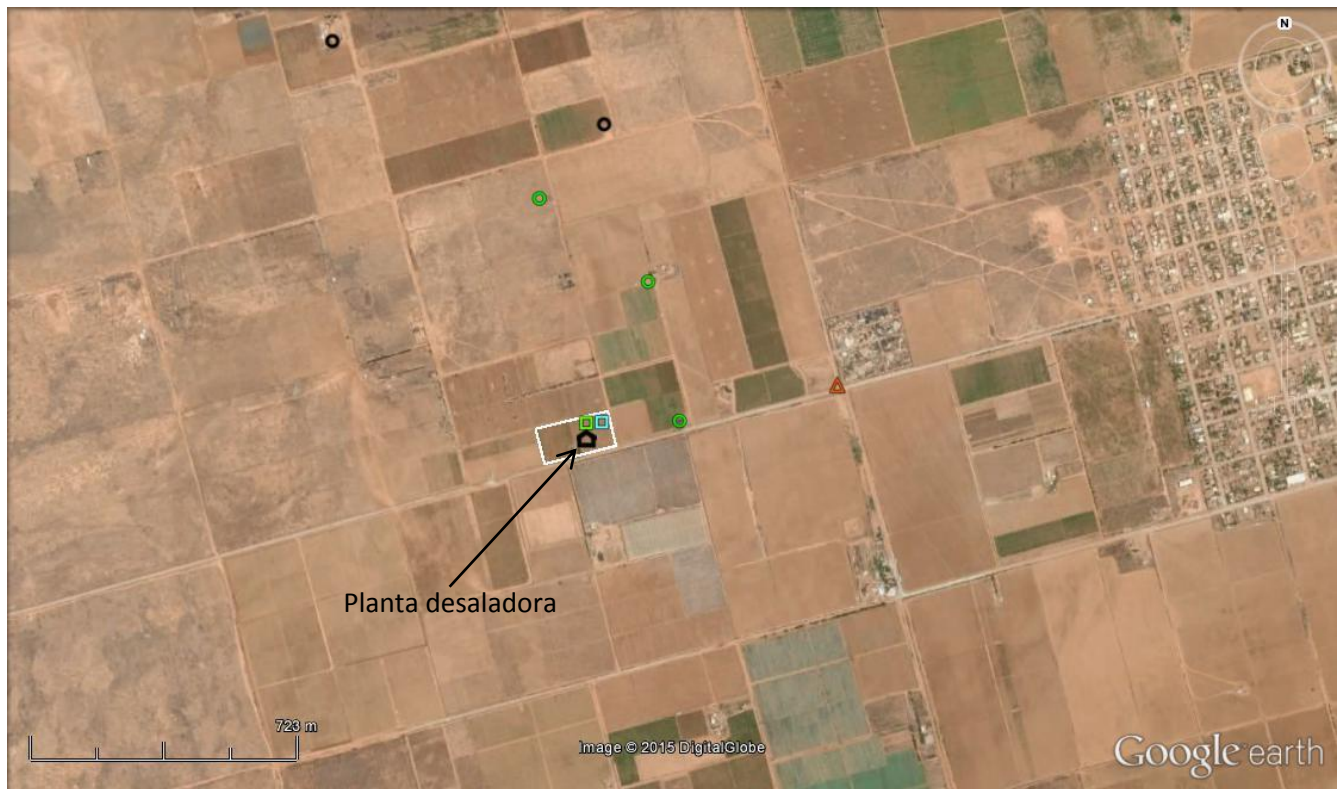


Figura 8. Imagen satelital que muestra el uso agrícola en la zona. El predio donde se encuentra la planta desaladora está indicado por el polígono blanco.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Caminos: El predio donde se instaló la planta desalinizadora se ubica en el Ejido Gral. Leandro Valle a 2.5 km de la carretera Transpeninsular sobre el camino de terracería (Calle Sexta). Los pozos se encuentran en un radio de 1.3 kilómetros, las distancias de los pozos a la desaladora se indica en la Tabla I, para llegar a cada uno de los pozos se debe tomar diferentes direcciones por la red de caminos de terracería y linderos que existen entre las parcelas.

Energía eléctrica: El sitio donde se encuentra la planta desalinizadora cuenta con energía eléctrica, ya que para el funcionamiento de la planta fue necesario instalar una subestación con capacidad de 500

KVA, la planta cuenta con un transformador de 45 KVA. Además para el funcionamiento de la bomba que envía el agua producto del reservorio a las parcelas de cultivo fue necesario instalar una subestación eléctrica de 150 KVA.

Agua potable: En toda el área que abarca el proyecto no existe una red de suministro de agua potable del municipio, por lo que para las necesidades de las instalaciones (limpieza) se utilizara el agua producto. El agua para consumo humano se obtendrá de una empresa dedicada a proveer de agua purificada.

Teléfono: no existe línea de teléfono fijo en el predio del proyecto, sin embargo la cobertura de telefonía celular y radio es eficiente y permite la utilización sin inconvenientes de los equipos.

Tabla XIII. Distancias relativas de los pozos, obras y vías de comunicación respecto a la planta desaladora en metros.

Carretera Federal No. 1	2,478
Reservorio de agua de pozo	35
Reservorio de agua producto	50
Subestación de 500 KVA	40
Subestación de 150 KVA	70
Transformados de 45 KVA	1
Pozo 1 (Kiko1)	264
Pozo 2 (Flora 1)	678
Pozo 3(Freddy 1)	465
Pozo 4 (Kiko 2)	863
Pozo 5 (Kiko 3)	1,284

II.2 Características particulares del proyecto

El objetivo del proyecto es aprovechar el agua salobre del subsuelo a través de pozos profundos, extraer el exceso de sales minerales y utilizar el agua producto para el riego de cultivos orgánicos. El agua de rechazo será enviada por medio de una tubería de PVC que conducirá el agua de rechazo siguiendo la ruta de alguna de las dos alternativas planteadas hasta el punto de descarga sugerido en cada una.

El proyecto consiste en la operación de una planta desalinizadora, utilizar 5 pozos de agua salobre y la instalación de la tubería de conducción de agua de rechazo.

La planta está integrada por dos módulos de osmosis inversa que se encuentran en el interior de un contenedor de carga cada uno. Se construyó un reservorio de agua de pozo de 2000m³ y otro de agua producto de 5000 m³. Para el funcionamiento de la planta desaladora y de las bombas que envían el agua del reservorio de agua producto a los campos de cultivo fue necesario instalar 2 subestaciones, una de 500 KVA (Planta desaladora) y otra de 150 KVA (Bombeo), y un transformador de 45 KVA (planta desaladora)

Descripción del proceso de tratamiento del agua por la planta desaladora.

El proceso de la desalinización del agua en la planta desaladora ocurre induciendo el proceso de osmosis inversa, el cual consiste en obligar a pasar el agua a través de una membrana semipermeable, desde una solución con mayor concentración de sales disueltas a una solución con menor concentración de sales mediante la aplicación de alta presión. Esto produce por un lado agua con baja concentración de sales y por otro agua donde se concentran la gran mayoría de las sales, las cuales son arrastradas por un el 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.

Pre-tratamiento

El agua salobre requiere de un pre-tratamiento y acondicionamiento químico para poder ser alimentada a las membranas desaladoras. 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 consiste de los siguientes equipos:

- A) Filtros Multimedia por planta de operación Manual.
- B) Dosificación de Inhibidor de Incrustaciones
- C) Filtro Pulidor por planta de Cartuchos

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 de cartuchos). 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 a las 15 psi la cual es detectada por el operario e

iniciará el retrolavado. El retrolavado consiste en pasar agua salobre a contra corriente por la parte inferior del filtro expandiendo los lechos filtrantes y expulsando los sólidos retenidos por la parte superior del filtro. El agua sucia se descarga a la línea de conducción de agua de rechazo al punto de descarga. La duración del retrolavado es normalmente de 20 a 15 minutos.

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

Filtro Pulidor de Cartucho:

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

El filtro está fabricado de polipropileno para resistir cualquier tipo de corrosión debido al agua salada. En el interior del filtro se encuentra el medio filtrante el cual consiste de un cartucho cilíndrico desechable fabricado de polipropileno extruido de grado alimenticio. El cartucho tiene un grado de filtración gradual que va desde las 5 micras en su exterior hasta una micra en su interior.

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 de cartuchos. 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, de ahí pasa por un arreglo de membranas, luego a un sistema recuperador de energía entre bancos de membranas para realzar la presión y tener un ahorro de energía y uniformidad en el permeado. Las membranas se encargarán de reducir la salinidad del agua a 370 mg/l produciendo un flujo de 7.58 l/s con una eficacia del 75% con respecto al flujo de alimentación (10.11 l/s cada módulo).

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 /STD en permeado
- PH de permeado.
- PH de entrada.

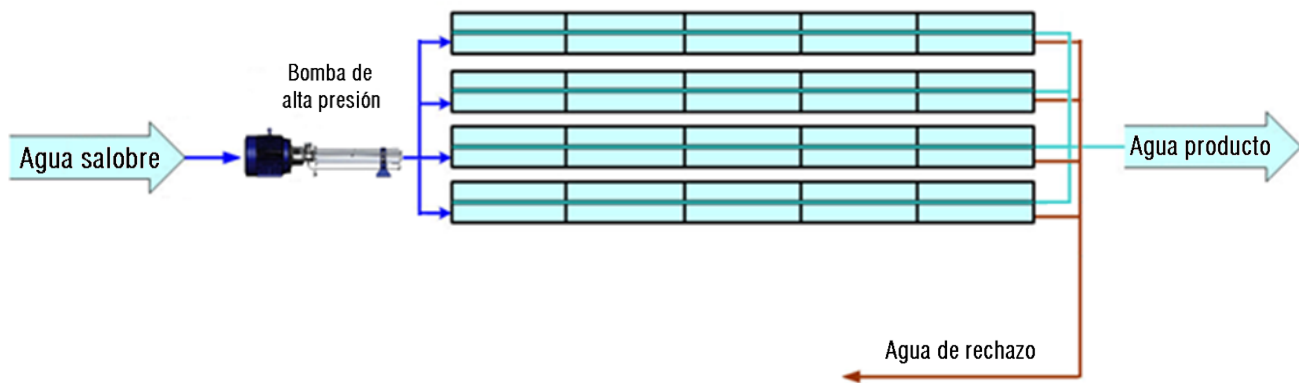


Figura 9. Sistema típico de osmosis inversa, compuesta por una bomba de alta presión y tubos que contienen las membranas.

Tabla XIV. Características de tratamiento por cada módulo de osmosis inversa.

Flujo de alimentación	10.11 l/s
Solidos Totales Disueltos (STD) alimentación	6,357.5mg/l*
Eficiencia	75%
Vol. Producto	7.58 l/s
Vol. Rechazo	2.52667 l/s
STD producto	370 mg/l
STD rechazo	24,320 mg/l

*La salinidad del agua que alimenta el sistema puede ser mayor. Como consecuencia el mantenimiento de las membranas se realiza con mayor periodicidad dependiendo de la concentración de sales del agua de alimentación. Para el caso específico de se espera que la salinidad del agua del reservorio con el agua de los 5 pozos ya mezclada sea de 6,357.5 mg/l.

Calidad y origen del agua

La extracción del agua para alimentar la planta desalinizadora se realizara a través de 5 pozos de agua salobre del acuífero de San Quintín, y de acuerdo a la CONAGUA (2002), la calidad de su agua subterránea presente deterioro causado por la intrusión salina. Desde la década de los 80's, se detectó que las concentraciones de Solidos Totales Disueltos (STD) en la zona donde se localizan los pozos del proyecto variaban entre la 1500 y 2000 mg/l clasificándolas como de tolerable a salada (INEGI y GOB, 1995).

Tabla XV. Pozos a utilizar en el proyecto.

Pozo	Gasto máximo permitido	Título de concesión y volumen de extracción autorizado	pH	Sólidos totales disueltos (mg/l)
Pozo 1(Kiko 1)	3	01BCA104258/01APGR98 18000 m3/año	6.85	4,537
Pozo 2(Flora 1)	8	01BCA103116/01APOC08 54000 m3/año	6.99	10,572
Pozo 3 (Freddy 1)	10	01BCA100747/01AMOC10 72000 m3/año	8.07	3,814
Pozo 4 (Kiko 2)	6	01BCA104257/01APGR98 36365 m3/año	6.83	8,857
Pozo 5 (Kiko 3)	6	01BCA104259/01IPGR98 24000 m3/año	-	2,079

Los análisis químicos del agua de los pozos se anexan al final de este capítulo.

Características esperadas, tratamiento y disposición final de los residuos generados

El agua de los pozos tiene actualmente una salinidad que varía de 2079.13 mg/l a 10.572 mg/l y después del tratamiento de osmosis inversa se removerá el 97% de las sales disueltas en el agua, con una eficiencia del 75%, es decir el 75% del agua que ingrese al sistema de osmosis inversa resultará en agua producto con baja concentración de sales (370 PPM) en razón del agua recibida.

La planta desaladora producirá un agua con una concentración menor a los 370 mg/l de sales totales disueltas, que se usará en el riego de cultivos agrícolas, por otro lado producirá un agua de rechazo con alta concentración de sales que será enviada a uno de los puntos de descarga propuestos, ya sea en las coordenadas para la alternativa 1 o 30°37'50.28"N y 116° 0'55.13"O (UTM Y = 3389081.18, X = 594366.73) o 30°38'24.20"N y 116° 0'33.90"O (UTM Y = 3390130.38, X=594922.72) para la alternativa 2.

Calidad esperada del agua después del tratamiento

De acuerdo con la información del fabricante la planta tiene una recuperación del 75% considerando un agua de pozo dentro de los 2,079.13 mg/l y los 10,572 mg/l de sales totales disueltas, variando la eficiencia en función de la salinidad del agua recibida. Con la información del análisis y la estimación realizada por el proveedor de la planta desalinizadora, se puede predecir que el agua de rechazo alcanzará una concentración estimada en sales totales disueltas de 13500 a 28000 mg/l.

Capacidad máxima de tratamiento

La planta desaladora tiene una capacidad máxima de tratamiento de 10.11 l/s por modulo, 20.22 l/s en total. Cada módulo tiene la capacidad de tratar hasta 318,462 metros cúbicos anuales, o bien 636,925 metros cúbicos en total por los dos módulos, capacidad que será cubierta en el futuro si se logra contar con un mayor número de pozos, lo que se le informara oportunamente a la SEMARNAT.

Inicialmente, la planta desaladora no trabajará a su máxima capacidad porque no se dispone de la cantidad de agua suficiente; sin embargo, una vez que se disponga de un mayor abasto lo hará. Este manifiesto considera los impactos de acuerdo a la capacidad máxima de tratamiento.

En la Tabla XVIII se describe se describe la capacidad máxima de la planta desaladora.

Tabla XVI. Volumen de tratamiento máximo por la planta desaladora

Gasto	Agua cruda	Agua desalinizada	Agua de rechazo
m ³ /día	1745.28	1308.96	436.32
m ³ /año	637027.2	477770.4	159256.8

Balance hidráulico

La planta desaladora considera operar con los dos módulos de osmosis inversa durante 9 horas diarias o 18 horas solo con uno, durante 312 días (un poco más de 10 meses), debido al suministro de agua. Así mismo para evitar que se peguen las membranas del sistema se alternará el uso de los módulos por día.

El tratamiento de 655 m³/día durante 312 días producirá 491 m³/día de agua desalinizada con una concentración de sales menor a los 370 mg/l y consecuentemente un volumen de agua de rechazo de 163.75 m³/día con una concentración aproximada de 24,320 mg/l. El agua que se obtenga en ese periodo será suficiente para el ciclo de cultivo que es alrededor de 10 meses para el betabel y apio orgánico en 10.9 hectáreas.

Así mismo este gasto representa 204,365m³ /312 días, quedando dentro del límite máximo permisibles de extracción para los pozos por año de acuerdo a lo establecido por la Comisión Nacional del Agua.

En la Tabla XVII se presenta el balance hidráulico, en el cual se reporta la cantidad permitida de extracción de agua de pozo, el flujo de agua producto y el flujo de agua de rechazo.

Tabla XVII. Volumen de extracción de los pozos a utilizar.

Pozo	Título de concesión	Gasto máximo (l/s)	Vol. de extracción autorizado (m ³ /año)
Pozo #1	01BCA104258/01APGR98	3	18000
Pozo #2	01BCA103116/01APOC08	8	54000
Pozo #3	01BCA100747-01AMDA14	10	72000
Pozo #4	01BCA104257/01APGR98	6	36365
Pozo #5	01BCA104259/01IPGR98	6	24000
Volumen total de extracción autorizado (m³/año)			204365

Tabla XVIII. Muestra el volumen inicial de tratamiento de la planta desaladora

Gasto	Agua cruda	Agua desalinizada	Agua de rechazo
m ³ /día	655	491.26	163.75
m ³ /año	204,365.00	153,273.75	51,091.25

Cultivos que son irrigados

Durante la operación de la planta desaladora se tendrá agua disponible para cultivar 10.93 hectáreas de apio y betabel orgánico.

II.2.1 Programa General de Trabajo

Tabla XIX. Programa general de trabajo

Acción	Meses								
	1	2	3	4	5	6	7	8	...
Estudios previos al proyecto									
Identificación de flora y fauna	*								
Estudios ambientales	*	*							
Trámites y permisos		*	*	*	*				
Construcción									
Introducción de tubería de descarga						*			
Operación									
Operación de desaladora							*	*	*

Previo a la etapa de construcción y operación, se realizaron los estudios ambientales en el predio y en la zona de descarga, con la finalidad de evaluar si el sitio tiene capacidad para asimilar los cambios y dejar precedente del escenario inicial y poder monitorear los cambios que ocasione el proyecto.

II.2.2 Preparación del sitio

No se requiere preparación del sitio, como sería remoción de vegetación o nivelaciones del terreno.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

La zanja para introducir la tubería a lo largo de 4,151 metros para la alternativa 1 y 4,212 m para la alternativa 2, se considera una obra provisional, ya que una vez introducida la tubería, está será cubierta nuevamente y el terreno volverá a su uso normal.

II.2.4 Etapa de construcción

En esta etapa se considera la obra de conducción del agua de rechazo:

Se realizará una excavación de la zanja a lo largo de 4,151 metros para la alternativa 1 y 4,212 m para la alternativa 2, en ambos casos la zanja medirá 0.7m de ancho x 1 metro de profundidad para introducir la tubería de conducción de agua de rechazo desde la coordenada 30°37'11.77"N y 115°59'13.92"O (UTM Y = 3387919.56, X = 597071.81), hasta los 30°37'50.28"N y 116° 0'55.13"O (UTM Y = 3389081.18, X = 594366.73) para la alternativa 1 o 30°38'24.20"N , 116° 0'33.90"O (UTM Y = 3390130.38, X = 594922.72) para la alternativa 2.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Una vez funcionando la planta desaladora y la tubería del agua de rechazo, se dará inicio a la operación y mantenimiento del sistema de osmosis inversa y de todo el sistema de bombeo, implicando:

- a). Limpieza química periódica para eliminar aquellos materiales extraños que se adhieran a los filtros.
- b). No se pretende utilizar ninguna tecnología diferente al tratamiento de osmosis inversa para los desechos líquidos.
- c). La maquinaria se irá reparando y/o cambiando las partes que se vayan dañando.
- d). No se pretende llevar a cabo ningún tipo de control biológico.

Operación

La planta desaladora podrá operar de 9 a 18 horas al día y será supervisada por 2 personas previamente capacitadas. Cabe mencionar, que el funcionamiento de la planta desaladora es automático, y para la mayoría de sus funciones tiene medidores integrados, los cuales brindan información a detalle de los procesos que se están llevando 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 son automáticas, las cuales están reguladas por sensores instalados en la pila, 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 estanque de almacenamiento (agua tratada), para asegurar que los flujos sean adecuados para la operación del sistema y no se agote el agua del estanque de almacenamiento de agua cruda y la desalinizada.

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 Osmosis Inversa.

Además, se hará el mantenimiento a tableros eléctricos y sus componentes para el módulo de osmosis inversa, la calibración de las bombas de inyección de productos químicos para el modulo 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 la planta desaladora cuenta con un Sistema de Limpieza de Membranas:

El sistema de limpieza está montado sobre una estructura de acero al carbón, integrado con una bomba de realce en acero inoxidable, resistencia de calentamiento, filtro tipo canasta de acero inoxidable con cartuchos de 5 micras (filtro de cartucho), caja de control eléctrico, tanque de almacén en polietileno de alta densidad HDPE interconectado con tuberías que facilitan la operación y el ciclo de limpieza.

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.

En el tanque del sistema se preparará la solución de limpieza con detergentes alcalinos o ácidos (dependiendo del tipo de taponamiento / incrustación) y se bombeará al banco de membranas por medio de una bomba centrífuga. La solución pasará a través de un filtro de cartuchos antes de ser alimentada al banco de membranas y se recirculará por espacio 45 a 60 minutos. Después de la limpieza, se enjuagan las membranas y la planta se posiciona de nuevo en servicio.

El sistema de limpieza también se utilizará para realizar los enjuagues con agua de permeado cada vez que el primer paso salga fuera de operación. Este enjuague ayudará a desalojar el agua salada dentro del banco de membranas y así prevenir una post-precipitación de sales.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se requiere realizar obras asociadas como construcción de caminos, ya que la planta desaladora se encuentra a 2.5 Km de la carretera federal No. 1 (Transpeninsular), así mismo en dirección a las diferentes partes del proyecto, como pozos, estanque, áreas de cultivo y punto de descarga existen diversos caminos de terracería.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

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

II.2.8 Utilización de explosivos

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

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Considerando que la planta desaladora ya se encuentra instalada, y que solo resta llevar a cabo la obra para la tubería de conducción de agua de rechazo al punto de descarga, se muestran en la Tabla XX los residuos que se espera sean generados durante su construcción, su manejo y disposición final

Tabla XX. Residuos que se generaran durante la etapa de construcción

Tipo de residuo	Volumen aprox.	Etapas de generación	Estado físico	Manejo	Disposición final
Gases de combustión	---	Construcción	Gas	----	Emisiones a la atmósfera
Polvo			Partículas suspendidas		
Desechos domésticos	25 Kg		Sólido	Contenedores metálicos con tapa	Sitio autorizado por el municipio
Plásticos (pedazos de PVC)	5 Kg				

El personal que participará en los trabajos de construcción, utilizará servicios sanitarios portátiles, el agua residual que estos pudieran generar se colecta en un depósito en la parte inferior del baño y después es colectado por la empresa que presta el servicio.

Respecto a la operación de la planta desaladora, los residuos que se generan son no peligrosos. Se componen básicamente por restos de papel, plástico, restos de alimentos producidos por el operario de la máquina y algunas sustancias utilizadas por la desaladora (Tabla XXI). La planta trabajará de 9 a 18 horas, lo que implicaría la operación de al menos 2 turnos de trabajo, con la generación de desechos por los operadores de la planta desaladora.

Tabla XXI. Residuos que se generarán en la etapa de operación de la planta desaladora

Residuo	Generador	Cantidad	Disposición
Papel, plástico, restos de alimentos	Operadores de la planta	0.5 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 XXII. 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						DL50	Destino o uso final
					C	R	E	T	I	B		
Anti-incrustante PE-250	Líquido	Cubeta de 18 Kg	Ósmosis	38.0 Kg	No	No	No	No	No	No	> 5000 mg/Kg	Agua producto y de rechazo
Limpiador alcalino PE-1200	Sólido	Cubeta de 18 Kg	Limpieza	9.0 Kg	No	No	No	No	No	No	5400 mg/Kg	Agua de rechazo
Limpiador ácido PE-0200	Sólido	Cubeta de 18 Kg	Limpieza	9.0 Kg	No	No	No	No	No	No	> 5000 mg/kg	Agua de rechazo

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

2. DL50: Dosis letal Mediana (Oral en ratas).

Al final del capítulo se anexan las hojas de seguridad de las sustancias químicas a usarse durante el funcionamiento de la planta desaladora.

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

Nombre del residuo	Estado físico	Cantidad al año	Manejo	Disposición final
Envases de anti-incrustante PE-250	Sólido	24	Almacenamiento en el interior del contenedor	Lavado y utilizado en el rancho
Envases del limpiador alcalino PE-1200	Sólido	6	Almacenamiento en el interior del contenedor	Lavado y utilizado en el rancho
Envases del limpiador ácido PE-0200	Sólido	6	Almacenamiento en el interior del contenedor	Lavado y utilizado en el rancho

II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Los residuos que se generarán durante la etapa de construcción y operación serán sólidos, no peligrosos, se depositarán temporalmente en contenedores con tapa, posteriormente a través de un camión propio de la empresa que da servicio a todas las instalaciones, dará disposición final de los residuos en el sitio autorizado por el municipio.

Para el manejo de las aguas sanitarias, se emplearan sanitarios portátiles, los cuales retienen el agua en un contenedor en la parte inferior del baño, posteriormente la empresa que presta el servicio colecta el agua residual sanitaria del contenedor del baño en una pipa y se encarga de su disposición final y tratamiento.

Tanto para la construcción como la operación, no será necesaria la utilización de sustancias o insumos que generen residuos que puedan ser considerados como peligrosos.

Por otra parte los envases vacíos los productos PE-0250, PE-0200 y PE-01200 no son considerados como peligrosos por lo que una vez vacíos y limpios podrán destinarse a algún uso dentro del rancho.

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

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

PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO

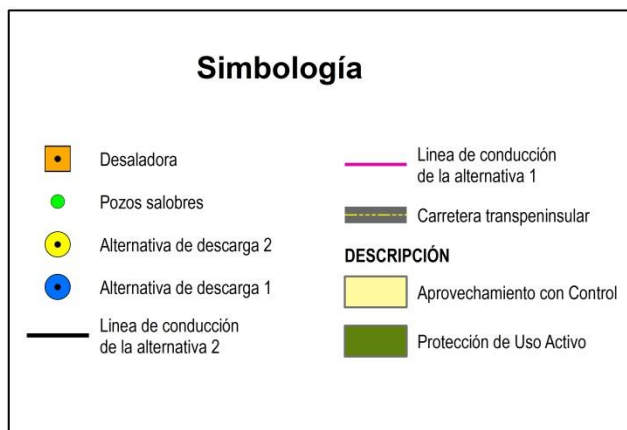
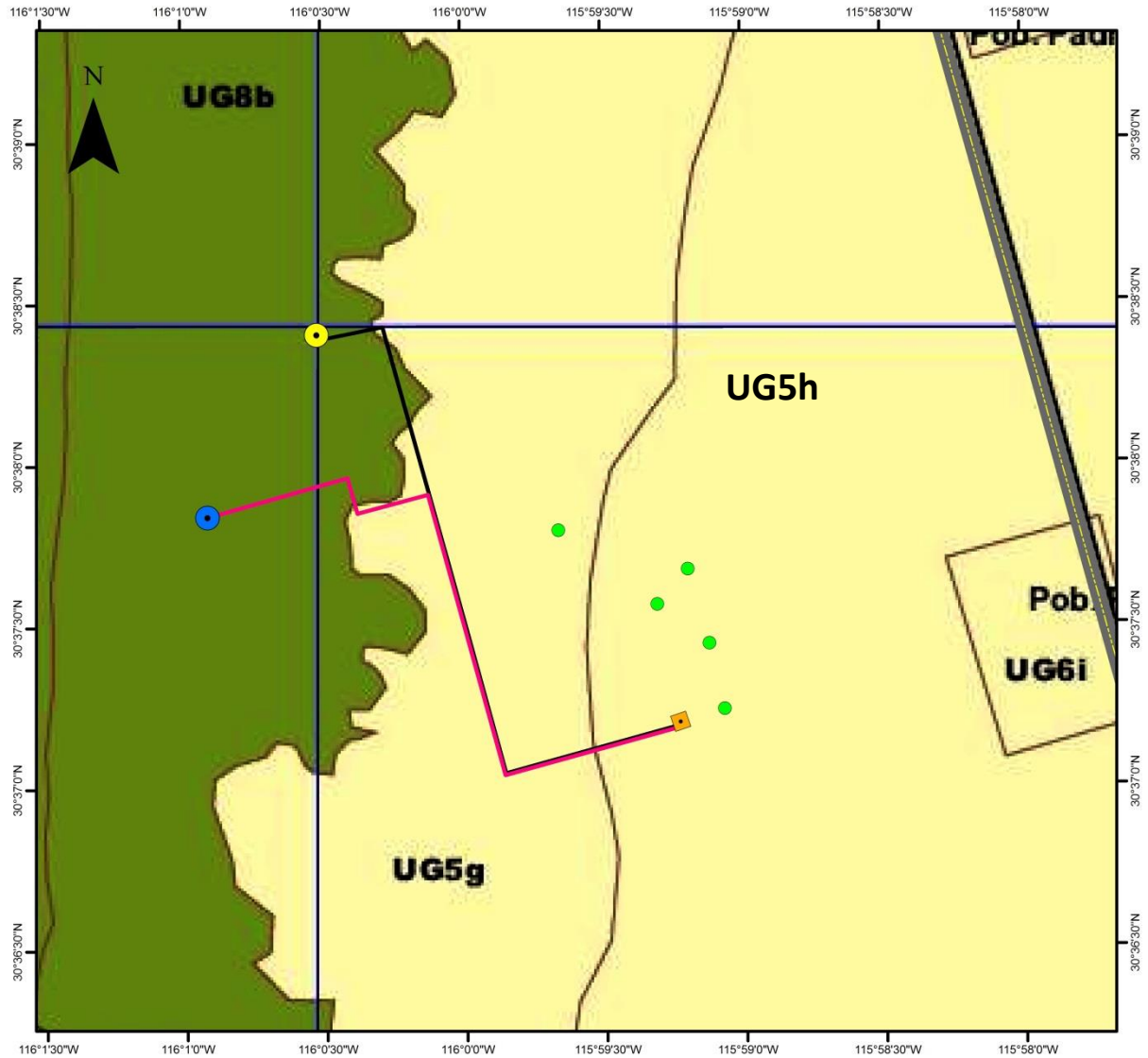
Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, B.C.

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 antropogénico en el uso del suelo y la explotación de los recursos naturales.

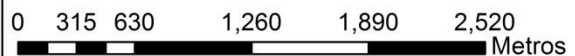
En el capítulo 3 Diagnóstico, en el punto 3.1.2.1 Contaminación del agua, se menciona que “la extracción de agua de los acuíferos en volúmenes mayores a su capacidad de recarga natural, provoca un desbalance entre el abatimiento del nivel del acuífero y la presión subterránea del agua de mar, produciéndose la intrusión del agua de mar hacia los acuíferos, lo que se manifiesta por el incremento de la cantidad de sólidos totales disueltos (STD) en el agua que se extrae por medio de pozos. En el punto 3.2.1.4 referente al asunto de Agua subterránea se indica que “en la Región de San Quintín en general se observa que para todas las localidades se tiene diversos problemas relacionados 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 Unidades de Gestión Ambiental (UG). El sitio donde se encuentra la mayor parte del proyecto se localiza sobre la unidad UG5h. Ésta unidad de gestión es regida bajo una política ambiental de Aprovechamiento con Control, la cual tiene el objetivo de proporcionar las medidas técnicas normativas necesarias para la utilización de los recursos naturales de forma tal que propicie el desarrollo sustentable de la región.

Cabe mencionar que el punto de descarga y la sección final de la tubería de conducción del agua de rechazo se ubican en la UG8b donde aplica la política de Protección con uso activo. Esta unidad de gestión ambiental se localiza en la Laguna Figueroa cuyo paisaje es de una laguna seca la mayor parte del año con vegetación halófila, áreas sin vegetación aparente y un uso de agricultura de riego. Asimismo, se cuenta con la opinión técnica referida a la congruencia y viabilidad de descargar el agua de rechazo de la planta desaladora en la Laguna Figueroa con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, por parte de la Secretaría del Medio Ambiente de Baja California No. de Oficio SPA-ENS-41/2015 (Se adjunta copia en el Capítulo I del presente documento).



SAN JOSÉ BAJA RANCH, S. DE R.L. DE C.V.



UGAS Programa de Ordenamiento Ecológico de San Quintín

Figura 10. Unidades de gestión ambiental de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico de San Quintín (2007). La zona del proyecto corresponde a la UG5h donde aplica una política de aprovechamiento con control, la zona de la descarga corresponde a la UG8b donde aplica una política de protección con uso activo.

A continuación se presentan algunos lineamientos de acuerdo al Programa, que el proyecto tomará en cuenta para su funcionamiento.

Lineamientos	Obra	Vinculación positiva	Vinculación negativa
Lineamientos generales para toda el área de ordenamiento			
Desarrollo de Obras y Actividades			
1. En el desarrollo de obras y actividades se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.	Operación de planta desaladora Tubería de conducción de agua de rechazo	<i>Con respecto a la ubicación de las obras existentes, así como para la construcción futura de la línea de conducción y la descarga de aguas residuales se consideraron los programas de ordenamiento que aplican para el Estado de Baja California y regional de San Quintín, y no se contraponen a lo que establecen dichos programas.</i>	<i>No aplica</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 planta desaladora Tubería de conducción de agua de rechazo	<i>Previo a la instalación de la planta desaladora no se contó con la autorización en Materia de Impacto Ambiental, razón por la que voluntariamente se solicitó la visita de la PROFEPA, quien nos ordena contar con la misma y se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental para cumplir con este punto.</i>	<i>No aplica</i>
3. Las instalaciones y equipamientos complementarios no deberán generar conflictos con otras actividades previamente establecidas.	Operación de planta desaladora Tubería de conducción de agua de rechazo	<i>La planta desaladora y obras complementarias están en armonía con el medio circundante que es agrícola y favorece esta actividad primaria.</i>	<i>No aplica</i>
Manejo de Residuos			
1. En el manejo y disposición final de los residuos generados en obras de construcción, en actividades productivas y en actividades domésticas, se cumplirá con las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.	Operación de planta desaladora Tubería de conducción de agua de rechazo	<i>El manejo de los residuos se realiza en estricto apego a la legislación vigente, cumpliendo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y el Reglamento de la LGPGIR, NOM-161-SEMARNAT-2011 y NOM-052-SEMARNAT-2005.</i>	

2. Todos los asentamientos humanos deberán contar con la infraestructura necesaria para el acopio y manejo de los residuos sólidos urbanos.	Operación de la planta desaladora	<i>El rancho cuenta con contenedores con tapa para depositar residuos sólidos generados por los trabajadores.</i>	<i>No aplica</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 planta desaladora Tubería de conducción de agua de rechazo	<i>Dentro de las instalaciones de la empresa hay un contenedor asignado para los residuos sólidos urbanos o de manejo especial. No se contempla la generación de residuos peligrosos.</i>	<i>No aplica</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 planta desaladora Tubería de conducción de agua de rechazo	<i>Los residuos se disponen en el sitio autorizado por el municipio</i>	<i>No aplica</i>
5. Quienes realicen actividades de tratamiento de aguas residuales, deberán reutilizar las aguas tratadas para riego de áreas verdes.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
6. Queda estrictamente prohibida la quema de residuos de tipo de plástico de desecho de actividades agrícolas.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
Manejo de Agua			
1. Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no se conduzcan a un sistema de municipal de drenaje, se deberán conducir hacia fosas sépticas que cumplan las disposiciones legales en la materia.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
2. Las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, deberán sujetarse al cumplimiento de las disposiciones legales aplicables	Operación de planta desaladora	<i>Una vez que se obtenga la autorización ambiental para la operación de la planta y la instalación de la tubería de descarga, se solicitará a</i>	<i>No aplica</i>

y bajo la autorización correspondiente.		CONAGUA el permiso de descarga de acuerdo a la Ley de Aguas Nacionales y se realizaran análisis de la calidad del agua para verificar que se cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-1996.	
3. Todos los asentamientos humanos, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario, deberán conducir sus aguas residuales de origen doméstico hacia fosas sépticas, que cumplan con las disposiciones legales vigentes en la materia.	Operación de planta desaladora	Las aguas residuales sanitarias son contenidas en baños portátiles, el prestador de servicios se encarga de la recolección del agua sanitaria en pipas o retirando el baño y situando otro en su lugar.	No aplica
4. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales.	Operación de planta desaladora	La planta desaladora generará agua de rechazo que es donde concentra las sales del tratamiento del agua de los pozos agrícolas, esta agua residual no requiere de tratamiento porque no presenta contaminantes y cumple con la NOM-001-SEMARNAT-1996.	No aplica
5. Quienes realicen actividades de tratamiento de aguas residuales, deberán reutilizar las aguas tratadas para riego de áreas verdes.	No aplica	No aplica	No aplica
6. En el desarrollo de actividades se promoverá el ahorro de agua potable y el reúso de aguas grises.	No aplica	No aplica	No aplica
7. En la construcción de obras, se deberán considerar la separación de los sistemas de drenaje pluvial y alcantarillado sanitario.	No aplica	No aplica	No aplica
Lineamientos para la UG5h con política de Aprovechamiento con Control			
1. En las aplicaciones de productos agroquímicos (fertilizantes, herbicidas y pesticidas) en zonas agrícolas se deberá llevar a cabo un estricto control y supervisión por la autoridad competente.	No aplica	No aplica	No aplica

2. Se prohíbe la aplicación aérea de agroquímicos en predios agrícolas colindantes a la mancha urbana de centros de población, centros escolares y asentamientos humanos.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
3. Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
4. Las áreas de cultivo deberán contar con una cerca perimetral de arbustos nativos como zona de amortiguamiento.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
5. Las quemas para reutilizar terrenos se debe realizar bajo las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana correspondiente.	Operación de planta desaladora Tubería de conducción de agua de rechazo	<i>No fue necesario realizar quemas para reutilizar el terreno. Así mismo, tampoco se realizarán quemas de vegetación para la instalación de las obras faltantes.</i>	<i>No aplica</i>
6. Se debe mantener una franja mínima de 20 metros de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro de los predios agrosilvopastoriles.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
7. Las unidades de producción agrícola estarán sujetas a un programa de manejo de tierras.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
8. Los predios de agricultura intensiva y plantaciones deberán elaborar un inventario de suelos y un programa de monitoreo de las condiciones de este recurso.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
9. Se promoverá la aplicación y manejo de pesticidas con mínima persistencia en el ambiente.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
10. En los actuales terrenos abiertos a la agricultura con pendientes entre el 5 y el 15 % se deberán establecer cultivos en fajas siguiendo las curvas de nivel.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
11. En los terrenos actualmente abiertos a la	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>

agricultura con pendientes mayores al 15% se deberán establecer cultivos en pasillo siguiendo las curvas de nivel.			
12. No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos en suelos delgados, pendientes mayores al 15% y de alta susceptibilidad a la erosión.	No aplica	No aplica	No aplica
13. Todos los asentamientos humanos, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario, deberán conducir sus aguas residuales de origen doméstico hacia fosas sépticas, que cumplan con las disposiciones legales vigentes en la materia.	Operación de planta desaladora	La empresa cuenta con baños portátiles. Las aguas sanitarias generadas en los baños serán contenidas y manejadas por el proveedor de sanitarios portátiles.	No aplica
14. Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos.	Operación de planta desaladora	En la planta desaladora se cuenta con un contenedor con tapa para el manejo de los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores, así mismo, dentro de las instalaciones del proyecto, hay un sitio asignado para acopio temporal y manejo de los residuos sólidos urbanos.	No aplica
15. No se permite la quema de basura o cualquier tipo de residuo.	Operación de planta desaladora Tubería de conducción de agua de rechazo	En el proyecto no se contempla la quema de ningún tipo de residuo.	No aplica
16. Los generadores de plástico residual agrícola y otros residuos producidos por la actividad agrícola deberán contar con un centro de acopio temporal de manera previa a su disposición final en sitios autorizados	Rancho en general	Positivo. El rancho cuenta con una explanada donde se colocan de manera temporal los materiales plásticos utilizados en los cultivos para su posterior disposición en los centros de acopio autorizados.	No aplica
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	Operación de planta desaladora Tubería de conducción de	Positivo. No fue necesario solicitar cambio de uso de suelo porque el sitio ya tiene un uso agroindustrial y la planta desaladora es	No aplica

ambiental y forestal.	agua de rechazo	<i>complemento de la actividad agrícola.</i>	
Lineamientos para la UG8b con política de Protección con uso Activo			
1. Las actividades cinegéticas se permitirá únicamente bajo Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS), sujetas al cumplimiento de las disposiciones legales establecidas en la Ley General de Vida Silvestre y su reglamento.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
2. El desarrollo de actividades de aprovechamiento de flora y fauna silvestres estará sujeta a las disposiciones legales establecidas en la Ley General de Vida Silvestre y su reglamento correspondiente.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
3. Se prohíben las descargas de aguas residuales	Operación de planta desaladora	<i>Este lineamiento está referido a aquellas aguas residuales con carga bacteriológica que no reciben tratamiento alguno y que puede causar efectos negativos a la salud y al medio ambiente. Por tal motivo se solicitó y recibió la opinión técnica favorable por parte de la Secretaría de Protección al Ambiente de Baja California, oficio No. de Oficio SPA-ENS-41/2015 reiterando lo mencionado en el párrafo anterior. Por tal motivo existe factibilidad de descargar el agua de rechazo de la planta desaladora en la Laguna Figueroa al no contraponerse con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la región de San Quintín. (Ver escrito en capítulo I del presente documento) El agua de rechazo no presenta ningún tipo de contaminantes y cumple con la NOM-001-</i>	<i>No aplica</i>

		<i>SEMARNAT-1996, su único residuo son sales pero con una concentración máxima de 28000 mg/l menor al agua marina y al suelo de los sitios que se proponen para la descarga.</i>	
4. Todos los asentamientos humanos, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario, deberán conducir sus aguas residuales de origen doméstico hacia fosas sépticas, que cumplan con las disposiciones legales vigentes en la materia.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
5. No se permite la disposición de residuos en sitios no autorizados.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
6. No se permite la quema de basura o cualquier tipo de residuo.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
7. Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios y tiraderos de residuos sólidos.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
8. Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
9. Se permite la extracción comercial de materiales pétreos y minerales, sujetos a la autorización en materia de impacto ambiental y bajo un programa de manejo del recurso.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
10. Se deben restaurar las áreas afectadas por actividades de prospección y/o abandono de proyectos.	Operación de planta desaladora Tubería de conducción de agua de rechazo	<i>Las actividades de prospección son solo visuales, por lo que no causará ninguna afectación. En el caso de abandono de proyecto se asegurará de que el medio recupere las condiciones que tenía antes del proyecto.</i>	<i>No aplica</i>
11. No se permite alterar ni modificar la geomorfología de las dunas y su vegetación.	No aplica	<i>El proyecto no modificará la geomorfología de las dunas ni se tendrá ninguna interacción con las mismas.</i>	<i>No aplica</i>

12. No se permite la extracción de arenas de dunas.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
13. Se restringe el uso de vehículos motorizados a los caminos rurales y se prohíbe su tránsito en dunas	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
14. No se permite el pastoreo.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
15. En las prácticas de reforestación se deben emplear especies nativas.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
16. No se permite la introducción de especies exóticas de flora y fauna.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
17. Se permiten las actividades científicas y de educación ambiental.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
18. Se permiten las actividades recreativas tales como prácticas de campismo, ciclismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos bajo un programa de manejo autorizado.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
19. Las actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna y otros recursos biológicos deberán seguir las especificaciones de la NOM-126-ECOL-2000.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
20. El cambio de uso de suelo de terrenos forestales a uso agrícola u otros usos, deberá cumplir con las disposiciones legales en materia de impacto ambiental y forestal.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>

Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California 2014

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

El sitio para la planta desaladora y las obras complementarias se localizan sobre la **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 presentan los lineamientos del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, aplicables para el proyecto.

Criterios de regulación ecológica generales aplicables al área de ordenamiento			
Criterios	Obra	Vinculación Positiva	Vinculación negativa
Desarrollo de obras y actividades			
1. Se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.	Operación de planta desaladora Tubería de conducción de agua de rechazo	<i>Positivo. Se llevó a cabo la revisión de los ordenamientos ecológicos aplicables y se cumplirán los lineamientos establecidos para cada política.</i>	<i>No aplica</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.	Operación de planta desaladora Tubería de conducción de agua de rechazo	<i>Positivo. Se presentó la Evaluación de Daño Ambiental ante PROFEPA por las obras construidas. Ahora se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental ante SEMARNAT para su evaluación. El proyecto es compatible con los ordenamientos aplicables, y se llevará a cabo en estricto apego a los lineamientos establecidos en ellos.</i>	<i>No aplica</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.	Operación de planta desaladora Tubería de conducción de agua de rechazo	<i>Positivo. El desarrollo de la actividad es congruente con el uso del suelo y con los lineamientos y criterios establecidos en los ordenamientos ecológicos locales.</i>	<i>No aplica</i>
4. En aquellas áreas donde no se cuente con programas de ordenamiento ecológico locales y con planes de manejo específicos, se deberán cumplir regulaciones específicas de acuerdo con la naturaleza	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>

de las actividades, debiendo elaborar estrictamente análisis de sitio, evaluaciones de impacto ambiental, declaratorias, normativas específicas de control y demás mecanismos que aseguren y garanticen la seguridad de las operaciones, el mantenimiento de las funciones y servicios ambientales.			
5. Las obras y actividades que operen en áreas con restricciones de uso, deberán apegarse a las disposiciones legales vigentes y adquirir servidumbres ambientales, adoptar áreas y mecanismos de compensación de impactos ambientales, que resguarden las condiciones y valores de importancia ambiental.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
6. No se permiten los asentamientos humanos y edificaciones en zonas de riesgo como lechos y cauces de arroyos, zonas de alta pendiente, con fallas geológicas y susceptibles a deslizamientos, en zonas litorales expuestas a oleajes de tormenta y procesos de erosión.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</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.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>

<p>8. Las obras y actividades que se lleven a cabo en la entidad deberán considerar medidas adecuadas para la continuidad de los flujos de agua y corredores biológicos silvestres.</p>	<p>No aplica</p>	<p><i>No aplica</i></p>	<p><i>No aplica</i></p>
<p>9. Las actividades productivas permitidas en el Estado, deberán ponderar el uso de tecnologías limpias para prevenir el deterioro ambiental y la eficiencia energética.</p>	<p>Operación de planta desaladora Tubería de conducción de agua de rechazo</p>	<p><i>Positivo. El equipo utilizado para la desalinización es nuevo y no genera emisiones, es eficiente en cuanto al consumo de energía y desempeño. Aunque la desalinización requiere de autorización federal en materia ambiental, el proyecto es un complemento para la actividad agrícola, y el estado promueve la recuperación de tierras para integrarlos a la producción en esta zona.</i></p>	<p><i>No aplica</i></p>
<p>10. Las construcciones deberán establecerse en armonía con el medio circundante.</p>	<p>Operación de planta desaladora Tubería de conducción de agua de rechazo</p>	<p><i>Positivo. Aunque las obras son fácilmente perceptibles a la vista, son complemento de la agricultura, actividad que se realiza en los predios colindantes. Inclusive el ordenamiento ecológico estatal promueve la agricultura en esta zona, por esto es que las obras son congruentes con el medio circundante. En el caso de la tubería de conducción de agua de rechazo será imperceptible dos meses después de su instalación.</i></p>	<p><i>No aplica</i></p>
<p>Manejo Integral y Gestión de Residuos</p>			
<p>1. Toda obra de desarrollo y construcción deberá considerar las medidas de manejo integral y gestión de residuos.</p>	<p>Operación de planta desaladora Tubería de conducción de agua de rechazo</p>	<p><i>Positivo. El manejo de los residuos se realiza en estricto apego a la legislación vigente, cumpliendo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y el</i></p>	<p><i>No aplica</i></p>

		<i>Reglamento de la LGPGIR, NOM-161-SEMARNAT-2011 y NOM-052-SEMARNAT-2005.</i>	
2. En el manejo y disposición final de los residuos generados en obras de construcción y en las actividades productivas y domésticas, se atenderá a las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.	Operación de planta desaladora Tubería de conducción de agua de rechazo	<i>Positivo. Los residuos generados en la construcción y en el desarrollo de la actividad se manejarán de acuerdo a la normatividad y se depositarán en el sitio autorizado por el municipio</i>	<i>No aplica</i>
3. Los promoventes de obras y actividades de desarrollo deberán realizar planes y programas de manejo integral de residuos que atiendan a políticas de gestión integral de residuos a fin de promover el desarrollo sustentable a través de la disminución en la fuente de generación, la transformación, reutilización y valorización de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
4. En sitios contaminados se aplicarán programas y medidas para su remediación, y deberán incluir campañas de concientización sobre el manejo adecuado de dichos sitios.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
5. Los generadores de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos deberán adecuar un sitio de acopio y almacenamiento temporal en sus instalaciones donde	Operación de la planta desaladora	<i>Positivo. En cuanto a los residuos sólidos urbanos generados por el personal se cuenta con contenedores con tapa para su depositación y un contenedor donde se</i>	<i>No aplica</i>

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.		<i>concentran todos estos para ser enviados al sitio de disposición autorizado por el municipio. No se generan, ni se generaran residuos que puedan calificar como peligrosos.</i>	
6. Para la selección de sitio, construcción y operación de instalaciones para la disposición final de residuos peligrosos, se deberá cumplir con las disposiciones legales aplicables en la materia.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
7. Los residuos industriales, residuos peligrosos y residuos de manejo especial generados por la industria maquiladora asentada en la entidad, deberán ser retornados a su país de origen de acuerdo a la legislación ambiental, aduanera y de comercio exterior aplicables.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
8. Los sitios de confinamiento controlado de residuos peligrosos, así como su almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, deberán cumplir con las disposiciones legales en la materia.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
9. Es prioritario considerar el manejo de materiales y residuos peligrosos de acuerdo a los ordenamientos vigentes en la materia.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
10. La construcción de infraestructura para la disposición de residuos no deberá realizarse en áreas de recarga de acuíferos, ni	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>

cerca de mantos acuíferos, ni sobre suelos muy permeables.			
11. En la creación y ampliación de centros de población, asentamientos humanos y consolidación de zonas conurbanas, deberá promoverse la instalación de estaciones de transferencia que cumplan con las regulaciones técnicas y normativas establecidas en la materia.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
12. La eliminación de desechos tales como PVC, PCP, agroquímicos y otros compuestos orgánicos, requerirá de un manejo adecuado para proteger a los usuarios, a la población y al ambiente, aplicando la normatividad vigente en la materia.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
13. Queda prohibida la disposición de residuos industriales, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura en sitios no autorizados.	Operación de planta desaladora Tubería de conducción de agua de rechazo	<i>Positivo. Los residuos que se generen en la instalación de la tubería de rechazo y durante la operación de la planta serán dispuestos en el sitio autorizado por el municipio.</i>	<i>No aplica</i>
14. Queda prohibida la quema de residuos de todo tipo y/o basura a cielo abierto. Las actividades agrícolas deberán capacitarse para la eliminación de prácticas de quema agrícola.	Operación de planta desaladora Tubería de conducción de agua de rechazo	<i>Positivo. En el rancho está estrictamente prohibida la quema de cualquier tipo de material</i>	<i>No aplica</i>
15. En el desarrollo de todo tipo de actividades públicas o privadas, deberán desarrollarse planes para la reducción, reúso y reciclaje de residuos.	Operación de planta desaladora Tubería de conducción de agua de rechazo	<i>Positivo. Los materiales que puedan ser reutilizados en el rancho serán almacenados para su uso posterior. Si no se puede reutilizar el material será enviado al sitio de disposición de residuos autorizado por el municipio.</i>	<i>No aplica</i>
16. No podrán utilizarse	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>

desechos orgánicos que contengan sustancias tóxicas o contaminantes como abonos orgánicos.			
17. En las áreas conurbadas y rurales que no cuenten con servicio de drenaje sanitario, es prioritaria la instalación de fosas sépticas y/o sanitarios ecológicos que cumplan con las regulaciones vigentes en la materia.	Operación de planta desaladora Tubería de conducción de agua de rechazo	<i>Positivo. El rancho cuenta con baños portátiles proporcionados por un prestador de servicios. En estos se contienen las aguas residuales sanitarias y es el mismo prestador de servicios el que se encarga de colectarlas y de su disposición.</i>	No aplica
16. El transporte de materiales de construcción, pétreos y de residuos de obras y actividades se realizará evitando la emisión de polvos, así como daños a la salud pública, calles, caminos, servicios públicos, construcciones existentes, cultivos y cualquier tipo de bien público y privado.	Tubería de conducción de agua de rechazo	<i>Positivo. Se tiene contemplada como medida de mitigación el riego de los caminos por donde transitarán las unidades que transporten materiales para evitar la dispersión de partículas.</i>	No aplica
Recurso Agua			
1. Todas las actividades que se realicen en la entidad y que requieran de la utilización de agua, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente.	Operación de planta desaladora	<i>Positivo. El agua que alimenta la planta desaladora se extrae de pozos salobres con título de concesión vigente, regulados y autorizados por CONAGUA</i>	No aplica
2. Todas las actividades que generen aguas residuales, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente para el tratamiento adecuado de las mismas y posterior reúso.	Operación de planta desaladora	<i>Positivo. Una vez autorizada la obra para la descarga se solicitara a CONAGUA el permiso para descargar agua de rechazo que cumplirá con la NOM-001-SEMARNAT-1996</i>	No aplica
3. Los desarrolladores de obras y actividades con grandes consumos de agua, deberán promover planes de manejo integral	Operación de planta desaladora	<i>Positivo. Se respetara en estricto apego los límites de consumo de cada pozo establecidos por CONAGUA en los títulos de concesión.</i>	No aplica

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.			
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 planta desaladora	<i>Positivo. La planta desaladora generará agua de rechazo que es donde concentra las sales del tratamiento del agua de los pozos agrícolas, esta agua residual no requiere de tratamiento porque no presenta contaminantes y cumple con la NOM-001-SEMARNAT-1996.</i>	<i>No aplica</i>
5. Las aguas residuales de origen urbano deberán recibir tratamiento previo a su descarga a ríos, cuencas, vasos, aguas marinas, corrientes de agua y subsuelo.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
6. Quienes realicen actividades de tratamiento de aguas residuales, deberán reutilizar las aguas tratadas para riego de áreas verdes.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
7. En el desarrollo de actividades en general, se promoverá el ahorro de agua potable y el reúso de aguas grises.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
8. No se permite la desecación de cuerpos de agua y la obstrucción de escurrimientos fluviales.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
9. No se permiten edificaciones ni el establecimiento de asentamientos humanos en áreas de recarga de	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>

acuíferos.			
10. Se prohíbe alterar áreas esenciales para los procesos de recarga de acuíferos, que incluye la presencia de vegetación riparia.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
11. En el desarrollo de obras y actividades cercanas a cauces, se evitará la afectación al lecho de ríos, arroyos y de los procesos de recarga acuífera, promoviendo la creación de corredores biológicos o parques lineales.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
12. Se deberá dar cumplimiento a las vedas establecidas para la explotación de los mantos acuíferos	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
13. Las fosas sépticas, pozos de absorción y lagunas de oxidación se deben ubicar y construir considerando el tipo y permeabilidad del suelo y la profundidad del manto freático a fin de evitar la contaminación de los acuíferos. Para la autorización de dichas obras, se evaluará el impacto ambiental, y se promoverá la sustitución de letrinas por baños secos.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
14. El transporte de sustancias químicas peligrosas por vía marítima, se sujetará a las disposiciones establecidas por la Secretaría de Marina y el Derecho Marítimo Internacional.	No aplica	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>

PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO

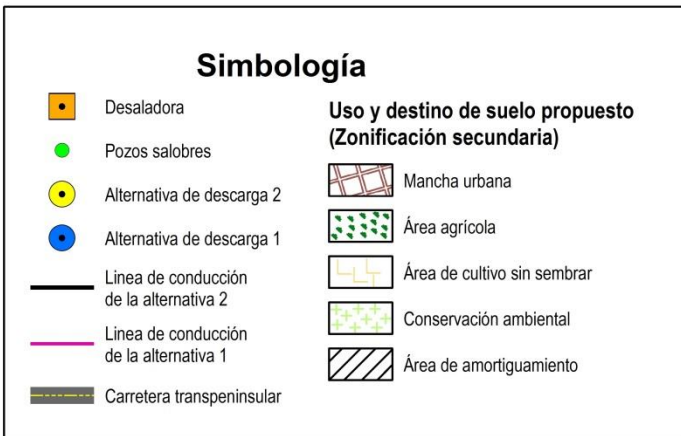
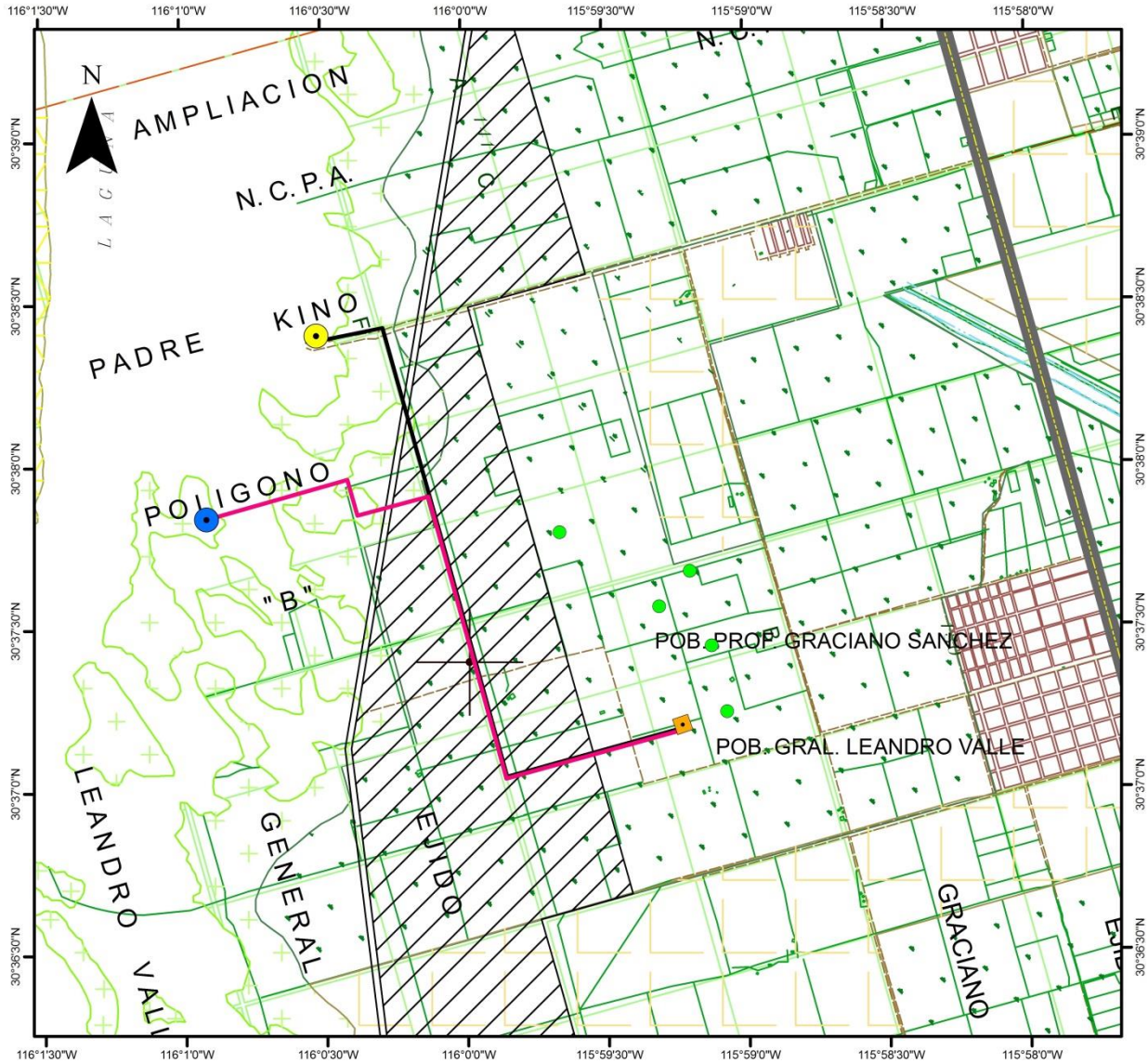
Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población San Quintín - Vicente Guerrero

El Programa de desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín - Vicente Guerrero (2002 - 2018) no tiene asignado un uso de suelo para la zona donde se encuentra el proyecto. Sin embargo como zonificación secundaria, propone un uso y destino de suelo agrícola para esta área.

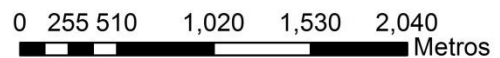
El uso agrícola es el que más predomina en el valle, esto es debido a las grandes extensiones de hectáreas cultivadas para la producción hortícola, cuya superficie es de 25,564 ha (cultivo actual, temporal y áreas agrícolas sin sembrar) que representan el 37.15 % del total de la extensión del valle. La producción agrícola se basa en cultivos que son de exportación principalmente; tomate, fresa, calabacita, pepino, apio, cebollín, entre otros, dirigidos al mercado de los Estados Unidos. Por lo anterior, los propietarios de las áreas agrícolas, cuidan en todo momento la calidad, presentación y normas sanitarias que rigen en los Estados Unidos, para colocar los productos en dicho mercado.

En cuanto a la obra de conducción del agua de rechazo, al igual que el área de la parcela del proyecto, no tiene asignado un uso de suelo, sin embargo comparte tres propuestas de uso de suelo: de conservación, zona de amortiguamiento de la zona natural protegida propuesta y agrícola. La tubería será subterránea y será llevada entre caminos de terracería y linderos, por lo que la vegetación que será afectada en 24 metros lineales para la alternativa 1 y 434 metros lineales para la alternativa 2. Una vez instalada la tubería la vegetación tenderá a recuperarse rápidamente para las dos alternativas.

El punto de descarga, al igual que las obras mencionadas anteriormente, no tiene asignado un uso de suelo, pero propone en su zonificación secundaria para la alternativa 1 como de conservación y para la alternativa 2 solo reconoce el área como parte de la Laguna Figueroa.



SAN JOSÉ BAJA RANCH, S. DE R.L. DE C.V.



**Programa de Desarrollo Urbano del
Centro de Población
Vicente Guerrero - San Quintín**

Figura 11. Usos de Suelo Propuestos de acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población de San Quintín-Vicente Guerrero.

Programa de Desarrollo Regional Región 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.

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:

Estrategias	Líneas de acción
Reforzar la producción agropecuaria.	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.	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.	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.

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.

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 San Quintín.

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 de 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 reparación y modernización de canales dañados en el Valle de Mexicali.
4. Promover la recuperación y uso sustentable de los acuíferos.

Con estas estrategias se quiere lograr para 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.

Nuestro 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 sustentable 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 las sales, como resultado el agua desalinizada permite seguir cultivando tierras agrícolas que de otra manera serían abandonadas para cultivar en tierras nuevas.

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.

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, ya que su continuidad está siendo amenazada por la alta salinidad del agua del acuífero de San Quintín.</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 usa para los cultivos y que se usará para alimentar la planta desaladora, se extrae 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 nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero.	<i>La planta desaladora se basa en tecnología de punta con alta eficiencia energética y no genera ni emplea contaminantes o compuestos de efecto invernadero.</i>

Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente.	<i>En el rancho los residuos se manejan de forma integral, varios de los cuales se reúsan en las actividades, se prevé que de ser posible los pedazos de tubería que se generen en la etapa de construcción se reutilizarán en el mismo rancho.</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>El proyecto viene a capitalizar la empresa cuya actividad principal es la producción de apio y betabel orgánico. La inversión será de más de \$ 4,094,234.08.</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>Con la planta desaladora se podrán continuar la actividad agrícola en los campos actuales, evitando que se salinicen y se tenga que desmontar nuevos terrenos para la siembra.</i>
Aprovechar el desarrollo de la biotecnología, cuidando el medio ambiente y la salud humana.	<i>En la empresa, los cultivos que se desarrollan son orgánicos, empleando en su mayoría productos amigables con el medio ambiente.</i>

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018

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.
- SAN JOSE BAJA RANCH, S. DE R.L. DE C.V. de manera voluntaria acudió ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente para solicitar ser inspeccionada, al darse cuenta que se habían iniciado actividades antes de contar con la autorización ambiental correspondiente y queriendo regularizar tal situación, con el interés y disposición de cumplir con la normatividad ambiental correspondiente. Cabe señalar que la operación de la infraestructura no genera emisiones de gases, ya que funciona 100% con energía eléctrica.*
- 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).

A pesar de que este objetivo y estrategia ponen especial atención en el desempeño de las PYMES, la autorización para la actividad que se solicita aumentará la productividad de la zona agrícola de la región y consecuentemente de los trabajadores. Además el desarrollo de esta actividad promueve la migración de población a la costa oeste de la península de baja california, la cual en comparación con otras zonas del país presenta una demografía menor.

- 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.

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 osmosis inversa garantiza el abastecimiento de agua con la calidad necesaria para el desarrollo de la agricultura. Estas tecnologías son cada vez más utilizadas y aprobadas internacionalmente.

- ii. Mejorar la productividad del agua en 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 eficaces como el riego por goteo.

- 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.

A pesar de no generar emisiones ni contaminantes potenciales del suelo como grasas, aceites, ni descargar agua residual con carga bacteriológica, se monitoreará la calidad del agua de rechazo para cumplir con este punto. SAN JOSE BAJA RANCH, S. DE R.L. DE C.V. busca dar cumplimiento a la legislación en materia ambiental de manera voluntaria.

- promover el acceso de las mujeres al trabajo remunerado, empleo decente y recursos productivos, en un marco de igualdad.

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
- Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero.

El proyecto funciona 100% con energía eléctrica y no genera ningún tipo de emisión que aporte al problema de cambio climático o efecto invernadero.

Plan Nacional Hídrico (2014-2018)

Como una estrategia global, el Gobierno de la República ha hecho una sólida apuesta para atender la seguridad hídrica, el derecho humano al agua y saneamiento básico y, por ende, el apoyo objetivo y bien sustentado a la población en el mejoramiento integral de la gestión del agua, incluyendo la prestación de los servicios de agua en los asentamientos humanos y en el campo, con base en el desarrollo de su capacidad de trabajo por sectores, por cuencas y en su capacidad de articular en forma amplia y productiva las relaciones con entidades federativas y a través de estos, con los municipios, con apoyo en una transversalidad institucional que debe madurar y perdurar.

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.

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 desalada en los cultivos es altamente eficiente.</i>
5.1.4 Rehabilitar, mejorar y ampliar la infraestructura para aprovechar aguas subterráneas para la agricultura.	<i>A pesar de que INEGI en su carta Hidrológica subterránea considera que las posibilidades son altas, el agua necesita pasar por el tratamiento de desalinización para alcanzar la calidad del agua necesaria para desarrollar los cultivos</i>
5.1.7 Medir el suministro y el consumo de agua en la agricultura.	<i>Se pondrá atención a este concepto para conocer y respetar las cantidades de extracción asentadas en las concesiones otorgadas por CONAGUA</i>

Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California

En la actualización del Plan Estatal de Desarrollo Urbano, a partir de los trabajos para la regionalización ecológica, se elabora la estrategia, asignando las políticas para el ordenamiento territorial, la premisa principal 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 determinan 10 unidades de Gestión Territorial (**UGT**) con sus 292 unidades territoriales en el sistema de ordenamiento territorial propuesto, a las cuales se les asignan políticas de ordenamiento de acuerdo a la aptitud primaria y secundaria por unidad territorial. Se establecieron políticos generales de Aprovechamiento con consolidación, Impulso y Regulación; de Protección con Uso Activo y Uso Pasivo y una particular para las Áreas Especiales de Conservación. Posteriormente se determinaron las políticas particulares.

La UGT que le corresponde al área donde se ubica la planta desaladora y el punto de descarga están en la UGT 4 San Quintín que tiene como política APROVECHAMIENTO CON REGULACION.

En el punto 4.3 Políticas generales y particulares se dice:

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

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: Equipo y/o infraestructura para desalinización del agua para su posterior potabilización.

AGENDA AZUL. GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Se menciona que de las 13 regiones hidrológico-administrativas del país, nueve de ellas presentan sitios de monitoreo cuya calidad del agua es clasificada como fuertemente contaminada, incluida la

Península de Baja California, ya que presentan valores promedio de demanda bioquímica de oxígeno superiores a 30 mg/l. Los mayores problemas de salinización de agua subterránea por intrusión marina se presentan en 17 acuíferos costeros en los estados de Baja California Sur, Baja California, Sonora, Veracruz y Colima, entre los más afectados se encuentra el de San Quintín, en Baja California.

Estrategias de la **AGENDA AZUL**:

- Incrementar el acceso y la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso.
- Promover el manejo integral y sustentable del agua en cuencas y acuíferos.
- Mejorar la productividad del agua en el sector agrícola.

Coincidiendo con la Agenda Azul, el proyecto contempla el manejo integral y sustentable del agua, la infraestructura hidroagrícola es moderna y tecnificada, con el propósito de lograr un uso eficiente y sustentable del agua. Así mismo, la desalinización del agua salobre de pozos profundos para uso en la agricultura protege los suelos de la salinidad.

ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos

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.

El mismo artículo en su párrafo 5° establece que las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas, mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno; pero, cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aun establecer zonas vedadas al igual que para las demás aguas de propiedad nacional.

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

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).

En el artículo 3 menciona que para efectos de esta Ley se entenderá por:

"Aguas Residuales": Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas (Fracción VI).

"Descarga": La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor (Fracción XXII).

El artículo 6º en su fracción I establece que compete al Ejecutivo Federal reglamentar el control de la extracción y utilización de las aguas del subsuelo, inclusive las que hayan sido libremente alumbradas.

Por su parte en la fracción II alude que también es de su incumbencia expedir los decretos para el establecimiento, modificación o supresión de la veda de aguas nacionales, en los términos del Título Quinto de la presente ley.

El artículo 18 cita que las aguas nacionales del subsuelo podrán ser libremente alumbradas mediante obras artificiales, salvo cuando por causas de interés o utilidad pública el Titular del Ejecutivo Federal establezca zona reglamentada, de veda o de reserva o bien suspenda o limite provisionalmente el libre alumbramiento mediante Acuerdos de carácter general.

El artículo 28 de la Ley en su fracción primera establece que los concesionarios o asignatarios tendrán los derechos para explotar usar o aprovechar las aguas nacionales y los bienes a que se refiere el artículo 113, en los términos de la presente ley y del título respectivo. La fracción II menciona que estos deberán realizar a su costa las obras o trabajos para ejercitar el derecho de explotación, uso o aprovechamiento del agua, en los términos de la presente ley y sus reglamentos. La fracción III establece que se deberá obtener la constitución de las servidumbres legales en los terrenos indispensables para llevar a cabo el aprovechamiento del agua o su desalojo, tales como la de desagüe, de acueductos y las demás establecidas en la legislación respectiva.

Por último, el artículo 88, expresa que las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo

aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.

Los 5 pozos agrícolas cuentan con título de concesión para extraer agua del acuífero, asimismo, antes de comenzar la descarga del agua de rechazo de la planta desaladora, se tramitará ante CONAGUA el permiso correspondiente.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

El artículo 1 menciona que la presente Ley tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para: El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas (fracción V).

En su artículo 28 decreta que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. El mismo artículo divulga las obras o actividades que antes de llevarse a cabo deberán contar con la autorización en materia ambiental de la secretaría. Señalando en su fracción I a las obras hidráulicas.

En el artículo 88, fracción IV, señala que la preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.

En su artículo 110 nos dice que las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad de aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

En su artículo 134 para la prevención y control de la contaminación del suelo, presenta la importancia de controlar y prevenir los residuos sólidos generados, incorporando técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes. Y en relación a esto en el artículo 135 nos dice que se va tomar en consideración el uso de los rellenos sanitarios para la disposición final de residuos municipales (fracción II).

En el artículo 151 nos habla de que la responsabilidad del manejo de los residuos peligrosos producidos, son responsabilidad del que los genera por lo que en su caso deberá de contratar los servicios de manejo y disposición final de ellos por empresas autorizadas por la Secretaría.

Por último en el artículo 155 queda claro que está prohibida la emisión de ruido si rebasan los límites máximos permisibles en las Normas Oficiales Mexicanas.

Para dar cumplimiento con esta ley se elabora la presente manifestación de impacto ambiental.

Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental

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 la sección A) HIDRÁULICAS, en la fracción XII menciona a las desaladoras, por lo que queda incluido el presente proyecto al tener como finalidad el tratar agua salobre del acuífero San Quintín para retirar el exceso de sales minerales.

Para dar cumplimiento con esta ley se elabora la presente manifestación de impacto ambiental.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES AL TIPO DE PROYECTO

Para este proyecto se considerará el cumplimiento de las siguientes normas:

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.

El proyecto no afectará ni interaccionará con ninguna especie incluida en alguna categoría de esta norma.

NOM-041-SEMARNAT-2015.- Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Los vehículos utilizados por la empresa se mantendrán en buenas condiciones mecánicas y se les brindará mantenimiento continuo a fin de cumplir con esta norma.

NOM-001-SEMARNAT-1996.- Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Una vez que se autorice la operación de la planta y la construcción de la obra para la descarga se solicitará a CONAGUA el permiso para descargar aguas residuales y se realizarán monitoreos periódicos de la calidad del agua con la finalidad de evaluar que las condiciones del agua no rebasen los límites máximos establecidos en la norma.

NOM-161-SEMARNAT-2011.- Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

Para el manejo de residuos de manejo especial que genere la planta desaladora se seguirá esta norma.

DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Todas las obras relacionadas con la operación de la planta desaladora se encuentran fuera de las áreas naturales protegidas del estado.

En las cercanías y dentro de la unidad ambiental 4 se encuentra la Sierra de San Pedro Mártir la cual tiene la categoría de Parque Nacional, este se encuentra a una distancia de 43 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 70 kilómetros al sureste, en línea recta del sitio del proyecto.

El 02 de febrero del 2008 se designó la bahía de San Quintín como sitio Ramsar. La Convención de Humedales o convención Ramsar, es un tratado intergubernamental que incorpora los compromisos de sus países miembros para mantener las características ecológicas de sus humedales de importancia internacional y planificar el “uso racional”, o uso sostenible de todos los humedales de su territorio. Sin embargo la bahía de San Quintín se encuentra a más de 10.5 km del predio del proyecto, fuera de la influencia de la planta desaladora y el sitio de la descarga propuesto.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio.

Para delimitar el área de influencia, se ha considerado un polígono que incluye las obras civiles, además de los sitios relacionados con las actividades operacionales de la desalinizadora (Figura 12).

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

1. Las obras civiles tendrán un efecto puntual en el predio donde éstas se llevarán a cabo.
2. La planta desalinizadora y las obras complementarias, se limitan a una superficie de 3585.5 m² dentro de la parcela numero 105 Z-1 P1/3 del Ejido General Leandro Valle, municipio de Ensenada, B.C.
3. La obra de conducción del agua de rechazo afectará temporalmente (solo un par de días), una zona de 4,151 m de longitud por 4 m de ancho en la alternativa 1 y una zona de 4,212 m de longitud por 4 m de ancho en la alternativa 2.
4. La extracción del agua de los pozos profundos tendrá un efecto sobre las aguas subterráneas en una zona cercana a ellos.
5. Las áreas de cultivo se encuentran contiguas al predio donde se instaló la planta desaladora.
6. Lugares propuestos para la descarga del agua de rechazo:

Alternativa 1 30° 37'50.28" LN y 116° 00'55.13" LO (UTM Y = 3389081.18, X = 594366.73), en una depresión dentro de una zona de inundación que se caracteriza por ser de suelo salitroso, donde la vegetación existente es del tipo halófila hidrófila.

Alternativa 2 30° 38'24.20" LN y 116° 00'33.90" (UTM Y = 3390130.38, X = 594944.72) LO, en una zona de inundación muy cercana a una planicie salitrosa que forma partes de la laguna Figueroa con vegetación de tipo halófila hidrófila.

7. Los sitios de afectación de vegetación se limitan a un tramo de la obra de conducción donde:

Alternativa 1 afectación en una longitud es de 1,432m por 4m de ancho por caminos de terracería donde se encuentra vegetación ruderal como *Salsola kali* y *Mesembryanthemum crystallinum* y alguna especies halófilas como *salicornia virginica* y *Atriplex julacea* quienes

solo se afectaran por la maniobra de la maquinaria y de estos 1,432m solo se removerá vegetación en 25m donde esta es de tipo halófila hidrófila.

Alternativa 2 afectación de vegetación será solo en una longitud de 434m por 4 m de ancho, en esta área se removerá vegetación halófila entre las que se encuentran *Atriplex julacea* y *Salicornia virginica* así como especies ruderales y exóticas como *Tamarix chinensis* y *Mesembryanthemum crystallinum*.

8. Una parte de la población del Valle de San Quintín se beneficiará al tener acceso a una fuente de empleo.
9. Las personas que participen en el proyecto agrícola, provendrán principalmente de Ej. General Leandro Valle y Ej. Profesor Graciano Sánchez.
10. Las oficinas de la empresa se localizan en la calle #9 entre calle 5ta y calle 6ta dentro del Ejido Leandro Valle municipios de Ensenada Baja California.
11. Las materias primas para la instalación de la tubería de agua de rechazo se obtendrán en el Valle de San Quintín, B.C.
12. Los residuos sólidos urbanos que se generen tanto en la etapa de construcción como de operación serán llevados al centro de disposición municipal autorizado. Mientras que los residuos de manejo especial, serán llevados a un centro con licencia para el manejo de esos residuos.

En general, al ser un proyecto puntual, el área de **afectación directa** se limita a una superficie de 20,197 m² que incluye la planta desalinizadora, un reservorio para agua de pozo y otro para agua producto, dos subestaciones eléctricas, un tanque de almacenamiento de agua de rechazo, un tanque de almacenamiento de agua de pozo, así como la distancia que abarcara la tubería que conducirá el agua de rechazo, desde el tanque de almacenamiento hasta el punto de descarga (considerando la alternativa 1).

El área de **influencia directa**, corresponde al predio donde se localiza la desalinizadora y sus obras complementarias, las parcelas donde se utiliza el agua tratada para los cultivos, y la tubería para el agua de rechazo (alternativa 1), suman superficie en conjunto es de 146,854 m².

El área de **influencia indirecta** incluye los sitios de donde proviene la materia prima para la operación de la desaladora; y además, todas las localidades de donde viene el personal que trabaja tanto en la desaladora, como en los campos de cultivo en los que se utiliza el agua tratada.

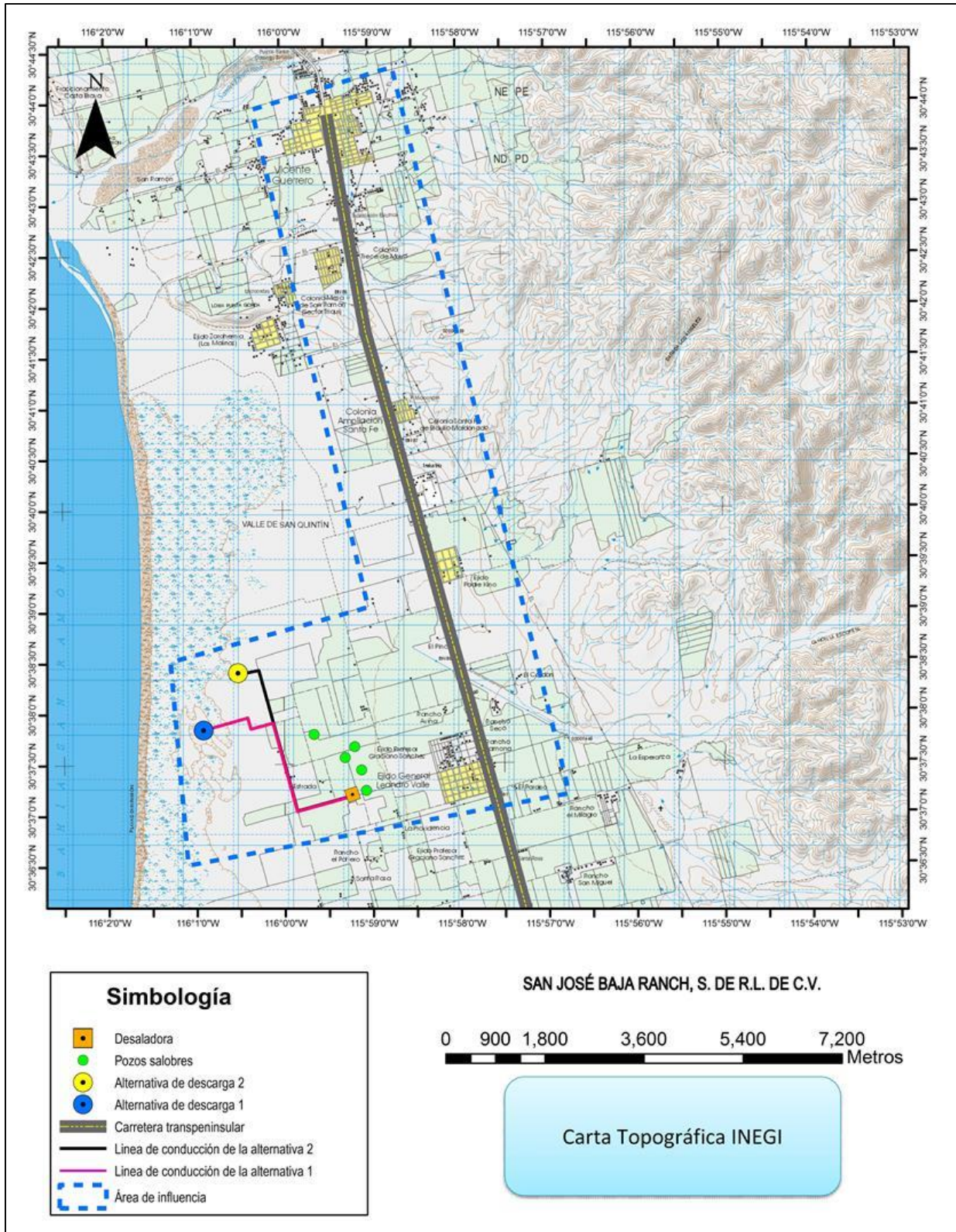


Figura 12. Área de influencia del proyecto. Se indica la localización de la desaladora, los puntos de descarga propuestos y los centros de población cercanos.

De acuerdo con el **Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California** (POEBC, 2014), la zona donde se desarrolla el proyecto corresponde a la **Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 2.e**, que aplica una política de **Aprovechamiento sustentable**, la cual tiene por objeto mantener la integridad funcional del territorio, proporcionando criterios de regulación ecológica para que la utilización de los recursos naturales genere el menor impacto al medio ambiente urbano o productivo y que puedan poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas, provocando un deterioro ambiental y disminuyendo la calidad de vida de la población en general.

En esta área de influencia se encuentran las localidades de Col. Vicente Guerrero, Ej. General Leandro Valle, Ej. Profesor Graciano Sánchez.

a) Dimensiones del proyecto

Debido a que en el Capítulo II ya se describieron detalladamente las dimensiones del proyecto, la información proporcionada en este apartado será breve. El predio donde se instaló la planta desalinizadora, así como sus obras complementarias, corresponde a la parcela numero 105 Z-1 P1/3 del Ejido General Leandro Valle, municipio de Ensenada, B.C., que tiene una superficie de 20,950 m². La obra de conducción del agua de rechazo desde la desaladora hasta el punto de descarga de la alternativa 1 tiene una longitud de 4,151 m y para la alternativa 2 4,212 m, por lo que la superficie de afectación de las obras una vez instalada la tubería de conducción de rechazo será de 20,197 m² para la alternativa 1 y para la alternativa 2 de 20,441 m².

b) Factores sociales

Los asentamientos humanos más próximos al proyecto son las siguientes localidades: Col. Vicente Guerrero, Ej. General Leandro Valle y Ej. Profesor Graciano Sánchez.

Es de estos sitios es de donde provienen la mayoría de los trabajadores que se ocupan de las actividades del proyecto, tanto de la operación de la planta como en la áreas de cultivo que se utiliza 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 de quienes trabajen en la misma. La aceptación del proyecto por la población en general es positiva, ya que la agricultura es la principal base de la economía y fuente de empleos de los poblados antes mencionados, lo que fomenta 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 construyeron las obras civiles comprende una planicie que ya era de uso agrícola.
- El tipo de clima de toda el área de influencia del proyecto es muy seco con el subtipo de muy seco templado con lluvias en invierno (INEGI, 2001).
- En el lugar propuesto para la instalación de la planta desalinizadora no existen corrientes superficiales de agua.
- Con respecto al tipo de vegetación, en el predio de la planta desaladora es de tipo de agricultura de riego, en tanto que en las obras propuestas para la conducción del agua de rechazo el tipo de vegetación es agricultura temporal y agricultura de riego, en los puntos de descarga propuestos la vegetación es de tipo halófila hidrófila.

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

Respecto a las características del sitio de la planta desaladora, resalta que se encuentra en una zona árida, con un macroclima característico de las Sierras de Baja California, dentro de un ambiente terrestre. Forma parte del sistema hidrológico RH1: Cuenca A y su fisiografía se caracteriza por la presencia de lomeríos, con una vegetación tipo mediterráneo. Se caracteriza por presentar un tipo de clima seco mediterráneo templado con lluvias en invierno (INEGI, 2001), en el área del proyecto, presenta un suelo en su mayoría de tipo Luvisol, Vertisol, Regosol, Solonchak, Solonetz y Gleysol (INEGI, 2002).

Respecto a las características de los sitios que se proponen para la descarga de agua de rechazo, se encuentran en una zona árida, con un macroclima característico de las Sierras de Baja California, dentro de un ambiente terrestre. Su fisiografía se caracteriza por la presencia de llanuras y forma parte del sistema hidrológico RH1: Cuenca A. La vegetación presente es de tipo mediterráneo, aunque los puntos de descarga propuestos y su área de influencia presentan una vegetación de tipo halófila hidrófila (INEGI, 2002_b).

e) Uso de suelo

El uso de suelo histórico y actual de la parcela numero 105 Z-1 P1/3 del Ejido General Leandro Valle, municipio de Ensenada, B.C. en donde se instaló la planta desaladora es agrícola.

De acuerdo al POESQ, tanto la desaladora como los pozos se localizan en la Unidad de Gestión UG5h, la cual tiene una política de Aprovechamiento con Control. Los puntos de descarga propuestos se localizan en la UG8b, cuya política es de Protección de Uso Activo, no obstante la obra y la descarga no se contraponen con los lineamientos de esta política.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

a) *Clima*

En México el clima está determinado por varios factores, entre los que se encuentran la altitud sobre el nivel del mar, la latitud geográfica, las diversas condiciones atmosféricas y la distribución existente de tierra y agua. Por lo anterior, el país cuenta con una gran diversidad de climas, los cuales de manera muy general pueden clasificarse, según su temperatura, en cálido y templado; y de acuerdo con la humedad existente en el medio, en: húmedo, subhúmedo y muy seco.

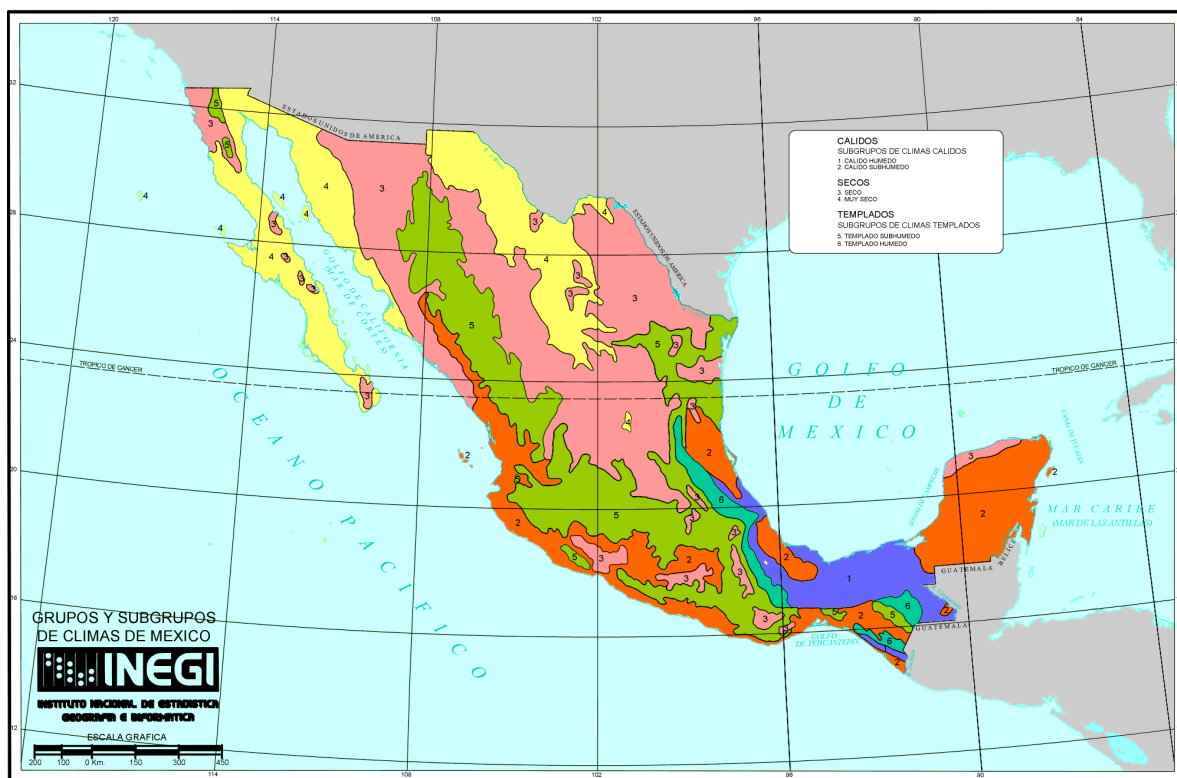


Figura 13. Grupos y subgrupos de climas en México.

El clima que se presenta en la región donde se encuentra el proyecto es de tipo **muy seco**, de acuerdo a INEGI (basado en la clasificación de Köppen, modificado por E. García, 1981). Este tipo de clima es de mayor extensión en el estado ya que ocupa alrededor del 69%. Se presenta desde el límite norte de Baja California a todo lo ancho de la península (excepto en las partes altas de la Sierra La Libertad), hasta el lugar de origen del arroyo San Juan de Dios. En este sitio, la distribución de este tipo de clima se bifurca en dos vertientes; una se dirige hacia el norte sobre la mitad oriental de la península, hasta la frontera con Estados Unidos de América y la otra, mucho más angosta, se prolonga al noroeste y llega a la altura del poblado de San Vicente (INEGI, 2001).

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 desarrollándose 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 0.0 mm (INEGI, 2001).

La estación meteorológica más cercana al área de interés es la estación de Las Escobas a una distancia de 6.6 km al sur-sureste del sitio del proyecto, las condiciones climatológicas normales durante el periodo 1951-2010 son las siguientes:

Tabla XXIV. Normales climatológicas para la estación 2032 Las escobas, Latitud: 30°34'46" N Longitud: 115°56'16" W Altura: 30.0 msnm. Periodo 1951-2010 (CONAGUA-SMN, 2012).

NORMALES CLIMATOLÓGICAS	Anual
Temperatura máxima	22.8°C
Temperatura media	16.2°C
Temperatura mínima	9.7°C
Precipitación normal	143.2 mm
Número de días con lluvia	18.7 días

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, 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 1984b).

Fenómenos climatológicos.

Los fenómenos climáticos más frecuentes en la zona de estudio son precipitaciones invernales y nieblas. Este lugar no se ve afectado por huracanes ni por tormentas tropicales. El único evento relativamente extremo recurrente son las heladas, las cuales se presentan en promedio de 1 a 8 días por mes durante Diciembre, Enero y Febrero (INEGI, 1984; INEGI, 1984b).

Con base en los datos aportados por la estación 00002032 Las Escobas en el Periodo 1951-2010 por (CONAGUA 2014) Servicio Meteorológico Nacional, en el área de interés se distingue que los meses con más precipitación son de diciembre a marzo con una precipitación mensual de 24 mm, 31.3 mm, 29.3 mm y 24.6 mm respectivamente; y los meses con menor precipitación son de Abril a Noviembre con precipitaciones que van de 0.2mm a 13.0 mm, la precipitación anual promedio entre estos años fue de 143.1.

b) Geología y geomorfología.

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).

La planta desalinizadora y las obras complementarias se encuentran sobre suelo de la era del cenozoico, periodo cuaternario, de tipo aluvial (INEGI, 1987-1989). 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 maquilaje geológico de la zona.

- Características litológicas. El predio donde se instaló la desaladora, obras complementarias y donde encuentran los pozos de agua a desalar presenta una unidad litológica aluvial del cuaternario constituida por depósitos de fragmentos líticos (rocas intrusivas y volcánicas) y de minerales (plagioclasa, cuarzo, y micas). La unidad está ampliamente distribuida en el área ya sea como relleno de los valles aluviales o formando planicies aluviales (INEGI, 1982_b).

La zona donde se localiza las dos alternativas para la descarga de agua de rechazo presentan una unidad litológica lacustre. La unidad lacustre consiste de una alternancia de estratos delgados, sin compactar y sin cementante, de arenas finas, de arcillas y de limos. Dicha unidad están expuestas en las líneas de costa (INEGI, 1982_b).

- Características geomorfológicas: El predio donde se encuentra la planta desalinizadora y obras complementarias forma parte de una planicie que se prolonga hasta la laguna Figueroa, hacia donde se encuentran las dos alternativas propuestas para la descarga.
- Características de relieve: El predio de la planta desaladora se encuentra entre los 9 y los 11 msnm, aproximadamente. Los dos sitios propuestos para la descarga del agua de rechazo están entre los 0 a 3 msnm.
- Presencia de fallas y fracturamientos: No aplicable.

En el estado de Baja California, la falla geológica principal es la falla de San Andrés, que divide a las placas del pacífico y Norteamérica. Sus ramificaciones son las fallas de Imperial, El Sinore, San Jacinto y Cerro Prieto.

En el estado se identifican tres regiones de acuerdo a la frecuencia de los sismos: la sísmica, la penisísmica y la asísmica.

La región asísmica, es decir, de escasos sismos, comprende desde el Valle de San Quintín hasta el paralelo 28º y es a esta zona en la cual se encuentra el predio. En los lugares donde se realizaron y realizarán obras relacionadas con el proyecto no existen fallas geológicas ni fracturas, lo que disminuye las probabilidades de derrumbes, haciendo de éstos una zona más segura, tanto para los trabajadores, como para las mismas instalaciones.

- 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).

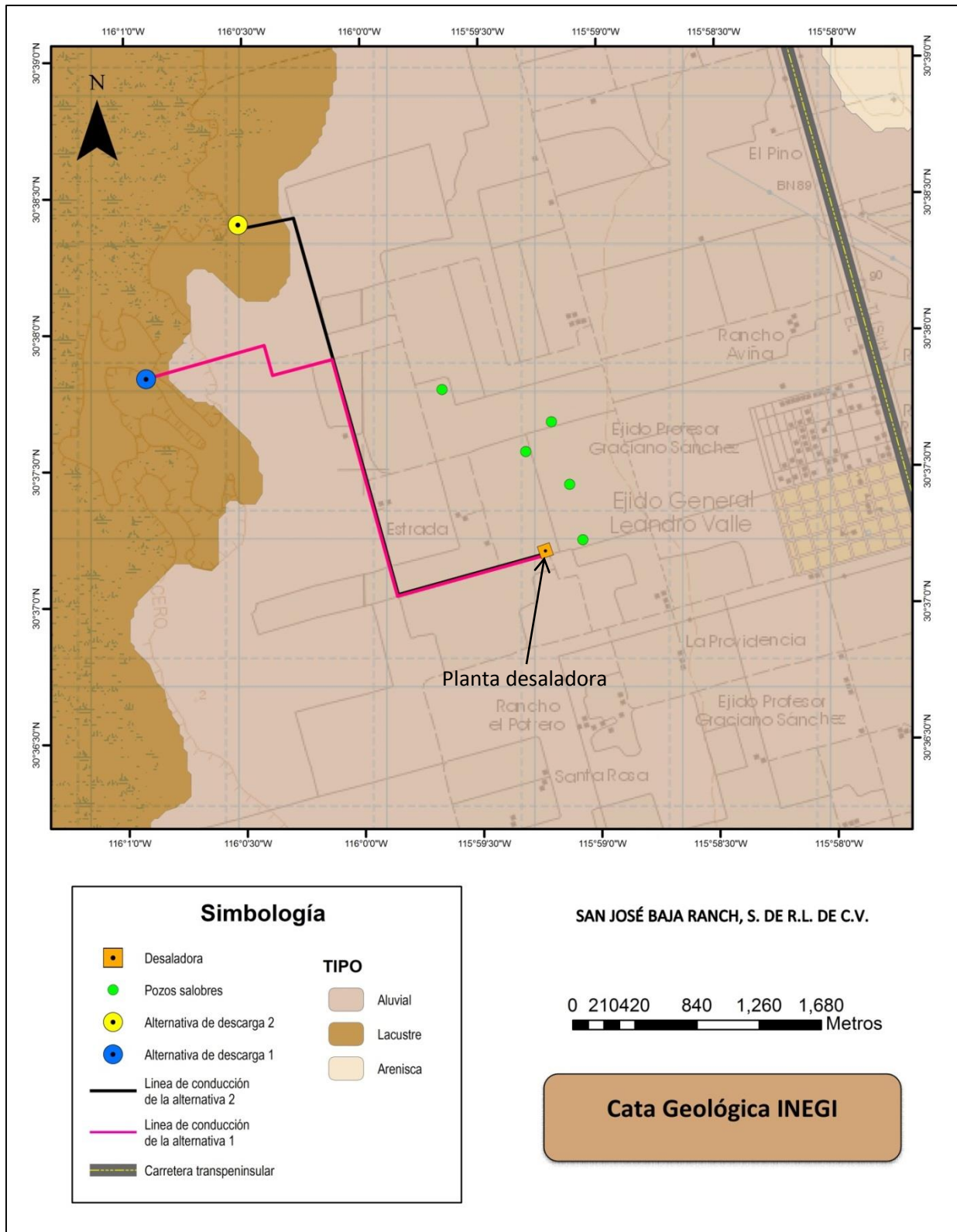


Figura 14. Carta INEGI geológica Lázaro Cárdenas H-11-05 y 06 1:250,000 (1987-1989). Se muestran los Características litológicas presentes en el área de estudio.

c) Suelos

En el predio de la desalinizadora, la ruta de la tubería y las dos alternativas propuestas para la descarga de agua de rechazo se presentan básicamente 6 tipos de suelo: 1) Luvisol, 2) Vertisol, 3) Regosol 4) Solonchak, 5) Solonetz y 6) Gleysol (Figura 15).

- Luvisol:** Los luvisoles se desarrollan principalmente sobre una gran variedad de materiales no consolidados como depósitos glaciares, eólicos, aluviales y coluviales. Predominan en zonas llanas o con suaves pendientes de climas templados fríos o cálidos pero con una estación seca y otra húmeda, como el clima mediterráneo. El amplio rango de materiales originales y condiciones ambientales, otorgan una gran diversidad a este grupo. Cuando el drenaje interno es adecuado, presentan una gran potencialidad para un gran número de cultivos a causa de su moderado estado de alteración y su, generalmente, alto grado de saturación.
- Vertisol:** El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen. Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. La vegetación cimácica suele ser de savana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa. La alternancia entre el hinchamiento y la contracción de las arcillas, genera profundas grietas en la estación seca y la formación de superficies de presión y agregados estructurales en forma de cuña en los horizontes subsuperficiales.

Los Vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda. El labrado es muy difícil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones. Con un buen manejo, son suelos muy productivos.
- Regosol:** se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad. Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.
- Solonchak:** El material original lo constituye, prácticamente, cualquier material no consolidado. Se encuentran en regiones áridas o semiáridas, principalmente en zonas permanentemente o estacionalmente inundadas. La vegetación es herbácea con frecuente predominio de plantas halófilas; en ocasiones aparecen en zonas de regadío con un manejo inadecuado. En áreas costeras pueden aparecer bajo cualquier clima. En áreas deprimidas con un manto freático somero, la acumulación de sales es más fuerte en la superficie del suelo, solonchaks externos. Cuando el manto freático es más profundo, la acumulación salina se produce en zonas

subsuperficiales del perfil, solonchaks internos. Los Solonchaks presentan una capacidad de utilización muy reducida, solo para plantas tolerantes a la sal. Muchas áreas son utilizadas para pastizales extensivos sin ningún tipo de uso agrícola.

- **Gleysol:** El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados, principalmente sedimentos de origen fluvial, marino o lacustre, del Pleistoceno u Holoceno. La mineralogía puede ser ácida o básica. Se encuentran en áreas deprimidas o zonas bajas del paisaje, con mantos freáticos someros. Es característica la evidencia de procesos de reducción, con o sin segregación de compuestos de hierro dentro de los primeros 50 cm del suelo. La humedad es la principal limitación de los Gleysols vírgenes; suelen estar cubiertos con una vegetación natural pantanosa e inútil o se usan para pastizal extensivo. Una vez drenados pueden utilizarse para cultivos, agricultura de subsistencia o huertas.
- **Solonetz:** El material original lo constituye, prácticamente, cualquier material no consolidado y, principalmente, sedimentos de textura fina. Se asocian a terrenos llanos de climas con veranos secos y cálidos o a viejos depósitos costeros con elevado contenido en sodio. Las mayores extensiones se encuentran en praderas ubicadas en zonas llanas o suavemente onduladas, sobre sedimentos francos o arcillosos, en climas semiáridos, templados y subtropicales. Es frecuente que el pH supere el valor de 8.5 lo que indica la presencia de carbonato sódico. Los altos niveles de sodio cambiante pueden afectar a la capa arable del suelo, bien directamente con la toxicidad del elemento o de forma indirecta, generando una estructura muy deteriorada que se expresa más con el suelo húmedo. Muchos Solonetz de regiones templadas presentan una capa superficial muy húmeda, y pueden ser cultivados o usados como pastos. En las regiones semiáridas pueden usarse para cultivo extensivo o permanecer como baldíos.

En la Tabla XXV se resumen los tipos de suelo presentes en cada una de las áreas en las que se desarrollará el proyecto.

Tabla XXV. Tipo y características del suelo presente en el área del proyecto.

Clave	Tipo de suelo	Zona del proyecto	Textura
SNszwgl+SCvrso/2	Solonetz+ Solonchak	Parte de la ruta de la tubería	media
LVsosz+VRsowca+RGsosz/2r	Luvisol+Vertisol+Regosol	Desaladora y pozos	media
SCglso+GLvrso+RGsosz/2	Solonchak+Gleysol+Regosol	Punto de descarga Alternativa 1 y 2 de para agua de rechazo	media
SNsz/2	Solonetz	Una parte de la tubería de la alternativa 2	media
SNszwgl+SCvrso/2	Solonetz+Solonchak	Parte de la ruta de la tubería alternativa 1 y 2	media

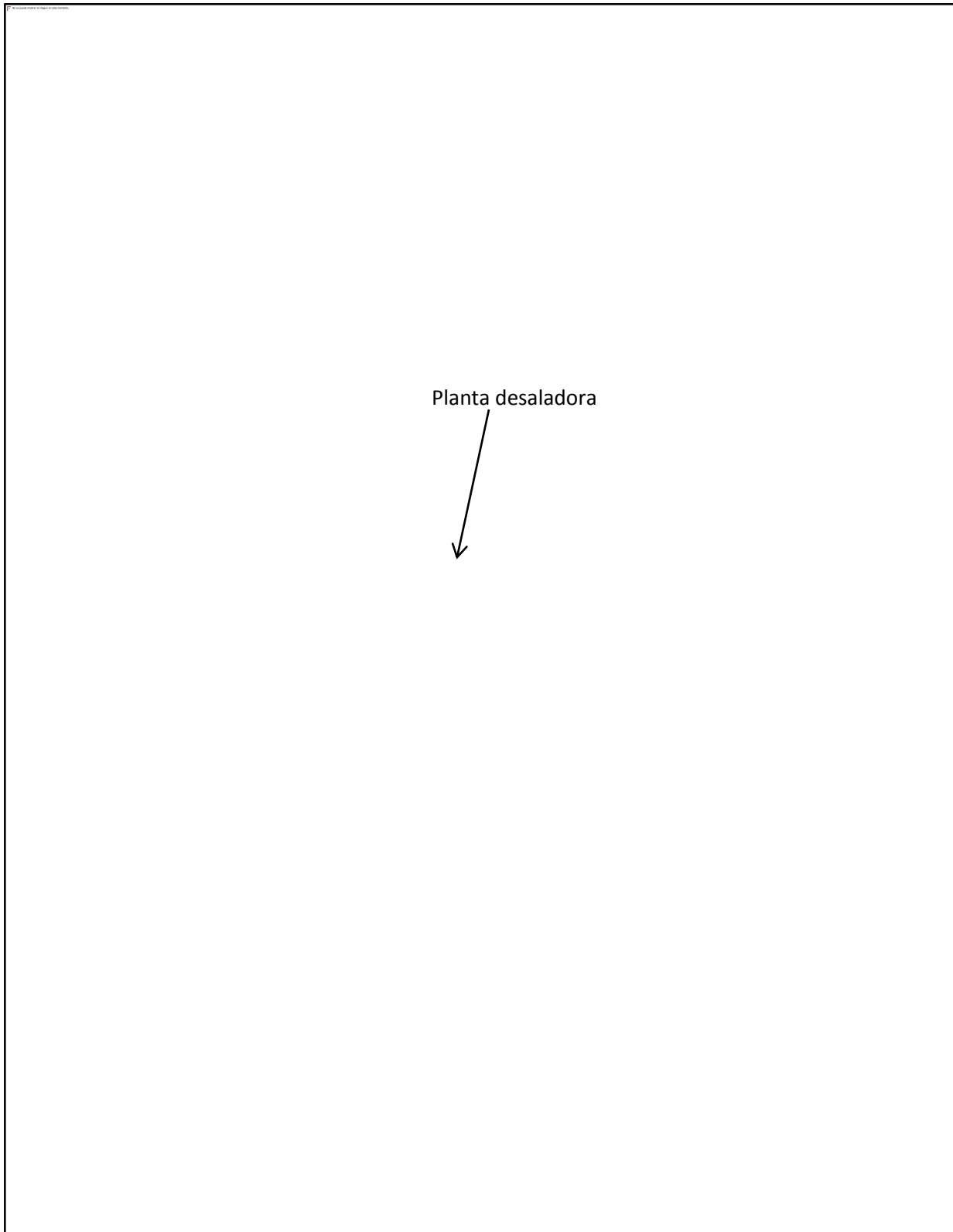


Figura 15. Carta INEGI Edafológica Lázaro Cárdenas H-11-5 (2002-2007). Se muestran los tipos de suelo predominantes en el área de estudio y sus alrededores. El tipo de suelo señalado en el plano es el dominante; los tipos de suelos secundarios y terciarios sólo se especifican en la simbología. También se incluye la clase textural: gruesa (1), media (2) o fina (3).

d) Hidrología superficial y subterránea

El Estado de Baja California es una de las entidades que presenta baja precipitación pluvial. El 60% del territorio estatal registra una precipitación pluvial menor a los 100 mm anuales y el 40 % restante 250 mm. Subsecuentemente y debido a las condiciones geológicas adversas, los acuíferos permeables de espesores reducidos no permiten grandes recargas, en épocas de precipitaciones extraordinarias los excedentes de agua fluyen en forma de escurrimientos superficiales o por flujo subterráneo hacia el mar (PDUCP SQ-VG, 2003).

Hidrología superficial

De acuerdo a las cartas de Hidrología superficial INEGI H11-05 y 06 1:250000, el terreno se localiza dentro de la región hidrológica RH-1, la cual se encuentra entre las coordenadas 29°37'11"N 114°44'08"O (UTM Y = 3278790.84, X = 719257.70) y 32°34'18"N 117°07'30"O (UTM Y = 3603810.38, X = 488266.92). Esta región hidrológica se caracteriza 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 6 cuencas (de la A hasta la F) (INEGI, 1981_b; INEGI, 2001).

El área del Valle de San Quintín se encuentra en la zona baja de 3 cuencas y 3 subcuencas, que abarcan los arroyos de Santo Domingo, Escopeta, Nueva York, Agua Chiquita y San Simón con origen en la vertiente occidental de la Sierra de San Pedro Mártir, donde ocurren las precipitaciones pluviales de verano y de invierno acompañadas de nieve. La vegetación boscosa y las praderas en la altiplanicie retienen el agua permitiendo su infiltración al subsuelo y la formación de escurrimientos permanentes en las cuencas medias. En las zonas bajas de las cuencas, el escurrimiento es intermitente.

El predio donde se construyó la desaladora y obras complementarias se encuentra dentro de la cuenca A denominada Escopeta-San Fernando, en la subcuenca f denominada Arroyo de la Escopeta. Estos sitios presentan un suelo con fase sódico-salina (INEGI, 1981_b), con un coeficiente de escurrimiento de 0 a 05% (Figura 16).

Tabla XXVI. Cuencas, subcuencas y arroyos del valle de San Quintín.

Cuenca	Subcuenca	Arroyos
B A. Las Ánimas-A. Santo Domingo	a Arroyo Santo Domingo	Santo Domingo
A A. Escopeta-A. San Fernando	f Arroyo La Escopeta	Escopeta, Nueva York y Agua Chiquita en San Quintín
A A. Escopeta-A. San Fernando	e Arroyo San Simón	San Simón

El sitio del proyecto, así como la mayor parte del valle de San Quintín se localiza en la subcuenca **f** (Arroyo La Escopeta) con una superficie total de 966 km² (PDUCP, 2002-2018). Presenta un coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%. (INEGI, 1985).

Embalses y cuerpos de agua

El área del proyecto, así como los cultivos a irrigar con el agua desalada no se encuentran dentro de ningún cuerpo de agua superficial como podrían ser ríos, arroyos, lagunas, diques, esteros, etc. (Figura 16). Sin embargo, los puntos seleccionados para la descarga de agua de rechazo están cercanos a la Laguna Figueroa, un sistema que la mayor parte del año está seco, es considerada como un cuerpo de agua por el PDUCP SQ-VG (2003) su principal fuente de agua, es la marina. Tanto la obra de conducción del agua de rechazo como la propia descarga no consideran ninguna modificación a la morfología de la zona, además en estas dos alternativas propuestas para el punto de descarga ya hay cuerpos de agua que se forman por la descarga de agua de rechazo de otras empresas y en el caso de la alternativa 2, este cuerpo de agua termina mezclándose con el de la Laguna Figueroa.

Hidrología subterránea

Las formaciones geológicas de la región definen los tipos de unidades geohidrológicas: para San Quintín, las unidades hidrogeológicas de los valles de la cuenca alta son planicies de inundación, aluviales y son permeables. En la cuenca baja existen dos tipos de unidades: la semipermeable por el contenido de areniscas de origen marino que forman las terrazas; y la permeable que son los depósitos aluviales y de litoral que constituye la unidad de almacenamiento y explotación de las aguas subterráneas.

De acuerdo a la carta hidrológica de aguas subterráneas Lázaro Cárdenas la unidad de permeabilidad donde se construyeron las obras es material no consolidado con posibilidades altas de encontrar agua (INEGI, 1985)

El Valle de San Quintín, planicie costera producto del intemperismo y erosión de rocas ígneas sedimentarias, está constituido por material areno-arcilloso de origen aluvial y de edad reciente. El acuífero se localiza en depósitos de grava, arena y arcillas; debido a su sobreexplotación presenta intrusión salina en pozos cercanos a la costa. El Valle de San Quintín es un centro agrícola de productos de alto rendimiento económico y sistemas de riego altamente tecnificado. Debido a que en el acuífero de San Quintín, la disponibilidad hidráulica es limitada y de mala calidad, se importa agua de los acuíferos San Simón y la Colonia Vicente Guerrero. El relleno del Valle de San Quintín está constituido por material areno-arcilloso de origen aluvial y edad reciente. El acuífero se localiza en depósitos de grava, arena y arcillas y presenta problemas de intrusión salina en pozos cercanos a la costa (POESQ, 2007).

Análisis de la calidad de agua

El agua que se usará para desalar, es la que se extraerá a través de 5 pozos agrícolas. En la Tabla XXVII se muestran los análisis químicos de muestras de agua de los 5 pozos localizados dentro del acuífero San Quintín y que forman parte del proyecto.

En general se puede decir que pueden presentarse problemas por salinidad del agua de riego en los cultivos de apio y betabel, el apio es un cultivo exigente en agua de buena calidad. Si la conductividad eléctrica del agua de riego es elevada se frena el desarrollo vegetativo, provoca aperturas de la planta y favorece los problemas de "corazón negro", debido a una deficiente asimilación de calcio. El betabel es un cultivo que requiere durante el periodo inicial que la conductividad eléctrica no exceda de 3 dS/m (1920 mg/L).

Debido a que el agua de los pozos agrícolas no presenta la calidad adecuada para los cultivos, no puede usarse de forma directa, por lo que, se trata por medio del proceso de osmosis inversa, para obtener la calidad del agua que requieren los cultivos.

En general, al tratar el agua por medio de osmosis inversa, el agua desalada tendrá una concentración de 370 mg/l de sólidos totales disueltos y se espera que el agua de rechazo tenga características muy semejantes a las del agua que se extrae de los pozos, solo que con una concentración mayor de sales.

De acuerdo a la fuente del agua (pozos agrícolas), el tipo de tratamiento por proceso de osmosis y datos del fabricante, el agua de rechazo no contendrá sustancias químicas tóxicas y su único residuo serán sólidos totales disueltos.

Las dos alternativas propuestas para el punto de descarga se encuentran muy cercanas al área donde está la Laguna Figueroa, cada uno de estos puntos propuestos cuenta con un cuerpo de agua que se forma a causa de la descarga de agua de rechazo de otras empresas, inclusive el cuerpo de agua de la alternativa 2 se mezcla con el de la Laguna Figueroa, en estos dos sitios propuestos se ha observado que la descarga de agua de rechazo ha favorecido el entorno natural ya que además de mejorar el paisaje y fomentar el aumento de vegetación lo que propicia refugio, alimento y descanso para un gran número de aves que se han observado en los dos sitios, lo que se puede comprobar con los monitoreos de flora y fauna que se han realizado para estas empresas que descargan agua de rechazo en estos puntos, esta parte se describe más a detalle en la siguiente sección.

Estudio del medio natural.

La Laguna Figueroa es una planicie salada (cuenca de evaporación), es un hábitat extenso con pequeñas islas en la parte media, la cuenca de evaporación alterna periodos de inundación y evaporación, dependiendo de la lluvia durante el invierno. Asimismo, como resultado de los fuertes vientos se da una tasa alta de evaporación que le confiere a la laguna una alta salinidad. Usualmente la salinidad es de 50,000 mg/l de STD pero puede oscilar entre los 48,000-110,000 mg/l de STD creando un medioambiente hostil por la alta salinidad (Proesteros, 2013).

Tabla XXVII. Calidad de agua de los pozos que alimentaran la planta desaladora.

Pozo	ID	Gasto máximo autorizado (l/s)	Extracción máxima proyectada (l/s)	Sólidos totales disueltos (mg/l)	Título de concesión
1	K1	3.0 l/s	4.04 l/s	4,538	01BCA104258/01APGR98
2	FI 1	8.0 l/s	4.04 l/s	10,573	01BCA103116/01APOC08
3	Fr 1	10.0 l/s	4.04 l/s	3,815	01BCA100747-01AMDA14
4	K2	6.0 l/s	4.04 l/s	8,858	01BCA104257/01APGR98
5	K3	6.0 l/s	4.04 l/s	2,079	01BCA104259/01IPGR98
			20.2 l/s	6357.50	

Para cumplir con el gasto autorizado por CONAGUA para cada título de concesión, la planta desalinizadora trabajará solo 312 días al año de 9 a 18 horas al día y así dar cumplimiento al gasto máximo autorizado que es de 204,365 m³/año.

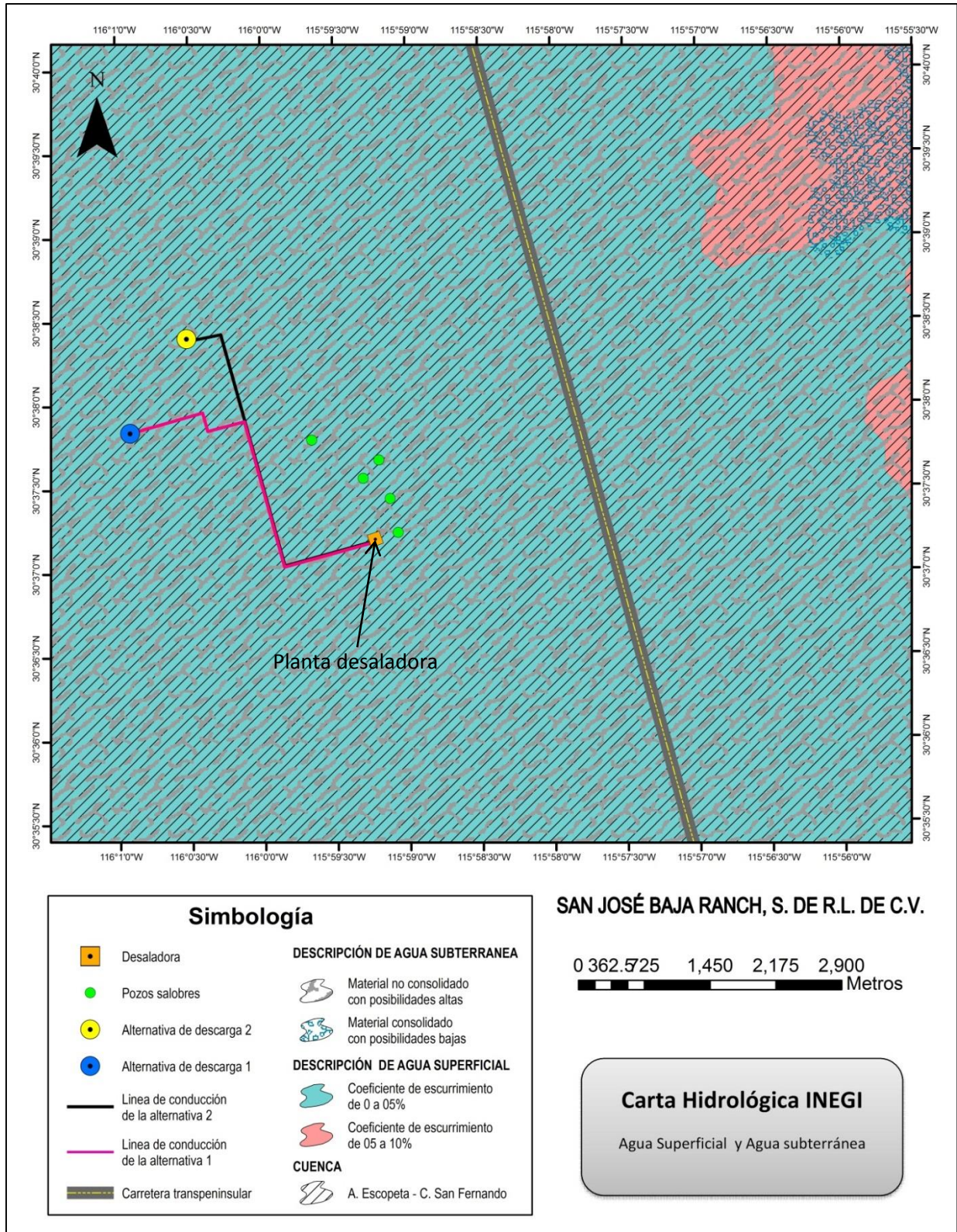


Figura 16. Carta INEGI Hidrología superficial y subterránea Lázaro Cárdenas H11-5 1:250,000 (INEGI, 1981). Se muestran las unidades permeables: en cada una de las áreas relacionadas con el proyecto la probabilidad de encontrar agua es alta, se observa además que no existe cuerpos de agua superficiales dentro del proyecto, y presenta un coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

De acuerdo a las cartas INEGI de uso de suelo y vegetación serie V Lázaro Cárdenas H-11-5 1:250000 (2007-2010). La zona de influencia directa del proyecto comprende suelo para uso agrícola (predio y obras complementarias). El sitio donde se encuentra la desaladora y obras complementarias presentan vegetación agrícola. La obra de conducción del agua de rechazo para la alternativa 1 y 2 sigue una ruta subterránea sobre caminos de terracería donde la vegetación colindante es agrícola, hasta llegar al punto de descarga donde la vegetación es hidrófila halófila. (Figura 17):

- 1. 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, goteo, o cualquier otra técnica. Principal cultivo de tipo anual, caracterizado por un ciclo vegetativo menor o igual a un año (INEGI, 2009). Rodeada de este tipo de vegetación se encuentra la planta desaladora, los pozos, los tanques y parte de la tubería de conducción del agua de rechazo.
- 2. Agricultura de temporal:** Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego (INEGI, 2009). En este tipo de vegetación se encuentra solo uno de los pozos agrícolas.
- 3. Vegetación halófila hidrófila.** Este ecosistema está constituido básicamente por comunidades vegetales que habitan en terrenos pantanosos e inundables de aguas salobres (INEGI, 2012). Este tipo de vegetación está presente en las dos zonas de descarga propuestas, presentando especies como *Salicornia bigelovii*, *Salicornia virginica*, *Atriplex julacea*, *Atriplex leucophylla*, este tipo de vegetación está presente en las dos zonas propuestas para manejar el agua de rechazo.

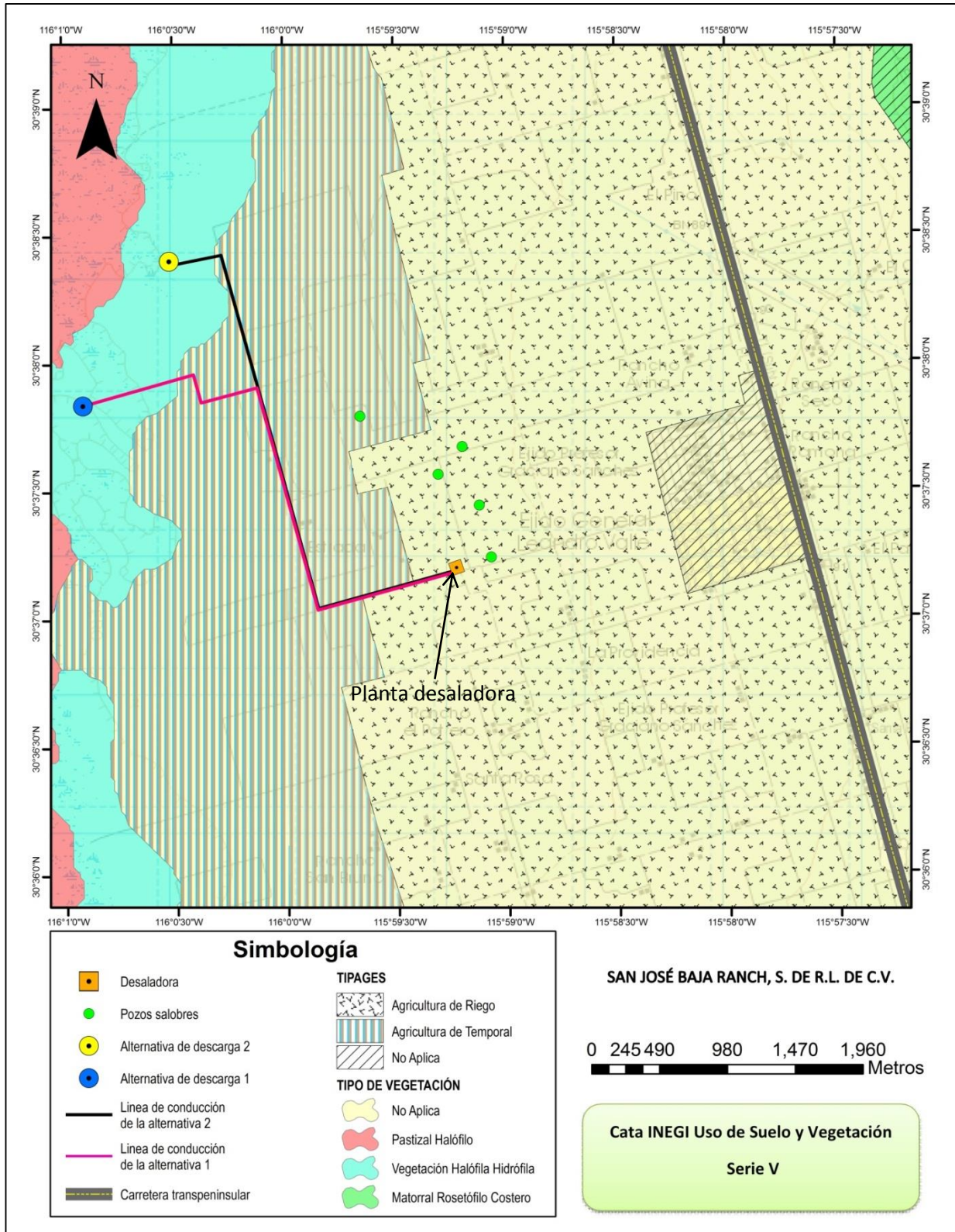


Figura 17. Carta INEGI Uso de suelo y vegetación serie V Lázaro Cárdenas H-11-5 1:250000 (2007-2010). Se muestran los tipos de vegetación en cada uno de los sitios de interés del proyecto.

La vegetación natural puede verse afectada por:

- a) *Ocupación del suelo por la construcción de las obras principales.* La ocupación del suelo por las obras civiles del proyecto no afectaron a la vegetación natural puesto que el predio anteriormente era utilizado para agricultura y no poseía vegetación propia de la zona, en su lugar se observaban escasas plantas de naturaleza ruderal como plantas rodadoras (*Salsola Kali* y *Malva parviflora*), por otro lado para la instalación de la tubería de conducción de agua de rechazo se utilizara un camino de terracería desprovisto de vegetación donde la vegetación colindante es agricultura de riego y temporal (misma situación para las dos alternativas). Sin embargo para la introducción final de la tubería hasta el punto de descarga se afectará a la vegetación natural en un tramo de 25m para la alternativa 1 y 434 m para la alternativa 2 y se espera que la vegetación se recupere de manera rápida y exitosa, como se ha observado en otras plantas desaladoras de la región.
- b) *Aumento de la presencia humana derivada de la mayor accesibilidad al sitio donde se estableció el proyecto.* La planta desalinizadora se desarrolla en una zona agrícola donde hay caminos de acceso. Para instalar la tubería de conducción del agua de rechazo se utilizaran principalmente caminos de terracería, por lo que la presencia humana no será un factor que afecte en este lugar, ya que el impacto en este sentido ya está presente.
- c) *Incremento del riesgo de incendios.* Este es un problema potencial muy bajo debido a que la mayor parte de la vegetación contiene gran humedad lo que disminuye la posibilidad de incendio. Sin embargo, se tomarán las medidas necesarias de capacitación del personal para evitar que pudieran propiciar tal situación.
- d) *Efectos que se puedan registrar sobre la vegetación por los compuestos y sustancias utilizadas durante la construcción y durante el mantenimiento de las obras.* El predio donde se desarrolla el proyecto es un predio con uso agrícola. La vegetación que existía en el eran escasas plantas de naturaleza ruderal como plantas rodadoras (*Salsola kali* y *Malva parviflora*), no se utilizaron ni utilizaran compuestos ni sustancias para la remoción, la vegetación fue y será removida mediante la implementación de maquinaria agrícola utilizada para el desmonte. El mantenimiento de las obras no implica afectar vegetación de ningún modo.

Estudio del medio natural

Para evaluar el impacto que puede tener la propuesta para manejar el agua de rechazo sobre el entorno natural se realizó un análisis del medio natural en cada una de las alternativas propuestas, donde se realizaron los siguientes estudios:

- Análisis florístico de las secciones de tubería por zona donde se va a remover o afectar vegetación halófila hidrófila.
- Monitoreo de flora y fauna para cada alternativa (alternativa 1 y 2) en el área propuesta para la descarga.
- Análisis de la ecología del paisaje, enfocado a la transformación a lo largo del tiempo por las descargas presenten en cada una de las alternativas propuesta.
- Análisis del comportamiento de la vegetación desde que se dio inicio a las descargas de agua de rechazo por las empresas autorizadas para descargar en cada sitio, hasta noviembre de 2014 fecha en que se realizaron los últimos monitoreos de flora y fauna.

Análisis florístico de las secciones de tubería donde se va a afectar o remover vegetación:

Alternativa 1

Análisis florístico de la Sección III, IV y V de tubería por zona de vegetación halófila hidrófila hasta el punto de descarga, (1432m; área de impacto por la instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo).

El área de impacto por la instalación de la tubería dentro de comunidad vegetal halófila hidrófila abarca una longitud de 403 m por 4 metros de ancho en la sección III (Foto 22), 206 m por 4 metros de ancho en la sección IV (Foto 23) y 798 m de la sección V (Foto 24) en estas longitudes no se removerá vegetación, solo se afectara por el paso de la maquinaria al abrir la zanja.

Dentro de la ruta de tubería de la sección III donde se va a afectar vegetación halófila hidrófila se encuentran las siguientes especies: *Atriplex julacea* quien es la especie dominante, también se observa *Mesembryanthemum crystallinum* y *Salsola kali* quienes son plantas exóticas además de hierbas y pastos anuales. En la ruta de la sección IV se observa *Atriplex julacea* quien sigue siendo la especie dominante, además se observan *Frankenia salina*, *Salsola kali*, *Mesembryanthemum crystallinum* y *Salicornia virginica*. Por ultimo en el transecto V se encuentran las siguientes especies *Atriplex julacea* (especie dominante), *Salsola kali*, *Mesembryanthemum crystallinum*, *Salicornia bigelovii*, *Tamarix chinensis*, *Salicornia virginica*, *Distichlis spicata* y *Ericameria laricifolia*.



Foto 22. Ruta de la tubería de la sección III donde se va a afectar vegetación hidrófila halófila por el paso de la maquinaria, la línea continua es la ruta donde se va a introducir la tubería, la línea discontinua marca los 4 m que se contemplan va a afectar el paso de la maquinaria.

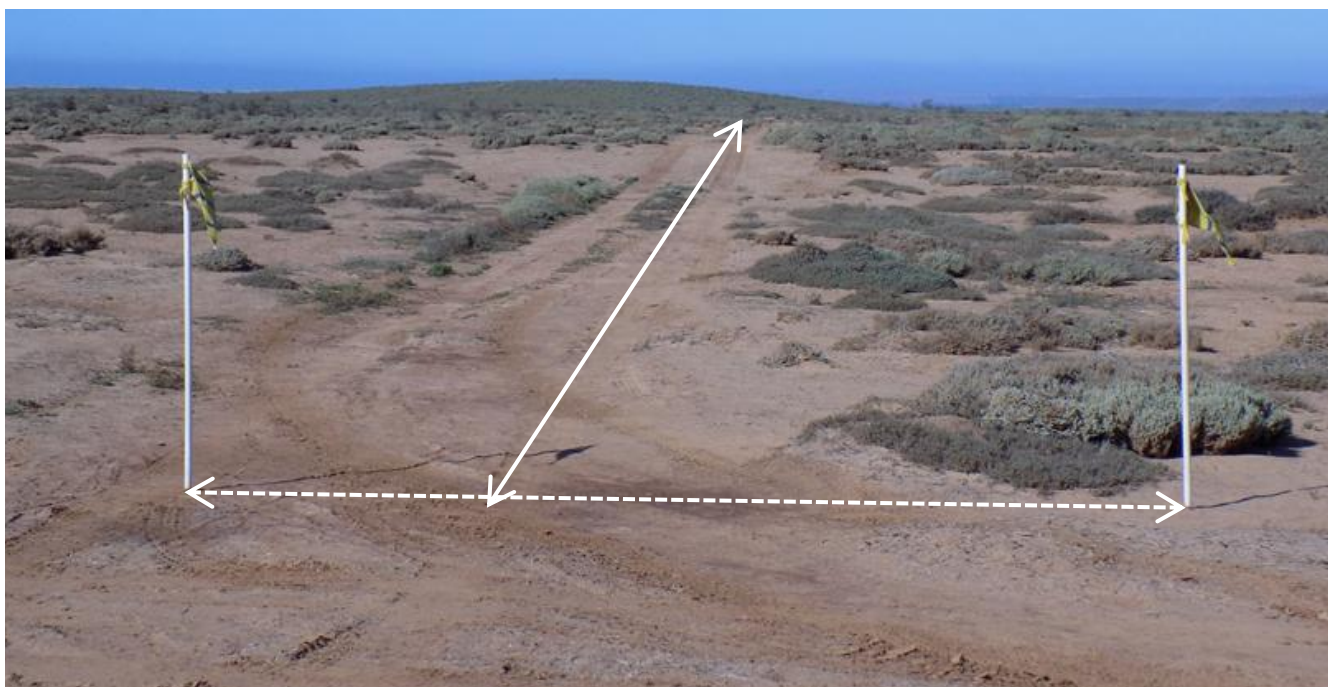


Foto 23. Ruta de la tubería de la sección IV donde se va a afectar vegetación halófila hidrófila por el paso de la maquinaria la línea continua marca la ruta donde se va a introducir la tubería, la línea discontinua marca los 4 m que se contemplan va a afectar el paso de la maquinaria.



Foto 24. Ruta de la tubería de la sección V donde se va a afectar vegetación hidrófila halófila por el paso de la maquinaria la línea continua marca la ruta donde se va a introducir la tubería, la línea discontinua marca los 4 m que se contemplan va a afectar el paso de la maquinaria.

En la sección V existirá remoción de la vegetación en una longitud de 25 m por 4 metros de ancho por la apertura de una zanja de 1.0 m de profundidad por 1.0 m de ancho, por el efecto del paso de la maquinaria y por la zona donde se deposita la tierra extraída, dando un total de 4 metros de ancho. Para poder estimar la cantidad de vegetación que será removida, y en un tiempo posterior evaluar su recuperación se analizaron variables como riqueza y cobertura a lo largo del transecto que recorrerá la tubería (Tabla XXVIII).

Metodología: Con el objetivo de describir la vegetación presente en la sección final de la tubería que se requiere instalar y evaluar la cobertura de la flora que será necesario remover para instalar la tubería, se realizó el muestreo de la vegetación por el método de transectos y cuadrantes. Se colocaron estaciones de 4 m de largo por 4 m de ancho a lo largo de un transecto de 25 m, se recabó información referente a la riqueza, cobertura, especies sensibles y especies dominantes.

En la Figura 18 se muestra la zona de estudio, en la Tabla XXVIII las coordenadas de las estaciones de monitoreo y en la Tabla XXIX se presentan las especies de vegetales registrados en esta zona y que se verán afectadas por la zanja, además se menciona la cobertura que representan dentro del lugar de la excavación. Ninguna de las especies que se observaron tiene un estatus de protección, además algunas de ellas son consideradas invasoras, tal es el caso de *Mesembryanthemum crystallinum*.



Figura 18. Imagen satelital que muestra el tramo de la Sección V de tubería donde se va a remover vegetación halófila hidrófila y las 6 estaciones (E) establecidas a lo largo del transecto de 25 m, para evaluar el área que se va a remover.

Tabla XXVIII. Coordenadas de las estaciones muestreadas en el área de impacto por la instalación de la tubería para la alternativa 1.

Estación	Coordenadas Geográficas, Datum WGS84		Coordenadas UTM, Zona 11, Datum WGS84	
	Latitud Norte	Longitud Oeste	Y	X
0	30°37'50.51"	116° 0'54.18"	3389088.47	594391.96
1	30°37'50.48"	116° 0'54.32"	3389087.52	594388.24
2	30°37'50.44"	116° 0'54.47"	3389086.25	594384.26
3	30°37'50.41"	116° 0'54.61"	3389085.29	594380.54
4	30°37'50.37"	116° 0'54.77"	3389084.03	594376.29
5	30°37'50.34"	116° 0'54.92"	3389083.07	594372.30
P.D.	30°37'50.28"	116° 0'55.13"	3389084.25	594366.70

Tabla XXIX. Listado de especies de flora que se presentan a lo largo de 25 m de la ruta propuesta para conducir el agua de rechazo.

Especie	Cobertura (%); a lo largo de un transecto de 25 m.						Talla (cm)	Condiciones
	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24		
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	5	3	-	-	-	-	1-6	saludable
<i>Atriplex julacea</i>	30	30	40	8	0.5	-	12-40	Saludable con algunas partes secas
<i>Atriplex leucophylla</i>	-	2	2	2	0.5	5	8-19	Saludable con algunas hojas secas
<i>Frankenia salina</i>	-	-	-	4	-	-	37	Saludable con hojas secas
<i>Distichlis spicata</i>	-	4	8	7	2	-	3-11	Saludable con hojas amarillas
<i>Salicornia bigelovii</i>	-	-	-	4	2	20	2.3-32	Verde con partes secas
<i>Lycium californicum</i>	-	4	-	-	-	-	55	Saludable
<i>Salicornia virginica</i>	-	-	-	-	15	-	37	Saludable con partes deshidratadas
<i>Tamarix chinensis</i>	-	2	-	8	10	1	112-259	Saludable con algunas hojas secas
Cobertura Total	35%	45%	50%	33%	30%	26%		

*Ninguna de las especies encontradas en el transecto se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A manera de resumen se menciona que la comunidad vegetal presente en la ruta por donde se instalará la última sección de tubería (25 m) es de tipo halófila hidrófila con una cobertura que varía de 26 a 50%, presenta una riqueza de 7 especies nativas y 2 especies exóticas, y las especies dominantes son, *Atriplex leucophylla* y *Atriplex julacea*, todas son plantas halófilas que toleran las sales, resalta *Salicornia bigelovii* que es una halófila preferencial, es decir es una planta cuyo crecimiento y desarrollo se mejora con la presencia de sales.

La superficie vegetal que se removerá por la instalación de la tubería en un área de 100 m² es de 31.8 m² como se describe a continuación.

Estación 1 (0-4 m):

Durante los primeros 4 m *Atriplex julacea* es la especie dominante con una cobertura de 30% y una talla que varía de 12-40 cm, también se encuentra presente con una cobertura de 5% *Mesembryanthemum crystallinum*.

La cobertura total de la vegetación en los primeros 4 metros es de 35%, si consideramos que durante la excavación se afectara un ancho de 4 m, que incluye la zanja, la máquina y donde se acumulara la tierra, la vegetación dañada en 16 m² correspondería tan solo a 5.6 m².

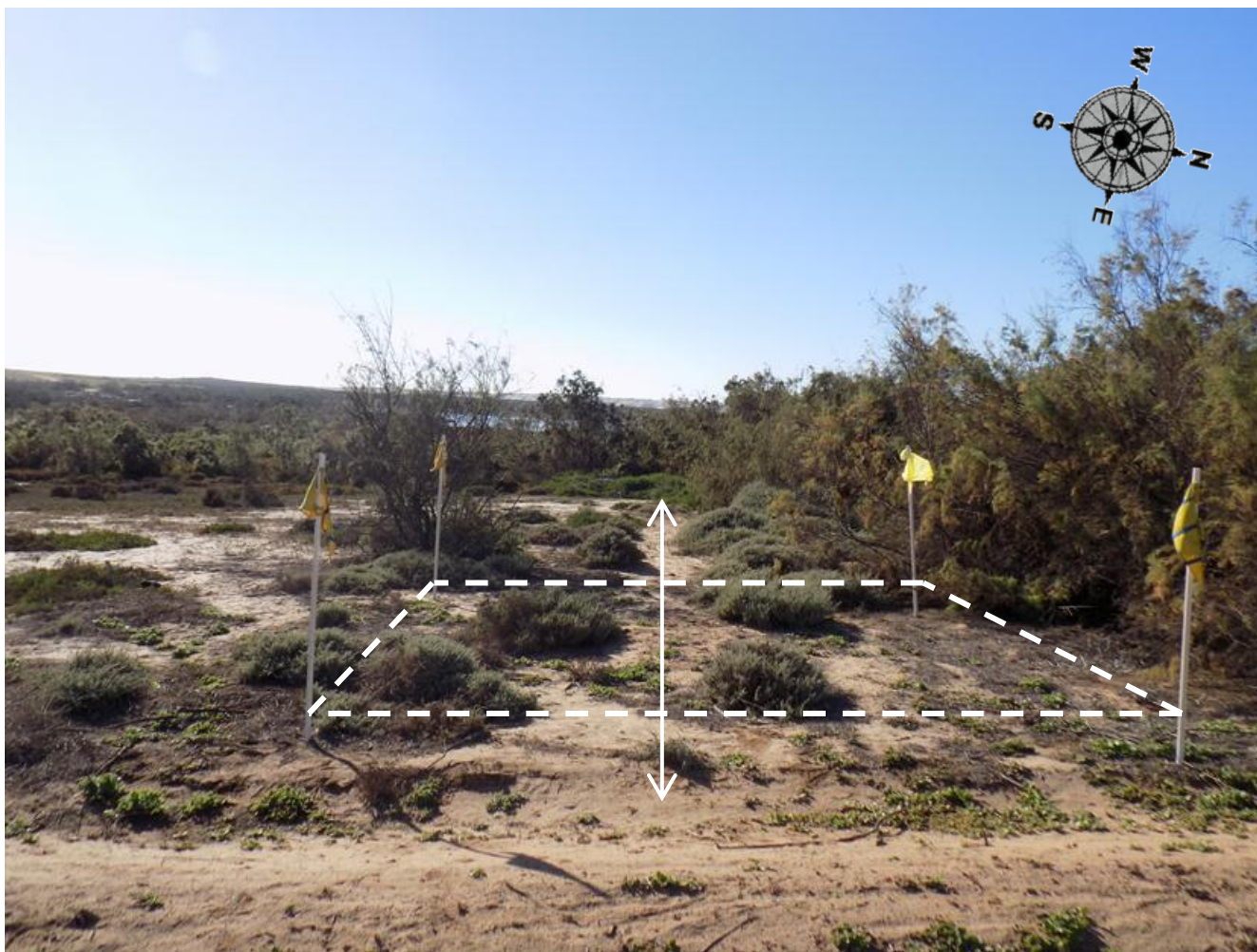


Foto 25. Tramo 0-4 m (línea de flecha) y cuadrante de la estación 1. La especie dominante es *Atriplex julacea*.

Estación 2 (4-8 m):

Entre los 4 y 8 m de longitud del sitio por donde se instalará el tramo de tubería, *Atriplex julacea* continúa siendo la especie dominante con una cobertura del 30%, talla de 16-38 cm. En resumen en este tramo se verá afectada un área total de 7.2 m² de vegetación.



Foto 26. Tramo 4-8 m (línea de flecha) y cuadrante de la estación 2. Se presenta una cobertura vegetal de 45% y continúa siendo la especie dominante *Atriplex julacea*.

Estación 3 (8-12 m):

En este cuadrante la especie dominante continua siendo *Atriplex julacea* con una cobertura de 40%. Asimismo, se observan algunos ejemplares dispersos de *Atriplex leucophylla* y *Distichlis littoralis*, en este tramo el área de afectación vegetal es de 8 m².



Foto 27. Tramo de 8-12 m (línea de flecha) y cuadrante de la estación 3. Se presenta una cobertura vegetal de 50%.

Estación 4 (12-16 m):

Después de los 12 m las especies dominantes son *Atriplex julacea* y *Tamarix chinensis*, la estación presenta una cobertura vegetal de 33%, en esta zona se removerá un área total vegetal de 5.2 m².



Foto 28. Tramo 12-16 m (línea de flecha) y cuadrante de la estación 4. La comunidad vegetal presenta una cobertura vegetal de 33%.

Estación 5 (16-20 m):

A los 16 a los 20 m la especie dominante *Salicornia virginica* con un porcentaje de 15% también, la comunidad vegetal está conformada por 5 especies más, con coberturas entre los 0.5 y 10 %; teniendo un total en el cuadrante de 30%, en esta sección se removerá una superficie vegetal de 4.8 m².



Foto 29. Tramo 16-20 m, en la estación 5. La comunidad vegetal presenta una cobertura vegetal de 30% y una altura que no rebasa los 220 cm, siendo la especie dominante *salicornia virginica*.

Estación 6 (20-24 m):

En este último transecto el cuadrante es de 2 m por 2 m ya que esta última sección de la tubería la zanja se va hacer a mano por lo que el impacto no afectara más de 2 m de ancho, se optó por hacer este pedazo de zanja a mano para no dañar la tubería ya instalada de la empresa BERRYMEX, S. R.L. DE C.V., quien descarga también en esta área.

En esta última sección la especie dominante es *Salicornia bigelovii* con un porcentaje de 20%, la comunidad vegetal está conformada por 2 especies más con coberturas de 1 y 5 % respectivamente; En esta sección se removerá una superficie vegetal de 1 m².



Foto 30. Tramo 20-24 m, en la estación 6. La comunidad vegetal presenta una cobertura vegetal de 26%, siendo la especie dominante *salicornia bigelovii*.

Especies presentes en el área donde se removerá vegetación:



Foto 31. a) *Mesembryanthemum crystallinum* y b) *Atriplex julacea*.



Foto 32. a) *Atriplex leucophylla* y b) *Frankenia salina*.

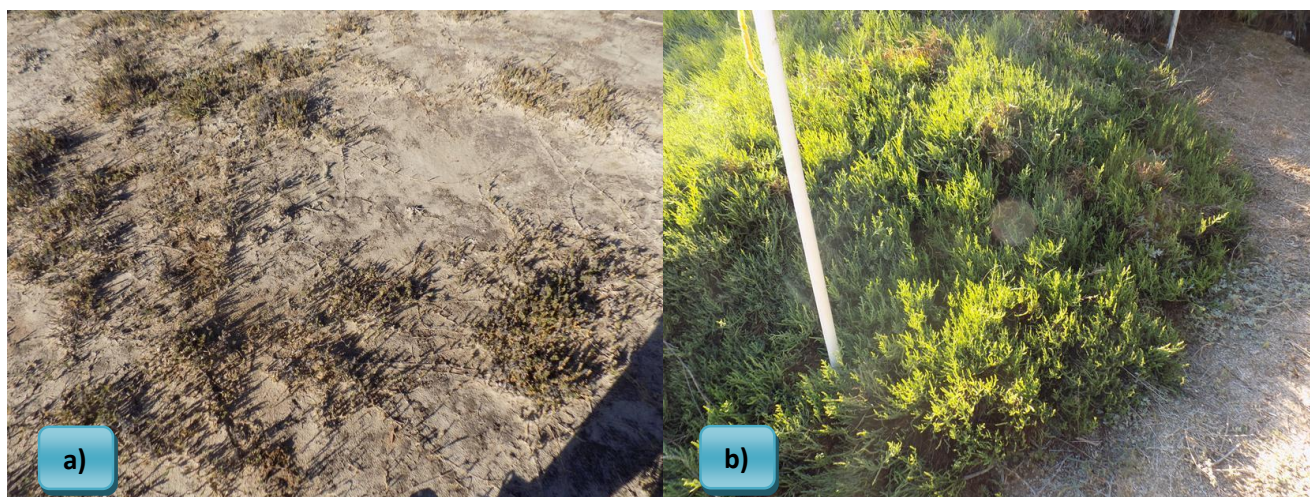


Foto 33. a) *Distichlis spicata* y b) *Salicornia bigelovii*.



Foto 34. a) *Tamarix chinensis* y b) *Lycium californicum*.

Alternativa 2

Análisis florístico de la Sección III de Tubería por zona de vegetación halófila hidrófila hasta el punto de descarga, (434m; área de impacto por la instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo).

El área de impacto por la instalación de la tubería dentro de comunidad vegetal halófila hidrófila abarca una longitud de 434 m por 4 metros de ancho. Existirá remoción de la vegetación por la apertura de una zanja de 1.0 m de profundidad por 1.0 m de ancho, por el efecto del paso de la maquinaria y por la zona donde se deposita la tierra extraída, dando un total de 4 metros de ancho. Para poder estimar la cantidad de vegetación que será dañada, y en un tiempo posterior evaluar su recuperación se analizaron variables como riqueza y cobertura a lo largo del transecto que recorrerá la tubería (Tabla XXXI).

Metodología: Con el objetivo de describir la vegetación presente en la sección final de la tubería que se requiere instalar y evaluar la cobertura de la flora que será necesario remover para instalar la tubería, se realizó el muestreo de la vegetación por el método de transectos y cuadrantes. Se colocaron estaciones de 4 m de largo por 4 m de ancho cada 100 m a lo largo de un transecto de 434 m, se recabo información referente a la riqueza, cobertura, especies sensibles y especies dominantes.

En la Figura 19 se muestra la zona de estudio, en la Tabla XXX las coordenadas de las estaciones de monitoreo y en la Tabla XXXI se presentan las especies de vegetales registrados en esta zona y que se verán afectadas por la zanja, además se menciona la cobertura que representan dentro del lugar de la excavación. Ninguna de las especies que se observaron tiene un estatus de protección, además algunas de ellas son consideradas invasoras, tal es el caso de *Mesembryanthemum crystallinum*.

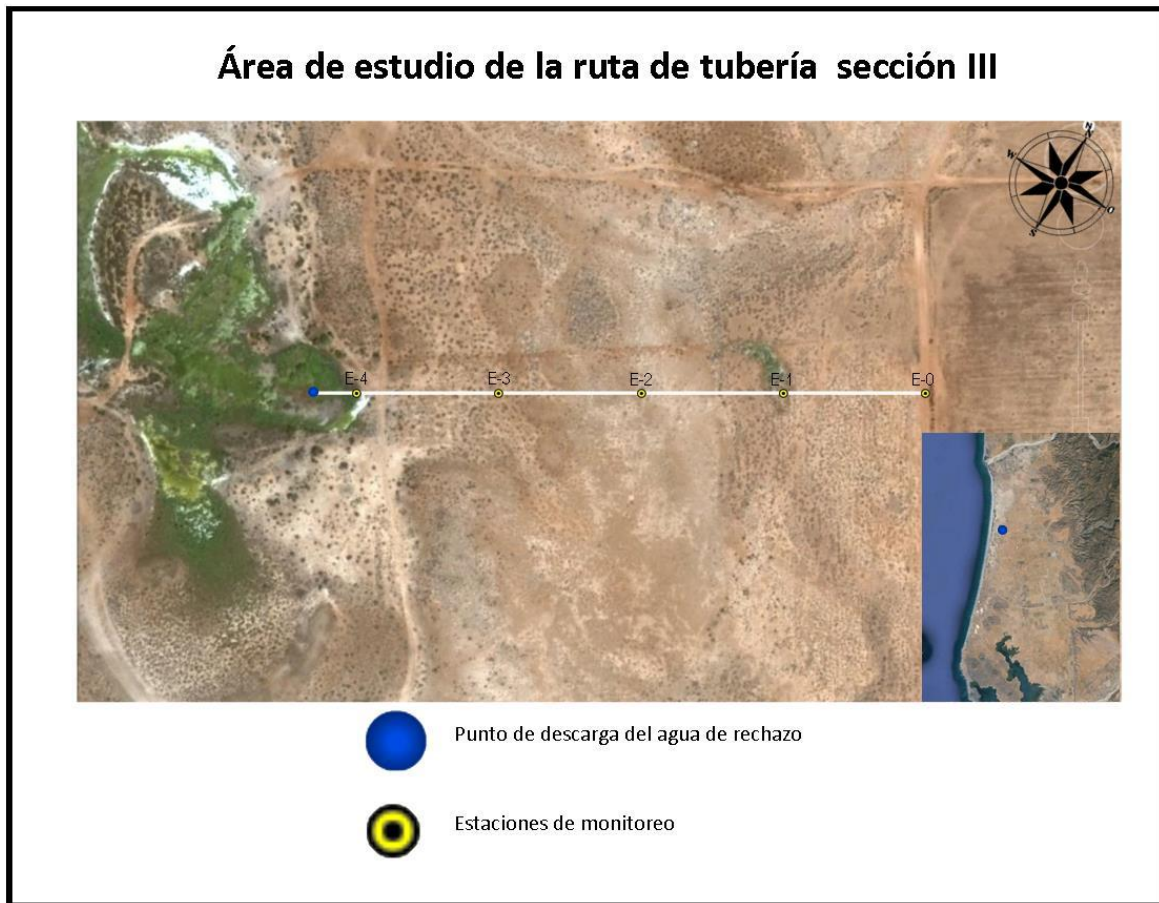


Figura 19. Muestra la Sección III de la tubería que se requiere instalar (434m) y las 4 estaciones (E) establecidas cada 100 m a lo largo del transecto de 434 m.

Tabla XXX. Coordenadas de las estaciones muestreadas en el área de impacto por la instalación de la tubería.

Estación	Coordenadas Geográficas, Datum WGS84		Coordenadas UTM, Zona 11, Datum WGS84	
	Latitud Norte	Longitud Oeste	Y	X
1	30°38'26.53"	116° 0'21.63"	3390204.98	595248.70
2	30°38'25.83"	116° 0'25.29"	3390182.57	595151.46
3	30°38'25.10"	116° 0'28.92"	3390159.25	595055.03
4	30°38'24.31"	116° 0'32.59"	3390159.25	595055.03
P.D.	30°38'24.20"	116° 0'33.90"	3390130.37	594922.71

Tabla XXXI. Listado de especies de flora que se presentan a lo largo de 434 m de la ruta propuesta para conducir el agua de rechazo.

Especie	Cobertura (%); a lo largo de un transecto de 434 m.				Talla (cm)	Condiciones
	0-100	100-200	200-300	300- 400		
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	8	-	-	-	1-9	saludable
<i>Atriplex julacea</i>	43	-	-	-	12-88	Saludable con algunas partes secas
<i>Salicornia bigelovii</i>	-	15	35	95	5-89	Saludable y seca
<i>Frankenia salina</i>	5	2	-	-	9-25	Saludable con algunas hojas secas
<i>Distichlis spicata</i>	-	13	-	5	2-37	Saludable y seco
<i>hierba anual no id</i>	4	-	-	-	1-4	saludable
Cobertura Total	60%	30%	35%	100%		

*Ninguna de las especies encontradas en el transecto se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A manera de resumen se menciona que la comunidad vegetal presente en la ruta por donde se instalará la última sección de tubería (434 m) es de tipo halófila hidrófila con una cobertura que varía de 30 a 100%, presenta una riqueza de 4 especies nativas y 2 especies exóticas, la especie dominante es *Salicornia bigelovii*, todas son plantas halófilas que toleran las sales, resalta *Salicornia bigelovii* que es una halófila preferencial, es decir es una planta cuyo crecimiento y desarrollo se mejora con la presencia de sales.

La superficie vegetal que se removerá por la instalación de la tubería es de 900 m² como se describe a continuación.

Estación 1 (0-100 m):

Durante los primeros 100 m *Atriplex julacea* es la especie dominante con una cobertura de 43% y una talla que varía de 12-88 cm.

La cobertura total de la vegetación en los primeros 100 metros es de 60%, si consideramos que durante la excavación se afectara un ancho de 4 m, que incluye la zanja, la máquina y donde se acumulara la tierra, la vegetación dañada en 400 m² correspondería a 240 m².

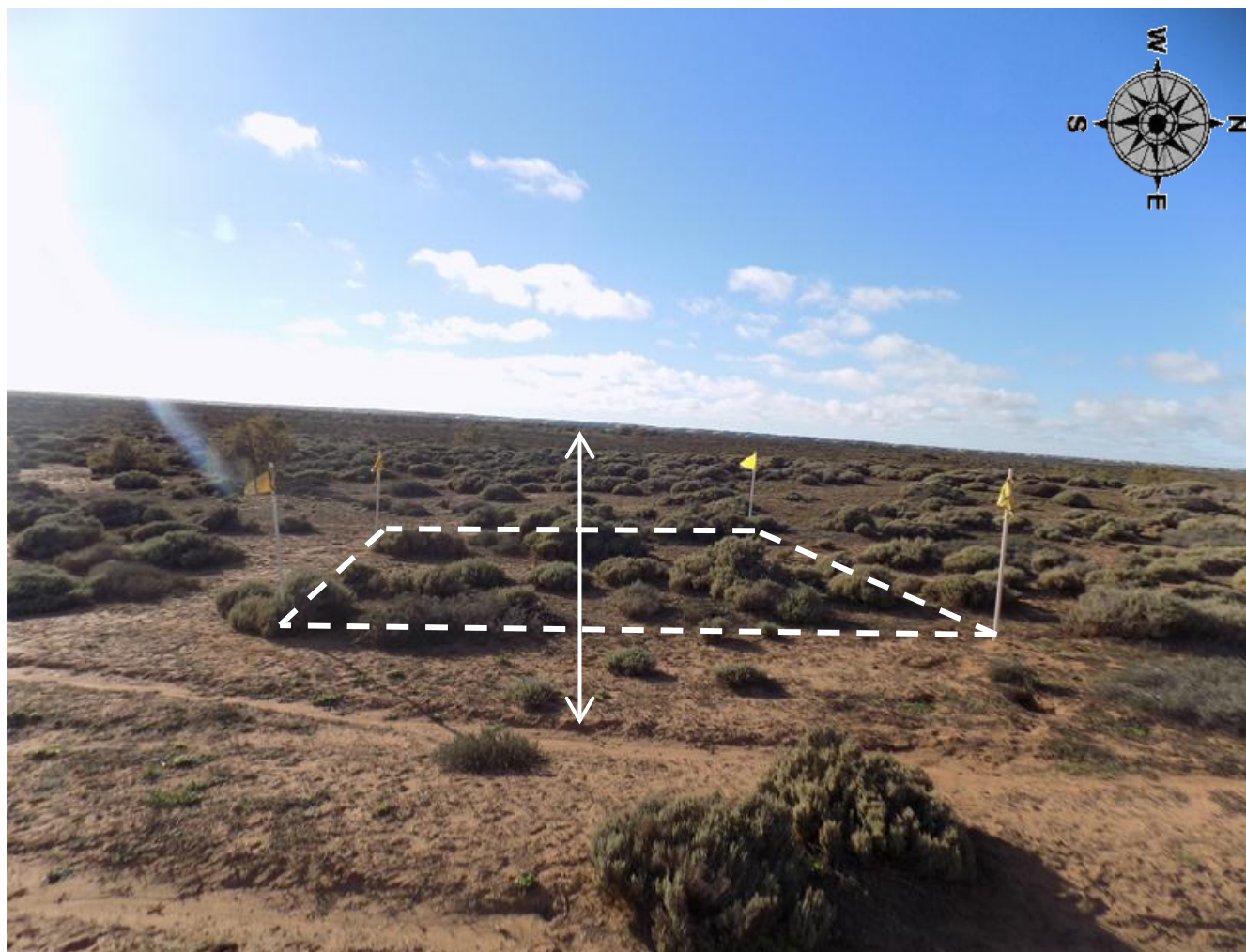


Foto 35. Tramo 0-100 m (línea de flecha) y cuadrante de la estación 1. La especie dominante es *Atriplex julacea*.

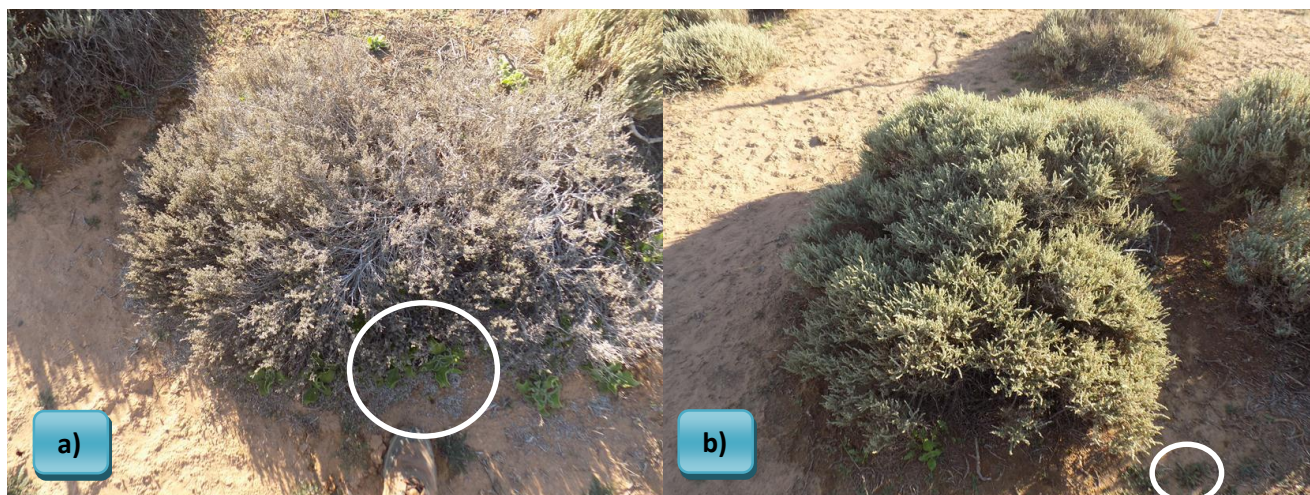


Foto 36. Especies presentes en el Tramo 0-100 m: a) *Frankenia salina* y en el círculo *Mesembryanthemum crystallinum* b) *Atriplex julacea* y en el círculo hierba anula no id.

Estación 2 (100-200 m):

Entre los 100 y 200 m de longitud del sitio por donde se instalará el tramo III de tubería, *Salicornia bigelovii* es la especie dominante con una cobertura del 15%, talla de 9-16 cm. Así mismo, también es posible observar otras especies halófilas como *Distichlis spicata* y *Frankenia salina* quienes en conjunto dan una cobertura total del cuadrante de 30%. En resumen en este tramo se verá afectada un área total de 120 m² de vegetación.

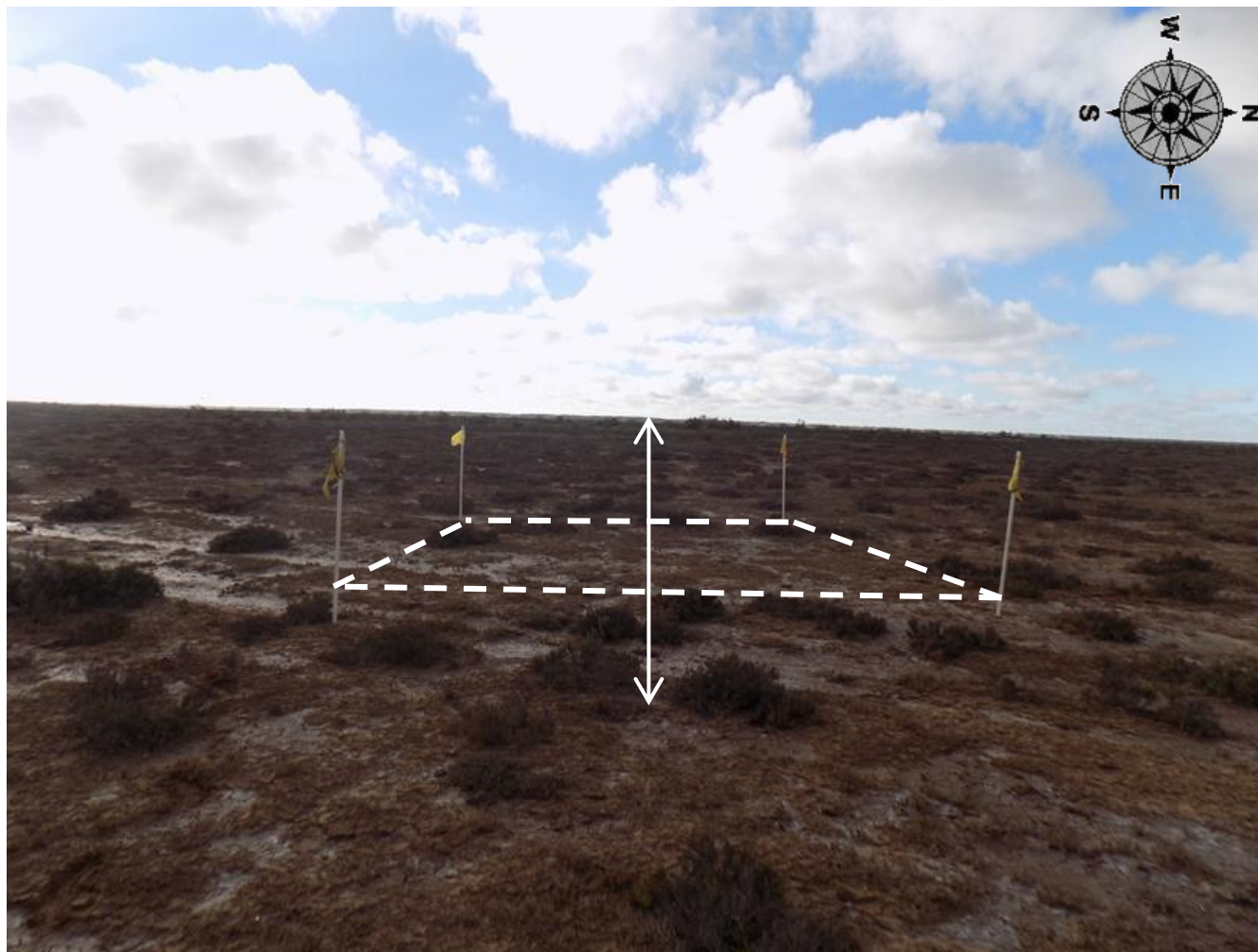


Foto 37. Tramo 100-200 m (línea de flecha) y cuadrante de la estación 2. Se presenta una cobertura vegetal de 30%.

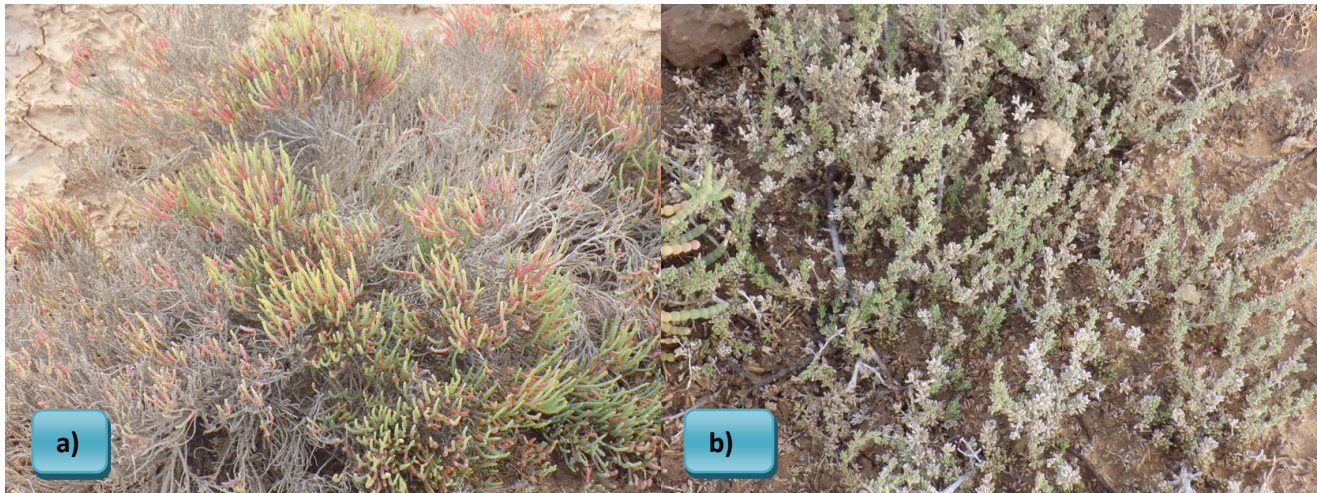


Foto 38. Especies presentes en el Tramo 100-200 m: a) *Salicornia bigelovii* y b) *Frankenia salina*.

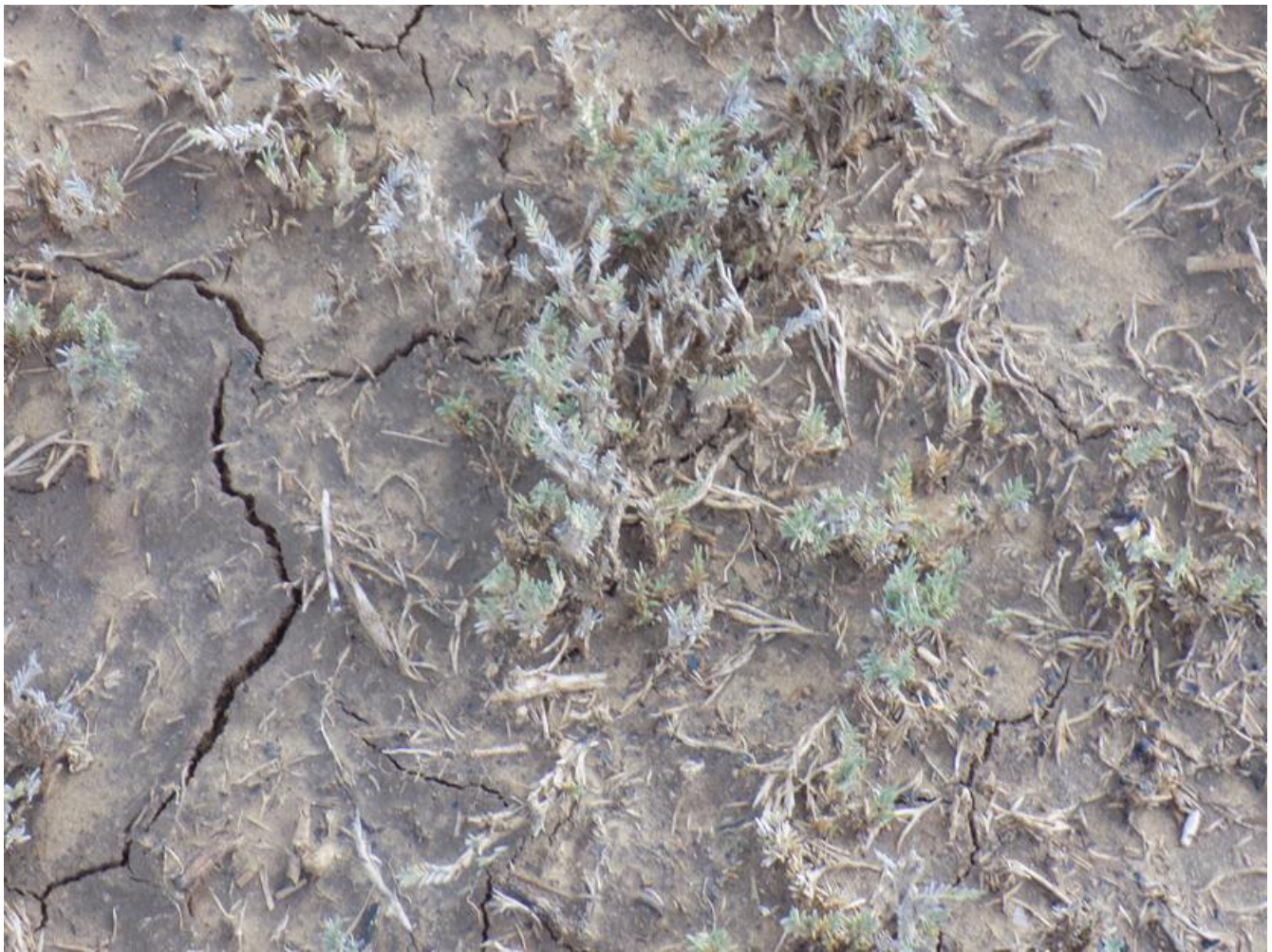


Foto 39. Especies presentes en el Tramo 100-200 m: *Distichlis spicata*.

Estación 3 (200-300 m):

Después de los 200 m la especie dominante sigue siendo *Salicornia bigelovii* con una cobertura de 35%, en este tramo el área de afectación vegetal es de 140 m².

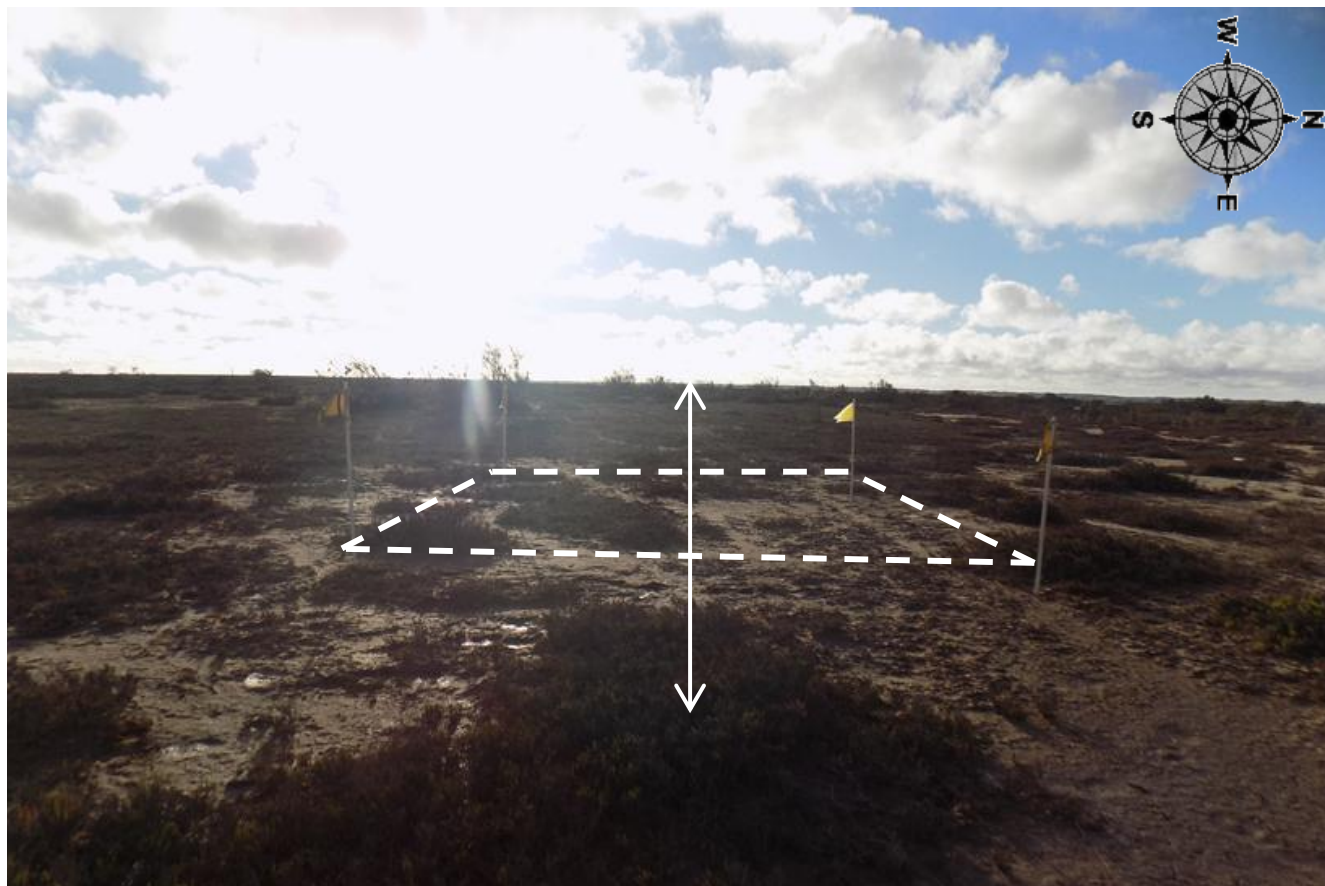


Foto 40. Tramo 200-300 m (línea de flecha) y cuadrante de la estación 3. Se presenta una cobertura vegetal de 35%.



Foto 41. Especie presente en el Tramo 200-300 m: *salicornia bigelovii* en condiciones secas y con brotes verdes.

Estación 4 (300-400 m):

Después de los 300 m las especies vegetales presentes son *salicornia bigelovii* quien sigue dominando y *Distichlis spicata*, presentando tallas de 42-89 y 26-37 cm respectivamente. En esta zona se removerá un área total vegetal de 400 m².



Foto 42. Tramo 300-400 m (línea de flecha) y cuadrante de la estación 4. La comunidad vegetal presenta una cobertura vegetal de 100% y una altura que no rebasa los 89 cm, siendo la especie dominante *Salicornia bigelovii*.



Foto 43. Tramo 300-400 m: condiciones de *Salicornia bigelovii* dentro del cuadrante.

Monitoreo de flora y fauna en las áreas propuestas para la descarga de agua de rechazo.

Para evaluar el impacto que puede tener la propuesta para manejar el agua de rechazo sobre el entorno natural se llevaron a cabo dos monitoreos de flora y fauna uno para cada alternativa, donde se realizó un recorrido prospectivo para delimitar la zona de estudio, e identificar las especies presentes en el área y así poder obtener información de cómo está compuesta la fauna, vegetación y su cobertura vegetal, para posteriormente una vez obtenida la autorización ambiental seguir realizando los monitoreos para observar los efectos que el agua de rechazo podría ocasionar en el área de influencia de la misma.

A continuación se describe el monitoreo de flora y fauna del punto de descarga y zona de influencia directa de la alternativa 1 y 2

Descripción del área de monitoreo

Alternativa 1: El área donde se realizó el monitoreo es una pequeña depresión donde se forma una laguna, el suelo es salitroso y con plantas dispersas agrupadas en parches a lo largo de su planicie en la parte oeste hay una franja arenosa donde predominan plantas nativas, donde se encuentra la descarga de la empresa PRODUCTORA AGRICOLA HERMANOS MAGAÑA, S. de R.L. de C.V.

Alternativa 2: El área de monitoreo comprende dos zonas principales denominadas Zona 1 y Zona 2. En la primera de ellas se encuentra el punto de descarga autorizado para BERRYMEX, S. R.L. DE C.V., la segunda corresponde a una planicie salitrosa más extensa con menor vegetación que forma parte de la Laguna Figueroa.

FLORA

Metodología: Con el objetivo de describir la vegetación presente en el área de influencia del agua de rechazo se realizó un recorrido prospectivo para examinar la composición florística; identificar las especies presentes, el tipo de asociación que existe en la zona y determinar la especie vegetal dominante en cada una de las alternativas. Así mismo se realizó un muestreo sistemático bajo el método de cuadrantes para evaluar la cobertura vegetal y estudiar la influencia que tendrá el agua en estos sitios. Derivado del recorrido se determinó cual sería el curso más probable del agua de rechazo, de acuerdo a la configuración del terreno.

Alternativa 1: El monitoreo de flora se realizó en 5 estaciones. En cada una de las estaciones se identificaron y cuantificaron las especies vegetales en un cuadrante de 10 X 10m, se calculó su porcentaje de cobertura y se registraron sus tallas y las condiciones de cada una. Además, se tomaron fotografías para mostrar las condiciones de flora que prevalecían en la fecha del muestreo.

La primera estación se ubica muy cerca del punto de descarga propuesto; la segunda dentro del área de la laguna; la tercera en el margen este de la laguna; la cuarta en el margen oeste y la quinta al norte (Figura 20 y Tabla XXXII).



Figura 20. Ubicación geográfica de las estaciones de monitoreo para la alternativa 1.

Tabla XXXII. Coordenadas de localización de cada una de las estaciones de muestreo.

Numero de estación	Coordenadas Geográficas, Datum WGS84		Coordenadas UTM, Zona 11, Datum WGS84	
	Latitud (N)	Longitud (W)	Y	X
1	30°37'45.9"	116°00'49.2"	3388947.72	594525.78
2	30°37'52.6"	116°01'03.5"	3389150.64	594143.28
3	30°37'50.7"	116°00'54.2"	3389094.32	594391.37
4	30°37'48.4"	116°01'01.9"	3389021.72	594187.00
5	30°37'52.6"	116°01'03.5"	3389150.64	594143.28

Alternativa 2: Se establecieron dos zonas de muestreo, en la Zona 1 se colocaron dos estaciones (Estaciones 1 y 2) y en la Zona 2 se colocaron cuatro (Estaciones 3 a 6). Las Estaciones 1 y 2 se ubican en la parte más próxima al área propuesta para el punto de descarga y la Estación 6 es la más alejada (Figura 21). Sin embargo, en la Zona 2, las estaciones 3, 4 y 5 se encuentran alejadas del punto de descarga. Esta diferencia de ubicación con respecto del punto de descarga permitirá determinar los efectos que el agua de rechazo tendrá en el sitio y directamente sobre la vegetación.

Una vez seleccionados los sitios para las estaciones de monitoreo (Tabla XXXIII), se establecieron cuadrantes de 10m x 10m (100 m²) en cada estación. En todas se tomaron fotografías, se observó la diversidad de la flora y el porcentaje de cobertura por especie.

Tabla XXXIII. Coordenadas geográficas de la ubicación de las estaciones de monitoreo.

Número de estación	Coordenadas Geográficas, Datum WGS84		Coordenadas UTM, Zona 11, Datum WGS84	
	Latitud (N)	Longitud (W)	Y	X
1	30°38'24.6"	116°00'33.8"	3390142.71	594925.26
2	30°38'23.2"	116°00'36.8"	3390098.91	594845.79
3	30°38'24.5"	116°00'41.2"	3390137.90	594728.31
4	30°38'26.5"	116°00'40.9"	3390199.54	594735.75
5	30°38'32.5"	116°00'44.9"	3390383.31	594627.65
6	30°38'43.0"	116°00'49.6"	3390705.46	594499.71

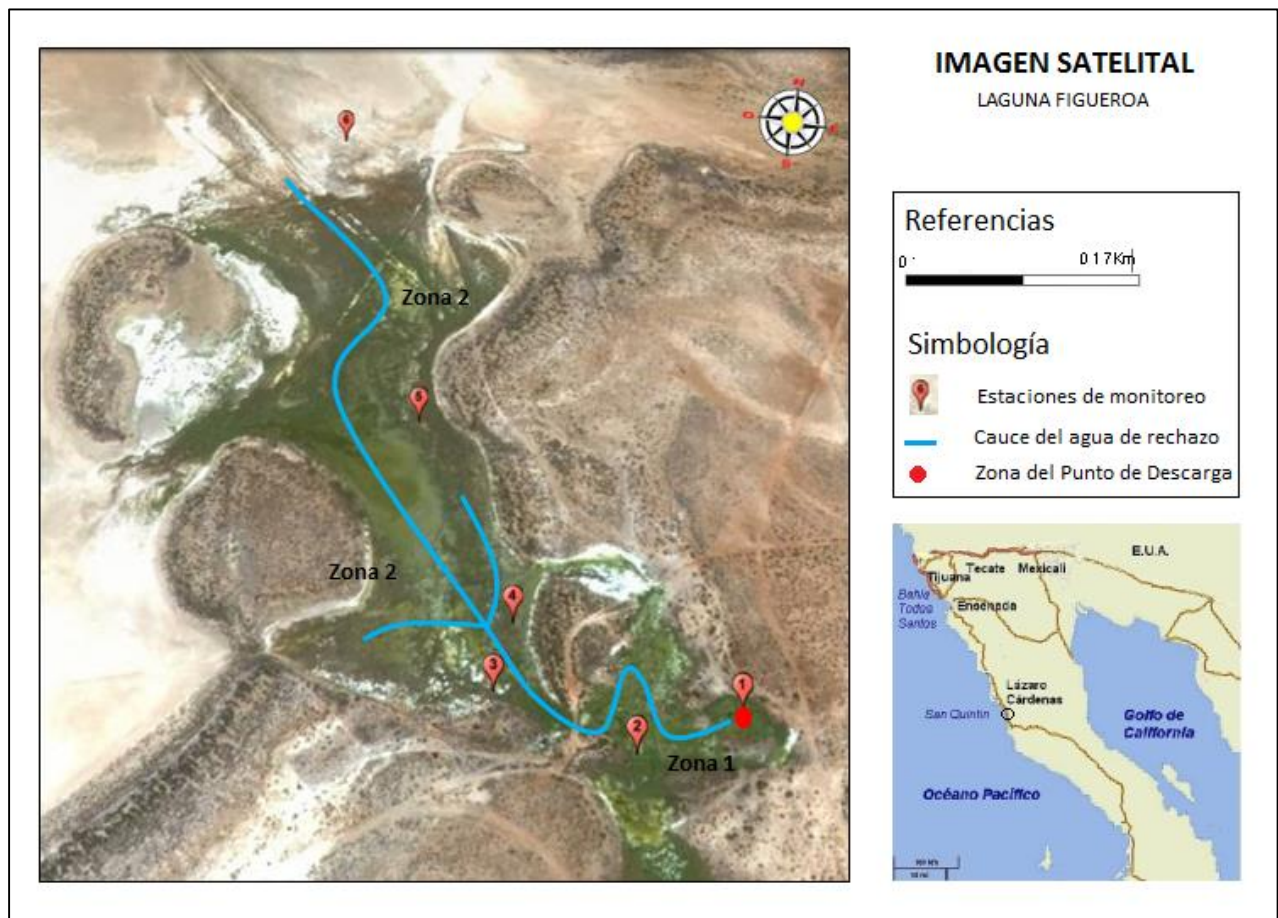


Figura 21. Imagen satelital donde se observa la ubicación de las estaciones en el área propuesta para la descarga del agua de rechazo.

Resultados flora

Alternativa 1

Vegetación.

De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Lázaro Cárdenas H11-5 y 6 1:250000, el área de estudio comprende 2 tipos de vegetación:

Vegetación halófila. Este tipo de vegetación está constituida por comunidades vegetales arbustivas o herbáceas que se caracterizan por desarrollarse en suelos con alto contenido de sales, en partes bajas de cuencas cerradas en las zonas áridas y semiáridas, cerca de lagunas costeras, en áreas de marismas, etc. Estas comunidades son dominadas por plantas bajas menores de 0.5 m de alto como *Frankenia sp.*, *Salicornia sp.*, *Lycium sp.*, *Dudleya sp.* En algunos casos se observa un estrato arbustivo que sobresale por encima del metro de altura, dichos arbustos están representados principalmente por *Euphorbia misera* (lechosa), *Opuntia echinocarpa* (cholla), *Machaerocereus gummosus* (pitaya agria), *Atriplex julacea* (chamizo) y *Adenostoma fasciculatum*.

Pastizal halófilo. Está constituido por formas de vida denominada por zacates o gramíneas que crecen y se desarrollan en suelos compuestos con altas concentraciones de sales solubles. Las principales especies que caracterizan al pastizal halófilo son *Distichlis spicata*, *Distichlis littoralis*, *Salicornia sp.* y *Atriplex sp.* Este tipo de vegetación se encuentra colindando en dirección oeste con la vegetación halófila muy cerca del punto de descarga.

ESTACIÓN 1

La Estación 1 se localiza cerca del punto propuesto para la descarga, aproximadamente a 140 m en dirección sureste de la laguna (Foto 44).

La **vegetación** de esta zona es de tipo pastizal halófilo con una marcada dominancia de *Distichlis littoralis*. La cobertura vegetal de 80 %. En este monitoreo, la comunidad vegetal está representada por 6 especies (Tabla XXXIV) (Foto 45, Foto 46 y Foto 47). De las 6 especies observadas en la estación, solo tres presentaban condiciones fisiológicas secas o deshidratadas *Distichlis littoralis*, *Atriplex leucophylla* y *Atriplex leucophylla*, mientras que el resto se observaron saludables.

Tabla XXXIV. Características actuales de la vegetación en la Estación 1 (Noviembre 2014).

Nombre científico	Porcentaje de cobertura	Talla (cm.)	Condiciones
<i>Atriplex julacea</i>	15.0	12-46	Semiseca
<i>Distichlis spicata</i>	5.0	7-14	Saludable
<i>Salicornia virginica</i>	10.0	5-34	Saludable
<i>Distichlis littoralis</i>	40.0	2-19	Semiseca
<i>Atriplex leucophylla</i>	9.0	2-4	seca
<i>Mesembryanthemum crystallinum.</i>	1.0	3	saludable
Cobertura total	80 %		



Foto 44. Condiciones Estación 1, monitoreo realizado en noviembre 2014.

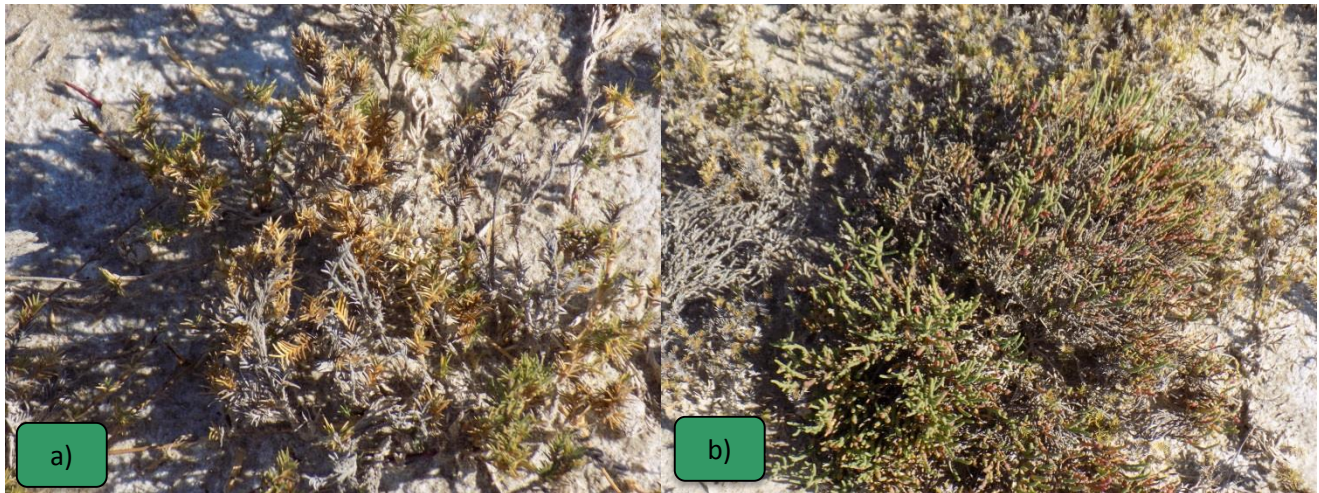


Foto 45. Condiciones de la vegetación en la estación 1: a) *Distichlis littoralis*; b) *Salicornia virginica*.

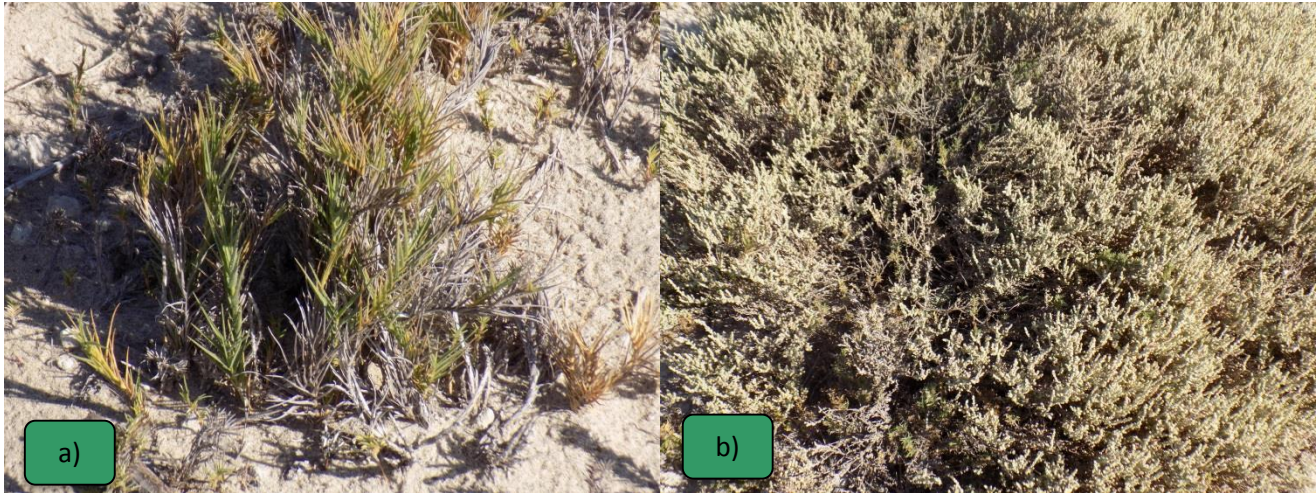


Foto 46. Condiciones de la vegetación en la estación 1: a) *Distichlis spicata*; b) *Atriplex julacea*.

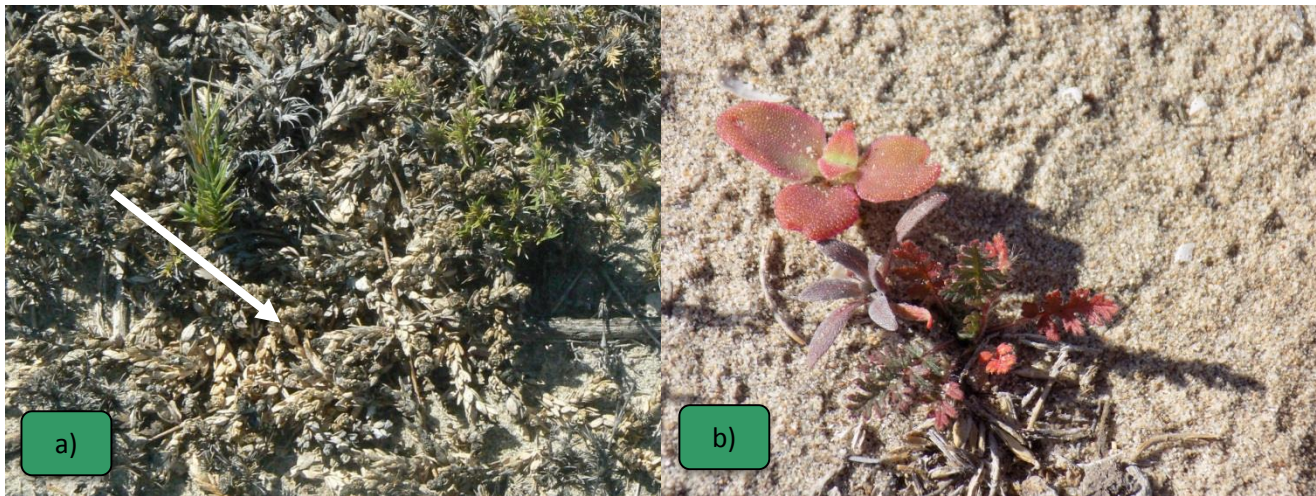


Foto 47. Condiciones de la vegetación en la estación 1: a) *Atriplex leucophylla* y b) *Mesembryanthemum crystallinum*.

ESTACIÓN 2

La Estación 2 se localiza dentro de la laguna por lo que se encuentra anegada. Esta estación es la única que se encuentra bajo la influencia directa del agua de rechazo (Foto 48).

La vegetación está representada por 3 especies: *Distichlis spicata*, *Tamarix chinensis* y *Salicornia bigelovii* siendo ésta última la especie dominante (Tabla XXXV). La cobertura vegetal total fue de 98.0 (Foto 49 y Foto 50).

Tabla XXXV. Características de la vegetación en la Estación 2 (noviembre 2014).

<i>Nombre científico</i>	<i>% de Cobertura</i>	<i>Talla (cm)</i>	<i>Condiciones</i>
<i>Tamarix chinensis</i>	3.0	125-140	Mayormente seco con algunos ejemplares saludables y con flor.
<i>Salicornia bigelovii</i>	55.0	3-193	Variable: mayor mente saludable y pocos ejemplares secos.
<i>Distichlis spicata</i>	40.0	6-31	Saludable en su mayoría, algunas hojas se encontraron amarillas o secas.
Cobertura total	98 %		

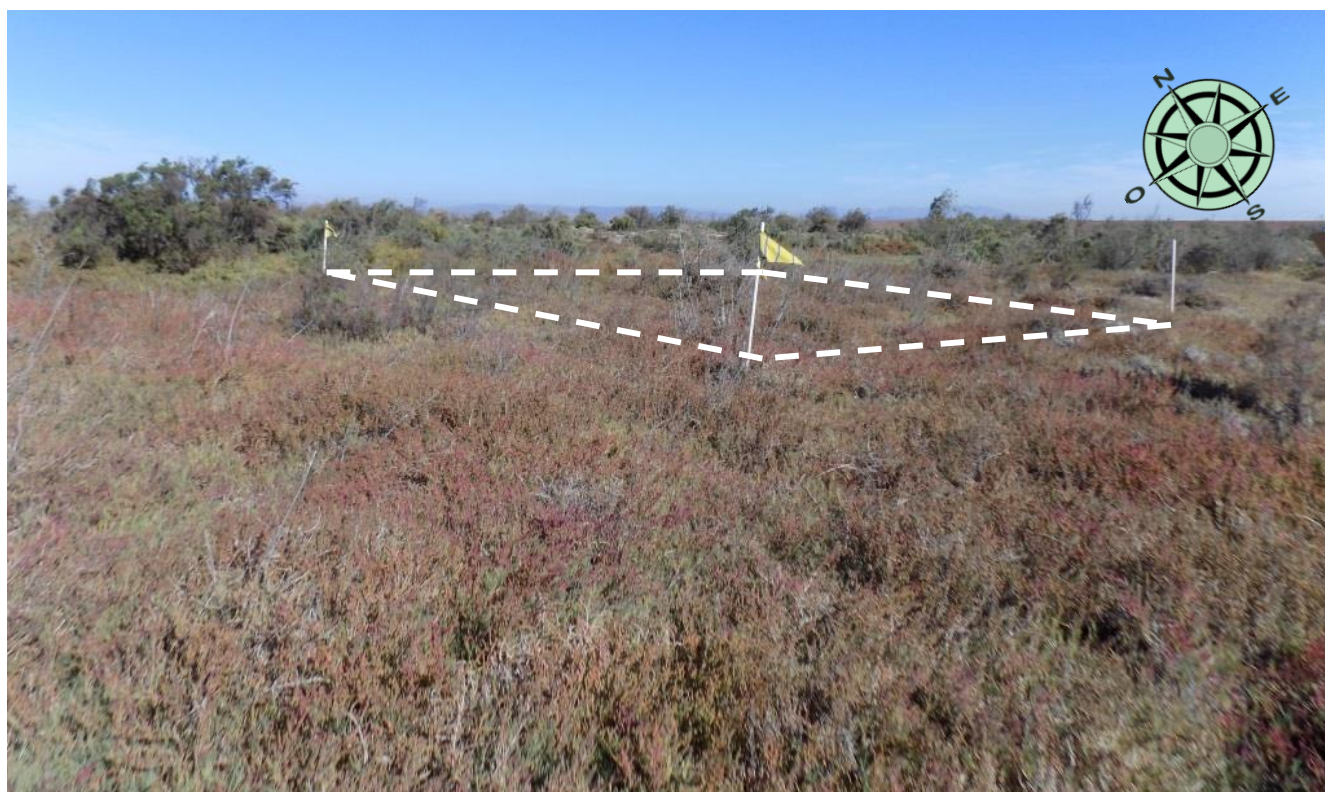


Foto 48. Condición de la estación 2 durante el monitoreo de flora y fauna en noviembre 2014.

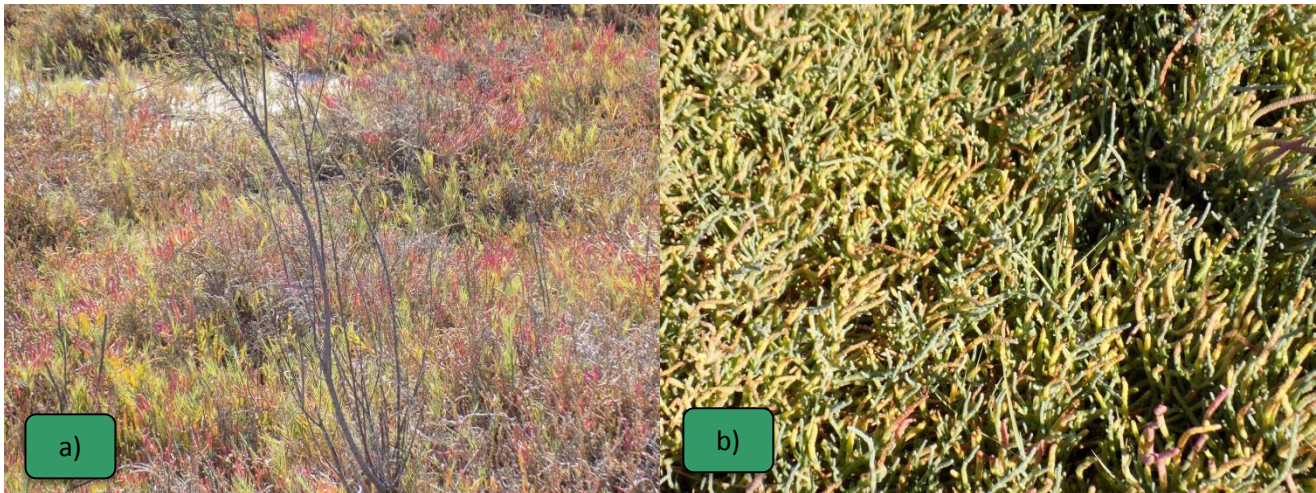


Foto 49. Condiciones de la vegetación en la estación 2: a) *Tamarix chinensis* b) *Salicornia bigelovii*.



Foto 50. Ejemplares de a) *Distichlis spicata*, presentes en la Estación 2.

ESTACIÓN 3

La Estación 3 se localiza aproximadamente a 3m del canal que se forma a lo largo del margen este de la laguna y por donde corre agua de rechazo (Foto 51). La comunidad vegetal estuvo representada por 5 especies (Tabla XXXVI) (Foto 52, Foto 53, Foto 54) de las cuales la *Distichlis littoralis* fue la especie dominante con una cobertura vegetal de 54.0% sobre el 95% de cobertura total vegetal dentro de la estación monitoreada.

Cabe mencionar que la mayor parte de la superficie del cuadrante de la estación se encuentra bajo influencia del agua de rechazo, aunque esta influencia sólo se limita al aporte de humedad. En el canal que se forma en el margen este de la laguna, domina la presencia de *Tamarix chinensis* y la superficie del suelo está cubierta de *Salicornia bigelovii*.

Tabla XXXVI. Características de la vegetación presente en la Estación 3 (noviembre 2014).

Nombre científico	Cobertura %	Talla (cm.)	Condiciones
<i>Distichlis littoralis</i>	54.0	13-28	Mayormente verde con parches secos.
<i>Salicornia bigelovii</i>	5.0	6-21	Saludable
<i>Salicornia virginica</i>	25.0	12-54	Saludable con parches secos
<i>Atriplex leucophylla</i>	1.0	3-11	Seca, solo algunas hojas verdes
<i>Tamarix chinensis</i>	10.0	42-68	La mayoría se encontró seco, solo se observaron dos ejemplares saludables.
Cobertura total	95 %		



Foto 51. Condición que presenta la estación 3 durante el monitoreo realizado.

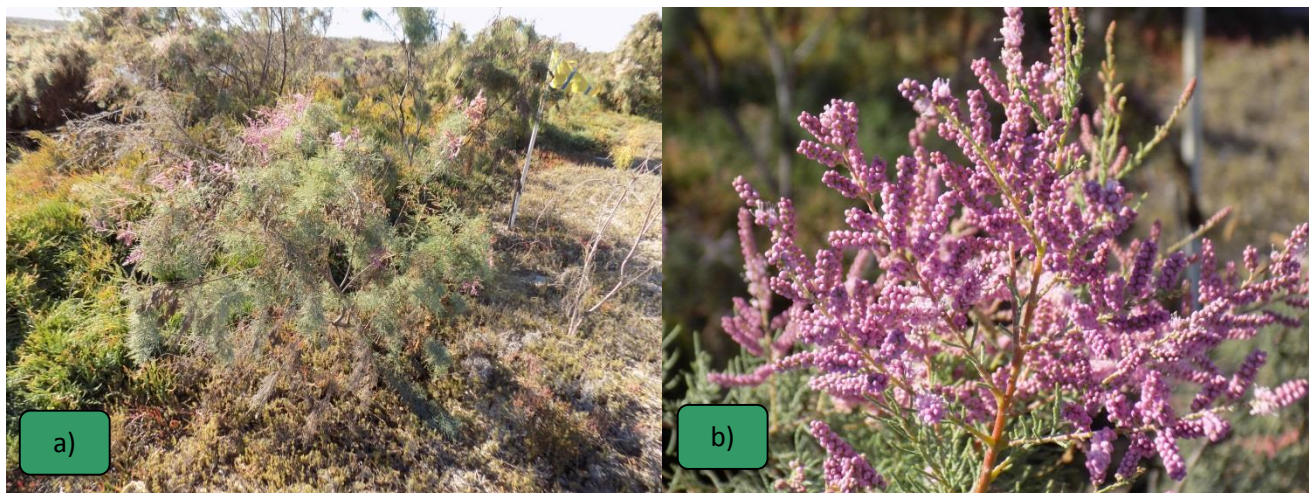


Foto 52. Condiciones de *Tamarix chinensis*, se observó saludable y con flor.

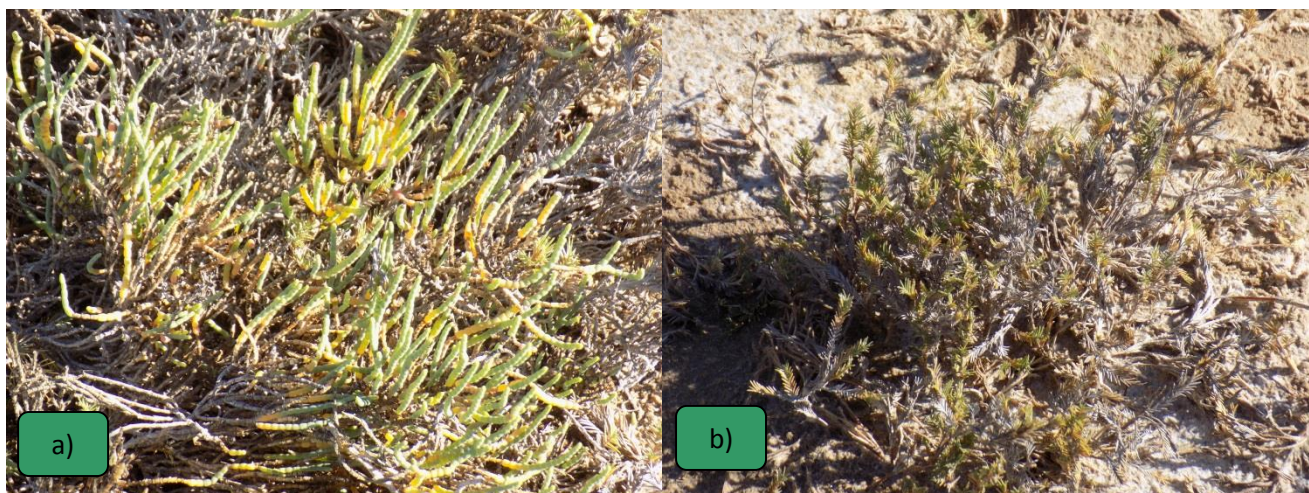


Foto 53. Condiciones de la vegetación presente en la Estación 3: a) *Salicornia bigelovii*, y b) *Distichlis littoralis*.



Foto 54. a) Ejemplar *Atriplex leucophylla* (circulo Amarillo) y b) Condiciones de *Salicornia virginica*.

ESTACIÓN 4

La Estación 4 se encuentra a 50 metros al suroeste de la laguna (Foto 55). La vegetación en este sitio está representada por *Distichlis littoralis* al 50%, *Salicornia bigelovii* al 10% y *Salicornia virginica* al 20%, en donde la primera continua siendo la especie dominante (Tabla XXXVII). La condición general de la vegetación fue, ejemplares saludables y secos. (Foto 56 y Foto 57).

Tabla XXXVII Características de la vegetación en la Estación 4 (Noviembre 2014).

Nombre científico	Porcentaje de cobertura	Talla (cm.)	Condiciones
<i>Salicornia bigelovii</i>	10.0	8-16	Saludable con coloración roja.
<i>Salicornia virginica</i>	20.0	5-23	Saludable y con algunos manchones secos
<i>Distichlis littoralis</i>	50.0	2-21	Ejemplares saludables y otros ejemplares con hoja amarilla o seca.
Cobertura total	80 %		



Foto 55. Condiciones de la Estación 4.

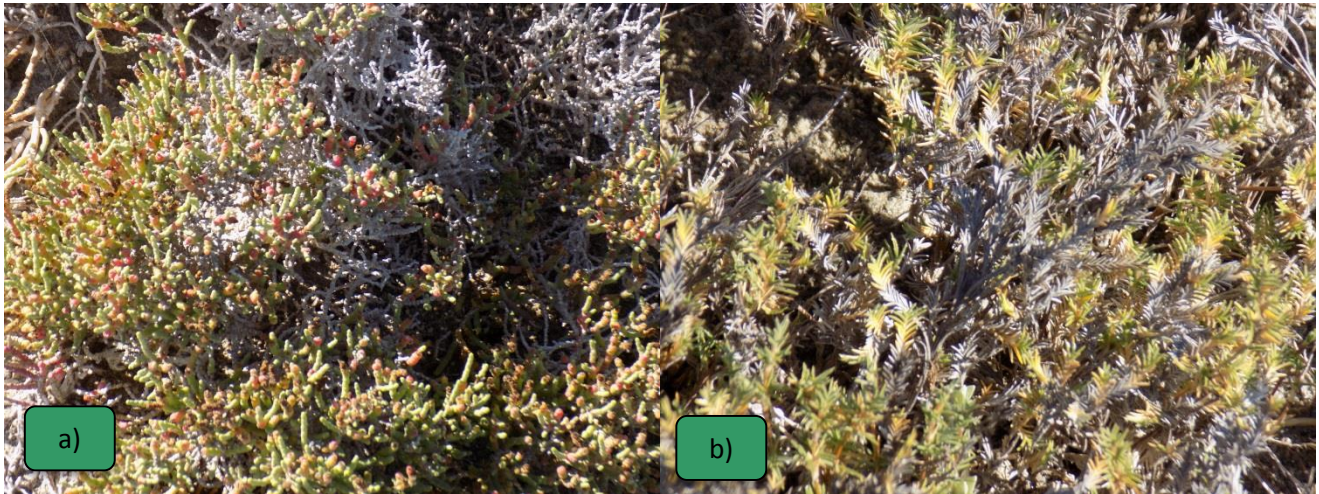


Foto 56. Condiciones de la vegetación en la Estación 4: a) *Salicornia virginica* y b) *Distichlis littoralis*.



Foto 57. Condiciones *Salicornia bigelovii*.

ESTACIÓN 5

La Estación 5 es el sitio más alejado de la influencia del agua rechazo. La comunidad vegetal está integrada por 5 especies identificadas: *Tamarix chinensis*, *Atriplex leucophylla*, *Distichlis littoralis*, *Mesembryanthemum crystallinum* y *Salicornia virginica* de las cuales *Distichlis littoralis* continua siendo la que domina la superficie del cuadrante (Tabla XXXVIII).

La cobertura vegetal fue de 85%, en general, las condiciones de la vegetación en este sitio fueron semisecas.

Tabla XXXVIII. Características de la vegetación en la Estación 5 (noviembre 2014).

Nombre científico	Porcentaje de cobertura	Talla (cm.)	Condiciones
<i>Tamarix chinensis</i>	10.0	91-180	Saludable con ramas secas e invadidas por <i>Vermilacinia sp.</i>
<i>Atriplex leucophylla</i>	1.0	1	Seca
<i>Distichlis littoralis</i>	70.0	3-43	Saludables y otros ejemplares con hojas amarillas
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	2.0	5-6	seco
<i>Salicornia virginica</i>	2.0	5-12	Saludable con hojas secas.
Cobertura total	85%		



Foto 58. Condiciones de la Estación 5 en el monitoreo realizado.



Foto 59. Condiciones de la vegetación en la estación 5: a) *Distichlis littoralis*, y b) *Mesembryanthemum crystallinum*



Foto 60. Condiciones de *Tamarix chinensis*.



Foto 61. condiciones de la vegetación en la estación 5: a) *Atriplex leucophylla* y b) *Salicornia virginica*.

Resultados flora

Alternativa 2

Vegetación

La vegetación característica de la zona se encuentra descrita como vegetación halófila, la cual es típica de suelos con un alto contenido de sales solubles. Esta vegetación puede asumir formas florísticas fisionómica y ecológicamente muy disímiles, ya que se pueden presentar en formas herbáceas, arbustivas y arbóreas. Esta variación se debe a la cantidad y tipo de sales, al pH, la permeabilidad, cantidad disponible de agua, entre otros. En cuanto al componente florístico destacan las especies como *Spartina foliosa*, *Frankenia salina*, *Salicornia bigelovii*, *Distichlis spicata* y *Suaeda californica* (Wiggins 1980, citado en Delgadillo, 1997).

En los alrededores de los cuerpos de agua, la vegetación cambia ligeramente al tipo de pastizal halófilo. Este ecosistema está constituido por comunidades herbáceas en las que predominan las gramíneas o zacates que crecen y se desarrollan en suelos que tienen altas concentraciones de sales solubles (INEGI, 2002). Las principales especies que caracterizan al pastizal halófilo son *Distichlis spicata*, *Distichlis littoralis*, *Salicornia sp.* y *Atriplex sp.* (INEGI, 2002).

ZONA 1

La zona 1 incluye el área propuesta para el punto de descarga y las estaciones de monitoreo 1 y 2. En esta zona la influencia del agua de rechazo es directa debido a su cercanía con el cuerpo de agua que se forma producto de las descargas de la empresa BERRYMEX, S. R.L. DE C.V. quien tiene su autorización ambiental para descargar en esta zona.

Estación 1

La Estación 1 se encuentra contigua al punto propuesto para la descarga. Se caracteriza por presentar una comunidad vegetal halófila integrada por *Salicornia bigelovii* y *Tamarix chinensis*, aunque en los alrededores también se pueden apreciar especies como *Salicornia virginica* y *Distichlis spicata*.

La cobertura vegetal presente es de 100%. La especie dominante es *Tamarix chinensis* con 80% de cobertura (Tabla XXXIX). La otra especie presente es *Salicornia bigelovii* quien presentó una cobertura del 20%. La altura de *Salicornia bigelovii* varió entre 28 - 68 cm, mientras que la de *Tamarix chinensis* fue de 40-250 cm. Las condiciones de ambas fue variable: *Salicornia bigelovii* se observó con numerosas plántulas de color verde y algunas partes secas o deshidratadas; mientras que *Tamarix chinensis* se presentó saludable con flores y algunas hojas secas, es evidente coloraciones cafés en la vegetación por la presencia de hojas deshidratadas y secas que se atribuyen al cambio de estación.

Tabla XXXIX. Condiciones de la vegetación en el presente monitoreo noviembre 2014.

Especie	Cobertura en %		Talla cm	Condiciones
	Zona inundada	Zona húmeda		
<i>Salicornia bigelovii</i>	20.0		28-68	Saludable, con algunas partes secas o deshidratadas.
<i>Tamarix chinensis</i>	80.0		40-250	Saludable y con flor y algunas hojas secas.
Cobertura total	100 %			



Foto 62. Condiciones de la vegetación en la estación 1 monitoreo realizado en noviembre 2014.



Foto 63. Condiciones de *Salicornia bigelovii*, se observan partes saludables y otras partes secas o deshidratadas.

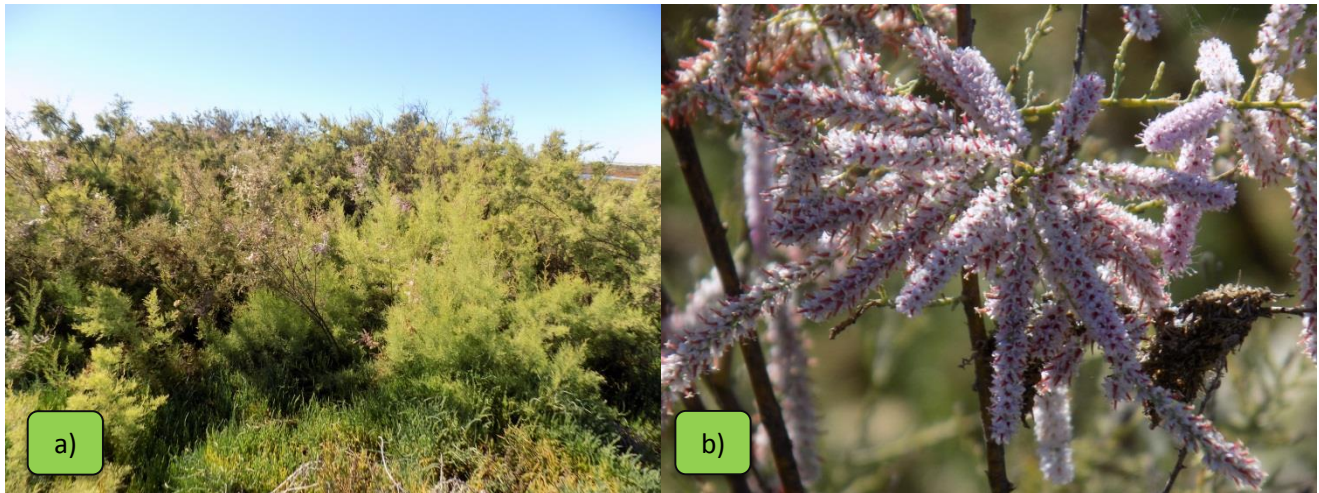


Foto 64. a) Se observa *Tamarix chinensis* en condiciones saludables y con flor y algunas hojas secas b) Se muestra la flor de *Tamarix chinensis*.

Estación 2

La estación 2 se localiza en las coordenadas 30°38'23.2"N 116°00'36.8"O (UTM Y = 3390098.91, X = 594845.79), hacia el Sur de la Zona 1. La estación se caracteriza porque parte de su superficie está dentro de una zona anegada. La vegetación se observó al igual que en la estación uno con partes secas y coloraciones cafés debido al cambio de estación. La vegetación es de tipo pastizal integrada por 3 especies que cubrieron un 95% del cuadrante: *Salicornia bigelovii*, *Distichlis spicata* y *Tamarix chinensis* (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

La altura de *Salicornia bigelovii* varió entre 12-58 cm, *Distichlis spicata* 9-28 cm; mientras que la de *Tamarix chinensis* fue de 86-120 cm de altura. La condición de cada una de las especies fue saludable en general con algunas partes secas (Foto 66 y Foto 67).

Tabla XL. Condiciones de la vegetación en el monitoreo Noviembre 2014.

Especie	Cobertura en %		Talla cm	Condiciones
	Zona inundada	Zona húmeda		
<i>Salicornia bigelovii</i>	30.0		12-58	Saludable con algunas partes secas.
<i>Tamarix chinensis</i>	15.0		86-120	Saludable con flor y algunas hojas secas.
<i>Distichlis spicata</i>	50.0		9-28	Saludable y con algunas hojas secas.
Cobertura total	95 %			

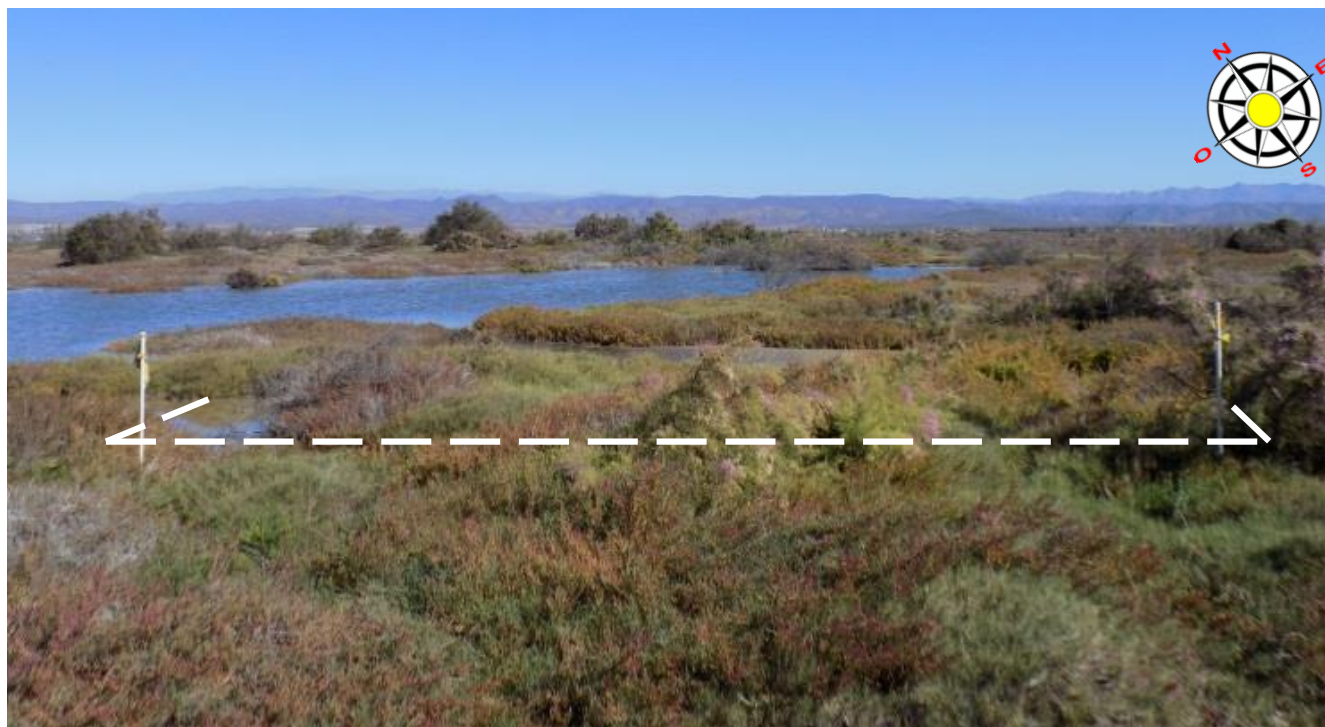


Foto 65. Vista de la estación 2 en el presente monitoreo.

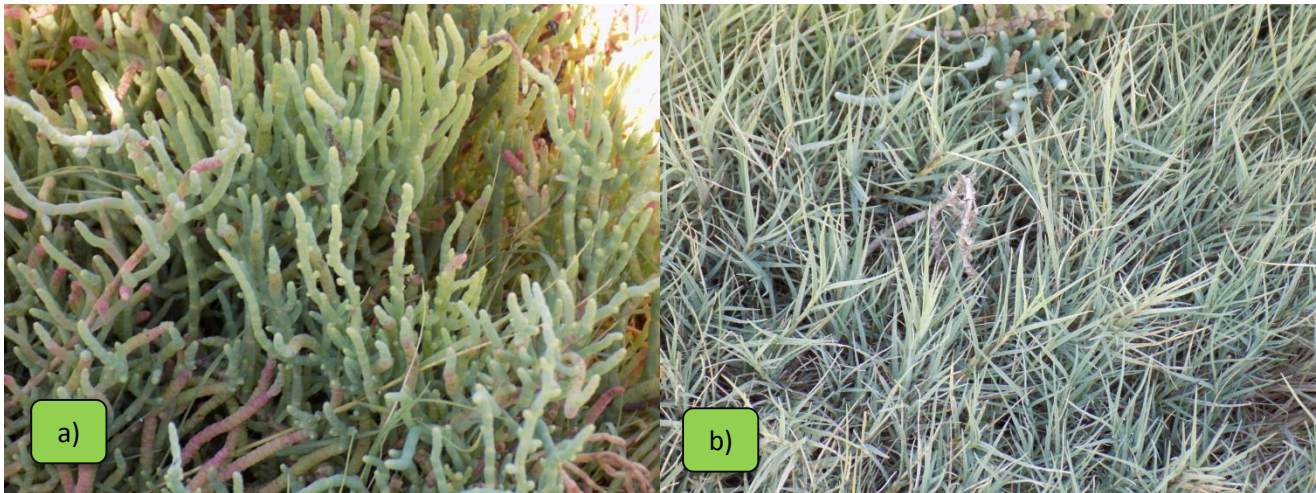


Foto 66. Condiciones de la vegetación dentro del cuadrante de la estación 2. a) ejemplares de *Salicornia bigelovii*, y b) ejemplares de *Distichlis spicata*.



Foto 67. Condiciones de *Tamarix chinensis*.

ZONA 2

Esta zona se localiza dentro de la Laguna Figueroa e incluye las estaciones 3, 4, 5 y 6. Está separada de la Zona 1 por un camino de terracería y posee un cuerpo de agua mayor.

Alrededor de la Laguna (en los bordes altos) se pueden encontrar ejemplares de *Salicornia virginica*, *Frankenia palmeri* y *Mesembryanthemum crystallinum*, así como a *Tamarix chinensis*, aunque *Salicornia bigelovii* es la única especie que se encuentra en la zona más cercana al cuerpo de agua.

Tabla XLI. Resultados del monitoreo de vegetación en las estaciones de la Zona 2, la cual es monoespecífica de *Salicornia bigelovii* (Noviembre 2014).

Estación	Cobertura en % de <i>Salicornia bigelovii</i>		Talla cm	Condiciones
	Zona inundada	Zona húmeda		
3	96.0		6-47	Saludable con algunos parches secos y ejemplares deshidratados.
4	100.0		12-35	Saludable con algunos parches secos.
5	90.0		5-41	Saludable y con algunos ejemplares secos.
6		100.0	12-55	Saludables con ejemplares secos y algunos rojizos.

Estación 3

La estación se encuentra ubicada en las coordenadas 30°38'24.5"N 116°00'41.2"O (UTM Y = 3390137.90, X = 594728.31) (Foto 68). La comunidad es monoespecífica de *Salicornia bigelovii* (Tabla XLI), la cual cubre en un 96% el cuadrante de muestreo. La estación se encuentra totalmente anegada y *Salicornia bigelovii* presentó condiciones saludables con algunos ejemplares secos y deshidratados, así mismo como en las estaciones anteriores se observa el cambio de estacionalidad por la coloración de la vegetación; su altura varió entre 6-47 cm.



Foto 68. Condición de la estación 3 en el presente monitoreo realizado en noviembre 2014.



Foto 69. Condiciones de *Salicornia bigelovii* en la estación 3.

Estación 4

La estación 4 se localiza en la cara norte del cuerpo de agua, ubicada en las coordenadas 30°38'26.5"N 116°00'40.9"O (UTM Y = 3390199.54, X = 594735.75). La comunidad vegetal es monoespecífica de *Salicornia bigelovii*, con una cobertura del 100% (Tabla XLI) (Foto 72). En cuanto a sus condiciones físicas al igual que en las estaciones anteriores se observa el cambio de estación, la talla vario entre 12-35 cm.



Foto 70. Se muestra la condición de la estación 4: monitoreo realizado en noviembre del 2014.



Foto 71. Condiciones de *Salicornia bigelovii*.

Estación 5

La estación 5 se localiza a una distancia aproximada de 500 m del punto propuesto para la descarga sobre la cara norte del cuerpo de agua mayor en las coordenadas 30°38'32.5 N 116°00'44.9''O (UTM Y = 3390383.31, X = 594627.65) (Foto 72). La comunidad vegetal es monoespecífica de *Salicornia bigelovii*, con una cobertura del 90%, las condiciones físicas: se encontraron algunas partes secas, otras saludables y puntas con coloración rojiza, mismas que indican los cambios estacionales como en las estaciones anteriores, la talla fue de 5-41 cm.



Foto 72. Condición de la estación 5: en el monitoreo realizado en noviembre 2014.



Foto 73. Condiciones de la *Salicornia bigelovii* en la Estación 5.

Estación 6

La estación se localiza a 836m del punto propuesto para la descarga en las coordenadas 30°38'43.0''N 116°00'49.6''O (UTM Y= 3390705.46, X = 594499.71). La estación y sus alrededores se encontraron húmedos (Foto 74). La vegetación es monoespecífica de *Salicornia bigelovii*, la cual presenta una cobertura de 100%.

La condición fisiológica de los ejemplares dentro y fuera del cuadrante fue saludable con ejemplares secos y con coloraciones rojas en las puntas lo que se atribuye al cambio de estación, la talla de la vegetación fue de 12-55 cm.



Foto 74. Condición de la estación 6: monitoreo realizado en noviembre 2014.



Foto 75. Condiciones de *Salicornia bigelovii* en la estación 6.

b) Fauna

La fauna en el área del proyecto está compuesta por avifauna y mamíferos. Asimismo, con la finalidad de conocer la biodiversidad del sitio del proyecto, la especie dominante, si existen especies bajo algún estatus de protección e identificar indicadores, se emplearon distintas técnicas de muestreo para cada alternativa propuesta.

Metodología

Alternativa 1: Se realizó un monitoreo de avistamiento de aves, con la finalidad de conocer la riqueza y abundancia de aves, el estudio se realizó mediante avistamiento directo y se realizó un muestreo por puntos fijos empleando el método de puntos de Saturación. Los puntos de muestreo se realizaron en: la zona propuesta para la descarga $30^{\circ}37'50.80''N$ y $116^{\circ}00'55.50''O$ (UTM Y = 3389097.09, X = 594356.74), y al final de la laguna, $30^{\circ}37'47.90N$ y $116^{\circ}00'59.90''O$ (UTM Y = 3389006.79, X = 594240.38). Este método consistió en registrar cada especie, y el conteo de cada individuo. Las aves fueron identificada con la ayuda de binoculares, evidencia fotográfica y guías de campo, los monitoreos se realizaron por la mañana de 9:30 am – 10:20 am y de 10:22 am-11:15 am.

Para la identificación de fauna, se hizo una observación inicial al llegar la zona de estudio, posteriormente en cada estación se identificaron y registraron las especies observadas, se utilizaron métodos indirectos, identificación de huellas, excretas y/o mudas de piel.

Alternativa 2: Las aves fueron identificada con la ayuda de binoculares, cámaras y guías de campo. La riqueza y abundancia de este grupo se estudió mediante avistamiento directo y se realizó un muestreo por puntos fijos empleando el método de puntos de Saturación. Los puntos de muestreo se realizaron en: la zona 1 (en la zona propuesta para la descarga) $30^{\circ}38'25.10''N$ y $116^{\circ}00'33.30''O$ (UTM Y = 3390158.22, X = 594938.44), y en la zona 2, $30^{\circ}38'26.80N$ y $116^{\circ}00'39.70''O$ (UTM Y = 3390209.05, X = 594767.61). Este método consistió en registrar cada especie, de las cuales se hizo el conteo de cada individuo. Las aves fueron identificada con la ayuda de binoculares, cámaras y guías de campo, los monitoreos se realizaron por la mañana de 9:00 am – 10:00 am y de 10:30 am-11:30 am.

Con respecto de la fauna se emplearon métodos directos (avistamientos) e indirectos. Los métodos indirectos utilizados fue la identificación de huellas, excretas y/o mudas de piel.

Resultados del monitoreo de aves

Las aves son el grupo de vertebrados que muestra una mayor riqueza y diversidad en la zona.

En la Tabla XLVI se muestra la lista Aves para la AICA "Área San Quintín" que pueden observarse en la zona de acuerdo a registros de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Alternativa 1:

En resumen, en la zona del proyecto se observaron 6 especies de aves: *Tringa solitaria*, *Passerculus sandwichensis*, *Cathartes aura*, *Fulica americana*, *Numenius americanus*, *Calidris minutilla* (Foto 76, Foto 77 y Foto 78). En la (Tabla XLII y Tabla XLIII) se muestran las aves identificadas en área de estudio.

Punto de observación 1 (zona de descarga):



Foto 76. Aves observadas en la zona de descarga: *Fulica americana*

Tabla XLII. Especies observadas en la zona propuesta para la descarga.

Especie	Número de individuos
<i>Tringa solitaria</i>	4
<i>Passerculus sandwichensis</i>	8
<i>Cathartes aura</i>	1
<i>Fulica americana</i>	6

Punto de observación 2 (al final de la laguna):

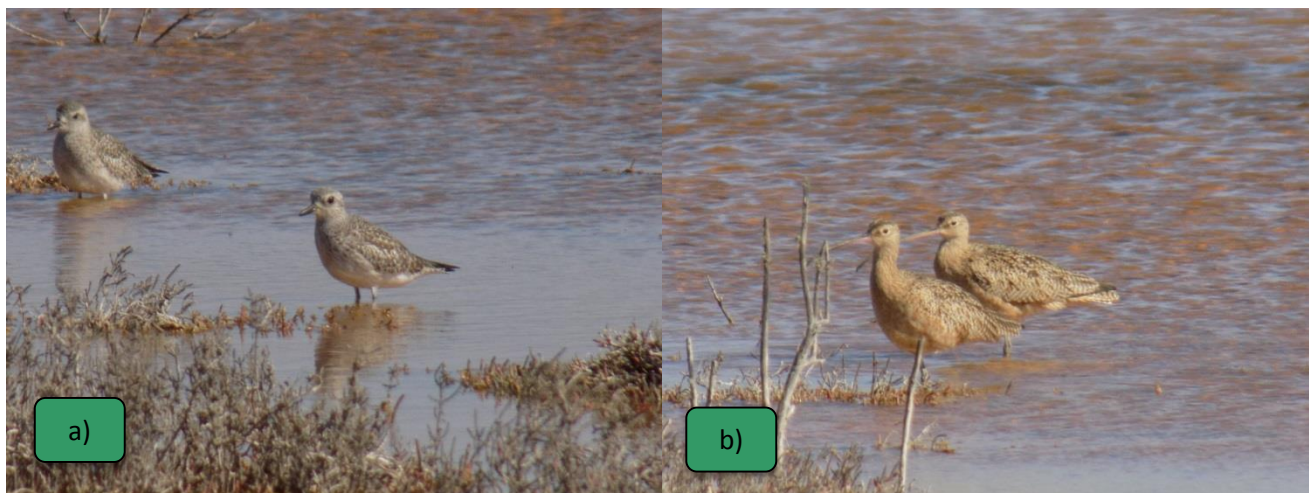


Foto 77. Aves observadas: a) *Tringa solitaria* b) *Numenius americanus*.



Foto 78. Ejemplares de *Passerculus sandwichensis*.

Tabla XLIII. Especies observadas al final de la laguna.

Especie	Número de individuos
<i>Tringa solitaria</i>	6
<i>Numenius americanus.</i>	4
<i>Calidris minutilla</i>	4
<i>Passerculus sandwichensis.</i>	4
<i>Cathartes aura</i>	1

Alternativa 2:

En resumen, en la zona del proyecto se observaron 11 especies de aves: *Cathartes aura*, *Fulica americana*, *Sayornis nigricans*, *Calidris alpina*, *Charadrius vociferus*, *Pandion haliaetus*, Pato Cucharón (*Anas clypeata*), Pato Golondrino (*Anas acuta*), Cerceta Ala Azul (*Anas discors*) y *Anas sp.* y *Passerculus sandwichensis*. En la (Tabla XLIV y Tabla XLV) se muestran las aves identificadas en área de estudio.

Punto de observación 1 (zona 1):

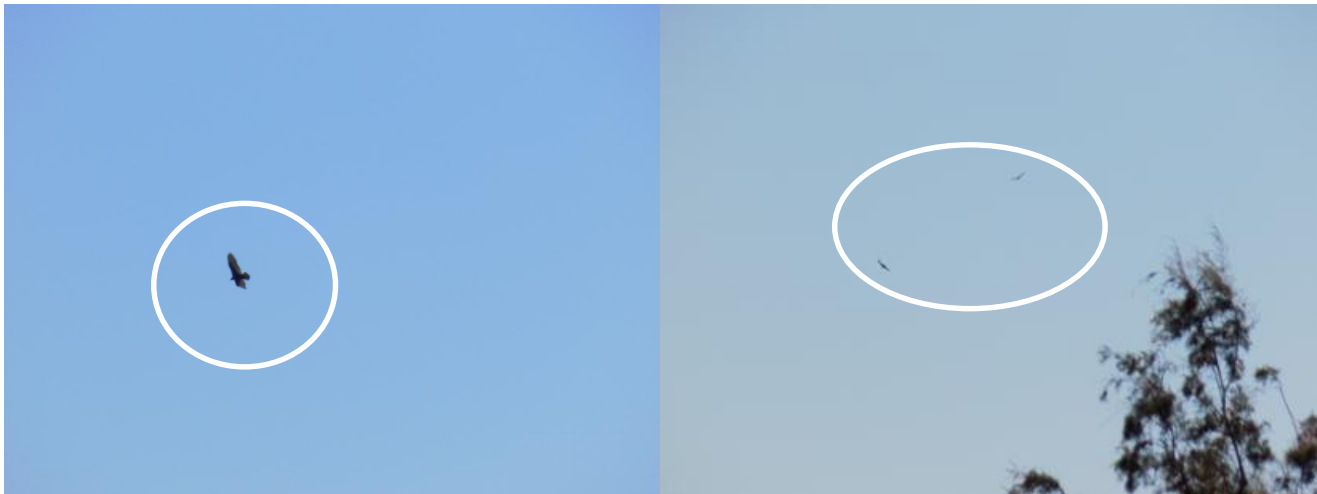


Foto 79. Aves observadas en la zona propuesta para la descarga: zopilote o aura (*Cathartes aura*).



Foto 80. Aves observadas en la zona 1 de muestreo: Gallareta Americana (*Fulica americana*).



Foto 81. Zona 1: Papamoscas negro (*Sayornis nigricans*).

Tabla XLIV. Especies observadas en la zona 2.

Espece	Número de individuos
<i>Cathartes aura</i>	6
<i>Fulica americana</i>	12
<i>Sayornis nigricans</i>	2

Punto de observación 2 (zona 2):



Foto 82. Aves observadas: circulo *Calidris alpina* flecha *Charadrius vociferus*.



Foto 83. Playero común (*Calidris alpina*).



Foto 84. Patos en la zona de observación 2: Pato Cucharón Norteño (*Anas clypeata*), Pato Golondrino (*Anas acuta*), Cerceta Ala Azul (*Anas discors*) y *Anas sp.*



Foto 85. Ejemplar de Gavilán Pescador (*Pandion haliaetus*)

Tabla XLV. Especies observadas en la zona 2.

Especie	Número de individuos
<i>Calidris alpina</i>	12
<i>Charadrius vociferus.</i>	6
<i>Pandion haliaetus</i>	1
<i>Pato Cucharón Norteño (Anas clypeata), Pato Golondrino (Anas acuta), Cerceta Ala Azul (Anas discors) y Anas sp.</i>	400 aproximadamente.
<i>Passerculus sandwichensis</i>	8

Tabla XLVI. Aves para la AICA "Área San Quintín" citadas por CONABIO.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ENDÉMICA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ENDÉMICA
<i>Branta bernicla</i>	Ganso de Collar	No endémica	<i>Fulca americana</i>	Gallareta Americana	No endémica
<i>Branta canadensis</i>	Ganso Canadiense	No endémica	<i>Rallus limicola</i>	Rascón Limícola	No endémica
<i>Anas penelope</i>	Pato Silbón	No endémica	<i>Porzana carolina</i>	Polluela Sora	No endémica
<i>Aythya marila</i>	Pato Boludo Mayor	No endémica	<i>Charadrius wilsonia</i>	Chorlo Pico Grueso	No endémica
<i>Clangula hyemalis</i>	Pato Cola Larga	No endémica	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo Tildío	No endémica
<i>Melanitta nigra</i>	Negreta Negra	No endémica	<i>Charadrius montanus</i>	Chorlo Llanero	No endémica
<i>Melanitta perspicillata</i>	Negreta Nuca Blanca	No endémica	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo Semipalmeado	No endémica
<i>Melanitta fusca</i>	Negreta Ala Blanca	No endémica	<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo Gris	No endémica
<i>Bucephala clangula</i>	Pato Chillón	No endémica	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlo Nevado	No endémica
<i>Bucephala albeola</i>	Pato Monja	No endémica	<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero Americano	No endémica
<i>Mergus merganser</i>	Mergo Mayor	No endémica	<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta Americana	No endémica
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz Californiana	No endémica	<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelerero Americano	No endémica
<i>Gavia arctica</i>	Colimbo Ártico	No endémica	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla Mayor	No endémica
<i>Gavia pacifica</i>	Colimbo Pacífico	No endémica	<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito Trinador	No endémica
<i>Gavia immer</i>	Colimbo Mayor	No endémica	<i>Numenius americanus</i>	Zarapito Pico Largo	No endémica
<i>Gavia stellata</i>	Colimbo Menor	No endémica	<i>Limosa fedoa</i>	Picopando Canelo	No endémica
<i>Podiceps auritus</i>	Zambullidor Cornudo	No endémica	<i>Arenaria interpres</i>	Vuelvepiedras Rojizo	No endémica
<i>Fulmarus glacialis</i>	Fulmar Norteño	No endémica	<i>Aphriza virgata</i>	Playero Roquero	No endémica
<i>Puffinus creatopus</i>	Pardela Pata Rosada	No endémica	<i>Calidris canutus</i>	Playero Canuto	No endémica
<i>Puffinus opisthomelas</i>	Pardela Mexicana	Semiendémica	<i>Calidris alba</i>	Playero Blanco	No endémica
<i>Phalacrocorax penicillatus</i>	Cormorán de Brandt	No endémica	<i>Calidris pusilla</i>	Playero Semipalmeado	No endémica
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata Magnífica	No endémica	<i>Calidris mauri</i>	Playero Occidental	No endémica
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla Rojinegra	No endémica	<i>Calidris minutilla</i>	Playero Chichicuilotte	No endémica
<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla Pecho Rojo	No endémica	<i>Calidris bairdii</i>	Playero de Baird	No endémica
<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla Aura	No endémica	<i>Calidris melanotos</i>	Playero Pectoral	No endémica

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ENDÉMICA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ENDÉMICA
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila Real	No endémica	<i>Limnodromus griseus</i>	Costurero Pico Corto	No endémica
<i>Elanus leucurus</i>	Milano Cola Blanca	No endémica	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Costurero Pico Largo	No endémica
<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Águila Cabeza Blanca	No endémica	<i>Gallinago delicata</i>	Agachona Común	No endémica
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara Quebrantahuesos	No endémica	<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo Pico Largo	No endémica
<i>Rallus longirostris</i>	Rascón Picudo	No endémica	<i>Phalaropus lobatus</i>	Falaropo Cuello Rojo	No endémica
<i>Pluvialis fulva</i>	Chorlo Fulvo	No endémica	<i>Phalaropus fulicarius</i>	Falaropo Pico Grueso	No endémica
<i>Haematopus bachmani</i>	Ostrero Negro	No endémica	<i>Tringa semipalmata</i>	Playero Pihuiuí	No endémica
<i>Arenaria melanocephala</i>	Vuelvepiedras Negro	No endémica	<i>Tringa incana</i>	Playero Vagabundo	No endémica
<i>Calidris alpina</i>	Playero Dorso Rojo	No endémica	<i>Actitis macularius</i>	Playero Alzacolita	No endémica
<i>Larus thayeri</i>	Gaviota de Thayer	No endémica	<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla Menor	No endémica
<i>Larus livens</i>	Gaviota Pata Amarilla	Semiendémica	<i>Sterna hirundo</i>	Charrán Común	No endémica
<i>Larus hyperboreus</i>	Gaviota Blanca	No endémica	<i>Sterna forsteri</i>	Charrán de Forster	No endémica
<i>Rissa tridactyla</i>	Gaviota Pata Negra	No endémica	<i>Sternula antillarum</i>	Charrán Mínimo	No endémica
<i>Larus heermanni</i>	Gaviota Ploma	Semiendémica	<i>Larus occidentalis</i>	Gaviota Occidental	No endémica
<i>Stercorarius parasiticus</i>	Salteador Parásito	No endémica	<i>Larus glaucescens</i>	Gaviota Ala Glauca	No endémica
<i>Ptychoramphus aleuticus</i>	Alcuela Oscura	No endémica	<i>Xema sabini</i>	Gaviota Cola Hendida	No endémica
<i>Columbina passerina</i>	Tórtola Coquita	No endémica	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Charrán Pico Grueso	No endémica
<i>Columba livia</i>	Paloma Doméstica	No endémica	<i>Hydroprogne caspia</i>	Charrán Caspia	No endémica
<i>Columbina inca</i>	Tórtola Cola Larga	No endémica	<i>Thalasseus maximus</i>	Charrán Real	No endémica
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos Norteño	No endémica	<i>Rynchops niger</i>	Rayador Americano	No endémica
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de Campanario	No endémica	<i>Thalasseus elegans</i>	Charrán Elegante	Semiendémica
<i>Asio otus</i>	Búho Cara Café	No endémica	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota Reidora	No endémica
<i>Megascops kennicottii</i>	Tecolote Occidental	No endémica	<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin	No endémica
<i>Bubo virginianus</i>	Búho Cornudo	No endémica	<i>Chroicocephalus philadelphia</i>	Gaviota de Bonaparte	No endémica
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote Bajefío	No endémica	<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota Pico Anillado	No endémica
<i>Picoides nuttallii</i>	Carpintero Californiano	No endémica	<i>Larus californicus</i>	Gaviota Californiana	No endémica
<i>Colaptes chrysoides</i>	Carpintero Collarejo	No endémica	<i>Larus argentatus</i>	Gaviota Plateada	No endémica
<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del Desierto	No endémica	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma Huilota	No endémica
<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero Mexicano	No endémica	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Ala Blanca	No endémica
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de Pechera	No endémica	<i>Micrathene whitneyi</i>	Tecolote Enano	Semiendémica
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas Negro	No endémica	<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote Llanero	No endémica
<i>Vireo huttoni</i>	Vireo Reyezuelo	No endémica	<i>Asio flammeus</i>	Búho Cuerno Corto	No endémica

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ENDÉMICA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ENDÉMICA
<i>Aphelocoma californica</i>	Chara	No endémica	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras Menor	No endémica
<i>Corvus brachyrhynchos</i>	Cuervo Americano	No endémica	<i>Phalaenoptilus nuttallii</i>	Tapacamino Teví	No endémica
<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	No endémica	<i>Cypseloides niger</i>	Vencejo Negro	No endémica
<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra Cornuda	No endémica	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux	No endémica
<i>Auriparus flaviceps</i>	Baloncillo	No endémica	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo Pecho Blanco	No endémica
<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	No endémica	<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí Barba Negra	Semiendémica
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del Desierto	No endémica	<i>Calypte anna</i>	Colibrí Cabeza Roja	No endémica
<i>Salpinctes obsoletus</i>	Chivirín Saltarroca	No endémica	<i>Calypte costae</i>	Colibrí Cabeza Violeta	No endémica
<i>Catherpes mexicanus</i>	Chivirín Barranqueño	No endémica	<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador Rufo	No endémica
<i>Thryomanes bewickii</i>	Chivirín Cola Oscura	No endémica	<i>Selasphorus sasin</i>	Zumbador de Allen	Semiendémica
<i>Regulus satrapa</i>	Reyezuelo de Oro	No endémica	<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín Pescador Norteño	No endémica
<i>Poliophtila californica</i>	Perlita Californiana	No endémica	<i>Contopus cooperi</i>	Pibí Boreal	No endémica
<i>Ixoreus naevius</i>	Mirlo Pecho Cinchado	No endémica	<i>Empidonax hammondi</i>	Mosquero de Hammond	No endémica
<i>Chamaea fasciata</i>	Camea	No endémica	<i>Empidonax oberholseri</i>	Mosquero Oscuro	Semiendémica
<i>Toxostoma cinereum</i>	Cuitlacoche Peninsular	Endémica	<i>Contopus sordidulus</i>	Pibí Occidental	No endémica
<i>Toxostoma redivivum</i>	Cuitlacoche Californiano	No endémica	<i>Empidonax wrightii</i>	Mosquero Gris	Semiendémica
<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle Norteño	No endémica	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas Llanero	No endémica
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino Pinto	No endémica	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero Cardenal	No endémica
<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinerio Negro	No endémica	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas Cenizo	No endémica
<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero Garganta Negra	No endémica	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Gritón	Semiendémica
<i>Amphispiza belli</i>	Zacatonero de Artemisa	No endémica	<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano Pálido	No endémica
<i>Aimophila cassinii</i>	Zacatonero de Cassin	No endémica	<i>Empidonax traillii</i>	Mosquero Saucero	No endémica
<i>Pipilo erythrophthalmus</i>	Toquí Pinto	No endémica	<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón Verdugo	No endémica
<i>Pipilo fuscus</i>	Toquí Pardo	No endémica	<i>Vireo cassinii</i>	Vireo de Cassin	Semiendémica
<i>Ammodramus nelsoni</i>	Gorrión Cola Aguda de Nelson	No endémica	<i>Vireo plumbeus</i>	Vireo Plomizo	No endémica
<i>Pipilo crissalis</i>	Toquí Californiano	No endémica	<i>Vireo bellii</i>	Vireo de Bell	No endémica
<i>Passerella iliaca</i>	Gorrión Rascador	No endémica	<i>Vireo vicinior</i>	Vireo Gris	Semiendémica
<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión Cantor	No endémica	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo Gorjeador	No endémica
<i>Zonotrichia atricapilla</i>	Gorrión Corona Dorada	No endémica	<i>Progne subis</i>	Golondrina Azulnegra	No endémica
<i>Junco hyemalis</i>	Junco Ojo Oscuro	No endémica	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina Bicolor	No endémica
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	No endémica	<i>Tachycineta</i>	Golondrina Verdemar	No endémica

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ENDÉMICA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ENDÉMICA
			<i>thalassina</i>		
<i>Agelaius tricolor</i>	Tordo Tricolor	No endémica	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Ala Aserrada	No endémica
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	No endémica	<i>Riparia riparia</i>	Golondrina Ribereña	No endémica
<i>Carduelis pinus</i>	Jilguero Pinero	No endémica	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina Risquera	No endémica
<i>Carduelis lawrencei</i>	Jilguero Gris	No endémica	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	No endémica
<i>Carpodacus purpureus</i>	Pinzón Purpúreo	No endémica	<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín Saltapared	No endémica
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Casero	No endémica	<i>Cistothorus palustris</i>	Chivirín Pantanero	No endémica
<i>Chen caerulescens</i>	Ganso Blanco	No endémica	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo de Rojo	No endémica
<i>Anser albifrons</i>	Ganso Careto Mayor	No endémica	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita Azulgris	No endémica
<i>Anas acuta</i>	Pato Golondrino	No endémica	<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo Garganta Azul	No endémica
<i>Anas discors</i>	Cerceta Ala Azul	No endémica	<i>Sialia currucoides</i>	Azulejo Pálido	No endémica
<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta Canela	No endémica	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Swainson	No endémica
<i>Anas clypeata</i>	Pato Cucharón Norteño	No endémica	<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal Cola Rufa	No endémica
<i>Anas strepera</i>	Pato Friso	No endémica	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo Primavera	No endémica
<i>Anas americana</i>	Pato Chalcuán	No endémica	<i>Oreoscoptes montanus</i>	Cuitlacoche de Chías	No endémica
<i>Aythya valisineria</i>	Pato Coacoxtle	No endémica	<i>Anthus rubescens</i>	Bisbita de Agua	No endémica
<i>Aythya americana</i>	Pato Cabeza Roja	No endémica	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Ampelis Chinito	No endémica
<i>Aythya collaris</i>	Pato Pico Anillado	No endémica	<i>Icteria virens</i>	Buscabreña	No endémica
<i>Aythya affinis</i>	Pato Boludo Menor	No endémica	<i>Dendroica nigrescens</i>	Chipe Negrogris	Semiendémica
<i>Mergus serrator</i>	Mergo Copetón	No endémica	<i>Dendroica townsendi</i>	Chipe Negroamarillo	No endémica
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato Tepalcate	No endémica	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador	No endémica
<i>Anas crecca</i>	Cerceta Ala Verde	No endémica	<i>Setophaga ruticilla</i>	Chipe Flameante	No endémica
<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de Collar	No endémica	<i>Vermivora celata</i>	Chipe Corona Naranja	No endémica
<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor Pico Grueso	No endémica	<i>Seiurus noveboracensis</i>	Chipe Charquero	No endémica
<i>Podiceps nigricollis</i>	Zambullidor Orejudo	No endémica	<i>Vermivora ruficapilla</i>	Chipe de Coronilla	No endémica
<i>Aechmophorus occidentalis</i>	Achichilique Pico Amarillo	No endémica	<i>Dendroica palmarum</i>	Chipe Playero	No endémica
<i>Aechmophorus clarkii</i>	Achichilique Pico Naranja	No endémica	<i>Dendroica petechia</i>	Chipe Amarillo	No endémica
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano Blanco	No endémica	<i>Dendroica coronata</i>	Chipe Coronado	No endémica
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano Pardo	No endémica	<i>Dendroica occidentalis</i>	Chipe Cabeza Amarilla	No endémica
<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán Orejudo	No endémica	<i>Oporornis tolmiei</i>	Chipe de Tolmie	No endémica
<i>Botaurus lentiginosus</i>	Avetoro Norteño	No endémica	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita Común	No endémica

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ENDÉMICA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ENDÉMICA
<i>Ixobrychus exilis</i>	Avetoro Mínimo	No endémica	<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe Corona Negra	No endémica
<i>Ardea herodias</i>	Garza Morena	No endémica	<i>Piranga ludoviciana</i>	Tángara Capucha Roja	No endémica
<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	No endémica	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero Corona Rufa	No endémica
<i>Egretta thula</i>	Garceta Pie Dorado	No endémica	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión Ceja Blanca	No endémica
<i>Egretta caerulea</i>	Garceta Azul	No endémica	<i>Pipilo chlorurus</i>	Toquí Cola Verde	No endémica
<i>Egretta tricolor</i>	Garceta Tricolor	No endémica	<i>Spizella breweri</i>	Gorrión de Brewer	No endémica
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Pedrete Corona Negra	No endémica	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión Barba Negra	No endémica
<i>Egretta rufescens</i>	Garceta Rojiza	No endémica	<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrión Cola Blanca	No endémica
<i>Butorides virescens</i>	Garceta Verde	No endémica	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión Arlequín	No endémica
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera	No endémica	<i>Calamospiza melanocorys</i>	Gorrión Ala Blanca	No endémica
<i>Nyctanassa violacea</i>	Pedrete Corona Clara	No endémica	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión Sabanero	No endémica
<i>Eudocimus albus</i>	Ibis Blanco	No endémica	<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión Chapulín	No endémica
<i>Plegadis chihi</i>	Ibis Cara Blanca	No endémica	<i>Melospiza lincolnii</i>	Gorrión de Lincoln	No endémica
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	No endémica	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión Corona Blanca	No endémica
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	No endémica	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo Tigrillo	Semiendémica
<i>Buteo regalis</i>	Aguililla Real	No endémica	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul	No endémica
<i>Pandion haliaetus</i>	Gavilán Pescador	No endémica	<i>Passerina amoena</i>	Colorín Lázuli	Semiendémica
<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán Rastrero	No endémica	<i>Icterus bullockii</i>	Bolsero Calandria	Semiendémica
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pecho Rufo	No endémica	<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero Occidental	No endémica
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	No endémica	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojo Rojo	No endémica
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	No endémica	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo Ojo Amarillo	No endémica
<i>Falco columbarius</i>	Halcón Esmerejón	No endémica	<i>Molothrus ater</i>	Tordo Cabeza Café	No endémica
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	No endémica	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo Sargento	No endémica
<i>Falco mexicanus</i>	Halcón Mexicano	No endémica	<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero Encapuchado	Semiendémica
<i>Laterallus jamaicensis</i>	Polluela Negra	No endémica	<i>Icterus parisorum</i>	Bolsero Tunero	Semiendémica
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta Frente Roja	No endémica	<i>Carduelis psaltria</i>	Jilguero Dominicó	No endémica
			<i>Carduelis tristis</i>	Jilguero Canario	No endémica

Resultados del monitoreo de mamíferos

La cantidad de mamíferos observados en las dos áreas de estudio se limita a conejos, liebres y se han observado coyotes.

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

Alternativa 1:

Se observaron en los alrededores de la estación 4 y 5 de flora, excretas de liebre de california (*Lepus californicus*) (Foto 86).

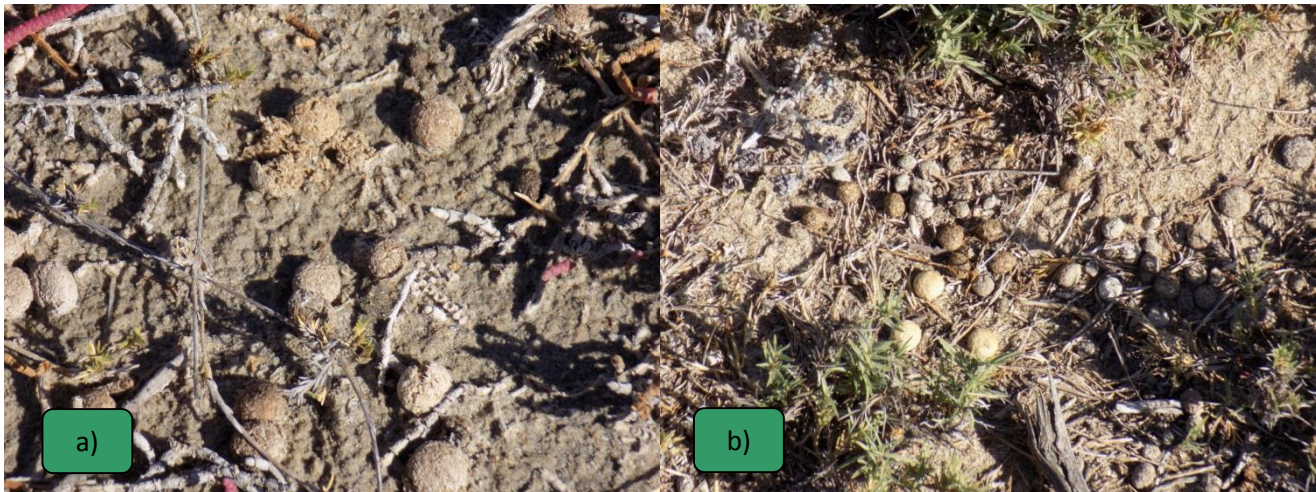


Foto 86. Excretas de *Lepus californicus*: a) estación 4 y b) estación 5.

Alternativa 2:

Se registraron dos especie de mamíferos un coyote (*Canis latrans*) y una libre (*Lepus californicus*).



Foto 87. Coyote observado por el área de estudio (*Canis latrans*)

Tabla XLVII. 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

Reptiles

No se observaron reptiles en ninguna de las dos zonas de estudio de influencia del proyecto (alternativa 1 y 2), sin embargo esto no significa que no estén presentes.

En la Tabla XLVIII se exhibe la lista de reptiles que pueden observarse en la zona de acuerdo a CONABIO.

Tabla XLVIII. Reptiles Reportados para la zona de acuerdo a 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

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Masticophis lateralis</i>	culebra-chirriadora rayada	Amenazada (endémica)
<i>Maticophis flagellum</i>	culebra-chirriadora común	Amenazada
<i>Salvadora hexalepis</i>	---	No incluida
<i>Pituophis melanoleucus</i>	---	No incluida
<i>Lampropeptis getula</i>	culebra-real común	Amenazada
<i>Chilomeniscus cinctus</i>	culebra-arenera bandada	Protección especial
<i>Hypsiglena torquata</i>	culebra-nocturna ojo de gato	Protección especial
<i>Crotalus viridis</i>	Cascabel	Protección especial
<i>Crotalus mitchelli</i>	Cascabel	Protección especial
<i>Crotalus ruber</i>	Cascabel	Protección especial

En resumen, no todas las especies que CONABIO describe para zona fueron vistas en el área de estudio y de las especies observadas en la zona de influencia del proyecto ninguna se encuentra bajo algún estado de protección de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Así mismo, la zona del proyecto no se localiza en zona de anidación, crianza ni de refugio de ninguna de las especies antes mencionadas.

Análisis de la ecología del paisaje

El nacimiento de la ecología del paisaje mantiene una clara vinculación con la geografía, pues esta perspectiva científica fue definida e instaurada por un geógrafo. En concreto, a finales de la década de 1930, el geógrafo Carl Troll utilizó por primera vez la expresión *landscape ecology*, que definió como el estudio de toda la complejidad de relaciones causa-efecto que existen entre las comunidades de seres vivos y sus condiciones ambientales en una sección específica de paisaje (Troll, 1939). Una definición que venía a complementar la de paisaje utilizada en el siglo XIX por Alexander von Humboldt, como “el conjunto de características de una región de la Tierra” (Naveh y Lieberman, 1994).

La visión e interpretación del paisaje desarrollada desde la ecología del paisaje se fundamenta en una aproximación de carácter estructural —morfológica y a la vez funcional. En otras palabras, podemos decir que se analizan las características estructurales y morfológicas que componen un territorio en un momento determinado y/o su evolución a lo largo del tiempo, infiriendo a la vez en su incidencia a nivel de funcionalidad ecológica. Por lo tanto, podemos concluir que la ecología del paisaje focaliza su atención en tres características: la estructura, la funcionalidad y el cambio (Forman y Godron, 1986)

Los resultados de la aplicación de métodos cuantitativos en ecología del paisaje se agrupan en los denominados «índices de paisaje». Los índices de paisaje aportan interesantes datos numéricos sobre la composición y la configuración de los paisajes, la proporción de cada cubierta del suelo o la superficie y la forma de los elementos del paisaje. Además, los índices de paisaje permiten una útil e

interesante comparación entre distintas configuraciones paisajísticas, la misma área en distintos momentos temporales o la definición de escenarios futuros (Gustafson, 1998).

A nivel de paisaje: Los cálculos se aplican al conjunto del paisaje, es decir, a todos los fragmentos y clases a la vez. El resultado nos informa del grado de heterogeneidad o de homogeneidad del conjunto del área que se ha cuantificado.

Metodología: Para este estudio se analizaran los siguientes métodos cuantitativos de ecología del paisaje.

1. Evolución a lo largo del tiempo del paisaje, desde el inicio de las descargas de cada sitio por la empresa que descarga en cada alternativa hasta la fecha actual: Con la herramienta google Earth se tomaron imágenes satelitales en diferentes años hasta la última fotografía que contempla esta herramienta, para las fotografías actuales se fue a campo y se tomaron fotografías panorámicas del paisaje, además se obtuvieron fotografías de las áreas de estudio en años anteriores proporcionadas por cada empresa que descarga en estos sitios, se compararon las fotografías para obtener la evolución a lo largo del tiempo de los sitios de estudio (alternativa 1 y 2).
2. Cálculos referidos a la superficie de las áreas de estudio: con la herramienta Arc-Map se calculó el polígono del área de estudio en cada una de las alternativas.
3. Cálculos referidos a la superficie de influencia de agua de rechazo: se realizó un recorrido en campo por toda el área de influencia de agua de rechazo en cada una de las alternativas propuestas y con un GPS GARMIN PLUS se marcaron las coordenadas geográficas, posteriormente se exportaron a google earth para después exportarlos en archivo KML a la herramienta Arc-Map y con esta herramienta se calculó el polígono del área de estudio.

RESULTADOS

Alternativa 1:

Evolución a lo largo del tiempo del área de estudio, imágenes tomadas con la herramienta Google Earth y fotos del área en diferentes tiempos.

En la Figura 22 se observa una laguna salitrosa desprovista de vegetación con fecha de junio de 2003, dos años antes de que comenzaran las descargas de agua de rechazo, en la Foto 88 se observa una pequeña depresión en forma de laguna que se encontraba seca, donde el suelo era salitroso y con plantas dispersas agrupadas en parches a lo largo de su planicie esta foto muestra las condiciones antes de que comenzaran las descargas de agua de rechazo.



Figura 22. Imagen satelital tomada con la herramienta Google Earth con fecha de 17 de junio de 2003 dos años antes de que se iniciaran las descargas de agua de rechazo por la empresa Productora Agrícola Hermanos Magaña, S. de R. L. de C. V.



Foto 88. Fotografía de la laguna salitrosa antes de comenzar las descargas, tomada en mayo 2005.

En la Figura 23, tomada de google Earth con fecha de noviembre de 2007 se observa que paso de ser un área salitrosa con vegetación dispersa a una área con agua de rechazo y brotes nuevos de vegetación, lo que se comprueba con la Foto 89 donde se observa que los cambios más evidentes son que hay influencia de agua de rechazo y que comenzó a brotar vegetación.



Figura 23. Imagen satelital tomada con la herramienta Google Earth con fecha de 4 de Noviembre de 2007 dos años después de que se iniciaran las descargas de agua de rechazo por la empresa Productora Agrícola Hermanos Magaña, S. de R. L. de C. V.

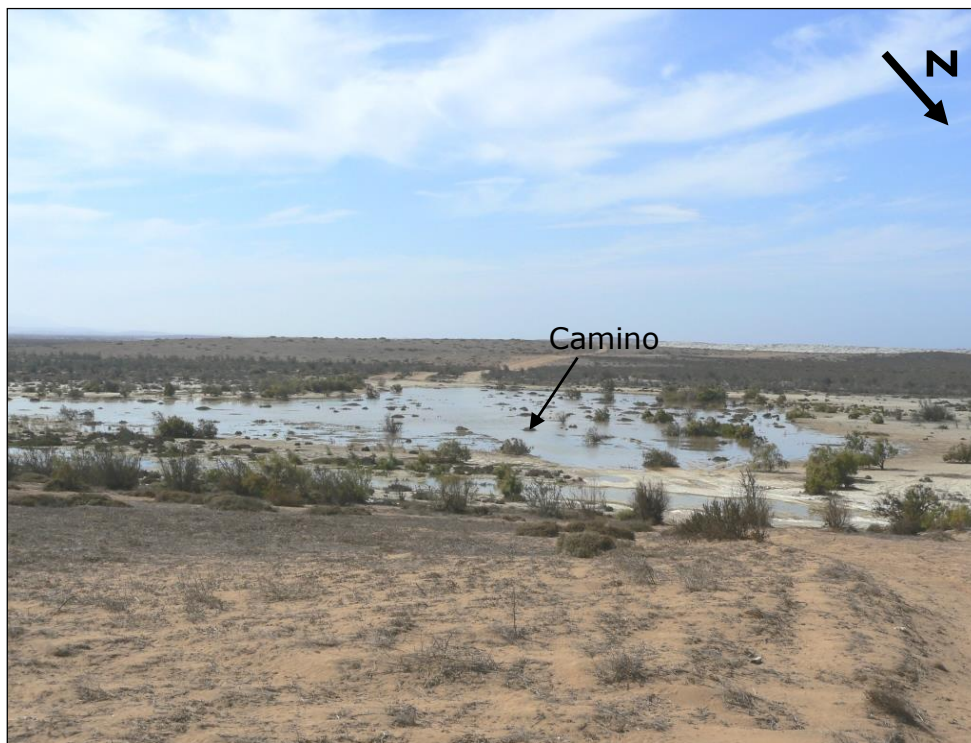


Foto 89 Fotografía tomada en marzo de 2007, se observa brotes nuevos de vegetación e influencia de agua de rechazo.

En la siguiente Figura 24 tomada en noviembre de 2009 se observa que aparentemente hay una disminución de la vegetación y que nuevamente el área salitrosa toma terreno, esto se puede atribuir a que en esta época la desaladora disminuyó sus descargas, inclusive parando la desaladora por un tiempo, sin embargo para diciembre del mismo año se observa que gran parte de la laguna se encuentra inundada, lo que promovió el desarrollo de especies nativas y de algunas consideradas como oportunistas, tal es el caso del pino salado *Tamarix chinensis* (Foto 90).



Figura 24. Imagen satelital con fecha de 24 de noviembre de 2009, se observa que el área con vegetación disminuye.



Foto 90. Foto tomada en diciembre de 2009, se observa mayor influencia del agua de rechazo y áreas con más vegetación.

En la Figura 25 se observa que en el área donde la vegetación era escasa y se observaba una depresión en forma de laguna con suelo salitroso, se observa un lugar donde se promovió la vegetación halófila y en lugar de una área salitrosa hay una laguna que se forma por el agua de rechazo que se descargaba en ese momento (Foto 91).

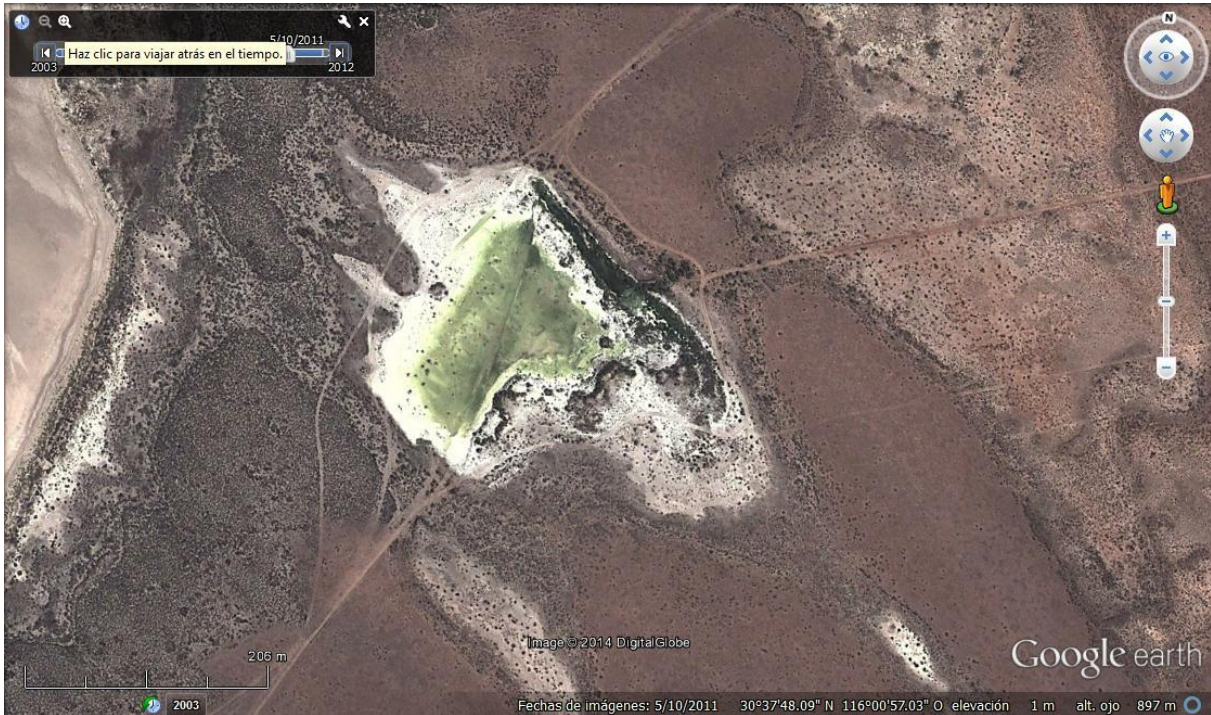


Figura 25. Imagen satelital tomada con la herramienta Google Earth con fecha de octubre de 2011, donde se observa el área cubierta de vegetación.



Foto 91. Acercamiento de la descarga hacia el nor-oeste foto tomada en diciembre de 2011, se observa el evidente crecimiento de la vegetación y una laguna que se forma a causa del agua de rechazo.

Por ultimo tenemos la Figura 26 que nos sigue mostrando la misma tendencia que se ha observado en las anteriores imágenes y fotos que el área salitrosa se encuentra provista de vegetación. En la Foto 92 observamos que hay un evidente crecimiento de la vegetación a causa del agua de rechazo presente en la laguna.



Figura 26. Con fecha de 30 de agosto de 2012, se observa el área que donde creció la vegetación (zona verde de la imagen).



Foto 92. Foto tomada en diciembre de 2012 se observa un incremento de la vegetación y una laguna formada por el agua de rechazo, el círculo muestra el punto de descarga.

En la siguiente sección de imágenes observamos el estado actual del área de estudio donde se puede observar un lugar con vegetación halófila hidrófila con especies como *Atriplex julacea*, *Distichlis spicata*, *salicornia bigelovii*, *salicornia virginica*, *Distichlis littoralis*, *Atriplex leucophylla*, *Tamarix chinensis* y *Mesembryanthemum crystallinum*, donde se observa el evidente crecimiento de vegetación halófila hidrófila, pasando de ser un área salitrosa con poca vegetación, esto se comprueba con las imágenes y fotos de la sección anterior, actualmente se observa una laguna con vegetación que favorece el paisaje además de crear un habitat que proporciona refugio, alimento y descanso principalmente para aves pero también a mamíferos y reptiles.

Los elementos que principalmente se pueden observar en el paisaje del área de estudio son el crecimiento de la vegetación, la formación de una laguna por la descarga de agua de rechazo que favorece la llegada de aves al área quienes son otro elemento más en el paisaje, ya que se encuentran dentro y en los alrededores de la laguna, la vegetación les proporciona refugio, alimento y sitios de descanso, entre las especies que se han observado están *Eremophila alpestris*, *Passerculus sandwichensis*, *Zonotrichia leucophrys*, *Numenius americanus* además de una variedad de patos en temporada de migración (invierno) como son *Anas clypeata*, *Anas acuta* y *Anas discors*, otro elemento es la fauna terrestre ya que se observan liebres (*Lepus californicus*), conejos (*Sylvilagus audubonii*) y también se han llegado a observar coyotes (*Canis latrans*).

En resumen el área de estudio pasó de ser un área homogénea a un área heterogénea donde interactúan diversas especies de flora y fauna propiciando un ecosistema con hábitat que proporciona refugio, descanso y alimento para diversas especies.



Foto 93. Foto tomada el 23 de diciembre de 2014 se observa el estado actual de la zona de estudio, podemos observar el evidente cambio de ser un área seca y con poca vegetación a un área con agua y cubierta por vegetación.

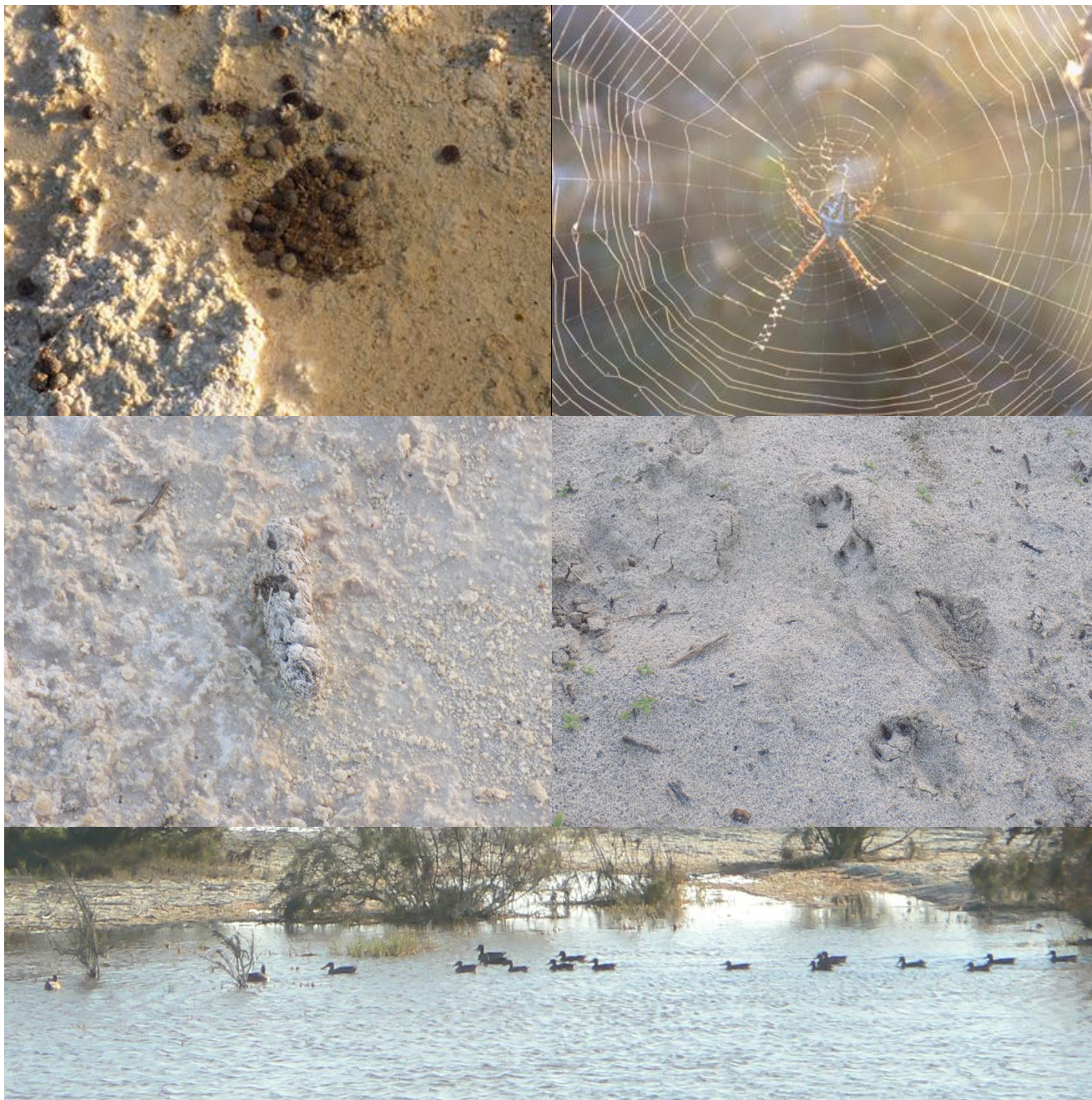


Foto 94. En esta sección de fotografías se evidencia que en el área de estudio hay fauna presente ya que podemos observar aves, excretas de coyote, conejo y/o libre, huellas de ardilla además de arañas., quienes utilizan el área como hábitat para interactuar entre sí y con su ambiente abiótico generando lo que conocemos como ecosistema.



Foto 95. En esta sección de fotografías podemos observar el área contigua al punto de descarga (circulo verde) donde se observa que la vegetación esta lo suficientemente desarrollada para propiciar zonas de refugio, madrigueras, áreas de descanso y alimentación para aves, mamíferos artrópodos y reptiles.

Área de la Influencia de agua de rechazo y área total de la zona de estudio (alternativa 1).

El estudio del medio natural para la alternativa 1 se llevó a cabo en una área de 43, 193.44 m² de los cuales 30 826.08 m² corresponden al área de influencia del agua de rechazo que se descarga en esta zona, por lo que la diferencia de áreas mencionadas y la evaporación que se lleva a cabo de manera natural, dan margen a la incorporación de una nueva descarga sin causar alteraciones nocivas al ecosistema.

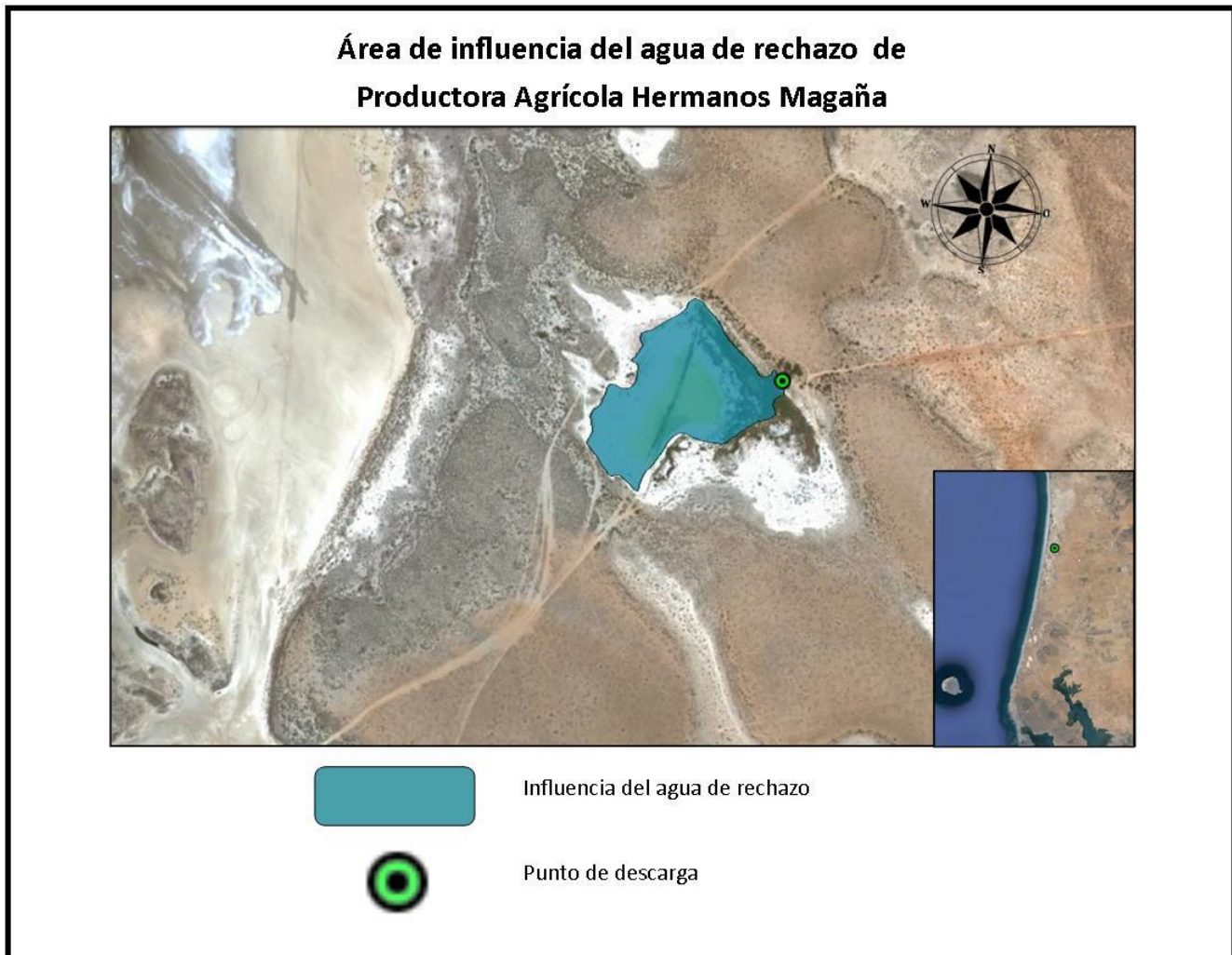


Figura 27. Influencia del agua de rechazo en la zona de estudio, el polígono azul marca el área de influencia de agua de rechazo que se descarga en esta zona, el punto verde marca la salida del agua de rechazo, el área total que cubre la influencia de agua de rechazo es 30 826. 08 m²

Alternativa 2

Evolución a lo largo del tiempo del área de estudio, imágenes tomadas con la herramienta Google Earth y fotos del área en diferentes tiempos.

En la Figura 28 se observa un área desprovista de vegetación, de acuerdo a los monitoreos de flora y fauna realizados en esta zona de estudio por nuestra empresa Laguz Consultores, correspondía a una planicie salitrosa desprovista de vegetación, las descargas de agua de rechazo en esta área comenzaron en 2004, en la Foto 96 se observa el área del punto de descarga antes de que comenzaran las descargas, para realizar este análisis del paisaje utilizaremos como base la Figura 28 y la Foto 96 para compararla con otras imagen satelitales y fotografías del área de estudio posteriores a cuando se comenzaron a realizar las descargas.

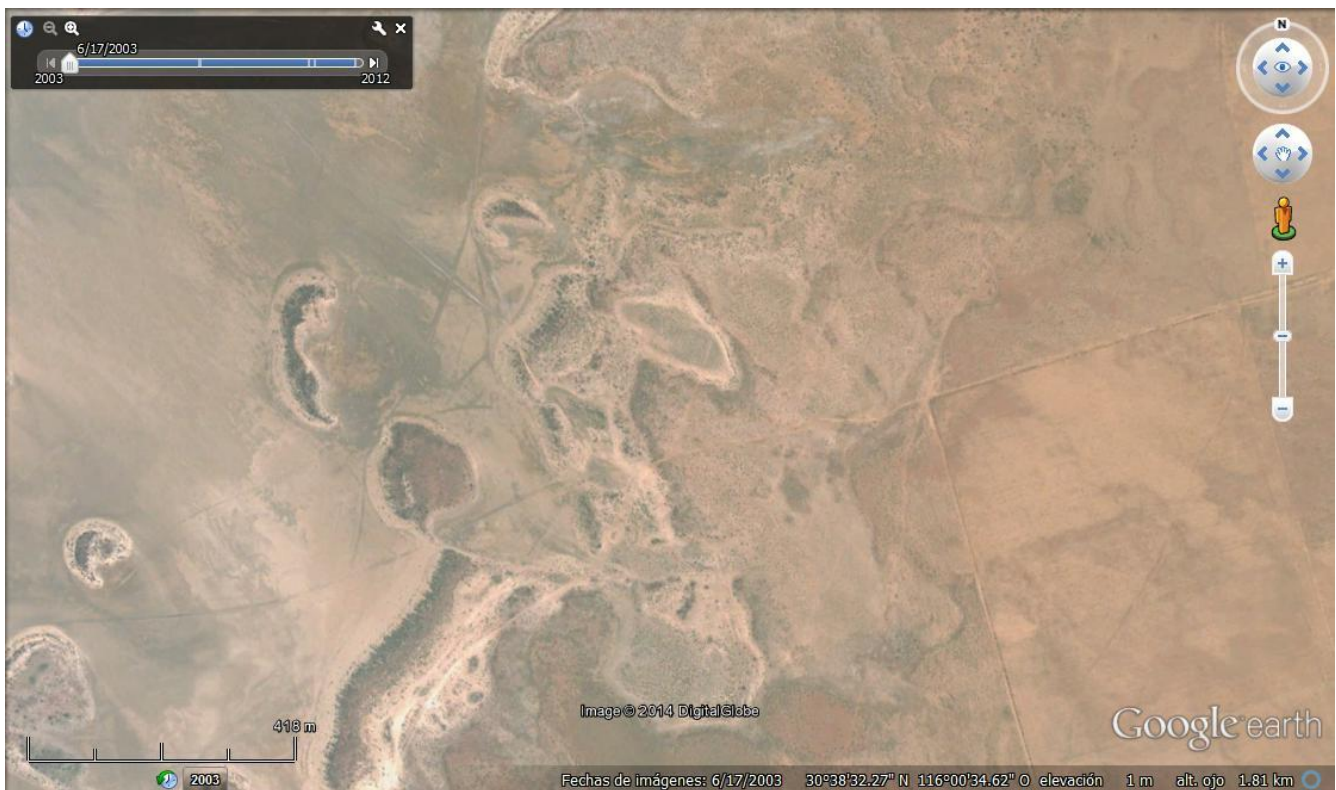


Figura 28. Imagen satelital tomada con la herramienta Google Earth con fecha de 17 de junio de 2003 un año antes de que se iniciaran las descargas de agua de rechazo por la empresa BERRYMEX, S. R.L. DE C.V.



Foto 96. Punto de descarga en los límites de la Laguna Figueroa antes de comenzar a descargar el agua de rechazo. El círculo representa el punto de descarga, fotografía tomada en febrero de 2004.

En la siguiente foto tomada en noviembre de 2007, se observa el área del punto de descarga de la empresa BERRYMEX, S. R.L. DE C.V., donde se puede observar que el área está cubierta con vegetación halófila principalmente *salicornia bigelovii* que es una especie halófila preferencial quien comenzó a poblar el área después de las descargas de agua de rechazo, pasando de ser un área desprovista de vegetación a una área cubierta con vegetación de tipo halófila hidrófila.



Foto 97. Cobertura vegetal el área del punto de descarga, en Noviembre de 2007, si comparamos la imagen satelital y foto anteriores se observa el evidente crecimiento de vegetación después de que comenzarán las descargas.

En la siguiente imagen satelital tomada en octubre de 2011, comparada con la tomada en 2003 un año antes de que comenzaran las descargas se observa que después de 5 años descargando en el área es evidente la presencia de vegetación, lo que se puede comprobar con la Foto 98 tomada en febrero de 2008 y la Foto 99 tomada en noviembre 2009 donde se observa una área cubierta de vegetación, se ha convertido en un sitio de descanso y alimentación para aves locales y migratorias, se han encontrado gorriones (*Passerculus sandwichensis*), golondrinas (*Tachycineta thalassina*), costureros (*Limnodromus sp.*), tildíos (*Charadrius vociferus*), patamarillas (*Tringa flavipes*) y patos (*Annas sp.*) entre otras especies.

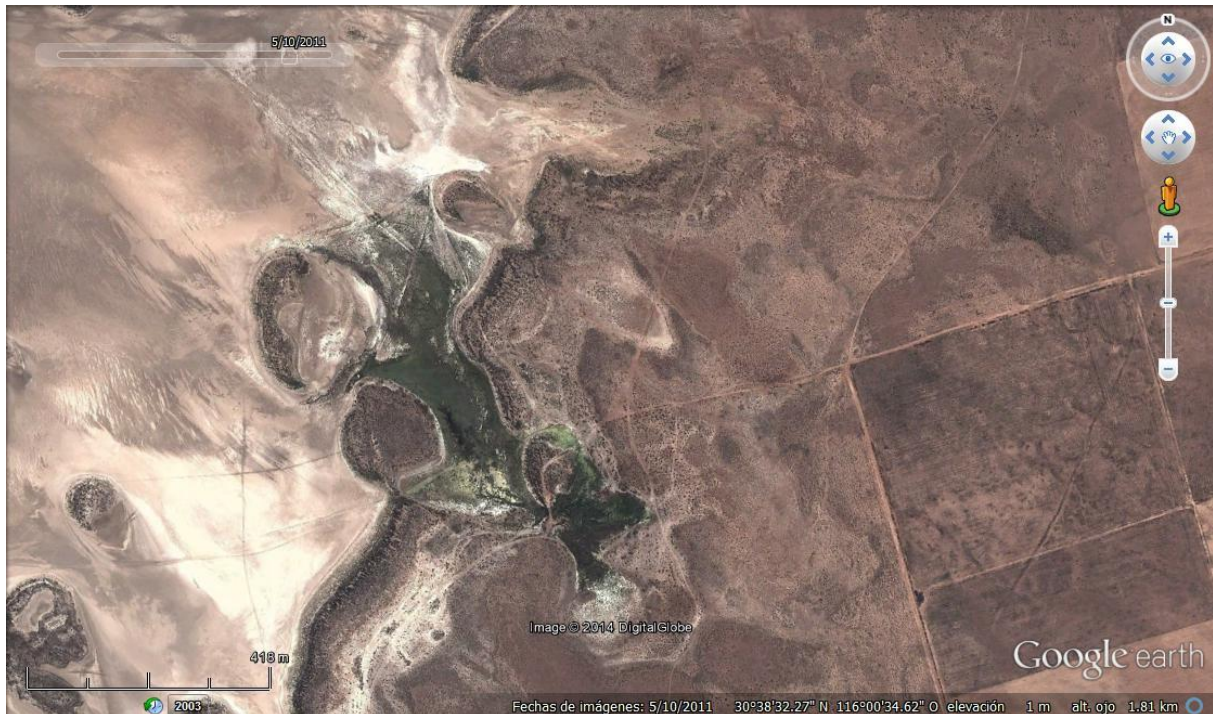


Figura 29. Imagen satelital con fecha de 5 de octubre de 2011, se observa el evidente crecimiento de vegetación ya que en la imagen satelital anterior se observa un área seca sin zonas verdes.



Foto 98. Zona del punto de descarga tomada en Febrero de 2008.



Foto 99. Condiciones de la zona de estudio en noviembre de 2011, se observa el cambio drástico del paisaje, pasando de ser un área desértica sin vegetación a un área con vegetación.

En la Figura 30 se observa la misma tendencia que en la sección anterior, en un área donde no había vegetación alguna, ahora se observaba un lugar donde se promovió la vegetación halófila y en lugar de un área salitrosa hay una laguna que se forma por el agua de rechazo que se descargaba en ese momento, todo este conjunto de elementos del paisaje como son suelo, vegetación, fauna, son lo que propician que el paisaje en el área de estudio muestre una mejor calidad tanto visual como en ecosistema ya que propicia una hábitat para mamífero y aves.



Figura 30. Con fecha de 30 de agosto de 2012, se observa la evidente área verde por la zona de influencia de agua de rechazo.



Foto 100. Aspecto general del área de estudio, foto tomada en noviembre de 2012, la calidad del paisaje en la zona mejoro drásticamente pasando de ser una zona seca, árida y desprovista de vegetación a una área con vegetación e influencia de agua lo que propicia un hábitat para mamífero y aves principalmente ya que les brinda zonas de alimentación, refugio y descanso.

En la siguiente sección de imágenes observamos el estado actual del área de estudio donde se puede observar un lugar con vegetación halófila hidrófila con especies como *Distichlis spicata*, *Tamarix chinensis* y *Salicornia bigelovii*, siendo esta última la especie dominante.

Se observa el evidente crecimiento de vegetación halófila hidrófila, pasando de ser un área salitrosa, seca y sin vegetación, ahora se observa una área que forma dos secciones de laguna en la primera de ellas se encuentra el punto de descarga de BERRYMEX, S. R.L. DE C.V. con una zona de inundación de aproximadamente 30m de ancho por 100m de largo, es aquí en donde se distribuye el agua de rechazo y se ha desarrollado una abundante vegetación, la segunda corresponde a una planicie salitrosa más extensa con menor vegetación que forma parte de la Laguna Figueroa, dominada por *salicornia bigelovii* quien es una halófila preferencial es decir que se desarrolla mejor en suelos salobres y aguas de la misma calidad.

El desarrollo de la vegetación por el agua de rechazo ha favorecido el paisaje además de crear un hábitat que proporciona refugio, alimento y descanso principalmente a aves pero también a mamíferos y reptiles.

Los elementos que principalmente se pueden observar en el paisaje del área de estudio son la presencia de vegetación en una zona donde se encontraba seco y sin vegetación, la formación de dos laguna por la descarga de agua de rechazo que favorece la llegada de aves al área quienes son otro

elemento más en el paisaje, ya que se encuentran dentro y en los alrededores de la laguna, la vegetación les proporciona refugio, alimento y sitios de descanso, entre las especies que se han observado están *Passerculus sandwichensis*, *Cathartes aura*, *Fulica americana*, *Sayornis nigricans*, *Calidris alpina*, *Charadrius vociferus*, *Pandion haliaetus*, además de una variedad de patos en temporada de migración (invierno) como son *Anas clypeata*, *Anas acuta* y *Anas discors*, otro elemento es la fauna terrestre ya que se observan liebres (*Lepus californicus*), conejos (*Sylvilagus audubonii*) y evidencias indirectas de coyote (*Canis latrans*) como huellas y excretas.

La zona donde se descarga el agua de rechazo es un ecosistema en desarrollo debido a que antes del establecimiento del punto de descarga y el funcionamiento de la planta desaladora que descarga en este sitio desde hace 10 años, no existía vegetación. La vegetación que se ha desarrollado en la zona es de tipo halófila, constituida por especies nativas y algunas exóticas. En resumen el área de estudio pasó de ser un área homogénea a un área heterogénea donde interactúan diversas especies de flora y fauna propiciando un ecosistema con un hábitat que proporciona refugio, descanso, alimento para diversas especies.



Foto 101. Foto tomada el 23 de diciembre de 2014 se observa el estado actual de la zona de estudio, podemos observar el evidente cambio de ser un área seca y sin vegetación a un área con dos lagunas de agua donde la segunda se conecta con la laguna Figueroa atrayendo a grandes cantidades de aves y donde la vegetación se encuentra saludable y cubriendo gran parte del área.



Foto 102. En el área de estudio encontramos presencia de fauna ya que podemos observar aves, arañas, coyotes, conejo y libre y reptiles como vivora de cascabel quienes utilizan el área como hábitat para interactuar entre sí y con su ambiente abiótico generando lo que conocemos como ecosistema.



Foto 103. a) Zona de la primera laguna que se forma con el agua de rechazo que se descarga en el área y b) zona de la segunda parte de laguna donde llega el agua de rechazo. En ambas zonas se observa un área donde la vegetación y la laguna sirven de madrigueras, refugio y descanso para mamífero, aves y reptiles además de que la laguna proporciona alimento a las aves que llegan.

Área de la Influencia de agua de rechazo y área total de la zona de estudio (alternativa 2).

El estudio del medio natural para la alternativa 2 considera que el área de la laguna Figueroa en esta zona es de 238, 897.85 m² de los cuales 126 792.52 m² corresponden al área de influencia del agua de rechazo que se descarga esta sección de la laguna, por lo que la diferencia de las áreas mencionadas, la evaporación que se lleva acabo de manera natural y además que la zona de estudio está conectada directamente con la laguna Figueroa, una zona salitrosa de 20Km de longitud sin conexión al mar, estos tres factores dan margen a una nueva descarga sin causar alteraciones nocivas al ecosistema.



Figura 31. Influencia del agua de rechazo en la zona de estudio, el polígono azul marca el área que cubre el agua de rechazo que se descarga en esta zona, el punto verde marca la salida del agua de rechazo, el área total que cubre la influencia de agua de rechazo es 126, 792.52 m².

Análisis de la vegetación desde el inicio de las descargas de las empresas autorizadas hasta noviembre de 2014 fecha en que se realizaron los últimos monitoreos de flora y fauna.

Para esta parte del estudio del medio natural se realizó un análisis estadístico con métricas de biodiversidad, con la información de los monitoreos realizados para cada una de las empresas que descargan en las alternativas a estudiar, con el objetivo de comprobar cómo fue creciendo la diversidad de flora en las áreas de estudio.

Con la medida de estas métricas de biodiversidad podemos hacer comparaciones entre las distintos monitoreos estacionales que se realizaron durante varios años y así poder representar de forma resumida la información obtenida y hacer comparaciones comprobables estadísticamente entre la diversidad del área de estudio, conforme las estaciones anuales a través del tiempo. Aportando información comprobable de cómo ha aumentado la vegetación por la descarga de agua de rechazo en las áreas de estudio.

Metodología: Se realizó una base de datos con la información proporcionada por las empresas que descargan en la alternativa 1 y 2, esta información consiste en los monitoreos de flora que se han llevado a cabo dentro de las áreas de estudio, para la alternativa 1 se eligieron los datos de mayo 2005, septiembre 2007, junio 2009, diciembre 2011 y noviembre 2014 y para la alternativa 2 noviembre 2007, mayo 2008, mayo 2011, febrero 2012 y noviembre 2014, estos datos contienen la información de 6 estaciones de muestreo en cada área de estudio, cada una es un cuadrante de 10 X 10m, se calculó el porcentaje de cobertura y se registraron sus tallas y las condiciones de cada una, posteriormente se realizó el análisis estadístico de métricas de biodiversidad y cálculo de los porcentajes de cobertura vegetal en cada área.

A continuación se anexa el análisis estadístico de métricas de biodiversidad (riqueza, equidad, dominancia e índice de diversidad Shannon-Wiener (H')), haciendo comparaciones en diferentes tiempos antes y después de la descarga de agua de rechazo para comparar si estas métricas varían conforme transcurre el tiempo y poder aportar información comprobable del efecto del agua de rechazo sobre la vegetación en la zona de estudio.

Riqueza de especies: número de unidades taxonómicas distintas (especies) presentes en la unidad de estudio.

Equidad de especies: se entiende como cuan homogéneamente están distribuidas las abundancias de las especies al interior de la comunidad.

Índice de Shannon Wiener (H'): cantidad de información contenida en una unidad de naturaleza (una comunidad), mide el grado de incertidumbre en predecir a que especies pertenecerá un individuo escogido al azar de nuestra unidad muestra, asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra, así mayor H' más información contenida en la comunidad, más incertidumbre para predecir la identidad de una especie al azar por lo tanto mayor diversidad de especies.

Dominancia: hace referencia a cuan desigualmente están distribuidas las abundancias de las especies al interior de la comunidad.

Resultados Alternativa 1

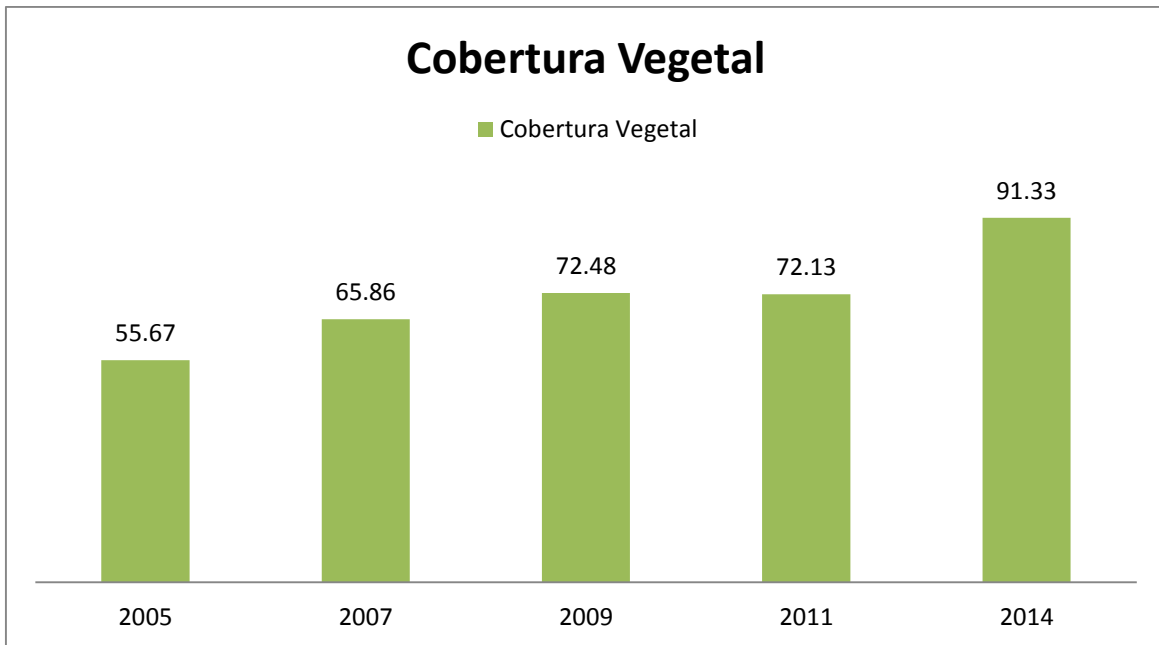


Figura 32. La grafica nos muestra la tendencia de las coberturas vegetales de la zona de estudio a lo largo del tiempo comenzando con mayo de 2005 donde se tomaron los datos de las coberturas antes de comenzar las descargas, se observa la tendencia a incrementar dos años después de que se iniciaron las descargas hasta llegar al año 2014 con coberturas de 91.33% aumentando 35.66% en comparación con la cobertura que se tenía antes de que se iniciaran las descargas.

La riqueza de especies: número de entidades taxonómicamente distintas de una comunidad.

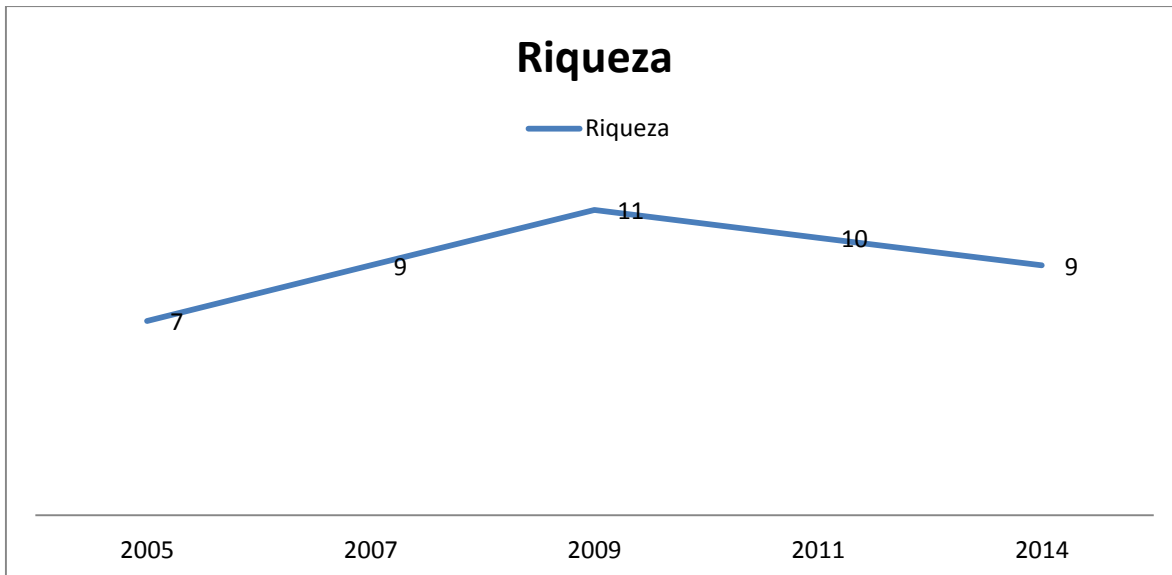


Figura 33. En esta grafica se observa como paso de ser una área con una riqueza vegetal de 7 especies antes de las descargas (2005) a incrementar gradual mente en los siguientes 4 años a 11 especies, posteriormente en los siguientes 5 años la riqueza de especies se considera que se mantuvo estable quedando en el último año con 9 especies, en comparación con la riqueza antes de las descargas el aumento total de estas es de 2 especies y las poblaciones se mantienen estables y saludables.

Equidad y Dominancia: La distribución de las abundancias de las especies en la comunidad.

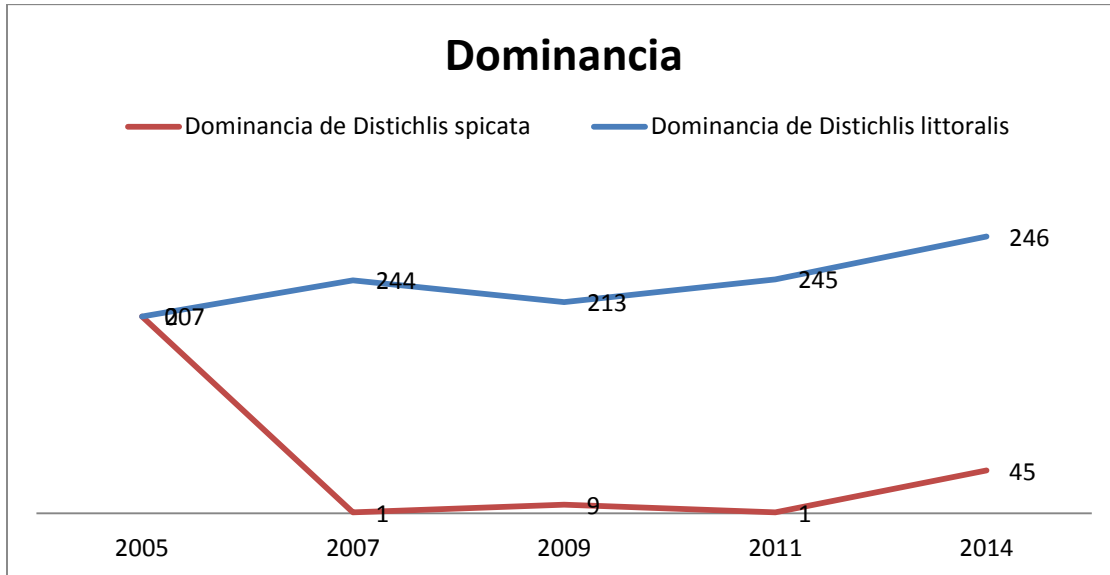


Figura 34. La dominancia en la alternativa 1 antes de que comenzaran las descargas era de *Distichlis spicata* dos años después de que comenzaron las descargas la dominancia cambio a *Distichlis littoralis*, no se considera que hubo un cambio significativo pues las dos especies se siguen presentando en el área de estudio, son especies que se distribuyen en suelos salinos, salobres y también arcillosos ambas nativas de México y Con frecuencia dominantes en pastizales sobre suelos salinos según la literatura de CONABIO.

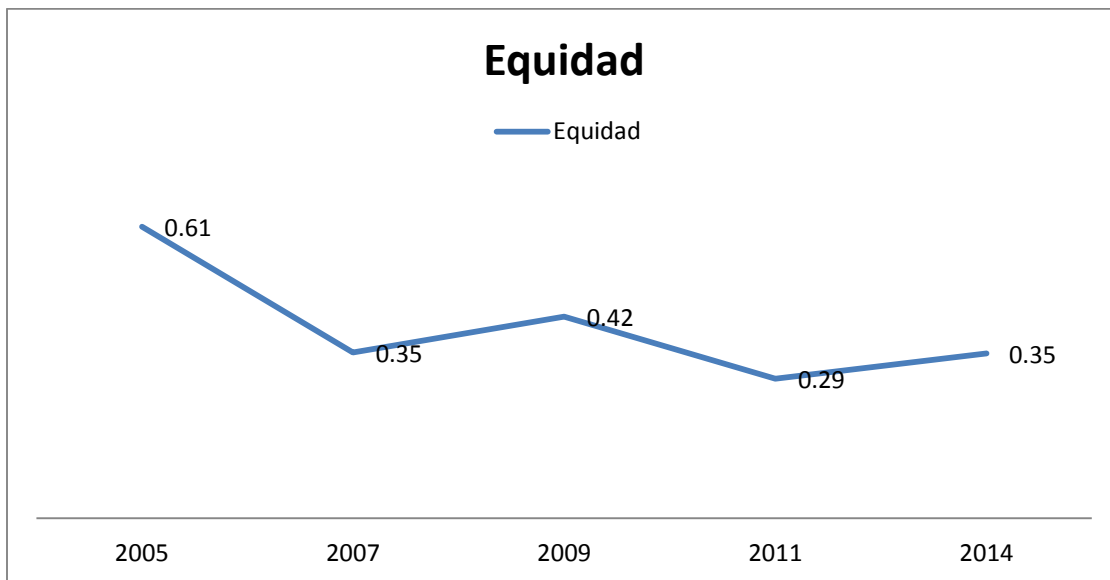


Figura 35. La equidad de especies indica la variabilidad en las abundancias de las especies dentro de la comunidad., si las especies de un sitio presentan abundancias similares, la comunidad es “equitativa”, pero si sus abundancias son diferentes entonces comunidad es “desigual” entonces lo que vemos en la gráfica es que el comportamiento de la equidad de especies se comporta desigual en el transcurso del tiempo.

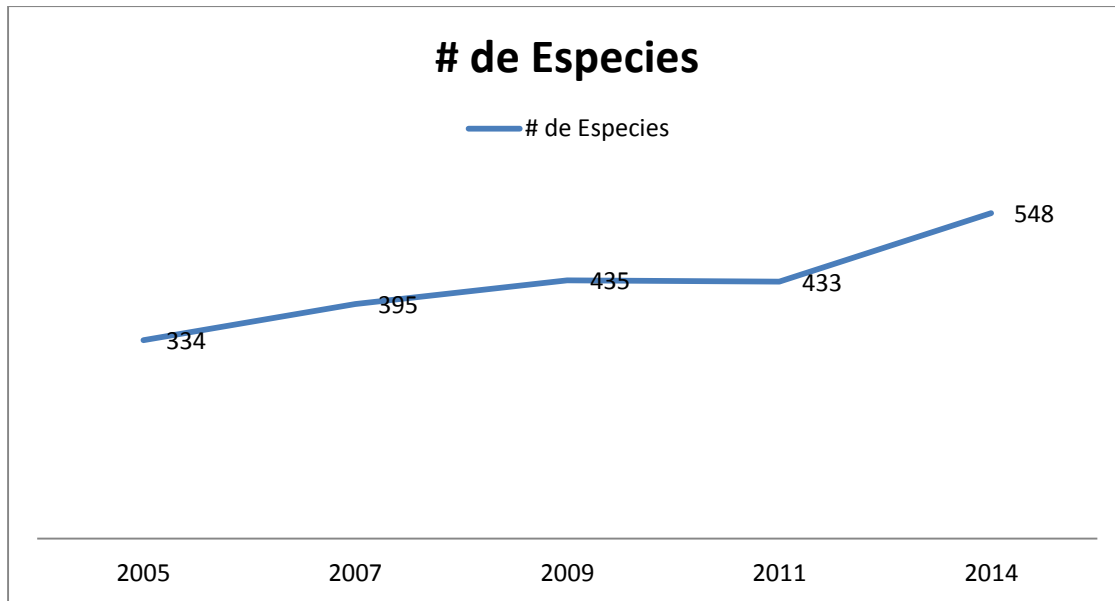


Figura 36. Como vimos en la Figura 34 la equidad de especies para la alternativa 1 es desigual ya que el número de individuos de cada especie no se comporta en la misma cantidad, estos se comportan como se ve en la Figura 34 donde el número de individuos fue en incremento de 334 individuos registrados antes de la descarga fue incrementando con el paso de los años hasta llegar a 548 individuos registrados en el último monitoreo en noviembre de 2014, por lo que se comprueba que las descargas no afectan a las poblaciones vegetales al contrario contribuyen al incremento de la población vegetal.

Índices de diversidad proporcional (Simpson y Shannon-Wiener): que integran información de la riqueza con la distribución de abundancias de las especies.

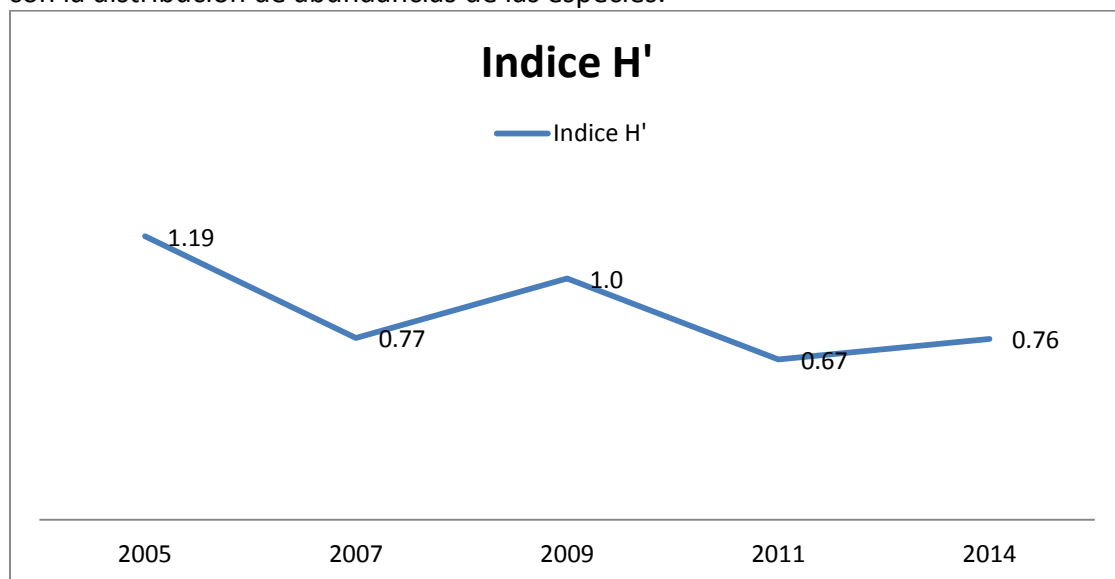


Figura 37. El índice H' puede interpretarse como la cantidad de información contenida en una unidad de la naturaleza (una comunidad) entre mayor es el índice H' más información contenida en una comunidad por lo tanto mayor diversidad de especies, por lo que en la gráfica observamos que la diversidad de especies en el área de estudio mantiene una tendencia a subir y bajar, puesto que este índice está relacionado con la distribución del número de especies y sus abundancias y como vimos en la gráfica de equidad estas no se comportan de manera estable sino que las abundancias de especies tienden a subir y bajar es por ello que este índice H' nos muestra la misma tendencia.

En el anterior análisis estadístico podemos concluir que la tendencia después de que se iniciaron las descargas fue aumento de la cobertura vegetal, aumento en el número de entidades taxonómicamente distintas (riqueza de especies), con respecto de la dominancia de especies esta cambio de *Distichlis spicata* a *Distichlis littoralis*, la equidad de especies se comporta de manera desigual ya que el número de individuos de cada especie no se comporta en la misma cantidad sino que su comportamiento va a incrementar en el tiempo como vemos en la gráfica 5 donde pasa de 334 individuos antes de las descargas a 548 individuos presentes en el último monitoreo realizado en noviembre 2014, la diversidad de especies tiene una tendencia a subir y bajar este índice nos indica la información de la riqueza de especies con la distribución de abundancias en la comunidad por lo que la tendencia a subir y bajar en la gráfica es porque ninguna de las especies tiene una tendencia estable en su número de organismo.

Resultados Alternativa 2

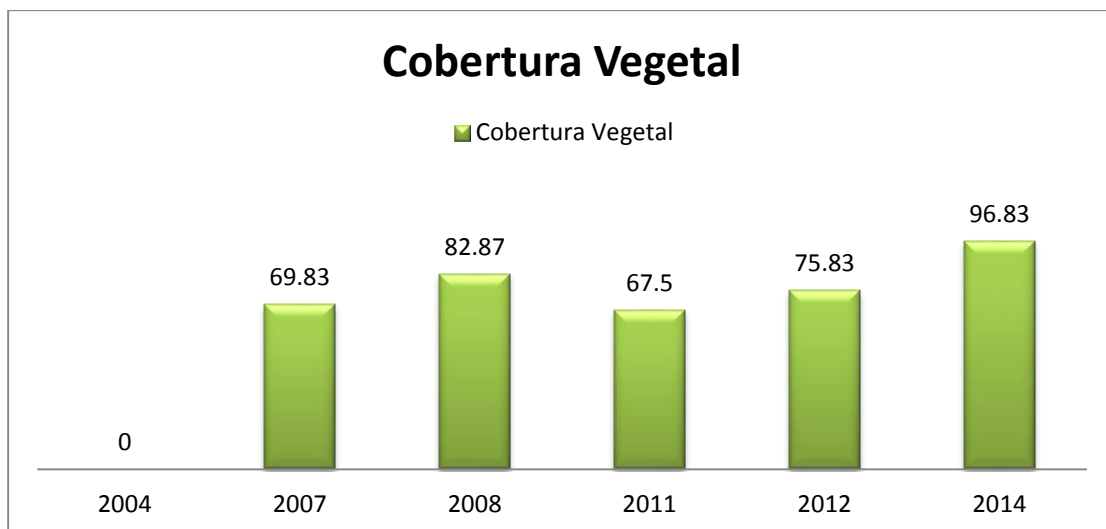


Figura 38. La grafica nos muestra las tendencias de las coberturas vegetales de la zona de estudio a lo largo del tiempo comenzando 2004 antes de que comenzaran las descargas al 2014 fecha del ultimo monitoreo, la tendencia es a incrementar la cobertura vegetal pasando de ser un lugar sin cobertura vegetal a un lugar con vegetación halófila hidrófila donde la vegetación mantiene coberturas de 96.83% respecto del ultimo monitoreo (noviembre 2014).

La riqueza de especies: número de entidades taxonómicamente distintas de una comunidad.

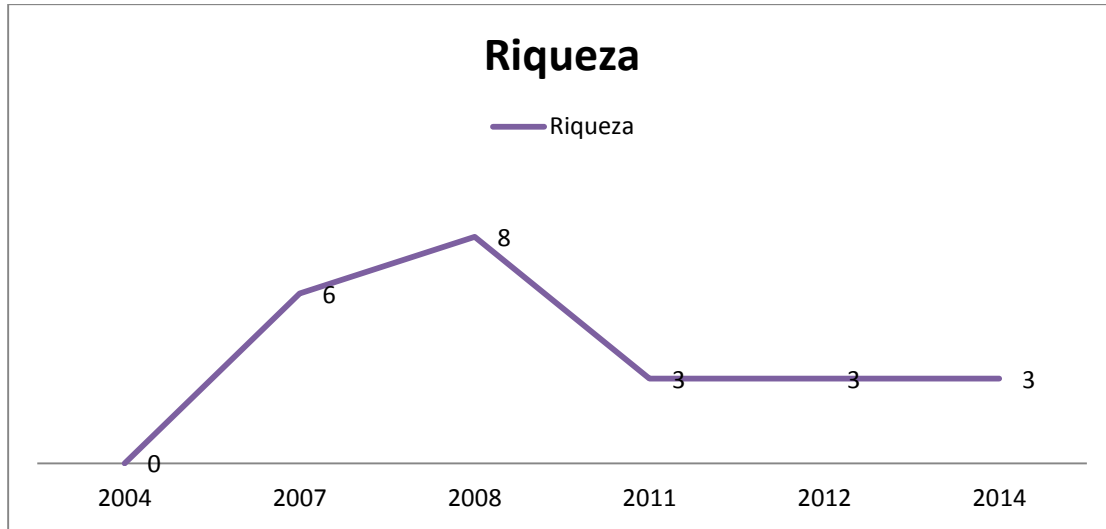


Figura 39. La riqueza vegetal del área de estudio paso de ser una zona sin cobertura vegetal, a 3 años después de que se comenzaron las descargas aumento a 6, después a 8 especies y de 2011 a 2014 se observa la tendencia estabilizarse con 3 especies, en comparación con la riqueza antes de las descargas donde no había vegetación.

Equidad y Dominancia: La distribución de las abundancias de las especies en la comunidad.

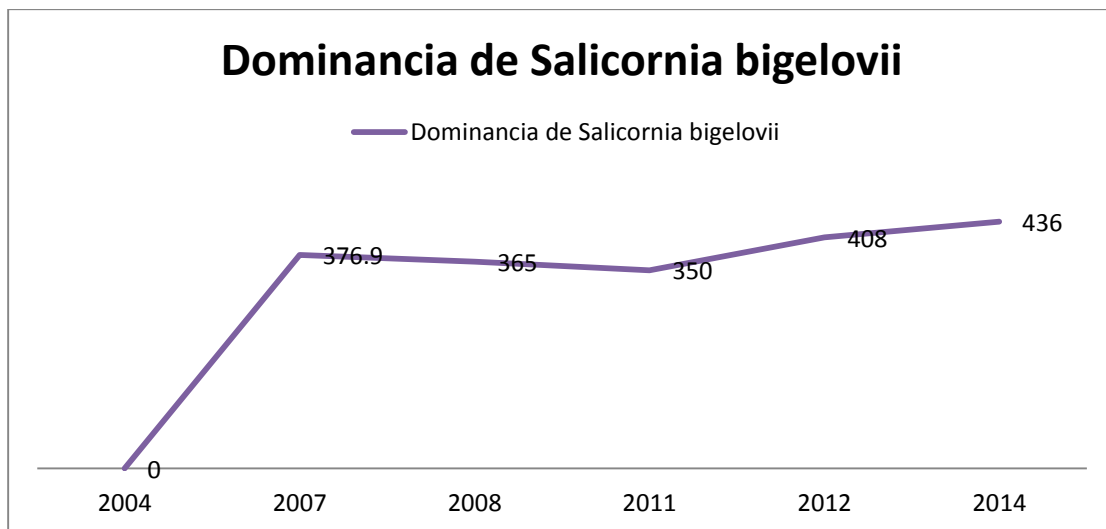


Figura 40. Puesto que en la zona no había vegetación ninguna especie dominaba, en la gráfica podemos observar que al comenzar la descargas de agua de rechazo la especie que comenzó a colonizar el área de estudio fue salicornia bigelovii, esta especie es una halófila preferencial, crece en marismas y agua salada lo que explica por qué fue la primera especie que comenzó a colonizar el área y ser la especie dominante.

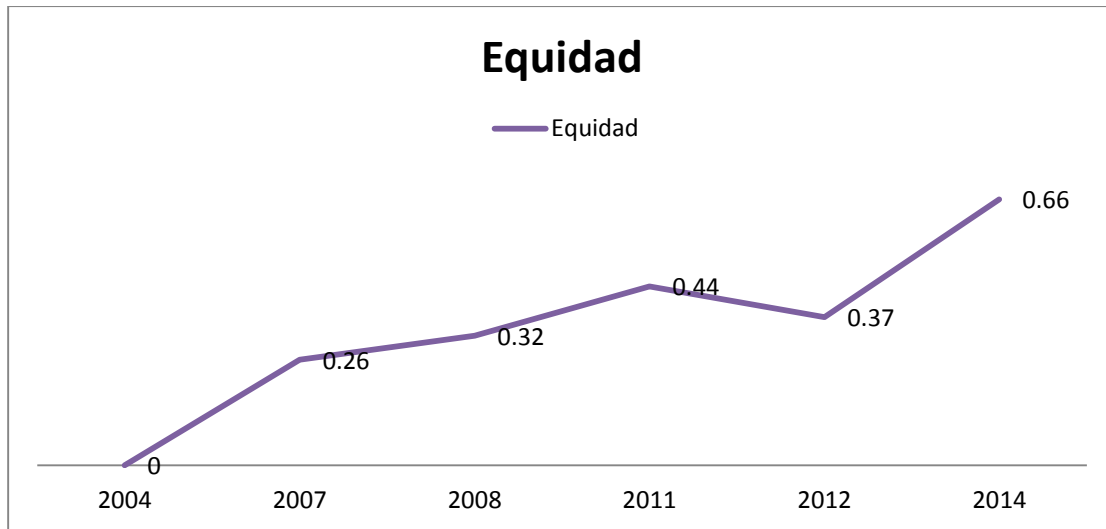


Figura 41. La equidad de especies indica la variabilidad en las abundancias de las especies dentro de la comunidad., si las especies de un sitio presentan abundancias similares, la comunidad es “equitativa”, pero si sus abundancias son diferentes entonces la comunidad es “desigual” entonces lo que vemos en la gráfica es que el comportamiento de la equidad de especies se comporta de manera desigual en el transcurso del tiempo.

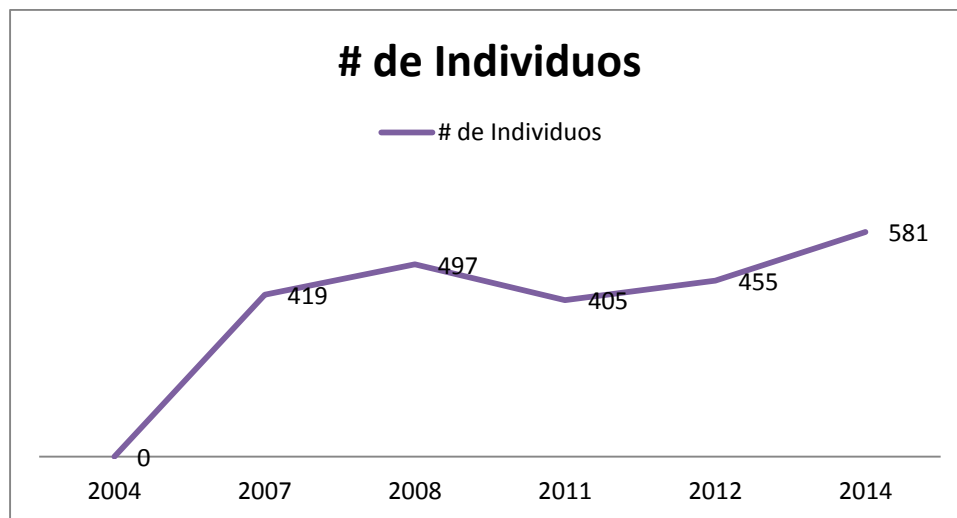


Figura 42. Como vimos en la Figura 41 la equidad de especies para la alternativa 2 es desigual ya que el número de individuos de cada especie no se comporta en la misma cantidad, estos se comportan como se ve en esta grafica donde el número de individuos fue en incremento con el paso de los años hasta llegar a 581 individuos registrados en el último monitoreo en noviembre de 2014, por lo que se comprueba que las descargas no afectan a las poblaciones vegetales al contrario contribuyen al incremento de la población vegetal.

Índices de diversidad proporcional (Simpson y Shannon-Wiener): que integran información de la riqueza con la distribución de abundancias de las especies.

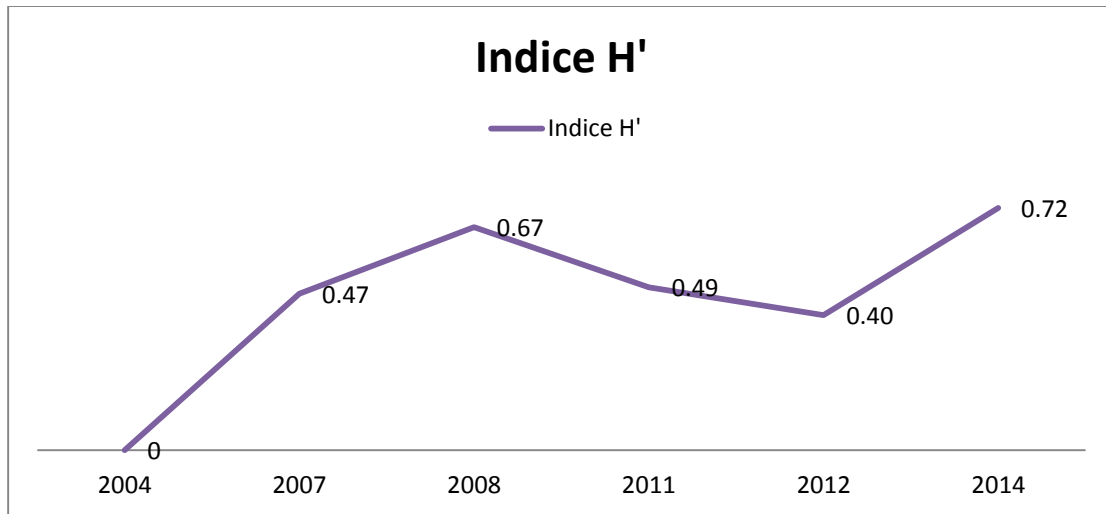


Figura 43. El índice H' puede interpretarse como la cantidad de información contenida en una unidad de la naturaleza (una comunidad) entre mayor es el índice H' más información contenida en una comunidad por lo tanto mayor diversidad de especies, lo que en la gráfica observamos que la diversidad de especies tiene una tendencia a subir con el paso del tiempo pasando de 0 a 3 años después de que se comenzara a descargar a 0.72 en 2014 por lo que nos indica que la diversidad de especies fue en aumento después de las descargas de agua de rechazo.

En el anterior análisis estadístico podemos concluir que la tendencia después de que se iniciaron las descargas fue que la zona comenzó a tener vegetación y que fue aumentado con el paso del tiempo hasta llegar a una cobertura de 96.83%, también aumento en el número de entidades taxonómicamente distintas (riqueza de especies) en los primeros 4 años después de comenzar a descargar para que en 2011 se mantuviera con 3 especies de manera constante hasta los resultados de noviembre 2014, con respecto de la dominancia de especies está regida por *salicornia bigelovii* que es una especie nativa y común entre las comunidades de marisma ya que es una halófila presencial, esto explica que sea la especie que se ha mantenido estable y en dominancia en la zona, la equidad de especies se comporta de manera desigual ya que el número de individuos de cada especie no se comporta en la misma cantidad sino que su comportamiento va a incrementar en el tiempo como vemos en la gráfica 12 donde pasa ser una área sin vegetación por lo tanto sin individuos antes de las descargas a 581 individuos presentes en el último monitoreo realizado en noviembre 2014, la diversidad de especies tiene una tendencia a subir este índice nos indica la información de la riqueza de especies con la distribución de abundancias en la comunidad por lo que la tendencia a subir en la Figura 43 nos indica que paso de ser una zona sin diversidad a una zona donde la diversidad de especies fue en aumento después de las descargas aumentando gradualmente en el tiempo.

COMPARACION DE ALTERNATIVAS:
Tabla XLIX. Tabla comparativa de las de las alternativas estudiadas.

Análisis	Alternativa 1	Alternativa 2
<i>Análisis florístico de las secciones de tubería por zona donde se va a remover o afectar vegetación halófila hidrófila.</i>		
Remoción de vegetación	25m	434 m
Especies vegetales	Riqueza de especies 9	Riqueza de especies 6
Superficie vegetal a remover	31.8 m ²	900 m ²
<i>Monitoreo de flora y fauna para cada alternativa (alternativa 1 y 2) en el área propuesta para la descarga.</i>		
Flora	Riqueza vegetal 8	Riqueza vegetal 3
Fauna	Aves: 6 especies Mamíferos: 3 especies	Aves: 11 especies Mamíferos: 3 especies
<i>Análisis de la ecología del paisaje, enfocado a la transformación a lo largo del tiempo por las descargas presenten en cada una de las alternativas propuesta.</i>		
Ecología del paisaje	El análisis de la ecología del paisaje nos arroja que paso de ser una zona salitrosa con poca vegetación a una laguna con vegetación, favoreciendo el paisaje y creando un hábitat que proporciona refugio alimento y descanso a la fauna.	El análisis de la ecología del paisaje nos arroja que esta zona de estudio se encontraba desprovista de vegetación, seca y salitrosa, una vez comenzadas las descargas de agua de rechazo paso a una zona donde se forman dos secciones de lagunas, la vegetación se ha desarrollado, favoreciendo el paisaje y fomentando un hábitat para brindar alimento refugio y descanso a la fauna del lugar.
<i>Análisis del comportamiento de la vegetación desde que se dio inicio a las descargas de agua de rechazo por las empresas autorizadas para descargar en cada sitio, hasta noviembre de 2014 fecha en que se realizaron los últimos monitoreos de flora y fauna.</i>		
Cobertura vegetal	Antes de las descargas: 55.67% Ultimo monitoreo de flora: 91.33%	Antes de las descargas : 0% Ultimo monitoreo de flora: 96.83%
Riqueza de especies	Antes de las descargas: 7 ultimo monitoreo de flora: 9	Antes de las descargas : 0 ultimo monitoreo de flora: 3
# de especies	Antes de la descarga:334 Después de la descarga:548	Antes de la descarga: 0 Después de la descarga:581
<i>Autorización de los propietarios de los predios evaluados para descargar agua de rechazo</i>		
Consentimiento del propietario del predio	Se cuenta con el permiso de Pedro Castro Martínez, propietario de la parcela 160 Z-1 P1/1	No fue posible identificar al propietario del predio para la descarga, y por tal motivo no se cuenta con su consentimiento

Comparación de las alternativas: de acuerdo a la tabla comparativa anterior las alternativas son muy similares según su estructura florística y faunística, con respecto del impacto que ha tenido el agua de rechazo en estas zonas en las dos alternativas se observó crecimiento de la vegetación y mejoría en el paisaje lo que con lleva a fomentar un hábitat saludable para la fauna del lugar, sin embargo la diferencia entre estas alternativas está en la afectación de cobertura vegetal por la introducción de tubería, encontramos que es menor la cantidad de afectación en la alternativa 1 ya que solo se removerá vegetación en una área de 31.8 m² en comparación con la alternativa 2 donde se removerá vegetación en una área de 900 m², por lo anterior se propone el sitio de la alternativa 1 como el más viable para la descarga de agua de rechazo.

Estudio de la caracterización de la diversidad biológica y consideraciones particulares

La vegetación en el predio de la planta desaladora corresponde a especies de agricultura de riego y algunas de tipo ruderal, esta última presente a las orillas de los caminos, de las parcelas y en los campos abandonados. Para las dos alternativas de punto de descarga tanto en la ruta de la tubería y los sitios propuestos para la descarga se pudieron observar especies halófilas como *Atriplex julacea*, *Atriplex leucophylla*, *Tamarix chinensis*, *Heliotropium curassavicum*, *Salicornia virginica*, *Mesembryanthemum crystallinum*, y *Salicornia bigelovii*. Asimismo, en todos los sitios del proyecto y su área de influencia no se observaron especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De igual forma, el estudio del medio natural en las dos zonas propuestas para el punto de descarga permitió conocer su biodiversidad actual. En los dos sitios se presenta una vegetación de tipo halófila hidrófila la dominancia de especies está marcada en la alternativa 1 por *Distichlis littoralis* y en la alternativa 2 por *Salicornia bigelovii*, se identificaron 6 especies de aves en la alternativa 1 y 11 especies en la alternativa 2, además en las dos zonas se observaron excretas de la liebre de cola negra (*Lepus californicus*) y observación directa de la misma en la alternativa 2 también se observó un coyote (*Canis latrans*).

Se prevé que el impacto por la descarga del agua de rechazo en cualquiera de las dos alternativas será ligeramente positivo sobre la comunidad vegetal halófila, pues favorecerá el aumento de cobertura vegetal debido a la afinidad que tiene la vegetación al agua salada y también es factible que aumente o propicie a que sigan presentes las aves en el área, todo esto como se ha venido observando durante los monitoreos de flora y fauna realizados en estos dos sitios por otras empresas que descargan su agua de rechazo en estas áreas.

El paisaje por ser una planicie permite un rango de visión bastante amplio, sin embargo en el sitio de la planta desaladora el contraste cromático es pobre, la naturalidad del paisaje se ha perdido. Se observan construcciones agrícolas y campos de cultivo. La vegetación es casi nula y ha sido

sustituida por plantas introducidas. Caso contrario en las dos alternativas de punto de descarga, no se perciben construcciones en los alrededores, por lo que la naturalidad del paisaje se conserva.

Socialmente la población presenta una inclinación a la agricultura, ya que es la principal actividad de los poblados circundantes y se prevé una aceptación positiva del proyecto en el valle de San Quintín.

En general, no existirán impactos sobre las comunidades de flora y fauna silvestres en cualquiera de las dos alternativas propuestas, ni habrá cambios negativos en el escenario natural del sitio de la desaladora, estos ya ocurrieron con antelación al proyecto. La zona de estudio corresponde a campos de cultivos, donde la naturalidad del paisaje se ha perdido. Alrededor del predio la situación es similar, campos agrícolas, algunos con varios años sin cultivar y con presencia de hierbas ruderales.

El escenario general después del proyecto.

Se visualiza que en el predio de la planta desaladora como en los alrededores, la vegetación seguirá en una condición similar a la que presenta en la actualidad. La excepción será en los predios donde se utilice el agua tratada por la desaladora porque tendrán una mayor producción de apio y betabel y se elimina el riesgo de contaminación del suelo con sólidos totales disueltos.

En cualquiera de los sitios propuestos para la descarga de agua de rechazo (alternativa 1 o 2) donde se va a remover vegetación por la instalación de la tubería volverá a restaurarse ya que no se compactaran los últimos 30 cm de la zanja y se cubrirá nuevamente con la vegetación que se removió lo que permitirá una rápida colonización de las especies vegetales de la zona.

La fauna será ahuyentada temporalmente durante las excavaciones para introducir la tubería que conducirá el agua de rechazo, pero no se afectará ninguna zona de anidación ni de crianza de la fauna de la región. Paisajísticamente, en el sitio de la desaladora y la ruta de la tubería, la modificación será casi imperceptible.

Las modificaciones que se hagan serán, a largo plazo, serán provechosas durante la fase de operación del proyecto ya que se podrán continuar con las mismas áreas cultivadas a consecuencia de la disponibilidad de agua de buena calidad en sitio y no será necesario abrir nuevos campos agrícolas, como sucedía en años anteriores al saturar el suelo de sal. En el rubro económico-social se verá favorecido al existir más trabajo y una mayor derrama económica.

Respecto a la descarga del agua de rechazo, se prevén impactos positivos, la vegetación aumentara su cobertura por la presencia del agua como se comprobó en el estudio del medio natural donde se observa el incremento de vegetación en cada sitio después de las descargas de agua de rechazo, en las dos alternativas para descargar el agua las especies dominantes seguirán presentes en cuanto a

cobertura. Además, el flujo del agua un poco menos salada que el agua marina fomenta la biodiversidad y abundancia de la fauna principalmente de aves, por lo que se espera que el agua de rechazo de la planta desaladora tenga un impacto positivo en cualquiera de las dos alternativas.

IV. 2.3 Paisaje.

- **Visibilidad.**

La visibilidad desde la planta desaladora es aceptable puesto que es una planicie con elevaciones entre 8 y 10 m, lo que permite un rango visual de más de 500 m, aun cuando la presencia de construcciones agrícolas como cultivos a los alrededores, limitan el rango visual.

Con respecto a la zona de descarga del agua de rechazo:

Alternativa 1. Es una planicie en su mayoría con algunos lomeríos leves alrededor no mayores a 4 m con vegetación en su mayoría herbácea que permite un rango de visibilidad de 2 km aproximadamente.

Alternativa 2. Es una planicie en su mayoría con vegetación herbácea que permite un rango de visibilidad de 3 km aproximadamente.



Foto 104. Vista general de la alternativa 1 para descarga de agua de rechazo, el círculo verde señala el punto de área del punto de descarga propuesto.



Foto 105. Vista general de la alternativa 2 para la descarga de agua de rechazo, el círculo naranja muestra el área propuesta para la descarga.

- **Calidad paisajística.**

La zona de la planta desaladora es una planicie agrícola, que no presenta vegetación ni cuerpos de agua, por lo que la calidad visual del entorno es de 500 m. El fondo escénico está dominado por campos agrícolas; hacia el norte, sur, oeste y este de la planta desaladora se observa cultivos.

En la zona propuesta para la descarga la calidad paisajística es:

Para la alternativa 1 es buena, se observa una planicie con un cuerpo de agua y lomeríos bajos alrededor, con presencia de vegetación halófila en su mayoría herbáceas lo que permite un rango amplio de calidad visual, mientras que en dirección oeste se observa al fondo una serie de dunas.

Para la alternativa 2 también se observa que la calidad del paisaje es buena ya que presenta un rango amplio de visibilidad puesto que es una planicie en su mayoría con vegetación herbácea hidrófila lo que le permite un rango de visibilidad amplio.

- **Fragilidad del paisaje.**

El contraste cromático en la zona de la desaladora no se afectó con la puesta en marcha de la misma, la composición espectral es muy similar con campos de cultivos en producción.

En la zona de la descarga del agua de rechazo (alternativa 1 y 2) una vez que la tubería quede instalada el paisaje en menos de un año recuperará sus características originales y la composición espectral del escenario natural se seguirá percibiendo como se ve actualmente.

Con respecto a la frecuencia de la presencia humana en la planta desaladora está limitada a dos o tres personas; mientras que en las áreas de cultivo donde se usa el agua desalada no se podrá evitar la afluencia de personas, ya que la agricultura es una actividad que requiere mucho personal y las labores se realizan en el campo, sin embargo el área es una zona agrícola donde este tipo de actividades son cotidianas.

En la zona de descarga, ya sea la alternativa 1 o 2 se considera que el impacto que tendrá el agua de rechazo sobre el ecosistema será positivo, con un área de influencia parcial, debida que las poblaciones vegetales son en su mayoría halófilas y el agua cumplirá con la NOM-001-SEMARNAT-1996 y el único residuo serán los sólidos totales disueltos. En este sitio no se permitirá el tránsito del personal de la empresa pero no se podrá evitar el tránsito de los pobladores.

En general una vez terminada la obra de tubería de conducción el medio tendrá la capacidad para absorber los cambios que se produzcan en él.

IV. 2.4 Medio socioeconómico.

El área de interés para este proyecto es principalmente Ejido Profesor Graciano Sánchez y Ej. General Leandro Valle que se encuentran a tan solo 1.5 Km de distancia de la desaladora **SAN JOSÉ BAJA RANCH, S. de R.L. de C.V.** sin embargo otra localidad cercana es Col. Vicente Guerrero, esta localidades pueden verse favorecidos o afectados por la planta desaladora y las obras y actividades que en ella se realizan, es por ello que para el desarrollo de esta MIA debemos de tomarlas en cuenta a la hora de evaluar los efectos de impacto que produce el proyecto.

El programa de desarrollo urbano de los centros de población San Quintín-Vicente Guerrero (PDUCP SQ-VG 2002-2018) señala que la región de San Quintín comprende el área de 3 delegaciones municipales de Ensenada: Camalú, Col. Vicente Guerrero y San Quintín. Estas 3 delegaciones tienen una fuerte influencia agrícola en el Estado fundamentado en dos factores relevantes: la existencia de tierras aptas para la agricultura y las grandes inversiones económicas que, además de la aplicación de altas tecnologías que han hecho más productivo el campo, han provocado un desenvolvimiento económico y demográfico sin precedente. Como consecuencia, se ha presentado un desarrollo urbano relevante en San Quintín y Vicente Guerrero, haciendo los 2 núcleos urbanos más importantes de la región.

El (PDCUCP SQ-VG 2002-2018) menciona que el Valle de San Quintín (San Quintín-Lázaro Cárdenas y Vicente Guerrero-Poblado Zapata) está catalogado por el Plan Estatal de Desarrollo Urbano como Centro Regional de Prioridad A. El Desarrollo Integral del Valle de San Quintín, es uno de los siete Proyectos estratégicos enmarcados en el plan y está destinado a impulsar el desarrollo regional y la estructura urbana San Quintín-Vicente Guerrero, la integración de las comunidades rurales de influencia y la diversificación de los enlaces terrestres al resto de la entidad, considerando:

- La disponibilidad de Agua y Suelo para usos urbanos y agrícolas
- El desarrollo sustentable del potencial agrícola, pesquero, acuícola y turístico

No obstante, de acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada 2011-2013 (PMDE, 2011), existe una fuerte desigualdad entre la calidad de vida de las zonas urbanas y rurales del municipio, como la Región de San Quintín. Por este motivo, a través de la Estrategia Municipal de Desarrollo Regional, los gobiernos Municipal, Estatal y Federal promueven un impulso equilibrado de las regiones rurales, con el propósito de reducir la desproporción entre el medio urbano y la zona rural. Entre los objetivos estratégicos se encuentran: 1) Impulsar y promover su desarrollo integral, aprovechando los recursos naturales, sus vocaciones productivas; 2) Enfocar los esfuerzos para generar nuevas fuentes de riqueza y permitir el acceso y el beneficio del trabajo a los pobladores del campo, propiciando el desarrollo armónico de la región; y 3) Reducir los índices de hacinamiento y marginación mientras se previene el deterioro y la degradación de los recursos naturales existentes pero preservando también el patrimonio histórico- cultural.

El presente proyecto tiene como finalidad desarrollar agricultura apoyando la vocación productiva de la región, ya que está orientado a mantener y ampliar el área de cultivo. Con esto, gran 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 está siendo 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 esta actividad reclama cantidades considerables para mantener una producción estable), el proyecto considera utilizar tecnología de punta (Osmosis inversa) para el aprovechamiento sustentable del agua y evitar pérdidas de este recurso, así como cumplir con los lineamientos que establezca la Comisión Nacional del Agua.

a) Demografía

La zona rural del municipio de Ensenada representa aproximadamente 74% del área del estado de Baja California (2.5% del territorio nacional). Sus zonas de mayor desarrollo son: el Valle de San Quintín (zona donde se ubica el proyecto), Valle de Maneadero, Valle de la Trinidad y el Valle de Ojos Negros. Así mismo, señala que el 70% de las comunidades de estas zonas dependen de la actividad agrícola y ganadera (PMDE, 2011).

El Valle de San Quintín comprende desde San Vicente hasta el Paralelo 28°. La población total de la región representa 17.93% respecto al total de la población del municipio, de acuerdo al censo del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática del 2000 (INEGI, 2000). En este año, la Región San Quintín contaba con una población de 66,505 habitantes, distribuidos en tres delegaciones (San Quintín, Vicente Guerrero y Camalú) (Tabla L) que ocupan una superficie de 3,823.88 km², con una densidad domiciliaria de 0.057 hab/km².

Con base en proyecciones del Consejo Estatal de Población (CONEPO), en el 2005 la Región de San Quintín contaba con 81,339 habitantes, representando el 17.87% de la población municipal (Tabla LI) y una densidad domiciliaria de 0.047 hab/km² Programa de Desarrollo Regional Región San Quintín (PDRRSQ, 2007).

Tabla L. Total de habitantes y proporción de sexos en la Región de San Quintín de acuerdo al censo de población y vivienda INEGI 2000.

DELEGACIÓN	HABITANTES	HOMBRES	MUJERES
Camalú	11,297	5,770	5,448
Vicente Guerrero	22,296	11,027	11,194
San Quintín	32,912	16,302	15,833
Total	66,505	33,909	32,475

Tabla LI. Proyecciones de crecimiento de la población por hombres y mujeres, de la Región San Quintín para 2005 de acuerdo a CONEPO.

DELEGACIÓN	HABITANTES	HOMBRES	MUJERES
Camalú	13,746	7,030	6,627
Vicente Guerrero	27,373	15,533	13,741
San Quintín	40,220	19,957	19,409
Total	81,339	40,520	39,777

Específicamente, Según el censo del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) del año 2010, para las poblaciones más cercanas al área del proyecto, se describen en la Tabla LII. Se tomaron en cuenta las localidades más pobladas hacia el norte 12 km hasta la Col. Vicente Guerrero y hacia el sur 12 km hasta la Col. Lázaro Cárdenas.

Tabla LII. Población por localidad (INEGI 2010).

LOCALIDAD	POB. TOTAL	POB. MASCULINA	POB. FEMENINA
Col. Vicente Guerrero	11455	5647	5808
Pob. Zarahemla	403	195	208
Pob. Padre Kino	735	374	361
Pob. Profesor Graciano Sánchez	1856	936	920
Pob. General Leandro Valle	1174	598	576
Pob. San Quintín	4777	2345	2432
Col. Lázaro Cárdenas	16294	8302	7992

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

Ensenada cuenta con un promedio de 60,000 habitantes de grupos indígenas, distribuidos a lo largo del Municipio. La población de los grupos nativos es de aproximadamente 1,078 personas: kumiai asentados en San José de la Zorra, La Huerta y San Antonio Necua; kiliwa en San Isidoro y Cañón Arroyo de León; Pai Pai en Santa Catarina.

En cuanto a grupos inmigrantes se estima que son cerca de 60,000 indígenas los que habitan en el Municipio, mayoritariamente de origen étnico mixteco, triquis, zapoteco y nahua. Se distribuyen principalmente en el Valle de San Quintín, en donde se concentra 89%, Vicente Guerrero, San Vicente, Ex Ejido Chapultepec, Maneadero, El Zorrillo, Colonia 89 y Colonia Mixteca de San Antonio de las Minas.

En cuanto al nivel de desarrollo humano de la población indígena en el Municipio es bajo. Si bien se puede distinguir la problemática de grupos nativos y grupos inmigrantes en lo particular, ambos padecen problemas similares en cuanto a goce de oportunidades para acceder a una mejor calidad de vida Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada (PMDE 2008-2010).

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 del proyecto pretende dar oportunidad de empleo principalmente a los grupos inmigrantes que como ya se mencionó son los que dominan la regio sin embargo también se tiene contemplada a la población en general, brindándoles mejores oportunidades de empleo y calidad de vida. La generación de empleos serán para los requerimientos de las actividades que la desaladora demande como: personal que labore en la planta desaladora, jornaleros para los cultivos con que

irrigaran el agua desalinizada, trabajadores para la construcción del proyecto en general y profesionistas para la administración de las obras y tierras de cultivo. Esta generación de empleos afectara directamente a los poblados más cercanos como: Col. Vicente Guerrero, Pob. Zarahemla, Pob. Padre Kino, Ej. Profesor Graciano Sánchez, Ej. General Leandro Valle, Pob. San Quintín y Col. Lázaro Cárdenas pero indirectamente a la región en general.

- **Estructura por sexo y edad**

De acuerdo al el censo del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) del año 2010, la población total del estado es de 3155070 de los cuales el 1591610 son hombres y 1563460 son mujeres (Figura 44), para el municipio de ensenada la población total es de 466814 de los cuales 235130 son hombres y 231684 son mujeres.

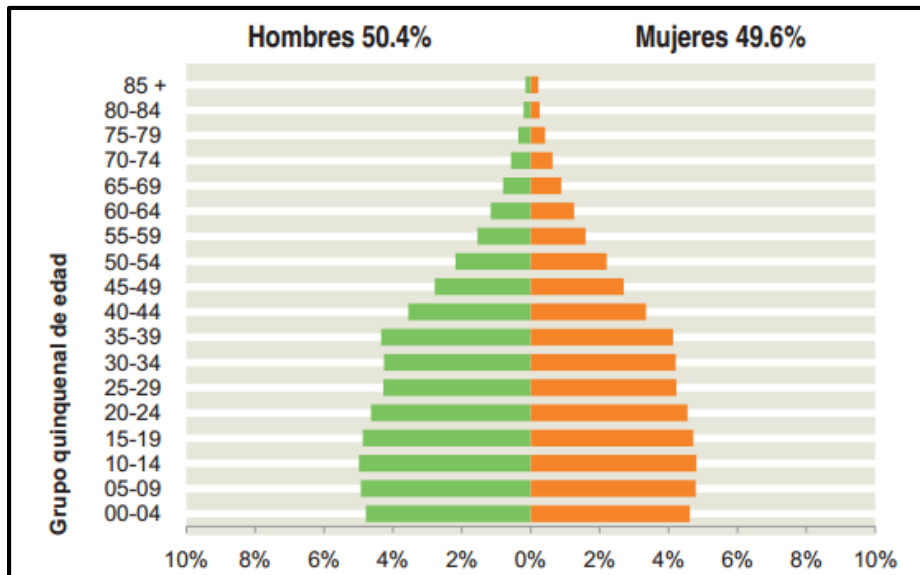


Figura 44. Composición por edad y sexo para el estado de baja california (Panorama sociodemográfico de Baja California 2011 censo INEGI 2010).

La Región San Quintín se distribuye en tres delegaciones (San Quintín, Vicente Guerrero y Camalú), En la (Figura 45) se muestra la pirámide poblacional de la región de San Quintín donde se incluyen los poblados: Col. Vicente Guerrero, Pob. Zarahemla, Pob. Padre Kino, Ej. Profesor Graciano Sánchez, Ej. General Leandro Valle, Pob. San Quintín y Col. Lázaro Cárdenas.

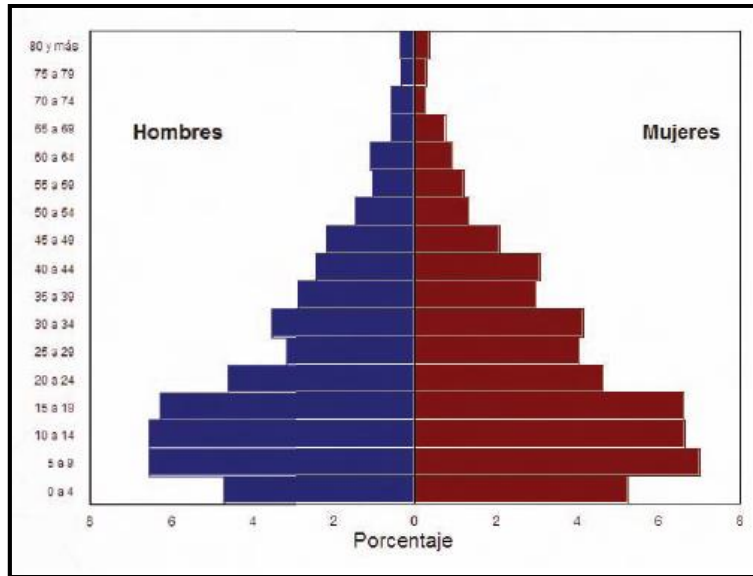


Figura 45. Pirámide de la población por edad y sexo para la región de San Quintín (PDR SQ 2008-2013).

- **Natalidad y mortalidad.**

De acuerdo al censo de INEGI 2010. Los promedios de natalidad y mortalidad que se presenta para los grupos de edad: [15,19], [20,24], [25,29], [30,34], [35,39], [40,44], [45,49] en el estado de Baja California y más en específico para el municipio de Ensenada se describen en las (Figura 46 y Figura 47).

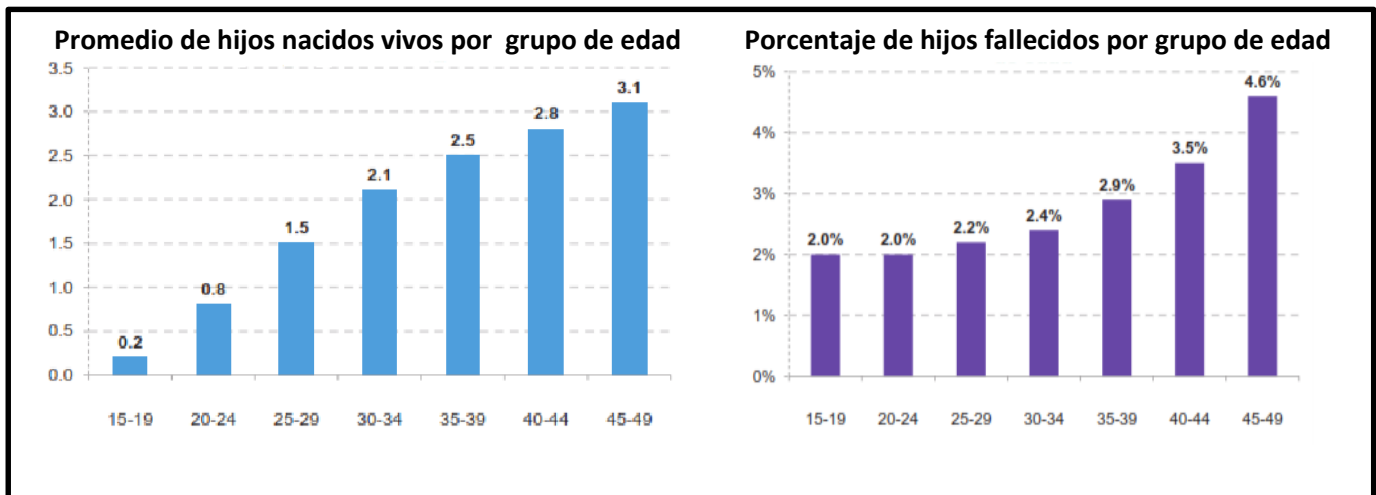


Figura 46. Natalidad y mortalidad para el estado de Baja California (Panorama sociodemográfico de Baja California 2011 censo INEGI 2010).

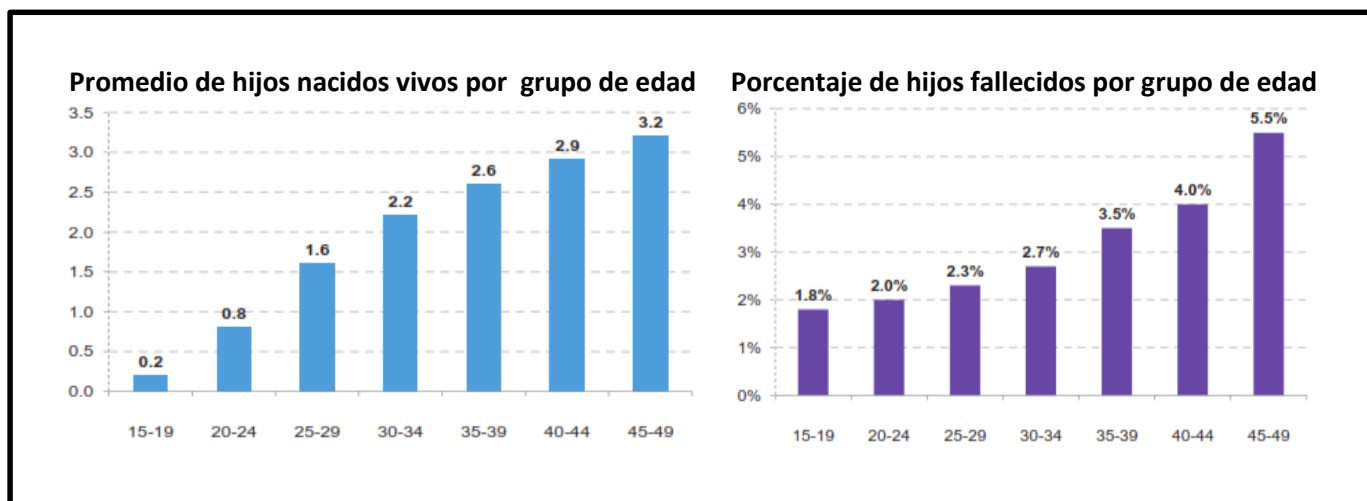


Figura 47. Natalidad y mortalidad para el municipio de Ensenada (Panorama sociodemográfico de Baja California 2011 censo INEGI 2010).

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 LIII y Tabla LIV).

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).

Tabla LIII. 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 LIV. 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**

El estado de Baja California ha sido enriquecido cultural, social y económicamente gracias a la conformación de su población migrante. La Región San Quintín desde históricamente ha recibido migrantes de origen diverso, por lo que existe una mezcla de culturas: indígenas mexicanos provenientes principalmente de los estados de Oaxaca y Michoacán, mestizos, indígenas nativos de Baja California, así como norteamericanos y europeos, especialmente ingleses, que fundaron San Quintín y explotaron la riqueza de sus recursos naturales. Esto ha generado un mosaico cultural que da una viva expresión a la zona (PDRRSQ, 2007).

Esta región es receptora 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) (Figura 48) y se ubican en diferentes campamentos y colonias en la región (PDRRSQ, 2007).

En la Región San Quintín la población nacida fuera de la entidad para el año 2000 fue de 31,272, mientras que la nacida en la entidad fue de 28,451. Por otro lado, en ese mismo año, la población de 5 años y más en tránsito o residente en otra entidad sumó un total de 7,274 personas, mientras que el mismo rango de población residente en la entidad fue de 43,214 habitantes (PDRRSQ, 2007).

Para las localidades con más de 1,000 habitantes en donde se encuentran algunas de las que se verán afectadas por el proyecto la población migrante se describe en la Tabla LV.

Tabla LV. Población nacida fuera de la entidad, PDUCP SQ-VG (INEGI 2000).

Nombre Localidad (con más de 1,000 habitantes)	Población Total	% Nacida en otras entidades
EJIDO PROFESOR GRACIANO SANCHEZ	1,236	60.17
POBLADO CHULAVISTA (EL CHORIZO)	1,280	36.19
EJIDO GENERAL LEANDRO VALLE	1,453	48.15
COLONIA SANTA FE	1,917	59.77
EJIDO PAPALOTE	2,178	44.82
COLONIA NUEVA ERA	2,549	54.44
COLONIA LOMAS DE SAN RAMON (TRIQUIS)	2,684	64.00
EMILIANO ZAPATA	3,495	50.84
SAN QUINTIN	4,634	46.83
VICENTE GUERRERO	10,942	54.85
LAZARO CARDENAS	12,134	49.53
TOTALES	44,502	51.90

En un principio el flujo migratorio era circular, de jornaleros que arriban y se asientan en campamentos temporales durante las temporadas de cultivo y cosecha, y posteriormente regresan 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).

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. Proviene sobre todo de la región mixteca de Oaxaca (PDUCP SQ-VG 2002-2018).

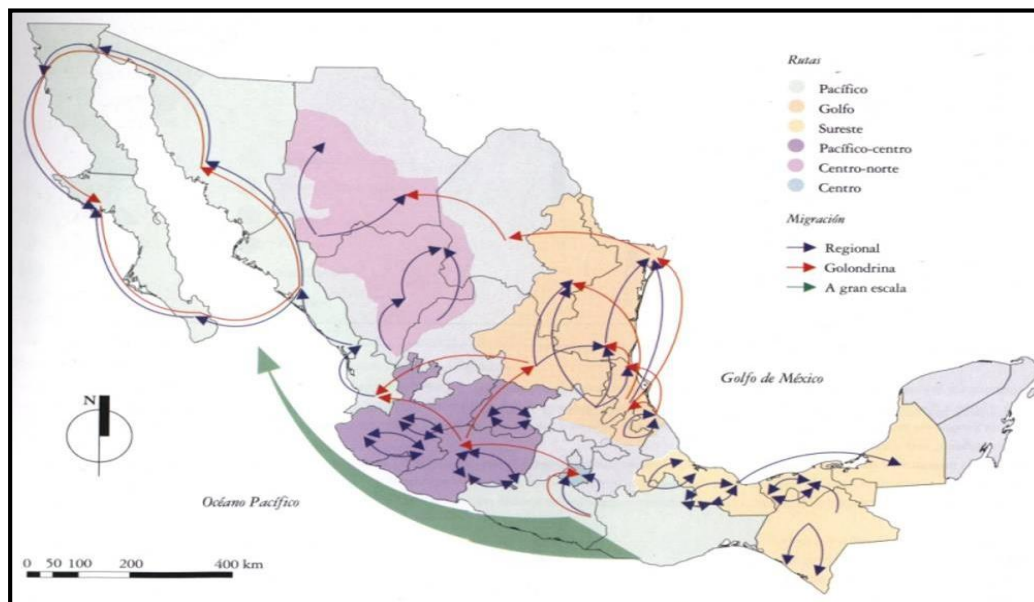


Figura 48. Flujo migratorio del país (INEGI).

- **Población Económicamente Activa**

La población económicamente activa (PEA) durante el censo de población y vivienda INEGI 2010 para el estado de Baja California es de 1387,389. Así mismo, la población económicamente activa masculina es de 882,740 y femenina es de 504,649 (INEGI, 2010).

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).

La actividad agrícola es predominante en la Región de San Quintín, orientada hacia el sistema de la producción de invernaderos, pero demandante en mano de obra.

- ✓ El 55% de la Población Económicamente Activa (PEA), se concentra principalmente en actividades primarias.
- ✓ El 47.4% de la PEA no percibe algún tipo de prestación laboral, 39.5% de la población percibe de 1 a 2 salarios mínimos y el 36% de 2 a 5 salarios mínimos.
- ✓ La tasa de desempleo al 2006 fue del 3.9%. (PDR SQ 2008-2013).

Prácticamente la mitad de la población económicamente activa ocupada (55%), se dedica al sector primario, fundamentalmente a la agricultura. Este valor, como proporción, se conserva relativamente constante a lo largo de la última década, siendo que en el censo de 1990 la actividad primaria ocupó al 51.44% del total. Frente al promedio del estado de Baja California en 2000, de 6.4% para las actividades primarias y 15.8 % de promedio nacional, resulta evidente la vocación productiva agrícola de la región. Esto indica al mismo tiempo una fuerte dependencia de una sola actividad, por demás riesgosa y no sustentable en cuanto a los recursos naturales que la soportan sumamente abatidos. Los otros sectores se han mantenido también casi estáticos de 1990 a 2000 en cuanto a sus proporciones en el total de la actividad económica, no registrándose un cambio cualitativo de las actividades económicas en la última década. Las actividades secundarias ascienden a 12% en 2000, frente al 11.70% en 1990. En el caso de las actividades del sector terciario, ocupan al 39% en 2000 frente al 36.85% en 1990. (PDUCP SQ-VG 2002-2018).

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: Col. Vicente Guerrero 4957 personas, Pob. Zarahemla 113 personas, Pob. Padre Kino 313 personas, Ej. General Leandro Valle 5 personas, Pob. Profesor Graciano Sánchez 773 personas, Pob. San Quintín 2044 personas y Col. Lázaro Cárdenas 7292 personas. (INEGI, 2010).

- **Población ocupada por ramas de actividad.**

En el estado las principales actividades económicas son la industria manufacturera y el comercio, mientras que en el valle de San Quintín siendo una región inminentemente agrícola 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. Le siguen con el 35% las actividades terciarias y por último las actividades secundarias con un 10% (Figura 49) (PDR SQ 2008-2013).

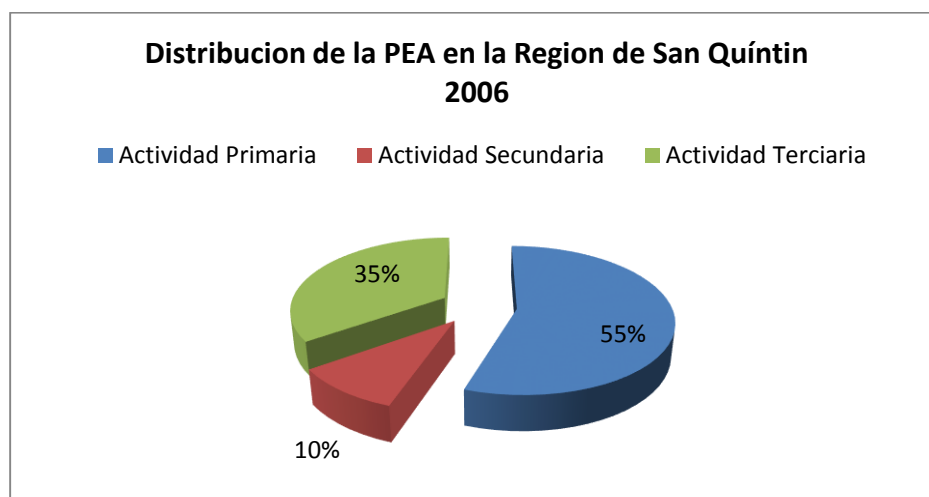


Figura 49. Distribución del PEA en la Región de San Quintín 2006 (Gobierno del Estado de Baja California - UABC, 2006) (PDR SQ 2008-2013).

Sector Primario

Diagnóstico General

De acuerdo al PMDE (2011), 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.

Por otro lado, los sectores ganaderos y agrícolas carecen de agua suficiente para llevar a cabo sus actividades apropiadamente, y tienen escasas fuentes de financiamiento que apoyen su impulso. La mayoría de estas actividades primarias se realizan de forma básica, pues no existen cadenas productivas fortalecidas que permitan el comercio de productos de alto valor agregado y su debido posicionamiento en mercados nacionales e internacionales (PMDE, 2011).

Cabe mencionar que en las descripciones siguientes haremos referencia a la región de San Quintín (que incluye las 3 delegaciones de Camalú, Vicente Guerrero y San Quintín) pues no existe información específica de los poblados Col. Vicente Guerrero, Pob. Zarahemla, Pob. Padre Kino, Ej. Profesor Graciano Sánchez, Ej. General Leandro Valle, Pob. San Quintín y Col. Lázaro Cárdenas.

Desarrollo agropecuario

Agricultura

Los principales centros agrícolas y de agroindustrias en el municipio de Ensenada son: Maneadero, San Quintín, San Vicente, Valle de Guadalupe y Ojos Negros. Los principales cultivos en cuanto a volumen producido son: tomate, cebolla, fresa y pepino. Los tres primeros aportan, cada uno, más de 99% de la producción estatal, siendo los de mayor rendimiento en ton/ha. Se han desarrollado una serie de inversiones productivas sobresalientes en San Quintín, como el fuerte desarrollo de biotecnología agrícola, el desarrollo de semillas mejoradas y técnicas de invernadero de primer mundo (PDME, 2011).

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológica de Baja California (POEBC, 2005), la actividad agrícola estatal en cultivos cíclicos es importante a nivel nacional por el volumen de su producción. La entidad es el primer productor de tomate rojo y cebollín a nivel nacional; ocupa el segundo lugar nacional como productor de trigo en grano, de fresa, lechuga y algodón. El tercer lugar nacional en producción de pepino, y el séptimo lugar en sorgo forrajero. En cultivos perennes, Baja California también destaca nacionalmente ocupando el primer lugar como productor de flores, dátiles y zacate bermuda; se sitúa en el segundo peldaño nacional en producción de espárragos y uva industrial y es el tercer productor nacional de alfalfa verde. En el año agrícola 2007 la superficie total sembrada fue de 23,067 has, donde el 67.17% dispone de riego y el resto son cultivos de temporal (INEGI, 2008).

La producción agrícola en la Región de San Quintín cuenta con 47,000 ha de tierras de cultivo, de las cuales 32,000 Ha son de temporal y 15,000 ha de riego, los cultivos se realizan en los campos que se concentran entre los poblados de Camalú hasta el rosarios sin embargo los mayores volúmenes de cultivos perennes y estacionales se producen en la región de San Quintín, estos cultivos son de mayor cantidad en las estaciones de otoño-invierno, mientras que los que son de riego se incrementan en las estaciones de primavera-verano (PDUCP SQ-VG 2002-2018).

En el ciclo primavera-verano de 2005, en cuanto a la producción agrícola por el sistema de riego, los cultivos que destacaron fueron el tomate de vara con 2,014 has; mientras que la cebolla llegó a 826 has; seguida por el pepino con 481 has (Figura 50) (PDRRSQ, 2007). Para el ciclo otoño-invierno (2005-2006), destaca en primer lugar la frambuesa con 1,156 has; seguido con mucha diferencia por el tomate vera con 459 has, y en iguales superficies de 210 has la col de Bruselas y las habas (Figura 51) (PDRRSQ, 2007).

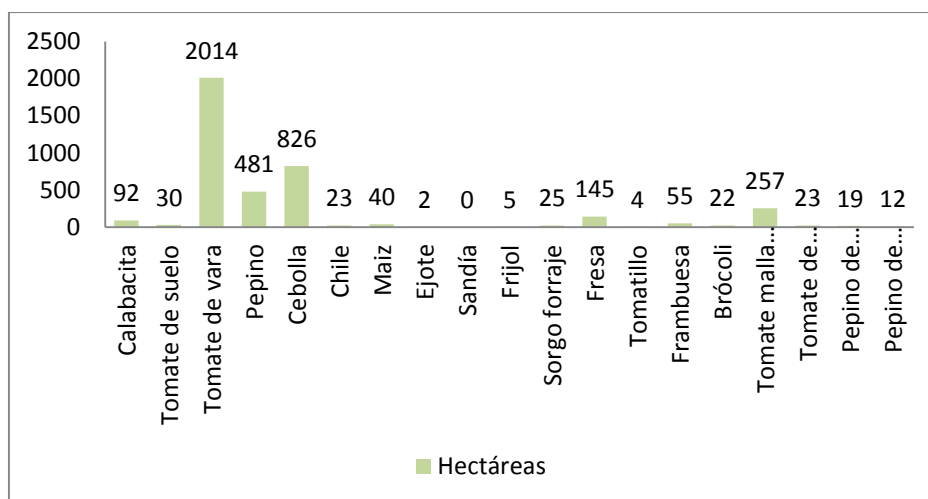


Figura 50. Producción por riego, ciclo primavera-verano 2005, en la región San Quintín (SAGARPA 2006).

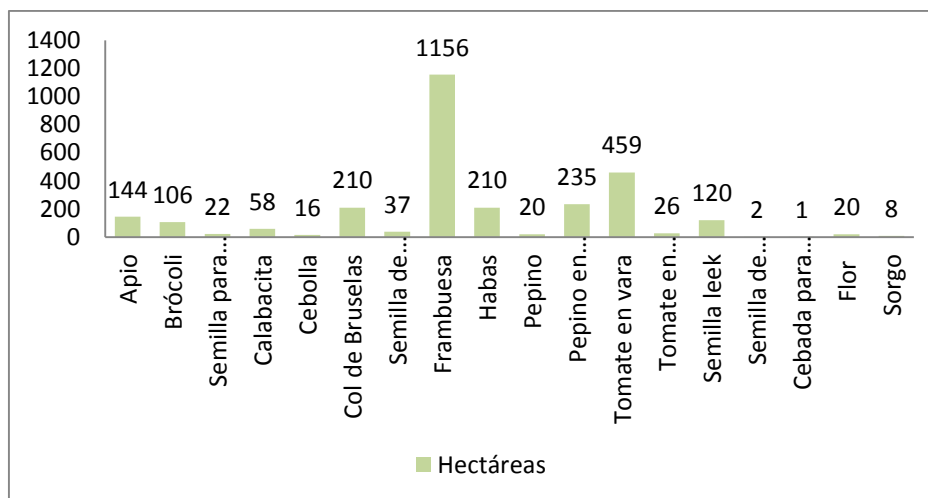


Figura 51. Producción por riego, ciclo otoño invierno 2005-2006, en la región de San Quintín (SAGARPA 2006).

Pecuario

En Baja California el sector agropecuario, silvicultura y pesca aportan el 1.3% del Producto Interno Bruto (INEGI, 2008). 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.

El censo ganadero de 2005 de la Región San Quintín, refiere que en la producción pecuaria destaca en primer lugar el ganado bovino de carne con 4,432 cabezas, seguido por el ganado ovino con 1,471 cabezas, el ganado porcino con 707 cabezas y el ganado caprino registra 645 cabezas. El resto de producción pecuaria se registra en cantidades reducidas, entre las que se encuentran aves de carne y de huevo, equinos, y bovinos de leche (Figura 52) (PDRRSQ, 2007).

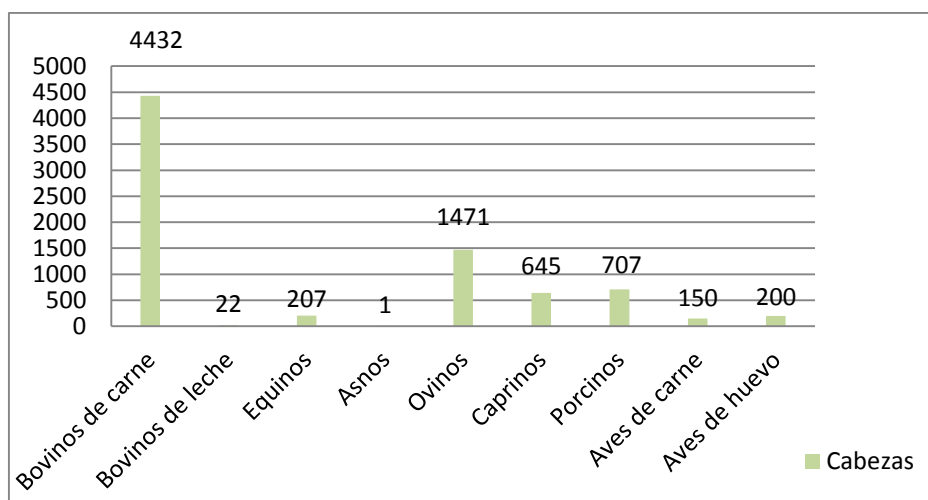


Figura 52. Producción pecuaria en la Región de San Quintín. Tomado del PDRRSQ (2007).

Desarrollo pesquero y acuícola

Pesca

Ensenada genera 95.7% del volumen total de producción pesquera en el estado. Las especies con mayor volumen de producción son sardina, sargazo, atún de aleta azul, tiburón, erizo y anchoveta; mientras que otras 70 especies aportan menos de 8% de la captura total (PMDE, 2011).

El potencial pesquero de la entidad comprende más de 80 especies susceptibles de aprovechamiento comercial, aunque las actividades de explotación se centran en aquellas de mayor abundancia y de valor en el mercado. La producción total de la entidad se ubica en el tercer lugar nacional, aunque en la captura de sardina, sargazo de mar y erizo, Baja California es el principal productor a nivel nacional. También es el segundo productor de atún, macarela, tiburón, y anchoveta industrial. La producción acuícola fue de 1,483 toneladas, 82% del sector privado y 18% del sector social. La acuicultura produjo 970 toneladas de ostión en San Quintín, en Ensenada 200 toneladas de mejillón; 50,000 piezas de abulón; y 10,000 piezas de camarón (Secretaría de Desarrollo Económico, 1999).

La laguna costera formada por las Bahías Falsa y San Quintín, es única en su tipo y es reconocida mundialmente por las condiciones oceanográficas con que cuenta, estudios realizados en la bahía, estiman que este cuerpo de agua tiene un potencial acuícola de 3,000 ha de las cuales, hasta el momento, sólo se ocupan alrededor de 800. Estas ha producen anualmente 450 toneladas de ostión y se exportan alrededor de 30 (PDUCP SQ-VG 2002-2018).

Las actividades pesqueras y acuícola en la Región San Quintín registran 38 especies entre pelágicos, pelágicos menores y bentónicos, de las que destacan 7 por el mayor volumen de extracción y valor de comercialización: cangrejo, erizo, ostión, pepino, rockot, tiburón y vieja (PDRRSQ, 2007).

Tabla LVI. 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		Blnaco
Pulpo		Lenguado
Jaiba		Jurel
Langosta		
Pepino de mar		
Erizo rojo (equinodermo)		

Acuicultura

La producción acuícola en el municipio de Ensenada fue de 1,483 toneladas, 82% del sector privado y 18% del sector social. La acuicultura produjo 970 toneladas de ostión en San Quintín, en Ensenada 200 toneladas de mejillón; 50,000 piezas de abulón; y 10,000 piezas de camarón (Secretaría de Desarrollo Económico, 1999).

La actividad acuícola en San Quintín está orientada al cultivo del ostión japonés, y además la almeja y mejillón (SEDESOL, 1993 en Aguirre, 1998). En el año 1994, existían 8 granjas acuícolas con una producción que alcanzó 448 toneladas de cosecha (González, 1999).

En general, las actividades pesqueras y acuícola en la Región San Quintín registran 38 especies entre pelágicos, pelágicos menores y bentónicos, de las que destacan 7 por el mayor volumen de extracción y valor de comercialización: cangrejo, erizo, ostión, pepino, rockot, tiburón y vieja (PDRRSQ, 2007).

Desarrollo minero.

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 (Tabla LVII) (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 500m³ 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 LVII. Explotación minera en la Región San Quintín. Tomado del PDRRSQ (2007).

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

S/D: Sin dato.

Sector Secundario

En el región se dan muy pocas actividades secundarias, estas están relacionadas con la transformación menor de productos pesqueros de la región, Salvo la excepción de la acuicultura de bivalvos en la bahía, no existe un marco legal que dé certeza jurídica a las comunidades ribereñas que se dedican a la actividad y industrias comercializadoras de productos agrícolas (fertilizantes, plaguicidas y comercializadoras de residuos peligrosos etc.) (PDUCP SQ-VG 2002-2018).

Desarrollo industrial

En general, el desarrollo industrial en San Quintín es bajo, la Secretaria 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, 2003). 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, 2003).

Sector Terciario

El sector terciario es el segundo más importante en la valle de San Quintín después del sector primario. El comercio representa el 1.6% de la 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. El servicio bancario son a través del Banco HSBC y el Banco Nacional de México (BANAMEX) en Vicente Guerrero y Col. Lázaro Cárdenas, y BANCOMER 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.

Por último los servicios turísticos, se cuenta con capacidad hotelera instalada de 16 hoteles y moteles de la Región San Quintín llega a 365 habitaciones, entre los que destacan el Hotel La Pinta con 58 habitaciones y el Motel Chávez con 39 habitaciones actividad (PDRRSQ, 2007). Asimismo, Se identificaron 17 restaurantes activos en la región. Algunos de ellos incluyen además del rubro alimentario, los servicios de bar.

b) Factores socioculturales

Escolaridad.

El promedio regional de la población en el rango de 15 a 24 años de edad que no asiste a la escuela, en relación con la que sí asiste es de 3.95 veces mayor. Destaca Camalú con 6.64 veces y con el promedio más bajo San Quintín con 3.25 veces.

La población de 15 años y más sin primaria completa es en promedio regional de 28.34%, destaca San Quintín con el más alto porcentaje de 44.09% y el más bajo en Camalú, con 19.97% (PDR SQ 2008-2013).

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. El 87.3% de la población de 6 a 14 años saben leer y escribir.

De esta manera y a pesar del positivo contexto social y económico del estado de Baja California, los malos indicadores educativos de las regiones de origen de la población indígena inmigrante persisten y se reproducen en San Quintín, no sólo sin mostrar avances significativos después de décadas, sino

mostrando un retroceso del 7.19% en los últimos 10 años. En 1990 la población alfabeta era del 85.26%, frente al 78.05% de 2000.

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. En esta misma región del sur de Ensenada, se ofertan también a nivel Técnico Superior Universitario en Asistente Contable y Asistente de Recursos Humanos.

Valores y normas colectivas.

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

Creencias.

Para la Región de San Quintín se han registrado las religiones católica, evangélica y una congregación de Testigos de Jehová. El Catolicismo conserva, pese a manifestar una reducción porcentual con respecto al resto del Estado, la mayor parte de los creyentes en este municipio (PDUCP SQ-VG, 2003).

Nivel de aceptación del proyecto.

Puesto que la región de San Quintín es un valle dedicado en primer lugar a la agricultura y en donde la oferta que existe de trabajo esta inclinada hacia este sector, las poblaciones cercanas al área del proyecto y en general la region, se verán beneficiadas por la generación de empleo que se vendrá dando por el proyecto y las actividades que demanda, y puesto que la población que habita en los poblados próximos al área del proyecto se dedica principalmente a trabajos agrícolas. Esto conlleva a una amplia aprobación en lo referente a este proyecto ya que implica más oportunidades de trabajo para ellos.

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

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

Patrimonio histórico.

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

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

Para realizar el siguiente diagnóstico ambiental se presenta la **Figura 53** la cual es una sobreposición de las cartas topográfica, edafológica, uso de suelo y vegetación de la zona donde se desarrollará el proyecto. Con esto se detectan posibles puntos críticos, mismos que son presentados en el plano de diagnóstico.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

- **Aspectos normativos.**

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

1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
2. La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Artículo 28.
3. La Ley de Aguas Nacionales Artículo 4º.
4. El Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental.
5. Unidades de Gestión Ambiental.
6. NOM-059-SEMARNAT-2010.

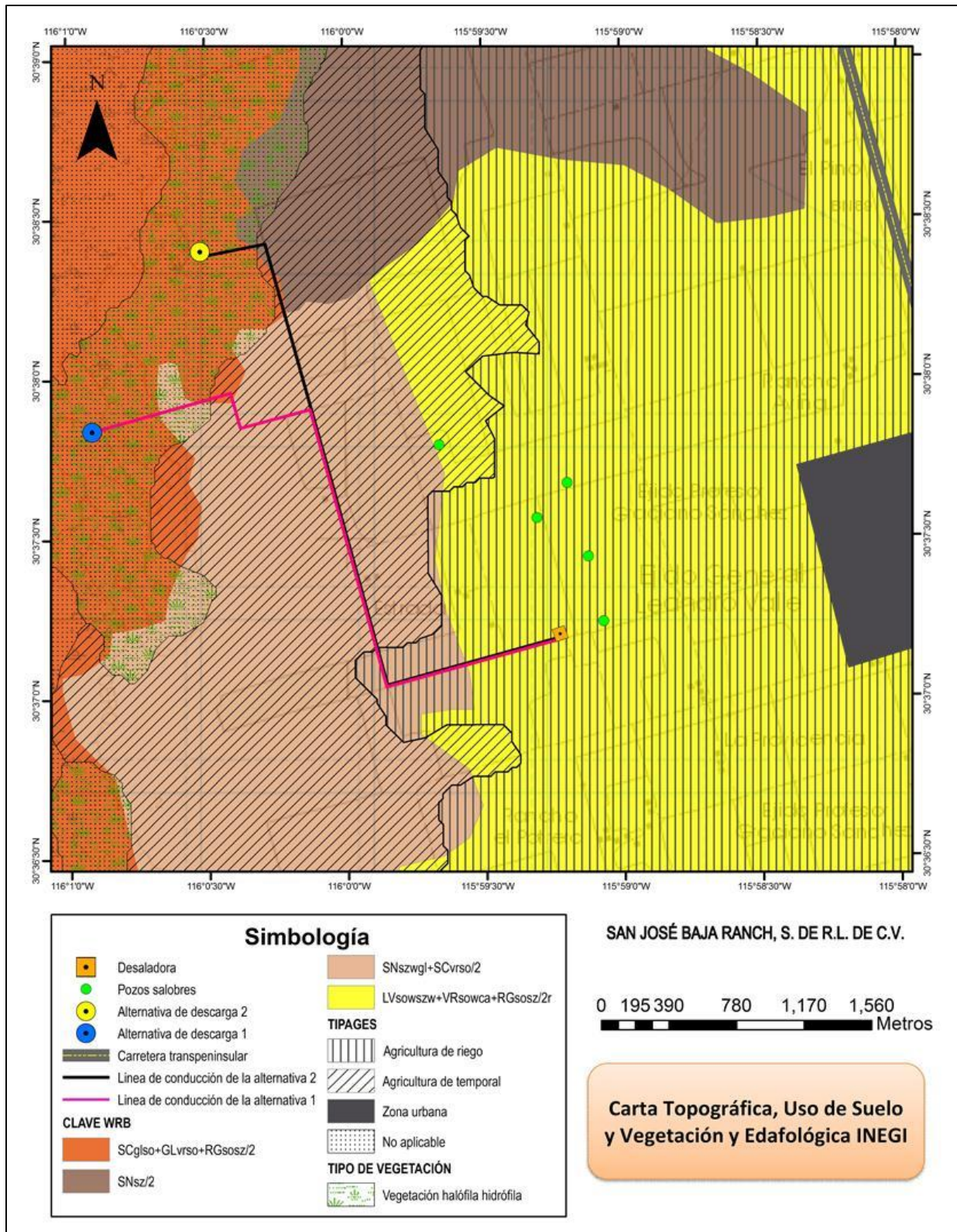


Figura 53. Sobre posición de las cartas INEGI topográfica, edafológica y de uso de suelo y vegetación Lázaro Cárdenas H1106-05.

- **Aspectos de Diversidad.**

La diversidad en la zona donde se propone desarrollar el proyecto es baja, alrededor de la planta desaladora no hay vegetación silvestre. En la zona propuesta para instalar la tubería y descargar el agua de rechazo se observaron en el monitoreo realizado en noviembre de 2014:

Alternativa 1: 8 especies de plantas; 2 invasoras y 6 halófilas; así como, 6 especies de aves.

Alternativa 1: 3 especies de plantas; 1 invasora y 2 halófilas; así como, 11 especies de aves.

A diferencia de lo reportado por CONABIO: 22 especies de reptiles incluyendo lagartijas, camaleones, culebras y víboras de cascabel, 19 especies de mamíferos; murciélagos, liebres, conejos, ratones y ardillas, así como 84 especies de aves (Tabla XLVI, Tabla XLVII y Tabla XLVIII).

Esto nos indica que la zona del proyecto es un ecosistema en desarrollo con diversidad biótica que posiblemente se ha visto alterada por otras actividades y por lo tanto, en los puntos específicos donde se realizaron las observaciones no se encontraron muchos de los organismos citados para esta zona.

La zona propuesta para la descarga del agua de rechazo:

Alternativa 1: es una planicie con un cuerpo de agua y a los alrededores lomeríos bajos no mayores a 4m con vegetación de tipo halófila hidrófila.

Alternativa 2: es una planicie en su mayoría con un cuerpo de agua por la descarga de agua de rechazo de otra empresa, quien se termina mezclando con la Laguna Figueroa, la vegetación presente en el área es vegetación halófila hidrófila.

Cabe mencionar que tanto las especies de plantas y animales observadas en la zona del proyecto presentan rangos de distribución suficientemente grandes para no verse afectados con un proyecto de tan pequeñas dimensiones.

Por otro lado, considerando que las aves son los taxos dominantes, para la región pueden ser indicadores importantes de los impactos positivos o negativos que se generen por el proyecto, al aumentar o disminuir su biodiversidad y abundancia.

- **Rareza.**

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

En el aspecto biótico, dentro de las especies vegetales que se encuentran en la zona del proyecto, *Atriplex julacea*, *Tamarix chinensis*, *Atriplex leucophylla*, *Heliotropium curassavicum*, *Salicornia virginica*, *Mesembryanthemum crystallinum*, *Salicornia bigelovii* etc. son bastante comunes en la región y no aparecen en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de especies silvestres en riesgo. En cuanto a especies de animales, ninguna de las aves observadas alrededor del predio del proyecto, ruta de la tubería y punto de descarga del agua de rechazo y su zona de influencia, se encuentran bajo algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, la fauna observada es la menos propensa a recibir daños en su población por las obras considerando su gran capacidad de dispersión y su amplio rango de distribución.

- **Naturalidad.**

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

Con respecto a la ruta de la tubería, el punto de descarga y su respectiva zona de influencia, es posible observar especies nativas principalmente las del género *Salicornia*, sin embargo también se observan especies indicadoras de disturbio por su naturaleza ruderal como *Mesembryanthemum crystallinum* y *Tamarix chinensis*.

- **Grado de aislamiento.**

El tipo de vegetación que existe en el predio de la planta desaladora es Agricultura de riego, de temporal y vegetación de naturaleza ruderal, el mismo tipo presentan los predios colindantes. Con respecto a los puntos de descarga propuestos la vegetación es halófila hidrófila para las dos alternativas. Este tipo de vegetación ocupa grandes extensiones territoriales de la costa de Baja California.

La situación general de los predios colindantes a la planta desaladora es similar, estos lugares han sido utilizados para el mismo propósito: la agricultura. Presentan la misma problemática con la invasión por malezas, lo cual puede señalar que el proyecto en cuestión puede ser viable ya que la situación en el área es prácticamente la misma. 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. 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. De acuerdo al

Programa de Desarrollo Regional San Quintín el Estado de Baja California tiene 64% de transformación en su vegetación, lo que conlleva a que la diversidad local de fauna se incremente con especies de aves y mamíferos tolerantes al disturbio, como el ratón de campo (*Neotoma sp*) y la liebre (*Lepus californicus*).

El grado de aislamiento en la ruta de la tubería y las zonas de descarga propuestas (alternativa 1 y 2) es mínimo, las comunidades vegetales presentes en el proyecto son de amplia distribución, sin ningún estatus de protección y de rápida colonización. En el caso de las comunidades animales, las aves son las más abundantes, con rangos de distribución y capacidad de desplazamiento amplio. Por ello, aún en el caso extremo de tener que emigrar momentáneamente y durante el día fuera del predio, podrían habitar sin ningún problema en las cercanías y regresar de noche después de las horas de trabajo de quienes participen en las obras del proyecto, aunque la mayoría de las especies que habitan allí ya están familiarizadas a la presencia humana y la perturbación que pudiera ocasionarles la obra no sería importante.

- **Calidad.**

En este aspecto el proyecto será sin duda positivo para el medio ambiente ya que al estar en un predio impactado y con uso agrícola de años, aquellos valores que interesarían en otros sitios como son singularidad, integridad, pureza, escasez y representatividad no se consideran importantes. En cuanto a la irreversibilidad la instalación de la tubería entre vegetación silvestre siguiendo las medidas de prevención y mitigación la recuperación sobre todo del paisaje será muy rápida.

Con respecto a la descarga del agua de rechazo no se considera un impacto negativo significativo al ambiente por lo que no modificará la calidad del entorno, ya que la presencia constante de agua atraerá a las aves por el gusto de agua salobre, menos salina que la marina, favorecerá la cobertura de la *Salicornia bigelovii* (especie dominante en la descarga) lo que mejorará la calidad paisajística y promoverá sitios de alimentación y refugios para aves y mamíferos.

b) Síntesis del inventario.
Tabla LVIII. Síntesis del inventario ambiental incluido en este capítulo.

Característica	Lugar en el proyecto
UGA	UGA 2.e (POEBC 2014) y UG5g y UG8b (POESQ 2007)
Asentamiento humano más próximo	Ejido Profesor graciano Sánchez y Ejido General Leandro Valle
Altitud	1-10 msnm
Uso de suelo permitido	Agrícola
Clima	Muy seco templado con lluvias en invierno (BWks)
Temperatura media anual	16.2°C
Precipitación	De 108.4 a 134.4 mm anual
Presencia de fallas	No hay fallas.
Cuenca Hidrológica	Región hidrológica RH – 1, Cuenca A, denominada Escopeta-San Fernando, en la subcuenca f denominada Arroyo de la Escopeta.
Hidrología subterránea	Material no consolidado con posibilidades altas de encontrar agua.
Tipos de suelo	1) Luvisol, 2) Vertisol, 3) Regosol 4) Solonchak, 5) Solonetz y 6) Gleysol
Estación climatológica más cercana	2032 Las escobas, Latitud: 30°34'46" N Longitud: 115°56'16" W
Tipo de vegetación	Desaladora, pozos, subestación eléctrica, estanques de almacenamiento de agua dulce y de pozo y la mayor parte de la obra de conducción del agua de rechazo: Agricultura de riego, de temporal, vegetación ruderal. Sitios propuestos para la descarga del agua de rechazo: Vegetación halófila hidrófila
Especie vegetal dominante (cobertura)	<i>Distichlis littoralis</i> para la alternativa 1 y <i>Salicornia bigelovii</i> para la alternativa 2
Ave más abundante	Alternativa 1 <i>Passerculus sandwichensis</i> y alternativa 2 <i>Anas sp.</i>
Reptil más abundante	---
Mamífero más abundante	<i>Lepus californicus</i>
Efecto en el Paisaje	Mínimo
Edificios con valor histórico	Ninguno
Religión predominante	Catolicismo
Población total	Col. Vicente Guerrero 11455 personas, Ej. General Leandro Valle 1174 personas y Pob. Profesor Graciano Sánchez 1856 personas (INEGI, 2010).
Población Económicamente Activa (PEA)	Col. Vicente Guerrero 4957 personas, Ej. General Leandro Valle 5 personas, Pob. Profesor Graciano Sánchez 773 personas. (INEGI, 2010).
Efecto en el medio Socioeconómico	Positivo
Actividades económicas predominantes	Agricultura, pesca y ganadería
Aceptación de la población	Positiva
Factores sociales a destacar	Ninguno

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para llevar a cabo este trabajo, se ha seguido el procedimiento indicado en la guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental de V. CONESA FDEZ-VITORA, 1995. En la que una vez identificados los impactos de acuerdo a una matriz de causa-efecto, donde se relacionan los emisores de impacto con los receptores de impacto, procediendo a llevar a cabo su descripción y valoración correspondiente.

V.1.1 Indicadores de impacto

Según la guía sectorial para que los indicadores de impacto sean útiles deben cubrir algunos requisitos, a continuación incluimos una lista de ellos y si son aplicables o no al proyecto que estamos presentando.

- **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. Así que según la (Tabla LIX) este criterio es aplicable.
- **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 sectorial que se encuentran definidos conceptualmente de modo claro y conciso. Aplicable en los indicadores utilizados.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Los efectos más sobresalientes sobre el medio natural sucederán durante la instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo, así como durante la operación de la planta desaladora y estarán relacionados principalmente con la extracción de agua, manejo del agua y la descarga del agua residual.

Flora. Los daños a la vegetación nativa ocurrirán durante la instalación para conducir el agua de rechazo de la planta desaladora al sitio propuesto para la descarga.

Alternativa 1: de acuerdo a la carta INEGI uso de suelo y vegetación serie V Lázaro Cárdenas H-11-5 1:250000 la vegetación en la última sección de tubería (25m) corresponde a vegetación de tipo

halófila hidrófila, de la cual se removerá una área de 31.8 m² representada por *Mesembryanthemum crystallinum*, *Atriplex julacea*, *Atriplex leucophylla*, *Frankenia salina*, *Distichlis spicata*, *Salicornia bigelovii*, *Lycium californicum*, *Salicornia virginica* y *Tamarix chinensis*, donde la especie dominante es está representada por *Atriplex julacea*.

Alternativa 2: de acuerdo a la carta INEGI uso de suelo y vegetación serie V Lázaro Cárdenas H-11-5 1:250000 la vegetación en la última sección de tubería (434) corresponde a vegetación de tipo halófila hidrófila, de la cual se removerá una área de 900 m² representada por *Mesembryanthemum crystallinum*, *Atriplex julacea*, *Salicornia bigelovii*, *Frankenia salina*, *Distichlis spicata*, donde la especie dominante es está representada por, *salicornia bigelovii*.

Por otro lado, en el punto de descarga se espera un impacto bajo a imperceptible para las comunidades halófilas porque la especie dominante es *Distichlis spicata* para la alternativa 1 y *Salicornia bigelovii* para la alternativa 2 y se ha observado que durante el tiempo que se llevan descargando agua de rechazo por otras empresas autorizadas para descargar en estos sitios, han aumentado sus coberturas en presencia de agua de rechazo un poco menos salada que la marina.

- **Cobertura de plantas:** El mayor efecto sobre la vegetación sucederá durante la instalación de la tubería y operación de la planta desaladora. La influencia que tendrá el agua de rechazo sobre la vegetación de la Laguna Figueroa podrá identificarse mediante muestreos de la abundancia en el área impactada.

Fauna. La fauna más abundante en la zona del proyecto corresponde a las aves, y de acuerdo al diagnóstico ambiental este grupo posee rangos de distribución amplios y no se registraron especies sensibles o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- **Diversidad y abundancia de fauna:** para conocer el impacto que el proyecto tiene sobre las comunidades faunísticas será necesario realizar observaciones periódicas sobre las especies presentes cercanas a la zona de descarga y su abundancia para comparar con las condiciones actuales.

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 registro periódicos de la cantidad de sólidos totales disueltos que presente el agua de cada pozo que alimente a la desaladora.

b) Medio Socioeconómico

Economía y población. La economía del lugar se verá beneficiada desde la etapa de la preparación, debido a que se requerirá equipo de transporte, combustible, material y personal. En la etapa de operación de la desaladora el impacto resultará sobre el número de empleos que genere el proyecto.

- **Número de empleos directos.** Se contempla la creación de 2 empleos para la operación de la desaladora y un máximo de 55 personas para trabajar en los cultivos que serán irrigados con el agua desalinizada y 5 más en la construcción de la obra de conducción. Un indicador económico será el revisar periódicamente cuantos empleos se están generando y que porcentaje ocupan del total de empleos de la zona.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

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

Tabla LIX. Valores asignados según la magnitud del criterio.

IMPACTO (I)		NATURALEZA		INTENSIDAD (i)	
$I = \pm(3i+2ex+mo+pe+rv+si+ac+ef+pr+mc)$		Impacto provechoso +		Baja	1
		Impacto perjudicial -		Media	2
				Alta	4
				Muy alta	8
				Total	12
EXTENSIÓN (ex)		MOMENTO (mo)		SINERGI A (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	1
Temporal	2	Mediano plazo	2	(secundario)	
Permanente	4	Irreversible	4	Directo	4
PERIODICIDAD (pr)		ACUMULACIÓN (ac)		RECUPERABILIDAD (mc)	
Irregular	1	Simple	1	Recuperación inmediata	1
Periódico	2	Acumulativo	4	Recuperable med.plazo	
Continuo	4			Mitigable	2
				Irrecuperable	4
					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.

- **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.

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

- **Persistencia (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 por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años. Consideramos el efecto como Permanente asignándole un valor (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.

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

- **Sinergia (si)**

Este atributo contempla el refuerzo de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultáneamente.

Cuando una acción (emisor) actuando sobre un receptor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la importancia del impacto.

- **Acumulación (ac)**

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

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

- **Efecto (ef)**

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

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

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

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

- **Periodicidad (pr)**

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

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.

- **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).

De acuerdo al método 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 25 a 50. Serán *severos* cuando la importancia se encuentre entre 50 a 75 y *críticos* cuando el valor sea superior a 75.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Se ha seleccionado la guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental de V. CONESA FDEZ-VITORA, 1995; por ser un método que considera un número importante de factores como se han descrito en el punto V.1.3.1., que nos permiten hacer una evaluación más completa de los diferentes aspectos que identifican la manera en que una acción afectará a un medio dado.

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 a 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).

Se revisaron todos los emisores de impacto en relación con los potenciales receptores de los mismos y se marcaron con un asterisco las intersecciones donde se identificó un impacto (Tabla LX).

RECEPTORES DE IMPACTO

Medio Natural

- A. Atmósfera:** Se considera éste factor natural debido a que podría ser afectado el aire por la presencia de partículas de polvo y por ruido, alterando así la calidad del mismo, de modo que implique riesgo, daño o molestia para las personas y bienes de cualquier naturaleza.
- B. Suelo:** Geomorfología, estabilidad del terreno y contaminación por residuos.
- C. Agua:** Aguas superficiales, acuíferos de aguas subterráneas, calidad del agua, recursos hídricos.
- D. Flora:** Cubierta vegetal, diversidad, especies endémicas, especies protegidas o en peligro, estabilidad del ecosistema.
- E. Fauna terrestre:** Es el conjunto de especies animales que viven en una zona terrestre. Los estudios del medio físico se enfocan hacia la fauna silvestre, diversidad, especies en riesgo, amenazadas o en peligro de extinción, estabilidad del ecosistema y cadenas tróficas.
- F. Fauna acuática:** Es el conjunto de especies animales que viven en un medio acuático. Los estudios del medio físico se enfocan hacia la fauna silvestre, diversidad, especies en riesgo, amenazadas o en peligro de extinción, estabilidad del ecosistema y cadenas tróficas.
- G. Paisaje o estética:** Se da énfasis a estéticas visuales, naturales y humanas modificando el paisaje. Se evalúa en basen a cualquier actividad general que altere la calidad o las características discernibles del ambiente percibido.

Medio Socioeconómico

- H. Agricultura:** Cosechas del campo de cultivos comerciales para el propósito primario de mantener comida y fibra las personas y comida para el ganado doméstico. Las cosechas del campo comunes incluyen maíz, trigo, algodón, tomates, melones, y distintas frutas y verduras.
- I. Infraestructura:** Red y servicio de transportes y comunicaciones-tráfico, red abastecimiento, red saneamiento, servicios comunitarios y equipamiento.
- J. Calidad de vida:** Molestias debidas a la congestión urbana y de tráfico, salud y seguridad, bienestar, estructura de la propiedad.
- K. Economía y población:** Población estacional, población fija, empleo estacional, empleo fijo, economía individual vecindario, economía local, beneficios.

En este punto se describen los impactos identificados en la matriz (Tabla LX), donde se relacionan los emisores de impacto con los receptores de esos impactos, dándoles valores de acuerdo a su efecto sobre el receptor que actúan, usando para ello la metodología descrita con anterioridad.

La evaluación de los impactos se llevó a cabo para la etapa de construcción así como la etapa de operación.

Tabla LX. Matriz de causa -efecto

				EMISORES DE IMPACTO (E)						
				Construcción		Operación				
				Obra de conducción del agua de rechazo	Transporte de materiales y equipos	Extracción de agua cruda	Fallos de funcionamiento	Producción de agua desalinizada	Descarga de agua de rechazo en la Laguna Figueroa	
				1	2	3	4	5	6	
RECEPTORES DE IMPACTO (R)	Medio natural	Atmósfera	A	*	*					
		Suelo	B	*						
		Agua	C			*	*			
		Flora	D	*						*
		Fauna	E	*	*					*
		Paisaje o estética	F	*						
	Medio socioeconómico	Agricultura	G				*	*		
		Infraestructura	H	*						
		Calidad de vida	I			*		*		
		Economía y población	J	*			*	*		

EVALUACIÓN DE IMPACTOS
Construcción

Clave del impacto	RA – E1	
Actividad que lo origina	Obra de conducción del agua de rechazo	
Atributos afectados	Atmósfera	
Impacto	Durante esta fase del proyecto, se producirán pequeñas emisiones de polvo, gases de combustión y ruidos provocados por el movimiento de tierra y la operación de la retroexcavadora para la excavación de la zanja e instalación de la tubería.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	Existe riesgo de afectar la calidad de la atmosfera en el sitio.
Intensidad (i)	3X1=3	Baja, porque la obra es pequeña, solo se utilizará maquinaria que cuenten con sus equipos de control de emisiones de ruido, y se humedecerá el suelo para evitar la propagación de polvo.
Extensión (ex)	2x2=4	La influencia del emisor es más que puntual porque existe dispersión por viento.
Momento (mo)	4	El tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	1	Efecto fugaz, una vez concluida la actividad la probable contaminación atmosférica retorna a sus condiciones naturales.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, una vez concluida la actividad la atmosfera retorna a su condición inicial previa a la acción.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque no se continúa en el tiempo.
Efecto (ef)	4	Directo porque impacta sobre el aire del entorno.
Periodicidad (pr)	1	Irregular porque solo se realizará al inicio del proyecto.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable si cesan las acciones sobre este componente.
Valor del impacto	-21	

Clave del impacto	RB – E1	
Actividad que lo origina	Obra de conducción del agua de rechazo	
Atributos afectados	Suelo	
Impacto	El suelo en un área de 4151 m ² será removido y mezclado al	

	momento de hacer la zanja, expone la tierra a la intemperie, facilitando su erosión por el efecto del viento.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	Existe riesgo de erosión del suelo al momento de instalar la tubería.
Intensidad (i)	3x1=3	La intensidad es baja porque la exposición del suelo será menor a un día.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual porque se limita a la superficie de la tubería.
Momento (mo)	4	El tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	1	Fugaz, una vez enterrada la tubería y tapada la zanja, el suelo recupera su condición original.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, ya concluida la actividad el suelo retoma su condición inicial previa a la acción.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo, no se continúa en el tiempo.
Efecto (ef)	4	La construcción de la zanja son acciones que afectan de forma directa al suelo.
Periodicidad (pr)	1	Irregular solo se realizará al inicio del proyecto.
Recuperabilidad (mc)	1	Es completamente recuperable si cesan las acciones sobre este componente.
Valor del impacto	-19	

Clave del impacto	RD – E1	
Actividad que lo origina	Obra de conducción del agua de rechazo	
Atributos afectados	Flora	
Impacto	Durante la excavación para la instalación de la tubería se tendrá que remover vegetación natural en un tramo de 25m por 4m de ancho con una cobertura vegetal de 31.8%, lo que nos da una remoción total de 31.8m ² de vegetación hidrófila-halófila compuesta principalmente de <i>Atriplex julacea</i> , <i>Atriplex leucophylla</i> , <i>Frankenia salina</i> , <i>Distichlis spicata</i> , <i>Salicornia bigelovii</i> , <i>Lycium californicum</i> , <i>Salicornia virginica</i> y <i>Tamarix chinensis</i> .	
Naturaleza (+, -)	Negativo(-)	Es negativo porque se removerá una cobertura vegetal de 31.8m ² .
Intensidad (i)	3x2=6	Intensidad media, por que, durante las actividades la vegetación que se retire se colocara aun lado de la obra, al término de tapar la zanja con la misma tierra, esta se cubrirá nuevamente con la vegetación que se removió. Asimismo, una vez concluida la obra, se evitará la presencia de personas en el sitio,

		lo que permitirá que las plantas puedan nuevamente colonizar el área afectada.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial, aunque la afectación se limita a la superficie de la zanja existe el riesgo de dañar un poco más de vegetación por el tránsito de personas.
Momento (mo)	4	Tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	1	Fugaz se ha observado que las plantas halófilas típicas de marismas si no se les perturba, les toma menos de un año recuperar sus condiciones originales.
Reversibilidad (rv)	1	Es reversible porque la afectación ocurrirá al inicio el proyecto, después la vegetación tendrá oportunidad de recolonizar el sitio. Además las especies a afectar de acuerdo a su historia de vida son consideradas pioneras o de rápida colonización.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque no se continúa en el tiempo.
Efecto (ef)	4	La destrucción de la cobertura vegetal es directa.
Periodicidad (pr)	1	Se considera fugaz porque el impacto solo ocurrirá al inicio del proyecto.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable si se deja ejercer acciones sobre este componente.
Valor del impacto	-24	

Clave del impacto	RE – E1	
Actividad que lo origina	Obra de conducción del agua de rechazo	
Atributos afectados	Fauna terrestre	
Impacto	Habrá desplazamiento temporal de aves por el efecto del ruido de la maquinaria y presencia de personas.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	Negativo porque existe riesgo de ahuyentar la fauna.
Intensidad (i)	3x1=3	Afectación mínima, la fauna dominante son aves y estas son de fácil desplazamientos.
Extensión (ex)	2x1=2	La acción produce un efecto muy localizado.
Momento (mo)	4	El tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	1	Fugaz, el efecto permanecerá el tiempo que dure la instalación de la tubería.
Reversibilidad (rv)	1	Es reversible a corto plazo, porque una vez

		concluida la actividad, la fauna podrá habitar nuevamente el sitio.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo, no continúa con el tiempo.
Efecto (ef)	4	El ruido, vibraciones y presencia de personas afectan directamente la fauna.
Periodicidad (pr)	1	Irregular, porque solo se realizará al inicio del proyecto.
Recuperabilidad (mc)	1	Es completamente recuperable si cesan las acciones sobre este componente.
Valor del impacto	-19	

Clave del impacto	RF – E1	
Actividad que lo origina	Obra de conducción del agua de rechazo	
Atributos afectados	Paisaje o estética	
Impacto	Los trabajos de excavación para abrir la zanja provocarán una alteración visual tanto por la acumulación de la tierra extraída a los lados de ella, la presencia de maquinaria y por el mismo surco.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	Existirá pérdida de calidad paisajística aunque de forma temporal por la instalación de la tubería.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja, porque las acciones son temporales y se realizaran por secciones.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual, se limita a la extensión por donde va la tubería.
Momento (mo)	4	El tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	1	Fugaz, el efecto permanecerá el tiempo que dure la instalación de la tubería.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, una vez que se recupere la cobertura vegetal.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo, no continúa con el tiempo.
Efecto (ef)	4	Las acciones producen un efecto directo sobre el paisaje.
Periodicidad (pr)	1	Irregular, la acción y sus efectos ocurrirán solo al inicio del proyecto.
Recuperabilidad (mc)	1	Es completamente recuperable si cesan las acciones sobre este componente.
Valor del impacto	-19	

Clave del impacto	RH-E1	
Actividad que lo origina	Obra de conducción del agua de rechazo	
Atributos afectados	Infraestructura	
Impacto	La construcción de la obra de conducción del agua de rechazo vendrá a aumentar la infraestructura hidráulica para uso agrícola de la zona.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es positivo porque se aumentará la infraestructura agrícola en el valle de San Quintín.
Intensidad (i)	3x1=3	Bajo, la presencia de infraestructura para descargar el agua residual es pequeña en comparación con las obras hidráulicas existentes en el valle de San Quintín.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual, el área de influencia de la nueva infraestructura para manejar el agua residual es cercana al predio del proyecto.
Momento (mo)	2	Mediano plazo; el efecto puede ser más lento que las demás obras.
Persistencia (pe)	1	Fugaz, el efecto solo persistirá el tiempo que permanezca la acción.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, en caso de retirar la tubería, la influencia positiva, ya no sería perceptible en menos de un año.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque la manifestación del efecto no se incrementa de manera progresiva.
Efecto (ef)	4	Directo, la manifestación positiva sobre la infraestructura es consecuencia directa de la acción.
Periodicidad (pr)	4	Tiene un efecto continuo por la persistencia de la infraestructura.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable si se deja ejercer acciones sobre este componente.
Valor del impacto	+20	

Clave del impacto	RJ – E1	
Actividad que lo origina	Obra de conducción del agua de rechazo	
Atributos afectados	Economía y población	
Impacto	Se requerirá personal para la operación de la maquinaria para la excavación de la zanja e introducción de tuberías, por lo que el proyecto contribuirá de alguna manera a mantener cierto número de empleos. Además, estas obras generarán consumo de combustibles y lubricantes, materiales que se obtendrán en la región.	

Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es positivo porque existe derrama económica y fuentes de empleo.
Intensidad (i)	3x1=3	Bajo, esta actividad genera aproximadamente 5 empleos y una inversión de \$116,136.12 pesos.
Extensión (ex)	2X1=2	Puntual, el impacto solo será perceptible por el personal que se contrate y los proveedores.
Momento (mo)	4	Inmediato, el tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	1	Fugaz, el efecto permanecerá el tiempo que dure la acción.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, la influencia positiva de esta actividad, ya no sería perceptible en menos de un año.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo, la manifestación del efecto no se incrementa de manera progresiva.
Efecto (ef)	4	Directo, la manifestación positiva sobre la economía es consecuencia directa de la acción.
Periodicidad (pr)	1	Se considera irregular porque no es una actividad que se realice todo el tiempo.
Recuperabilidad (mc)	1	Es completamente recuperable si cesan las acciones sobre este componente.
Valor del impacto	+19	

Clave del impacto	RA – E2	
Actividad que lo origina	Transporte de materiales y equipos.	
Atributos afectados	Atmósfera	
Impacto	El camión que transporte los materiales para la instalación de la tubería provocará emisiones de polvo, gases de combustión y ruido.	
Naturaleza (+, -)	Negativa (-)	Existe el riesgo de afectar la calidad de la atmosfera del sitio.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja, porque solo se requiere de un camión que transporte de los materiales y se buscará que cuenten con equipos de control de ruido y emisiones.
Extensión (ex)	2x1=2	La influencia es puntual.
Momento (mo)	4	El tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	1	Fugaz, una vez concluidas las acciones la posible contaminación atmosférica retorna a sus condiciones iniciales.

Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, una vez concluida la actividad la atmosfera retorna a su condición previa a la acción.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque la manifestación del efecto no se incrementa de manera progresiva.
Efecto (ef)	4	Directo, porque impacta sobre el aire del entorno.
Periodicidad (pr)	1	Irregular porque solo se realizara al inicio del proyecto.
Recuperabilidad (mc)	1	Es completamente recuperable si cesan las acciones sobre este componente.
Valor del impacto	-19	

Clave del impacto	RE – E2	
Actividad que lo origina	Transporte de materiales y equipos.	
Atributos afectados	Fauna Terrestre	
Impacto	Habrá desplazamiento momentáneo de aves principalmente, resultado del ruido y movimiento del equipo de transporte.	
Naturaleza (+, -)	Negativa (-)	El efecto es negativo porque existe el riesgo de ahuyentar la fauna.
Intensidad (i)	3x1=3	Mínima, ya existen caminos de terracería por donde pasará el equipo de transporte y donde casi no hay presencia de fauna.
Extensión (ex)	2x1=2	La acción produce un efecto muy localizado.
Momento (mo)	4	El tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	1	Efecto fugaz.
Reversibilidad (rv)	1	Es reversible a corto plazo, porque una vez concluida la actividad la fauna podrá habitar el sitio nuevamente.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque la manifestación del efecto no se incrementa de manera progresiva.
Efecto (ef)	4	El ruido, vibraciones y presencia de vehículos afectan directamente a la fauna terrestre.
Periodicidad (pr)	1	Es irregular porque solo se realizará al inicio del proyecto.
Recuperabilidad (mc)	1	Es completamente recuperable si cesan las acciones sobre este componente.
Valor del impacto	-19	

Operación

Clave del impacto	RC – E3	
Actividad que lo origina	Extracción de agua cruda.	
Atributos afectados	Agua	
Impacto	La extracción de 204,365 m ³ /año de agua del subsuelo para este proyecto, puede contribuir al aumento de la concentración de sólidos totales disueltos que prevalecen en el acuífero de San Quintín.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	Negativo, se suma a la sobreexplotación que está siendo sometido el acuífero San Quintín.
Intensidad (i)	3x2=6	La afectación es media, CONAGUA no otorga nuevos permisos de extracción para este acuífero. Para extraer el volumen requerido para el proyecto se realizaran convenios con algunos concesionarios.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial. La acción produce un efecto en el acuífero de San Quintín pero se desconoce la extensión de la influencia.
Momento (mo)	2	Mediano plazo, la manifestación del impacto puede ocurrir después de un año.
Persistencia (pe)	2	El ciclo de mayor extracción será de 10 a 11 meses en el año, que corresponde al ciclo de los cultivos.
Reversibilidad (rv)	2	Sin estas acciones antrópicas y por medios naturales a mediano plazo se recuperará la calidad del agua del acuífero.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico
Acumulación (ac)	4	Es acumulativo porque se continúa en el tiempo.
Efecto (ef)	4	Es una consecuencia directa de la acción.
Periodicidad (pr)	3	Periódico a continuo, la operación de la planta se realizará de 9 a 18 horas al día, parando en periodos de uno a dos meses a lo largo del año, cuando no se requiera agua en los cultivos.
Recuperabilidad (mc)	2	Recuperación a mediano plazo, sin otras acciones antrópicas se recuperará la calidad del agua del acuífero de San Quintín.
Valor del impacto	-30	

Clave del impacto	RI – E3	
Actividad que lo origina	Extracción de agua cruda.	
Atributos afectados	Calidad de vida	

Impacto	La extracción de 204,365m ³ /año del agua del subsuelo puede contribuir en el aumento de sólidos totales disueltos del acuífero, pudiendo disminuir la calidad del agua que se suministra a los poblados cercanos de la zona u otros agricultores.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	Es negativo porque la extracción del agua se suma a la sobreexplotación del acuífero, de donde también se suministra agua a poblados del valle de San Quintín, afectando la disponibilidad de agua y la calidad de vida de los habitantes.
Intensidad (i)	3x2=6	Medio porque no disponer de agua de buena calidad y potable disminuye la calidad de vida de los habitantes.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual ya que aunque se tendrá influencia sobre el acuífero de San Quintín se desconoce la extensión exacta sobre el mismo.
Momento (mo)	2	Mediano plazo, la manifestación del impacto puede ocurrir después de 1 año.
Persistencia (pe)	2	Temporal, porque aunque se requiere agua todo el año, dependiendo del cultivo hay meses con mayor necesidad y operará la planta desaladora de forma continua pero en meses de baja requerimiento se puede operar 15 días y pararla 15 días.
Reversibilidad (rv)	2	Si cesan las acciones y hay recarga naturalmente del acuífero a mediano plazo mejoraría la calidad del agua del acuífero y por tanto mejorando la que se suministra a los pobladores.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque la manifestación del efecto no se incrementa de manera progresiva.
Efecto (ef)	4	Es una consecuencia directa de la acción.
Periodicidad (pr)	4	Efecto continuo sobre la calidad de vida.
Recuperabilidad (mc)	2	Es completamente recuperable si cesan las acciones sobre este componente.
Valor del impacto	-26	

Clave del impacto	RC – E4
Actividad que lo origina	Fallos de funcionamiento.
Atributos afectados	Agua

Impacto	Al fallar la desaladora se suspendería la extracción de agua, lo que beneficiaría el medio natural, ya que al no existir extracción de agua no se promueve el aumento de sólidos totales disueltos en el acuífero.	
Naturaleza (+, -)	positivo (+)	Positivo porque al no extraer agua se disminuye el riesgo de aumentar la concentración de sales al acuífero.
Intensidad (i)	3x2=6	Medio. El volumen que se extraerá para este proyecto es bajo en comparación con la extracción ya existente en el acuífero.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial. La acción produce un efecto en el acuífero de San Quintín pero se desconoce la extensión de la influencia.
Momento (mo)	2	Mediano plazo, la manifestación del impacto puede ocurrir después de 1 año.
Persistencia (pe)	1	Temporal, una vez corregida la falla se continuara extrayendo agua del subsuelo.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque la manifestación del efecto no se incrementa de manera progresiva.
Efecto (ef)	4	Directo, la manifestación sobre la calidad del agua es consecuencia directa de la acción.
Periodicidad (pr)	1	No es predecible en el tiempo.
Recuperabilidad (mc)	1	Es completamente recuperable si cesan las acciones sobre este componente.
Valor del impacto	+22	

Clave del impacto	RG – E4	
Actividad que lo origina	Fallas de funcionamiento.	
Atributos afectados	Agricultura	
Impacto	Al fallar el sistema temporalmente, la producción de agua desalinizada cesaría, motivo por el cual los cultivos podrían no ser atendidos apropiadamente una vez que se consumiera el agua almacenada, pudiendo ser afectados de forma momentánea.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	El efecto es negativo porque sin agua de buena calidad no se puede desarrollar la agricultura.
Intensidad (i)	3x1=3	Bajo, porque las fallas se repararán rápidamente, además se tendrá en funcionamiento un estanque de almacenamiento para amortiguar este tipo de

		contingencia.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual, se limitan a la superficie del proyecto.
Momento (mo)	4	Inmediato, el tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	1	Fugaz, las fallas se repararían rápidamente.
Reversibilidad (rv)	1	Completamente reversible a corto plazo.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque la manifestación del efecto no se incrementa de manera progresiva.
Efecto (ef)	4	Directo, la manifestación de la falla de la planta desaladora repercutiría en la producción agrícola.
Periodicidad (pr)	1	Es irregular.
Recuperabilidad (mc)	1	Es completamente recuperable.
Valor del impacto	-19	

Clave del impacto	RJ – E4	
Actividad que lo origina	Fallos de funcionamiento.	
Atributos afectados	Economía y población	
Impacto	Los fallos temporales en el sistema provocarán que se suspenda el tratamiento de agua; sin embargo como se cuenta con estanque de almacenamiento, la afectación a la actividad agrícola sería menor, y se podrían reducir ligeramente el número de personas ocupadas en esta actividad.	
Naturaleza (+, -)	Negativo (-)	Es negativo porque sin agua de buena calidad, no se podría cultivar y por ende no se generarían empleos.
Intensidad (i)	3x2=6	Media, aunque esta actividad generará un máximo de 62 empleos, el riesgo de que se queden sin empleo es mínimo.
Extensión (ex)	2x1=2	Puntual, el impacto solo será perceptible por el personal y los proveedores.
Momento (mo)	4	El tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	1	Fugaz, las fallas se repararían rápidamente.
Reversibilidad (rv)	1	Completamente reversible a corto plazo.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque la manifestación del efecto no se incrementa de manera progresiva.
Efecto (ef)	1	Secundario, las fallas de funcionamiento podrían afectar el desarrollo óptimo del ciclo

		agrícola y como consecuencia la economía y los empleos.
Periodicidad (pr)	1	Es irregular.
Recuperabilidad (mc)	1	Es completamente recuperable.
Valor del impacto	-19	

Clave del impacto	RG – E5	
Actividad que lo origina	Producción de agua desalinizada	
Atributos afectados	Agricultura	
Impacto	La disponibilidad de agua baja en sales posibilitará utilizar campos de cultivo en desuso para el cultivo de apio y betabel orgánico, lo que contribuirá a conservar y mejorar el desarrollo agrícola de la zona.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es positivo porque aumenta la productividad de los terrenos agrícolas de cultivos en la región sin salinizarlos.
Intensidad (i)	3x4=12	Alta, el valle de San Quintín es una zona agrícola con problemas de salinidad en la mayoría de los pozos costeros. Sin la producción de agua desalinizada ya no es posible el cultivo de las especies comerciales con la calidad que requieren para su exportación. Además de
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial, el impacto no especifica un sitio determinado.
Momento (mo)	2	Mediano plazo, el efecto puede tomar más de un año.
Persistencia (pe)	4	Permanente, se espera cultivar por lo menos 10.93 ha por varios años.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, sin estas acciones la influencia positiva de esta actividad, ya no sería perceptible en menos de un año.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque la manifestación del efecto no se incrementa de manera progresiva.
Efecto (ef)	4	Directo, la manifestación positiva sobre la agricultura es consecuencia directa de la acción.
Periodicidad (pr)	4	Periódico, la agricultura sigue ciclos de la historia de vida de las plantas.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable si se deja ejercer acciones sobre este componente.
Valor del impacto	+34	

Clave del impacto	RI – E5	
Actividad que lo origina	Producción de agua desalinizada	
Atributos afectados	Calidad de vida	
Impacto	La producción de agua desalinizada permite el cultivo de especies comerciales, lo que significa mantener el empleo de trabajadores, operadores de la planta y asuntos administrativos, de manera más permanente, permitiendo que estas personas cuenten con los elementos económicos y seguridad del ingreso, lo que les permite hacerse de bienes y planear actividades o compromisos a favor de ellos y sus familias, mejorando así su calidad de vida.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es positivo porque representa una alternativa de empleo que ayuda a las familias a mejorar su calidad de vida.
Intensidad (i)	$3 \times 6 = 18$	Es un poco más que alta porque el contar con un empleo es básico para mantener el estilo de vida o mejorar su calidad. Además, los poblados de donde provendrán la mayoría de los empleados corresponden al Ejido Gral. Leandro Valle y al Ejido Profesor Graciano Sanchez con una Población Económicamente Activa de 773 y 492 personas, respectivamente. El proyecto representa una alternativa de empleo para las personas de los dos poblados del 8.02 y 12.6%, respectivamente.
Extensión (ex)	$2 \times 2 = 4$	Parcial, el impacto no especifica un sitio determinado.
Momento (mo)	4	El tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	1	Temporal, la agricultura tiene periodos de mayor generación de empleos.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, la influencia positiva de esta actividad, ya no sería perceptible en menos de un año.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque la manifestación del efecto no se incrementa de manera progresiva.
Efecto (ef)	4	Directo, la manifestación positiva sobre la calidad de vida es consecuencia directa de la acción.
Periodicidad (pr)	2	Periódico, la agricultura sigue ciclos de la

		historia de vida de las plantas.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable si se deja ejercer acciones sobre este componente.
Valor del impacto	+37	

Clave del impacto	RJ – E5	
Actividad que lo origina	Producción de agua desalinizada	
Atributos afectados	Economía y población	
Impacto	La disponibilidad de agua con buena calidad para llevar a cabo el cultivo de apio y betabel tendrá un efecto positivo en la economía de la región al ocupar materiales y diferentes insumos, contratación de personal y un costo anual de funcionamiento únicamente para la planta desaladora de \$752,129.76pesos.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	El efecto es positivo porque existe derrama económica y fuentes de empleo.
Intensidad (i)	3x6=18	Es un poco más que alta, porque la agricultura es la principal actividad del valle de San Quintín, y el proyecto generara como máximo 62 empleos en esta actividad, lo que representa 8.02 y 12.6% de la Población Económicamente Activa del Ejido Gral. Leandro Valle y Ejido Profesor Graciano Sánchez, respectivamente.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial, el impacto no especifica un sitio determinado.
Momento (mo)	4	Inmediato, el tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	1	Temporal, la agricultura tiene periodos de mayor generación de empleos.
Reversibilidad (rv)	1	Corto plazo, la influencia positiva de esta actividad, ya no sería perceptible en menos de un año.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico.
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque la manifestación del efecto no se incrementa de manera progresiva.
Efecto (ef)	4	Directo, la manifestación positiva sobre economía es consecuencia directa de la acción.
Periodicidad (pr)	2	Periódico, la agricultura sigue ciclos de la historia de vida de las plantas.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable si se deja ejercer acciones sobre este componente.
Valor del impacto	+37	

Clave del impacto	RD – E6	
Actividad que lo origina	Descarga de agua de rechazo en la Laguna Figueroa	
Atributos afectados	Flora	
Impacto	La descarga del agua de rechazo se propone en la Laguna Figueroa, donde existe vegetación halófila-hidrofílica con dominancia de <i>Salicornia bigelovii</i> y <i>Distichlis spicata</i> . La salinidad del agua de rechazo estará un poco menos salada que la marina pero se prevé impactos positivos en la zona propuesta para la descarga porque ambas especies registran aumentos en su cobertura en presencia de agua con menor salinidad que la marina.	
Naturaleza (+, -)	Positivo (+)	Efecto positivo porque la vegetación presente en la descarga del agua de rechazo y la zona de influencia son plantas halofitas que se desarrollan en el agua marina y son capaces de tolerar agua salobre.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja, porque ya hay presencia de vegetación en la Laguna, con coberturas de 80 a 100%.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial, aún se desconoce hasta donde puede influenciar el agua de rechazo.
Momento (mo)	4	Tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	2	Se considera temporal porque a las plantas les tomara tiempo para aprovechar el agua.
Reversibilidad (rv)	1	Es reversible a mediano plazo.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque no se continúa en el tiempo.
Efecto (ef)	4	La influencia del agua de rechazo sobre la flora es directa.
Periodicidad (pr)	4	Se puede considerar continuo, porque la planta desaladora operara al menos 6 días a la semana entre 9 y 18 horas
Recuperabilidad (mc)	2	Es totalmente recuperable a mediano plazo si se deja ejercer acciones sobre este componente.
Valor del impacto	+26	

Clave del impacto	RE – E6	
Actividad que lo origina	Descarga de agua de rechazo en la Laguna Figueroa	
Atributos afectados	Fauna terrestre	
Impacto	La presencia constante de agua dentro de la Laguna Figueroa con salinidad inferior que la marina puede ser un atractivo	

		para las aves principalmente y mamíferos, ya que les proporciona, descanso, alimento y refugio.
Naturaleza (+, -)	positiva (+)	Positivo porque se potencializan áreas de refugio y alimentación para la fauna.
Intensidad (i)	3x1=3	Baja, porque la zona ya en si es una zona ideal para la presencia de aves y el agua de rechazo favorecerá la densidad y riqueza de la fauna pero muy sutilmente.
Extensión (ex)	2x2=4	Parcial, aún se desconoce hasta donde puede influenciar el agua de rechazo.
Momento (mo)	4	Tiempo transcurrido entre la acción y el efecto es nulo.
Persistencia (pe)	1	Se considera fugaz porque una vez que inicie ocurrirá el aumento y después se mantendrá.
Reversibilidad (rv)	1	Es reversible a corto plazo, porque si se detiene la descarga la fauna al ser en mayoría aves migraran a nuevos sitios con agua menos salina que la marina.
Sinergia (si)	1	No es sinérgico
Acumulación (ac)	1	No es acumulativo porque no se continúa en el tiempo.
Efecto (ef)	4	Es directo, la presencia de agua favorece la presencia de la fauna.
Periodicidad (pr)	4	Continuo, la descarga ocurrirá la mayor parte del año.
Recuperabilidad (mc)	1	Es totalmente recuperable si se deja ejercer acciones sobre este componente.
Valor del impacto	+24	

Con base en la información obtenida, se identificaron los impactos ambientales, por lo que a continuación se procederá a clasificarlos y calificarlos considerando la magnitud, intensidad e importancia.

De acuerdo con el método seguido (V. Conesa Fernández-Vitora, 1995) 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 LXI Calificación del Impacto Ambiental Absolutos según su valor de importancia.

Signo Negativo (-) y Positivo (+)		
	Irrelevantes	De 13 a 24
	Moderado	De 25 a 50
	Severo	De 51 a 75
	Crítico	De 76 a 100

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 LXII. Matriz de causa-efecto con valores absolutos. Los colores marcan la importancia del impacto de acuerdo a la tabla anterior.

				EMISORES DE IMPACTO (E)						
				Construcción		Operación				
				Obra de conducción del agua de rechazo	Transporte de materiales y equipos	Extracción de agua cruda	Fallos de funcionamiento	Producción de agua desalinizada	Descarga de agua de rechazo en la Laguna Figueroa	
				1	2	3	4	5	6	
RECEPTORES DE IMPACTO (R)	Medio natural	Atmósfera	A	-21	-19					
		Suelo	B	-19						
		Agua	C			-30	+22			
		Flora	D	-24						+26
		Fauna terrestre	E	-19	-19					+24
		Paisaje o estética	F	-19						
	Medio socioeconómico	Agricultura	G				-19	+34		
		Infraestructura	H	+20						
		Calidad de vida	I			-26		+37		
		Economía y población	J	+19			-19	+37		

Para la determinación de los impactos, se consideró hasta donde podría llegar el efecto de una acción (emisor de impacto) sobre un determinado receptor. Así, de manera general, se detectaron 11 impactos negativos y 8 impactos positivos. La mayoría de los efectos relacionados con el medio natural se presentan durante la etapa de construcción y la descarga del agua de rechazo.

De los 11 impactos negativos detectados en el proyecto, 9 cayeron dentro de la clasificación como **irrelevantes** o **compatibles**, mientras que 2 se clasificaron como impactos **moderados**. La mayoría de los impactos de carácter negativo se detectan durante la instalación de la tubería (Tabla LXIII). Se han determinado medidas preventivas, de mitigación y compensación para la mayoría de los impactos.

Con relación a los impactos positivos, se detectaron 8 de los cuales 4 se clasificaron dentro de los impactos **irrelevantes** o **compatibles**, y 4 se clasificaron como impactos **moderados**.

El sector economía y población fue detectado como el sector que se beneficia tanto en la etapa de construcción como de operación. Esto, debido a la compra de materiales, la contratación de trabajadores y administrativos para la desaladora y desarrollo de cultivos agrícolas.

Mientras que el emisor que mayor beneficio genera es la producción de agua desalada; se debe a las necesidades de agua con baja salinidad para el desarrollo agrícola del Valle de San Quintín.

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

Importancia	Rango	Cantidad (-)	Cantidad (+)
Irrelevantes	<25	9	4
Moderados	25-50	2	4
Severos	>50-75	-	-
Críticos	>75	-	-
Total	-	11	8

Como resultado del proceso de valoración de los impactos, es posible determinar puntos críticos (espacio-temporales) en la interacción “Emisor – Receptor” (acciones – factores ambientales), que deberán ser considerados particularmente en el Plan de Gestión Ambiental (medidas de prevención, mitigación y/o compensación).

Los distintos componentes y factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Se hace entonces necesario atribuir a cada componente un peso o índice ponderal expresado en Unidades de Importancia (UI).

Dado que la evaluación corresponde a una etapa previa a las acciones, la asignación de las Unidades de Importancia (UI) a cada componente ambiental se basó en el diagnóstico ambiental que se desarrolló en el capítulo IV del presente documento y en la opinión de los profesionales de las distintas áreas respecto al entorno actual sin proyecto. El valor total del ambiente expresado en UI (unidades de importancia) es de una unidad (1) y el valor relativo se obtiene bajo la siguiente fórmula:

$$\text{Valor relativo} = \text{Valor absoluto (tomados de la Tabla LXII)} \times \text{UI del componente}$$

De esta forma, los valores de impactos absolutos de carácter negativos son ponderados, empleando las unidades de importancia (UI) asignadas para cada componente, obteniéndose una Matriz General de Impactos (de signo negativo) relativos a la importancia del componente ambiental afectado. Así, el análisis de esta información permite formular las recomendaciones destinadas a prevenir, mitigar o compensar impactos no deseados, las que serán incorporadas al Proyecto previo inicio del mismo.

Tabla LXIV. Valoración en Unidades de Importancia (UI) de los componentes del sistema ambiental afectados por el proyecto.

Componente	UI
Atmosfera	0.024
Suelo	0.046
Agua	0.182
Flora	0.139
Fauna terrestre	0.075
Fauna acuática	0.138
Paisaje o estética	0.064
Agricultura	0.161
Calidad de vida	0.095
Economía y población	0.076

Así, de acuerdo a la Matriz General de Impactos Relativos (de signo negativo), ponderados según las Unidades de Importancia asignadas a cada componente ambiental (ver Tabla LXV), el componente ambiental que más riesgo tiene de ser afectado por las acciones del proyecto es el agua, mientras que la acción más impactante es la extracción de agua a través de pozos profundos, esto es porque el acuífero de San Quintin se encuentra sobrexplotado y la extracción es mayor que la recarga, por lo que la empresa se apegara a las condiciones que establece la CONAGUA en el título de concesión de los pozos y en el manejo del agua residual para evitar contaminar el acuífero. Por otro lado, como la segunda acción más impactante es la instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo, durante estas obras se respetara la superficie de remoción de vegetación y se prohibira el acceso al sitio para permitir a las plantas nativas una rápida colonización.

Tabla LXV. Matriz de causa-efecto (de signo negativo) con valores relativos

				EMISORES DE IMPACTO (E)					Valor (R)	
				Construcción		Operación				
				Obra de conducción del agua de rechazo	Transporte de materiales y equipos	Extracción de agua cruda	Fallos de funcionamiento	Descarga de agua de rechazo en la Laguna Figueroa		
				UI	1	2	3	4	6	
RECEPTORES DE IMPACTO (R)	Medio natural	Atmósfera	A	0.024	-0.50	-0.46				-0.96
		Suelo	B	0.046	-0.87					-0.87
		Agua	C	0.182			-5.46			-5.46
		Flora	D	0.139	-3.34					-3.34
		Fauna terrestre	E	0.075	-1.43	-1.43				-2.86
		Paisaje o estética	F	0.064	-1.22					-1.22
	Medio socioeconómico	Agricultura	G	0.161				-3.01		-3.01
		Calidad de vida	I	0.095			-2.47			-2.47
		Economía y población	J	0.076				-1.44		-1.44
		Valor (E)			-7.36	-1.89	-7.93	-4.45		

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

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

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

A continuación resumimos las medidas de **prevención** para este proyecto.

CONSTRUCCIÓN

Etapa	Receptor de impacto	Impacto	Medida de prevención
Construcción	Atmosfera (RA – E1 y RA – E2)	Durante la instalación de la tubería de conducción del agua de rechazo se producirán pequeñas emisiones de polvo, gases de combustión y ruidos provocados por el movimiento de tierra y la operación de la retroexcavadora para la excavación de la zanja y vehículos que se utilice.	Se utilizará maquinaria que cuenten con sus equipos de control de emisiones y ruido. Se llevará un programa de mantenimiento de la maquinaria para que se mantenga en buen estado. Se humedecerá el suelo para evitar la propagación de polvo.

Etapa	Receptor de impacto	Impacto	Medida de prevención
Construcción	Suelo (RB-E1)	El movimiento de tierra durante la excavación de la zanja para instalar la tubería de conducción del agua de rechazo puede cambiar las condiciones originales del suelo, además expone la tierra a la intemperie, facilitando su erosión por el efecto del viento.	Una vez instalado el tramo de tubería, la zanja se cubrirá de tierra y se compactará diariamente para evitar la dispersión de polvo y la erosión del terreno.
	Fauna terrestre (RE-E1 y RE-E2)	El ruido, vibraciones y movimiento que se provocará por la presencia humana, de vehículos y de maquinaria durante la instalación de la tubería de conducción de agua de rechazo, así como durante el transporte de materiales y equipos, pueden ocasionar que la fauna que se encuentra en el lugar sea desplazada temporalmente.	Utilizar en las diferentes actividades los caminos existentes. Se utilizará maquinaria que tenga instalado silenciador para el control del ruido. Se llevará un programa de mantenimiento de la maquinaria para que se mantenga en buen estado.

OPERACIÓN

Etapa	Receptor de impacto	Impacto	Medida de prevención
Operación	Agua (RC – E3)	La extracción de 204,365 m ³ /año de agua del subsuelo para este proyecto, puede contribuir al aumento de la concentración de sólidos totales disueltos que prevalecen en el acuífero de San Quintin.	La empresa se sujetará a las condiciones que establezca la CONAGUA en el título de concesión para cada pozo.
	Calidad de vida (RI – E3)	La extracción de 204,365 m ³ /año del agua del subsuelo puede contribuir en el aumento de sólidos totales disueltos del acuífero, pudiendo disminuir la calidad del agua que se suministra a los poblados cercanos de la zona u otros agricultores.	Se contará con una bitácora para monitorear los volúmenes de extracción. Se extraerá agua del acuífero únicamente lo necesario para los cultivos de la empresa.

Operación	Agricultura (RG – E4)	Una falla en la planta desaladora provocará que momentáneamente no haya producción de agua desalinizada, motivo por el cual los cultivos podrían no ser atendidos apropiadamente una vez que se consumiera el agua almacenada, pudiendo ser afectados de forma momentánea.	<p>Contar con un programa de mantenimiento de la planta desaladora.</p> <p>Tener en funcionamiento un estanque de almacenamiento de agua desalada.</p> <p>Contar con personal capacitado.</p>
	Economía y población (RJ – E4)	Los fallos temporales en la planta desaladora provocarán que se suspenda el tratamiento de agua, lo que puede reducir ligera y momentáneamente el número de personas ocupadas en esta actividad.	

A continuación resumimos las medidas de **mitigación** para este proyecto.

CONSTRUCCIÓN

Etapa	Clave	Impacto	Medida de mitigación
Construcción	Suelo (RB-E1)	El suelo en un área de 4151 m ² será removido y mezclado al momento de hacer la zanja, expone la tierra a la intemperie, facilitando su erosión por el efecto del viento.	<p>Instalar la tubería de conducción del agua de rechazo en tramos cortos.</p> <p>Rellenar la zanja donde se colocó la tubería con la misma tierra extraída y compactar diariamente.</p> <p>Dejar sin compactar los últimos 30 centímetros (capa superficial) de la zanja para facilitar la recuperación de la vegetación.</p>

Construcción	Flora (RD-E1)	Durante la excavación para la instalación de la tubería se tendrá que afectar vegetación natural en un área de 25 m de largo por 4m de ancho, con una cobertura vegetal de 31.8% lo que nos da una remoción total de 31.8m ² de vegetación halófila-hidrofila compuesta principalmente de <i>Atriplex julacea</i> , <i>Atriplex leucophylla</i> , <i>Salicornia bigelovii</i> , <i>Lycium californicum</i> , <i>Salicornia virginica</i> y <i>Tamarix chinensis</i> .	Retirar la vegetación con una capa de tierra y colocarla a un lado de la zanja por donde se esté instalando la tubería, para que al final de la obra, se cubra nuevamente con la misma vegetación.
	Paisaje y estética (RF-E1)	Los trabajos de excavación para abrir la zanja provocarán una alteración visual tanto por la acumulación de la tierra extraída a los lados de ella, la presencia de maquinaria y por el mismo surco.	Para aminorar la alteración visual, se trabajará en tramos cortos durante la excavación de la zanja, la cual será rellenada tan pronto sea instalada la tubería. Al final del día toda la tubería quedará instalada.

MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

VI.2 Impactos residuales

El proyecto producirá algunos impactos residuales, los cuales permanecerán aún después de aplicarse las medidas de mitigación. Estos resultan poco significativos por su corta duración o reducida área de influencia. Además se considera que serán compensados por los beneficios que el proyecto aporta a la economía de la región.

A continuación se menciona el impacto residual que estará presente durante la etapa de operación.

OPERACIÓN

Receptor de impacto	Impacto	Descripción del impacto
Agua (RC – E3)	-30	La extracción de 204,365 m ³ /año de agua del subsuelo para este proyecto, puede contribuir al aumento de la concentración de sólidos totales disueltos que prevalecen en el acuífero de San Quintín.

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

VII.1 Pronóstico del escenario

De acuerdo a la evaluación de impactos ambientales la zona de influencia del proyecto recibirá impactos negativos y positivos tanto en el medio natural como en el socio-económico, sin embargo todos los impactos identificados y valorados corresponden a irrelevantes y moderados.

Entre los recursos naturales que se consideraron en la evaluación ambiental es la extracción del agua del acuífero de San Quintín, el cual presenta problemas de contaminación por intrusión salina debido a la sobreexplotación. Dada la problemática que existe en el acuífero se observa una tendencia hacia el aumento de la concentración de sólidos totales disueltos en el agua subterránea que continuará con o sin este proyecto. El efecto que sobre el acuífero tendrá la extracción de agua para el proyecto solo será parcial, 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.

El sitio donde se localiza la planta desaladora tiene un suelo con uso actual Agrícola y en general la vegetación corresponde a especies de Agricultura y ruderales. El escenario futuro de la zona sin el proyecto tendería a mantener grandes extensiones de tierra disponible para siembra pero sin sembrar por falta de agua, e invadidos por malezas. Con el proyecto en funcionamiento y las medidas de prevención, mitigación y de compensación, el panorama es bastante congruente con la conservación del sitio, teniendo un aprovechamiento racional y sustentable, promoviendo el desarrollo agrícola, vocación actual de la zona del proyecto. Así mismo, la incorporación de áreas de cultivo generará beneficios a la economía de la zona, pues habrá necesidad de insumos y habrá oferta de empleo para los trabajadores que se encuentran en la localidad.

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

En relación con la obra de conducción del agua de rechazo, el efecto sobre la Laguna Figueroa será muy bajo, puntual y temporal, la perturbación sucederá por la remoción de la vegetación y al momento de hacer la zanja y colocar la tierra extraída a los lados de ella, sin embargo una vez instalada la tubería se tapaná y se cubrirá con la misma vegetación removida y el medio retornará a sus condiciones originales en menos de un año, y no se afectaran especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni se afectará el paisaje del ecosistema de la laguna.

En cuanto a la fauna, la zona del proyecto está representada por aves, como: *Tringa solitaria*, *Passerculus sandwichensis*, *Cathartes aura*, *Fulica americana*, *Numenius americanus* y *Calidris minutilla* para la alternativa 1 y *Cathartes aura*, *Fulica americana*, *Sayornis nigricans*, *Calidris alpina*,

Charadrius vociferus, *Pandion haliaetus*, *Anas clypeata*, *Anas acuta*, *Anas discors*, *Anas sp.* y *Passerculus sandwichensis* para la alternativa 2. Con o sin el proyecto la densidad de estas especies tenderá a mantenerse como se observa en la actualidad, ya que la influencia por la instalación de la tubería representa una obra puntual, de baja escala y temporal, y la Laguna Figueroa es una zona amplia, razón por la que siempre existen áreas donde puede habitar la fauna mencionada.

En el punto de descarga en la Laguna Figueroa, la presencia del agua de rechazo no provocará ningún cambio visible en la cobertura vegetal para las 2 alternativas de descarga. El paisaje permanecerá prácticamente inalterado, ya que el agua de descarga correrá dentro de la laguna y rápidamente será rodeado de vegetación halófila e hidrófila por lo que no será fácil visualizar la descarga. Por otra parte al ser el agua de descarga totalmente cristalina no aportará ningún efecto visual negativo.

Considerando el área de influencia del proyecto y el número de empleos que se generaran en la zona, se puede decir que el efecto económico que este proyecto tendrá es importante, ya que ayudará a que la Región de San Quintín pueda conservarse en los niveles económicos actuales y garantizará que el agua del pozo pueda seguirse usando en actividades agrícolas.

En general las condiciones de la Laguna Figueroa se mantendrán similares a las actuales, contrario al panorama de las parcelas agrícolas que no se cultivarían. La presencia de la planta desaladora favorecerá al desarrollo agrícola que el estado pretende impulsar en esta área específicamente.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Para verificar que se estén llevando a cabo las medidas adecuadas tanto preventivas como de mitigación, contará con 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, mitigación y compensación propuestas en el Manifiesto de Impacto Ambiental durante las distintas etapas del proyecto.
2. Se llevará una bitácora donde se registren los volúmenes de extracción de los pozos de manera que no se rebase el volumen de agua concesionada por la CONAGUA.
3. Se cuidará que el agua de rechazo producto de la planta desaladora cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-1996.
4. Para determinar si ha ocurrido alguna perturbación a la flora y fauna, se harán monitoreos periódicos en la zona de descarga.

5. Se vigilará que normalmente se mantengan cerradas las puertas de la nave que aloja la desaladora para evitar que el ruido producido por los motores eléctricos salga de la instalación y pueda producir contaminación por ruido.
6. Se manejará los residuos de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
7. Se atenderán las indicaciones que la autoridad ambiental ordene.

VII.3 Conclusiones

La puesta en marcha de la planta desaladora en la parcela No. 105 Z-1 P1/3 del Ejido Gral. Leandro Valle, Municipio de Ensenada, Baja California, representa una alternativa que puede ayudar a incrementar la capacidad productiva y económica en la zona.

La población de la Región de San Quintín, especialmente los pobladores de los ejidos Gral. Leandro Valle y Profesor Graciano Sánchez 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 esta actividad.

El desarrollo del proyecto generará empleos desde la instalación de la obra de conducción y durante el tiempo de operación de la planta desaladora, y en razón de que la vida útil del proyecto se considera indefinida, 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 204,365 m³/año de agua del acuífero del Valle de San Quintín se realizará de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales y controlada por la Comisión Nacional del Agua.

La tubería de conducción del agua de rechazo se instalará principalmente sobre pequeños caminos, veredas dentro de parcelas con vegetación silvestre y en la laguna, por lo que será necesario remover vegetación halófila con dominancia de la especies *Atriplex julacea* y *Salicornia bigelovii*, el impacto será moderado, puntual, reversible y se recuperará en un periodo menor a un año después del impacto.

La puesta en marcha de la planta desaladora se realizara 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, el movimiento de personal será muy similar al que existe actualmente y los daños producidos a la flora y la fauna serán muy puntuales. La calidad del agua de rechazo no rebasará los límites máximos permisibles de la NOM-001-SEMARNAT-1996 y su único residuo consistirá en los sólidos totales disueltos, pero al descargarse en la Laguna Figueroa donde el cuerpo de agua presenta una salinidad mayor al agua residual el impacto es positivo, ya que

en la masa de agua descargada, aves y mamíferos encontrarán un sitio de descanso, alimento y refugio. Además la vegetación presente en el punto de descarga (*Salicornia bigelovii* y *Distichlis spicata*) registran aumentos en su cobertura en presencia de agua con menor salinidad que la marina.

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

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

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Planos definitivos

Los planos y diagramas se incluyen en el cuerpo del documento

VIII.1.2 Fotografías

A continuación se enlistan las fotografías incluidas en el documento:

Foto 1. Fotografía panorámica del predio donde se observan las principales obras del proyecto como la planta desaladora y los reservorios de agua de pozo y producto.	11
Foto 2. Planta desalinizadora, integrada por dos contenedores que en su interior contienen un módulo de desalación cada uno.	11
Foto 3. Filtros multimedia, utilizados para la primera etapa de filtración donde se retiran sólidos y partículas.	11
Foto 4. Panel de control e indicadores de funcionamiento del módulo de desalinización.	12
Foto 5. Interior de uno de los módulos de desalinización.	12
Foto 6. Subestación eléctrica de 500 KVA, que alimenta la planta desalinizadora.	12
Foto 7. Reservorio de agua de pozo y de agua producto con capacidad de 2000 m ³ y 5000 m ³ respectivamente.	12
Foto 8. Limite este de la parcela 105 Z-1 P1/3 del Ejido Gral. Leandro Valle.	13
Foto 9. Vértice 1 y 2, la tubería de conducción de agua de rechazo iniciaría a partir del vértice 1 y continuaría hacia el camino de terracería fuera del predio.	16
Foto 10. Vértices 2 y 3. Aunque la topografía del terreno es relativamente suave, no se alcanza a apreciar el vértice 3, pero aun así se indica su dirección.	17
Foto 11. Tercer tramo de tubería del vértice 3 al 4.	17
Foto 12. Cuarto tramo de la tubería de conducción de agua de rechazo al punto de descarga. Vértices 4 al 5.	18
Foto 13. El quinto tramo de terracería se encuentra entre los vértices 5 y 6 con una longitud de 206 metros.	18
Foto 14. Sexto y último tramo de tubería entre el vértice 6 y el punto de descarga.	19
Foto 15. Vista del ultimo tramo, desde 35 metros antes de llegar al punto de descarga hacia el punto 6.	19
Foto 16. Sección final de la tubería de conducción de agua de rechazo y punto de descarga.	20
Foto 17. Tercer tramo, Vértice 3 al 7.	21
Foto 18. Vista del tercer tramo desde el vértice 7 al 3.	21
Foto 19. Cuarto y último tramo, del vértice 7 al punto de descarga. A partir del vértice 7 y cruzar el camino, la vegetación que se encuentre hasta el punto de descarga será afectada 2 metros a cada lado del trazo indicado para la tubería de conducción de agua de rechazo.	22

Foto 20. Vista de oeste a este del último tramo de la alternativa 2, la vegetación existente es halófila.	22
Foto 21. En este tramo se afectará temporalmente la vegetación por una distancia de 434 m, partiendo del vértice 7 al punto de descarga.	23
Foto 22. Ruta de la tubería de la sección III donde se va a afectar vegetación hidrófila halófila por el paso de la maquinaria, la línea continua es la ruta donde se va a introducir la tubería, la línea discontinua marca los 4 m que se contemplan va a afectar el paso de la maquinaria.	101
Foto 23. Ruta de la tubería de la sección IV donde se va a afectar vegetación halófila hidrófila por el paso de la maquinaria la línea continua marca la ruta donde se va a introducir la tubería, la línea discontinua marca los 4 m que se contemplan va a afectar el paso de la maquinaria.	101
Foto 24. Ruta de la tubería de la sección V donde se va a afectar vegetación hidrófila halófila por el paso de la maquinaria la línea continua marca la ruta donde se va a introducir la tubería, la línea discontinua marca los 4 m que se contemplan va a afectar el paso de la maquinaria.	102
Foto 25. Tramo 0-4 m (línea de flecha) y cuadrante de la estación 1. La especie dominante es <i>Atriplex julacea</i>	105
Foto 26. Tramo 4-8 m (línea de flecha) y cuadrante de la estación 2. Se presenta una cobertura vegetal de 45% y continua siendo la especie dominante <i>Atriplex julacea</i>	106
Foto 27. Tramo de 8-12 m (línea de flecha) y cuadrante de la estación 3. Se presenta una cobertura vegetal de 50%.	107
Foto 28. Tramo 12-16 m (línea de flecha) y cuadrante de la estación 4. La comunidad vegetal presenta una cobertura vegetal de 33%.	108
Foto 29. Tramo 16-20 m, en la estación 5. La comunidad vegetal presenta una cobertura vegetal de 30% y una altura que no rebasa los 220 cm, siendo la especie dominante <i>salicornia virginica</i>	109
Foto 30. Tramo 20-24 m, en la estación 6. La comunidad vegetal presenta una cobertura vegetal de 26%, siendo la especie dominante <i>salicornia bigelovii</i>	110
Foto 31. a) <i>Mesembryanthemum crystallinum</i> y b) <i>Atriplex julacea</i>	111
Foto 32. a) <i>Atriplex leucophylla</i> y b) <i>Frankenia salina</i>	111
Foto 33. a) <i>Distichlis spicata</i> y b) <i>Salicornia bigelovii</i>	111
Foto 34. a) <i>Tamarix chinensis</i> y b) <i>Lycium californicum</i>	112
Foto 35. Tramo 0-100 m (línea de flecha) y cuadrante de la estación 1. La especie dominante es <i>Atriplex julacea</i>	115
Foto 36. Especies presentes en el Tramo 0-100 m: a) <i>Frankenia salina</i> y en el círculo <i>Mesembryanthemum crystallinum</i> b) <i>Atriplex julacea</i> y en el círculo hierba anula no id.	115
Foto 37. Tramo 100-200 m (línea de flecha) y cuadrante de la estación 2. Se presenta una cobertura vegetal de 30%.	116
Foto 38. Especies presentes en el Tramo 100-200 m: a) <i>Salicornia bigelovii</i> y b) <i>Frankenia salina</i> . ..	117
Foto 39. Especies presentes en el Tramo 100-200 m: <i>Distichlis spicata</i>	117
Foto 40. Tramo 200-300 m (línea de flecha) y cuadrante de la estación 3. Se presenta una cobertura vegetal de 35%.	118

Foto 41. Especie presente en el Tramo 200-300 m: <i>salicornia bigelovii</i> en condiciones secas y con brotes verdes.	118
Foto 42. Tramo 300-400 m (línea de flecha) y cuadrante de la estación 4. La comunidad vegetal presenta una cobertura vegetal de 100% y una altura que no rebasa los 89 cm, siendo la especie dominante <i>Salicornia bigelovii</i>	119
Foto 43. Tramo 300-400 m: condiciones de <i>Salicornia bigelovii</i> dentro del cuadrante.....	119
Foto 44. Condiciones Estación 1, monitoreo realizado en noviembre 2014.....	124
Foto 45. Condiciones de la vegetación en la estación 1: a) <i>Distichlis littoralis</i> ; b) <i>Salicornia virginica</i>	124
Foto 46. Condiciones de la vegetación en la estación 1: a) <i>Distichlis spicata</i> ; b) <i>Atriplex julacea</i>	125
Foto 47. Condiciones de la vegetación en la estación 1: a) <i>Atriplex leucophylla</i> y b) <i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	125
Foto 48. Condición de la estación 2 durante el monitoreo de flora y fauna en noviembre 2014.	126
Foto 49. Condiciones de la vegetación en la estación 2: a) <i>Tamarix chinensis</i> b) <i>Salicornia bigelovii</i>	127
Foto 50. Ejemplares de a) <i>Distichlis spicata</i> , presentes en la Estación 2.	127
Foto 51. Condición que presenta la estación 3 durante el monitoreo realizado.	128
Foto 52. Condiciones de <i>Tamarix chinensis</i> , se observó saludable y con flor.	129
Foto 53. Condiciones de la vegetación presente en la Estación 3: a) <i>Salicornia bigelovii</i> , y b) <i>Distichlis littoralis</i>	129
Foto 54. a) Ejemplar <i>Atriplex leucophylla</i> (circulo Amarillo) y b) Condiciones de <i>Salicornia virginica</i>	129
Foto 55. Condiciones de la Estación 4.	130
Foto 56. Condiciones de la vegetación en la Estación 4: a) <i>Salicornia virginica</i> y b) <i>Distichlis littoralis</i>	131
Foto 57. Condiciones <i>Salicornia bigelovii</i>	131
Foto 58. Condiciones de la Estación 5 en el monitoreo realizado.....	132
Foto 59. Condiciones de la vegetación en la estación 5: a) <i>Distichlis littoralis</i> , y b) <i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	133
Foto 60. Condiciones de <i>Tamarix chinensis</i>	133
Foto 61. condiciones de la vegetación en la estación 5: a) <i>Atriplex leucophylla</i> y b) <i>Salicornia virginica</i>	133
Foto 62. Condiciones de la vegetación en la estación 1 monitoreo realizado en noviembre 2014.....	135
Foto 63. Condiciones de <i>Salicornia bigelovii</i> , se observan partes saludables y otras partes secas o deshidratadas.....	136
Foto 64. a) Se observa <i>Tamarix chinensis</i> en condiciones saludables y con flor y algunas hojas secas b) Se muestra la flor de <i>Tamarix chinensis</i>	136
Foto 65. Vista de la estación 2 en el presente monitoreo.....	137
Foto 66. Condiciones de la vegetación dentro del cuadrante de la estación 2. a) ejemplares de <i>Salicornia bigelovii</i> , y b) ejemplares de <i>Distichlis spicata</i>	138
Foto 67. Condiciones de <i>Tamarix chinensis</i>	138
Foto 68. Condición de la estación 3 en el presente monitoreo realizado en noviembre 2014.	140

Foto 69. Condiciones de <i>Salicornia bigelovii</i> en la estación 3.	140
Foto 70. Se muestra la condición de la estación 4: monitoreo realizado en noviembre del 2014.	141
Foto 71. Condiciones de <i>Salicornia bigelovii</i>	141
Foto 72. Condición de la estación 5: en el monitoreo realizado en noviembre 2014.....	142
Foto 73. Condiciones de la <i>Salicornia bigelovii</i> en la Estación 5.....	142
Foto 74. Condición de la estación 6: monitoreo realizado en noviembre 2014.	143
Foto 75. Condiciones de <i>Salicornia bigelovii</i> en la estación 6.	143
Foto 76. Aves observadas en la zona de descarga: <i>Fulica americana</i>	145
Foto 77. Aves observadas: a) <i>Tringa solitaria</i> b) <i>Numenius americanus</i>	146
Foto 78. Ejemplares de <i>Passerculus sandwichensis</i>	146
Foto 79. Aves observadas en la zona propuesta para la descarga: <i>zopilote o aura (Cathartes aura)</i>	147
Foto 80. Aves observadas en la zona 1 de muestreo: Gallareta Americana (<i>Fulica americana</i>).	147
Foto 81. Zona 1: Papamoscas negro (<i>Sayornis nigricans</i>).....	148
Foto 82. Aves observadas: círculo <i>Calidris alpina</i> flecha <i>Charadrius vociferus</i>	149
Foto 83. Playero común (<i>Calidris alpina</i>).	149
Foto 84. Patos en la zona de observación 2: Pato Cucharón Norteño (<i>Anas clypeata</i>), Pato Golondrino (<i>Anas acuta</i>), Cerceta Ala Azul (<i>Anas discors</i>) y <i>Anas sp.</i>	150
Foto 85. Ejemplar de Gavilán Pescador (<i>Pandion haliaetus</i>)	150
Foto 86. Excretas de <i>Lepus californicus</i> : a) estación 4 y b) estación 5.	156
Foto 87. Coyote observado por el área de estudio (<i>Canis latrans</i>)	156
Foto 88. Fotografía de la laguna salitrosa antes de comenzar las descargas, tomada en mayo 2005.	160
Foto 89 Fotografía tomada en marzo de 2007, se observa brotes nuevos de vegetación e influencia de agua de rechazo.	161
Foto 90. Foto tomada en diciembre de 2009, se observa mayor influencia del agua de rechazo y áreas con más vegetación.	162
Foto 91. Acercamiento de la descarga hacia el nor-oeste foto tomada en diciembre de 2011, se observa el evidente crecimiento de la vegetación y una laguna que se forma a causa del agua de rechazo.....	163
Foto 92. Foto tomada en diciembre de 2012 se observa un incremento de la vegetación y una laguna formada por el agua de rechazo, el círculo muestra el punto de descarga.	164
Foto 93. Foto tomada el 23 de diciembre de 2014 se observa el estado actual de la zona de estudio, podemos observar el evidente cambio de ser un área seca y con poca vegetación a un área con agua y cubierta por vegetación.	165
Foto 94. En esta sección de fotografías se evidencia que en el área de estudio hay fauna presente ya que podemos observar aves, excretas de coyote, conejo y/o libre, huellas de ardilla además de arañas., quienes utilizan el área como hábitat para interactuar entre sí y con su ambiente abiótico generando lo que conocemos como ecosistema.	166
Foto 95. En esta sección de fotografías podemos observar el área contigua al punto de descarga (círculo verde) donde se observa que la vegetación esta lo suficientemente desarrollada para	

propiciar zonas de refugio, madrigueras, áreas de descanso y alimentación para aves, mamíferos artrópodos y reptiles.....	167
Foto 96. Punto de descarga en los límites de la Laguna Figueroa antes de comenzar a descargar el agua de rechazo. El círculo representa el punto de descarga, fotografía tomada en febrero de 2004.	170
Foto 97. Cobertura vegetal el área del punto de descarga, en Noviembre de 2007, si comparamos la imagen satelital y foto anteriores se observa el evidente crecimiento de vegetación después de que comenzarán las descargas.	170
Foto 98. Zona del punto de descarga tomada en Febrero de 2008.	171
Foto 99. Condiciones de la zona de estudio en noviembre de 2011, se observa el cambio drástico del paisaje, pasando de ser un área desértica sin vegetación a un área con vegetación.	172
Foto 100. Aspecto general del área de estudio, foto tomada en noviembre de 2012, la calidad del paisaje en la zona mejoro drásticamente pasando de ser una zona seca, árida y desprovista de vegetación a una área con vegetación e influencia de agua lo que propicia un habitat para mamífero y aves principalmente ya que les brinda zonas de alimentación, refugio y descanso.	173
Foto 101. Foto tomada el 23 de diciembre de 2014 se observa el estado actual de la zona de estudio, podemos observar el evidente cambio de ser un área seca y sin vegetación a un área con dos lagunas de agua donde la segunda se conecta con la laguna Figueroa atrayendo a grandes cantidades de aves y donde la vegetación se encuentra saludable y cubriendo gran parte del área.....	174
Foto 102. En el área de estudio encontramos presencia de fauna ya que podemos observar aves, arañas, coyotes, conejo y libre y reptiles como vivora de cascabel quienes utilizan el área como hábitat para interactuar entre sí y con su ambiente abiótico generando lo que conocemos como ecosistema.	175
Foto 103. a) Zona de la primera laguna que se forma con el agua de rechazo que se descarga en el área y b) zona de la segunda parte de laguna donde llega el agua de rechazo. En ambas zonas se observa un área donde la vegetación y la laguna sirven de madrigueras, refugio y descanso para mamífero, aves y reptiles además de que la laguna proporciona alimento a las aves que llegan.	176
Foto 104. Vista general de la alternativa 1 para descarga de agua de rechazo, el círculo verde señala el punto de área del punto de descarga propuesto.	189
Foto 105. Vista general de la alternativa 2 para la descarga de agua de rechazo, el círculo naranja muestra el área propuesta para la descarga.	190

VIII.1.3 Videos

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

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Las listas de Flora y fauna se presentan en el capítulo IV

Tabla XXIX. Listado de especies de flora que se presentan a lo largo de 25 m de la ruta propuesta para conducir el agua de rechazo.....	104
---	-----

Tabla XXXI. Listado de especies de flora que se presentan a lo largo de 434 m de la ruta propuesta para conducir el agua de rechazo.....	114
Tabla XXXIV. Características actuales de la vegetación en la Estación 1 (Noviembre 2014).....	123
Tabla XXXV. Características de la vegetación en la Estación 2 (noviembre 2014).	126
Tabla XXXVI. Características de la vegetación presente en la Estación 3 (noviembre 2014).	128
Tabla XXXVII Características de la vegetación en la Estación 4 (Noviembre 2014).	130
Tabla XXXVIII. Características de la vegetación en la Estación 5 (noviembre 2014).	132
Tabla XXXIX. Condiciones de la vegetación en el presente monitoreo noviembre 2014.....	135
Tabla XL. Condiciones de la vegetación en el monitoreo Noviembre 2014.....	137
Tabla XLI. Resultados del monitoreo de vegetación en las estaciones de la Zona 2, la cual es monoespecífica de <i>Salicornia bigelovii</i> (Noviembre 2014).....	139
Tabla XLII. Especies observadas en la zona propuesta para la descarga.	145
Tabla XLIII. Especies observadas al final de la laguna.	146
Tabla XLIV. Especies observadas en la zona 2.....	148
Tabla XLV. Especies observadas en la zona 2.....	151
Tabla XLVI. Aves para la AICA "Área San Quintín" citadas por CONABIO.	151
Tabla XLVII. Mamíferos comunes reportados para la región San Telmo – San Quintín por CONABIO.	157
Tabla XLVIII. Reptiles Reportados para la zona de acuerdo a CONABIO.	157
Tabla XLIX. Tabla comparativa de las de las alternativas estudiadas.	186
Tabla LVIII. Síntesis del inventario ambiental incluido en este capítulo.....	214

VIII.2 Otros anexos

a) Documentos legales

A continuación se enlistan los documentos anexos en el capítulo I:

Identificaciones:

Pasaporte (Estados Unidos de América)

Residente temporal (Instituto Nacional de Migracion)

Licencia de conducir (Gobierno del Estado de Baja California)

CURP

Cédula de Identificación Fiscal

b) Cartografía consultada

INEGI. Carta Topográfica H11 B64

INEGI, 1984. Carta efectos climáticos regionales Mayo-Octubre. Lázaro Cárdenas H11-B64 1:250,000.

INEGI, 1984b. Carta efectos climáticos regionales Noviembre-Abril. Lázaro Cárdenas H11-B64 1:250,000.

INEGI, 2001. Síntesis de Información Geográfica del Estado De Baja California. INEGI. México. 89 pp.

INEGI, 2007-2010. Carta Uso de Suelo y Vegetación serie IV. Lázaro Cárdenas H11-5

INEGI, 1981. Carta hidrológica subterránea. Lázaro Cárdenas H11-5.

INEGI, 1981. Carta hidrológica superficial. Lázaro Cárdenas H11-5.

INEGI, 1982. Carta edafológica. Lázaro Cárdenas H11-5.

INEGI, 1987-1989. Carta geológica. Lázaro Cárdenas H11-5 y 6.

VIII.3 Glosario de términos

Agua de rechazo:

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.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

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

Desequilibrio ecológico: Alteración de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la fragmentación de los ecosistemas.

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.

Fluctúa: Oscilar o cambia alternativamente.

Halófila: Organismos que viven en ambientes con abundantes sales.

Hortícola: Dicho de una planta o de su origen, que se cultiva o que proviene del cultivo en un huerto o en un jardín.

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.

Lagomorfo: orden de los mamíferos parecidos a los roedores, pero con dos pares de incisivos superiores, como el conejo.

Lindero parcelario: Límite de cada una de las tierras de distinto dueño que constituye un pago o término

Maleza: Vegetación espesa y apretada, formada por arbusto.

Marisma: Llanura húmeda próxima al mar.

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. Es todo lo que naturalmente nos rodea y que permite el desarrollo de la vida y se refiere tanto a la atmósfera y sus capas superiores, como la tierra y sus aguas, a la flora y fauna; a los recursos naturales, todo lo cual conforma la naturaleza con su sistema ecológico de equilibrio entre los organismos y el medio en que vive.

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

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

Referencias Cartográficas: Indicación insertada en un mapa relativo a la información que sustenta las imágenes, símbolos y datos que aparecen en un mapa.

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

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

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

Ruderal: planta que aparece en hábitats alterados por la acción del ser humano, como bordes de caminos o zonas urbanas.

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 suspendidos: es la cantidad de sólidos que el agua conserva en suspensión después de 10 minutos de asentamiento

Sólidos Totales Disueltos (STD): 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.

ANEXO. MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para llevar a cabo este trabajo, se ha seguido el procedimiento indicado en la guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental de V. CONESA FDEZ-VITORA, 1995. Dicho procedimiento está descrito en el Capítulo V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

BIBLIOGRAFÍA

Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI 2010).

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) <http://conanp.gob.mx> (7 enero de 2015).

D.O.F. 1917. Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, 5 de febrero. México, D.F.

D.O.F. 2004. Ley de Aguas Nacionales, 29 de abril, México, D.F.

D.O.F. 2010. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental. 31 de Octubre de 2014

D.O.F. 2013. Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente. Reformas al 07 de junio de 2013, México, D.F.(13 de enero 2015).

Jon P. Rebman, Norman C. Roberts, 2012 Third edition. Baja California Plant Field Guide. San Diego Natural History Museum Publication. United States. San Diego California

National Geographic. 2002. Field guide to the birds of North America. 4ta. edición. Autor. Washintong, D.C. 480 pp.

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en guas y bienes nacionales.

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019

Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California

Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada 2014-2016

Plan Nacional de Desarrollo 2013- 2018

Plan Nacional Hídrico (2014-2018)

Programa de Desarrollo para la Región San Quintín (PDRSQ 2008-2013).

Programa de Desarrollo Regional Región San Quintín (PDRSQ 2007).

Programa de Desarrollo Urbano de los Centros de Población San Quintín y Vicente Guerrero 2002-2018 (PDUCP SQ-VG).

Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California 2014 (POEBC)

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín, B.C. 2007 (POESQ).

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018

Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO).

<http://www.conabio.gob.mx> (10 de enero de 2015).

Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO).

<http://avesmx.conabio.gob.mx/index.html> (9 de enero 2015).

http://web2.udg.edu/aigua/material/Conceptos%20y%20m%C3%A9todos%20fundamentales%20en%20ecolog%C3%ADa%20del%20paisaje_DAG_48_2006.pdf (15 ENERO 2015)

<http://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Gleysol.htm> (14 ENERO 2015)

<http://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Solonchak.htm> (14 ENERO 2015)

<http://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Solonetz.htm> (14 ENERO 2015)

http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/sueloyveg/1_250_IV/1_250_IV.pdf