JUNIO DE 2022

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD-P PARA EL PROYECTO "PLANTA EMPACADORA TRES CALIFORNIAS".



PESQUERA TRES CALIFORNIAS
S.A. DE C.V.

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. 7
I.1 Datos generales del proyecto 7
I.1.1 Nombre del proyecto. 7
I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto. 7
1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto. 8
1.1.4 Presentación de la documentación legal. 8
I.2. Datos generales del promovente 8
I.2.1 Nombre o razón social. 8
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente. 8
I.2.3 Datos del Apoderado general legal. 9
I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones. 9
I.3 Responsable de la elaboración del documento técnico. 9
I.3.1. Nombre del Responsable técnico de la Manifestación de Impacto Ambiental. 9
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP 9
I.3.3 Dirección del Responsable técnico del documento 9
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 10
II.1.2 Selección del sitio. 17
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización. 18
II.1.4 Inversión requerida. 19
II.1.5 Dimensiones del proyecto. 19
II.1.6 Uso actual del suelo. 22
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. 22
II.2 Características particulares del proyecto. 25
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES 35
III.1 Leyes y Reglamentos. 35
III.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte 44
Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Baja California Sur (2015) 66

III.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso, del Centro de Población. 70

III. 5 Normas Oficiales Mexicanas. 73

III. 6 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas. 75

III.7 Regiones prioritarias. 75

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 85

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental. 85

Delimitación definitiva del SA. 91

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA). 92

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA. 92

IV.2.1.2. Medio abiótico. 92

IV.2.1.3 Medio biótico. 122

IV.2.1.3.1. Vegetación en el SA. 122

IV.2.3 Fauna. 150

V.2.2.4 Medio socioeconómico. 165

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 173

V.1. Identificación de impactos 173

V. 2. Metodología empleada para la evaluación de impactos ambientales 173

V.3. Impactos ambientales identificados y sus características 175

V.3.1. Valoración de Impactos 176

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 184

VI.1. Descripción de las medidas o programa de medidas de prevención y mitigación por componente ambiental. 184

1. Programa integral de manejo de residuos 185

2. Programa difusión y concientización ambiental 195

3. Programa de seguridad y atención a emergencias ambientales 199

5. Programa de monitoreo ambiental 202

6. Programa de rescate de flora y reubicación de flora silvertre 204

VII.PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 213

VII.1 Pronóstico del escenario. 213

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental 214

VII.3 Conclusiones 216

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. 218
BIBLIOGRAFÍA.....221

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Proyecto. 7
Figura 2. Plano general del proyecto. 11
Figura 3. Localización del Proyecto. 18
Figura 4. Distribución general del proyecto. 21
Figura 5. Estado actual del predio e impactos área del proyecto. 22
Figura 6. Urbanización del área del Proyecto. 23
Figura 7. Vías de comunicación en el área del proyecto. 24
Figura 8. Almacén temporal de residuos no peligrosos que se instalarán en el área del proyecto. ..34
Figura 9. UGA T05. Bahía Magdalena terrestre 46
Figura 10. Unidades Territoriales estratégicas (UTE) 67
Figura 11. Modelo de ocupación territorial Zona con muy altos conflictos 69
Figura 12. Islas del pacífico de la península de Baja California con respecto al proyecto. 75
Figura 13. Regiones terrestres prioritarias Planicies de la Magdalena 76
Figura 14. Regiones Marinas Prioritarias RMP-04. Bahía Magdalena. 79
Figura 15. Proyecto dentro del ámbito territorial de la RHP 10. 82
Figura 16. Proyecto fuera del ámbito territorial de las AICA´S. 83
Figura 17. Sitios RAMSAR ubicados fuera de la influencia del Proyecto. 84
Figura 18.- Delimitación del Sistema Ambiental a partir de Cuencas hidrológicas. 87
Figura 19.- Delimitación del Sistema Ambiental a partir de la Geología. 88
Figura 20.- Delimitación del Sistema Ambiental a partir de la Geomorfología. 88
Figura 21.- Delimitación del Sistema Ambiental en base a Edafología. 89
Figura 22.- Delimitación Sistema Ambiental en base a Uso de Suelo y Vegetación. 89
Figura 23.- Delimitación del Sistema Ambiental en base a Hipsometría. 90
Figura 24.- Delimitación del Sistema Ambiental en base a las RTP. 90
Figura 25.- Delimitación final del Sistema Ambiental del proyecto. 91
Figura 26. Mapa de Climas en el Sistema Ambiental. 93
Figura 27. Mapa de Temperatura en el Sistema Ambiental. 94
Figura 28. Mapa de Precipitación del Sistema Ambiental. 95
Figura 29. Grados de riesgo por ciclones tropicales. 97
Figura 30. Ciclones tropicales dentro de un radio de 80 km sobre el área del proyecto. 99
Figura 31. Vulnerabilidad a la desertificación en México. Fuente: INE 1995. 101
Figura 32. Clima presente en el SA donde se ubica el proyecto. 103
Figura 33. Temperatura en el SA donde se ubica el área del proyecto. 104

Figura 34. Precipitación presente en el SA donde se ubica el proyecto. 104
Figura 35. Unidad fisiográfica donde se ubica el proyecto Llanos de la Magdalena 106
Figura 36. Topografía en el SA. 107
Figura 37. Geomorfología en el SA 108
Figura 38. Mapa geológico del SA 109
Figura 39. Fallas y fracturas en el municipio de Comondú 110
Figura 41. Riesgos de Tsunamis.....110
Figura 42. Geomorfología en la zona del proyecto sujeta a CUSTF 111
Figura 43. Geología en la zona del proyecto 112
Figura 44. Modelo digital de elevación en el área del proyecto. 113
Figura 45. Edafología en la zona del proyecto.....115
Figura 46. Cuenca Hidrológica y el Sistema Ambiental......117
Figura 47. Geohidrología en el SA 118
Figura 48. Acuifero Santo Domingo donde se ubica el SA 120
Figura 49. Hidrología subterránea en la zona del proyecto. 121
Figura 50. Vegetación y uso de suelo en el Sistema Ambiental y en el Proyecto. 122
Figura 50. Imagen satelital que muestra los sitios de muestreo en la microcuenca 124
Figura 51. Uso de suelo en la zona sujeta a CUSTF.....137
Figura 52. Sitios de muestreo de la vegetación en la zona del proyecto.....142
Figura 53.Sitios de muestreo de fauna 150
Figura 69. Zona de reubicación 210

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas UTM de la superficie del predio 8
Tabla 2. Áreas y superficie de ocupación del proyecto 10
Tabla 3.-Cuadro de construcción del proyecto. 19
Tabla 4. Inversión del proyecto......19
Tabla 5.- Distribución de superficies y dimensiones en el área del proyecto. 20
Tabla 6. Distribución de superficies y dimensiones en el área del proyecto. 25
Tabla 7.- Cronograma de actividades para la realización del proyecto por etapas 26
Tabla 8. Generación de residuos. 32
Tabla 9. Manejo de los residuos. 32
Tabla 10. Vinculación del proyecto con la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente......38
Tabla 11. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental. 39
Tabla 12. Principales artículos de la LGPGIR aplicables al proyecto. 43
Tabla 13. Características de la UTE 3627 67
Tabla 14. Políticas Territoriales 68

Tabla 15. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. 73
Tabla 16. Registro histórico de los ciclones que entraron en B.C.S., 1973-2019. 98
Tabla 17. Porcentaje de emisiones de gases de efecto invernadero en México según la Agencia Internacional de Energía. 100
Tabla 18. Coordenadas UTM del sitio de muestreo 125
Tabla 10. Familias presentes en la cuenca hidrológica 126
Tabla 11. Especies y abundancia en el muestreo realizado en la microcuenca 126
Tabla 21. Índice de Valor de Importancia para la Microcuenca Hidrológica 128
Tabla 13. Valores obtenidos de los índices de Biodiversidad para SA 131
Tabla 14. ESPECIES EN ESTATUS DE PROTECCIÓN 133
Tabla 24. Familias que predominan en el área de estudio. 137
Tabla 25. Uso de especies observadas en el área del proyecto. 138
Tabla 26. Coordenadas UTM de sitio de muestreo en la zona del proyecto 139
Tabla 27. Especies en la zona del Proyecto 142
Tabla 28. Composición de la vegetación del predio y estatus de protección. 143
Tabla 23. Valor de importancia de las especies del estrato arbustivo registradas en el predio. 144
Tabla 24. Valor de importancia de las especies del estrato suculento registradas en el área del predio. 145
T*abla 25. Valor de importancia de las especies del estrato arbóreo registrado en el predio.* 146
Tabla 26. Índices en el estrato arbustivo de la vegetación presente en el predio. 147
Tabla 27. Índices del estrato suculento de la vegetación en el predio. 148
Tabla 28. Índices de diversidad del estrato arbóreo de la vegetación presente en el predio. 149
Tabla 30.- Sitios de muestreo de fauna silvestre en el Proyecto. 150
Tabla 36. Listado de aves que fueron identificadas para el Proyecto. 153
Tabla 37. Índices de Diversidad y Equidad de las especies del grupo de las aves en el área del proyecto. 154
Tabla 38. Registro de especies de mamíferos y abundancia relativa en el área del proyecto 156
Tabla 39. Abundancia por sitio de muestreo 157
Tabla 40. Índices de Diversidad y Equidad de las especies del grupo de las aves en el área del proyecto. 158
Tabla 41.- Abundancia relativa de las especies de anfibios y reptiles registrados durante el muestreo. 160
Tabla 42. Índice de Diversidad y similitud para reptiles en la zona del proyecto 161
Tabla 43. Población ocupada por sector 167
Tabla 44. Padrón ganadero 169
Tabla 45. Producción de productos pecuarios y consumo 169
Tabla 41. Producción pesquera y acuícola 170
Tabla 47. Clasificación de las interacciones en la matriz de interacción de impactos 173

Tabla 48. Matriz de las interacciones entre los factores ambientales y las actividades del proyecto 174
Tabla 49. Resumen de matriz de doble entrada 175
Tabla 50. Impactos ambientales identificados en la zona del proyecto.....175
Tabla 51. Descripción de los criterios que componen la matriz de importancia 177
Tabla 52. Importancia del impacto.....178
Tabla 53. Clasificación de Conesa 2010.....179
Tabla 54. Matriz de valoración de impactos.....180
Tabla 55. Análisis de los Impactos 181
Tabla 56. Manejo de residuos sólidos urbanos 187

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

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto.

“PLANTA EMPACADORA TRES CALIFORNIAS”

I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto.

El proyecto se ubica físicamente en solar urbano identificado como lote 8 de la manzana 8 de la zona 1 del poblado Matancitas, del municipio de Comondú, con una superficie total de 10,000.062 m^2, bajo clave única catastral G12C47K001A a favor del ejido Matancitas, cuya inscripción obra en el Registro Agrario Nacional, bajo folio 03001004107081940Ry están definidos por los vértices y coordenadas señaladas en la tabla y figura siguiente:

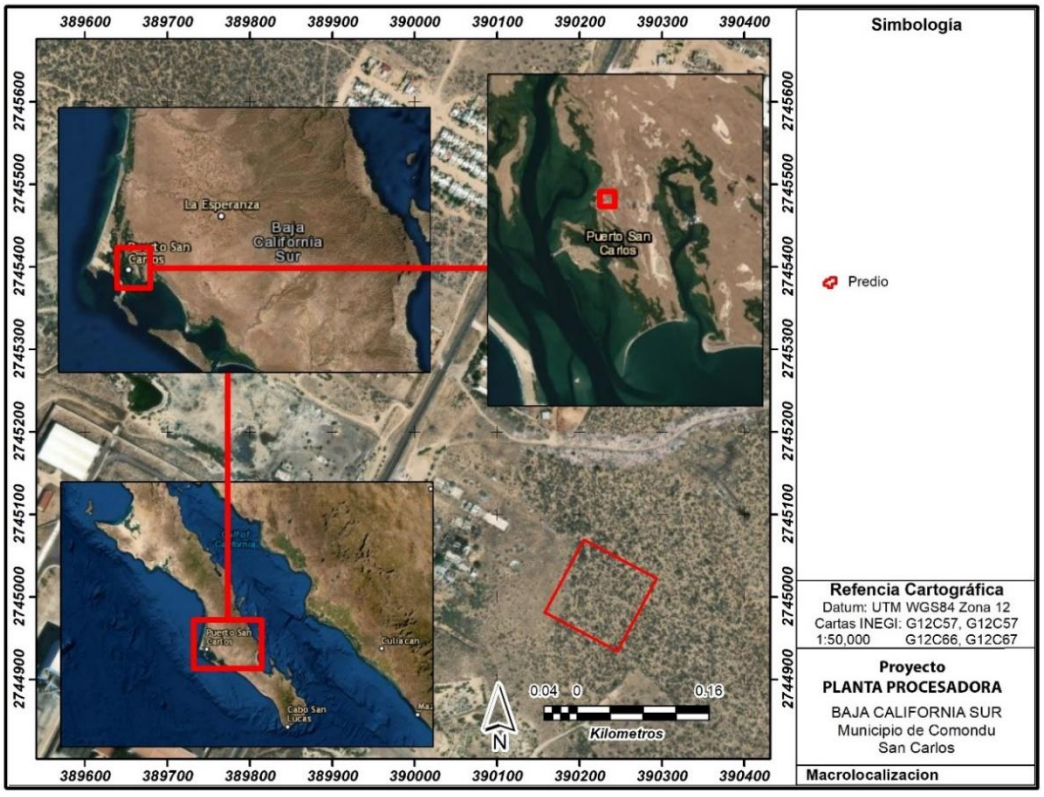


Figura 1. Ubicación del Proyecto.

Tabla 1. Coordenadas UTM de la superficie del predio

COORDENADAS UTM		
V	**Y**	**X**
5476	2745069.27	390205.43
5477	2745022.25	390293.69
5481	2744.934.14	390246.40
5480	2744981.16	390158.14
5476	2745069.27	390205.43
Superficie 10,000.062		

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

Las obras se llevarán a cabo en un plazo de 10 años, para la etapa de cambio de uso de suelo y construcción, operación y mantenimiento, a fin de contar con el tiempo suficiente en las etapas de desmonte, construcción y operación.

1.1.4 Presentación de la documentación legal.

Se presenta copia del titulo de propiedad No. 00001000034, expedido por el C Enrique Peña Nieto, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, que ampara el solar urbano identificado como lote 8 manzana8 de la zona 1 del poblado Matancitas en el municipio de comondú, B.C.S., con una superficie de 10,000.062 m2, cuyoa inscripción obra en el Registro Agrario Nacional con folio 03001004107081940R, con fecha 7 de mayo de 2015.

I.2. Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social.

Pesquera tres Californias S.A de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

PTC100412I85

I.2.3 Datos del Apoderado general legal.

IRIS RODRIGUEZ VILLA

I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

I.3 Responsable de la elaboración del documento técnico.

I.3.1. Nombre del Responsable técnico de la Manifestación de Impacto Ambiental.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.3.3 Dirección del Responsable técnico del documento

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El presente proyecto pretende la construcción de una Planta empacadora, la cual consiste en un área de recepción con oficina general y baño, 3 oficinas operativas y administrativas, zona de despacho y control de embarque, patio de embarque y maniobras con andén, 6 cuartos fríos, vestíbulo de acceso, baños y vestidores para hombres, baños y vestidores mujeres, patio interior de maniobras, anden de recepción y maniobras, patio de maniobras y descargas, área de estiba y taras, área de empaque, área de máquinas de corte, bodega de insumos, área de talleres, servicios generales y equipos, andén para desperdicios, área para maniobras de servicios, área de procesadora para harina de pescado a futuro, patio para maniobra de retorno, estacionamiento, caseta de control y vigilancia, área para subestación eléctrica y patios de maniobras El proyecto ocupará para su realización una superficie de construcción de 3,241.40 m^2, los cuales se solicitan para cambio de uso de suelo en terrenos forestales y una superficie total del predio de 10,000.062 m^2.
Asimismo, el proyecto pretende establecer una zona de reubicación y conservación de especies, dentro de las cuales no se realizará ni permitirá la ejecución de obra alguna diferente a aquellas destinadas a su monitoreo y vigilancia.

La superficie de construcción será de 3241.40 m^2, de una superficie total del proyecto de 10,000.062 m^2, lo que corresponde al 32.41 % del total de la superficie. Las construcciones utilizarán materiales de la región. La tabla siguiente muestra las áreas de ocupación del proyecto.

Tabla 2. Áreas y superficie de ocupación del proyecto

Concepto	Superficie (m^2)
Área de recepción con oficina general y baño	
3 oficinas	
Zona de despacho y control de embarque	
Patio de embarque y maniobras con anden	
6 cuartos fríos	
Vestíbulo de acceso	
Baños y vestidores para hombres	
Baños y vestidores para mujeres	
Patio interior de maniobras	
Anden de recepción y maniobras	
Patio de maniobras y descargas	
Área de estibas y taras	
Área de empaque	
Área de máquinas de corte	
Bodega de insumos	
Área de talleres	

Servicios generales y equipos	
Andén para desperdicios	
Área para maniobra de servicios	
Patio para maniobras de retorno	
Estacionamiento	
Caseta de control y vigilancia	
Área de subestación eléctrica	
Patio de maniobras	
Total	3,241.40

La siguiente figura nos muestra el plano general del proyecto

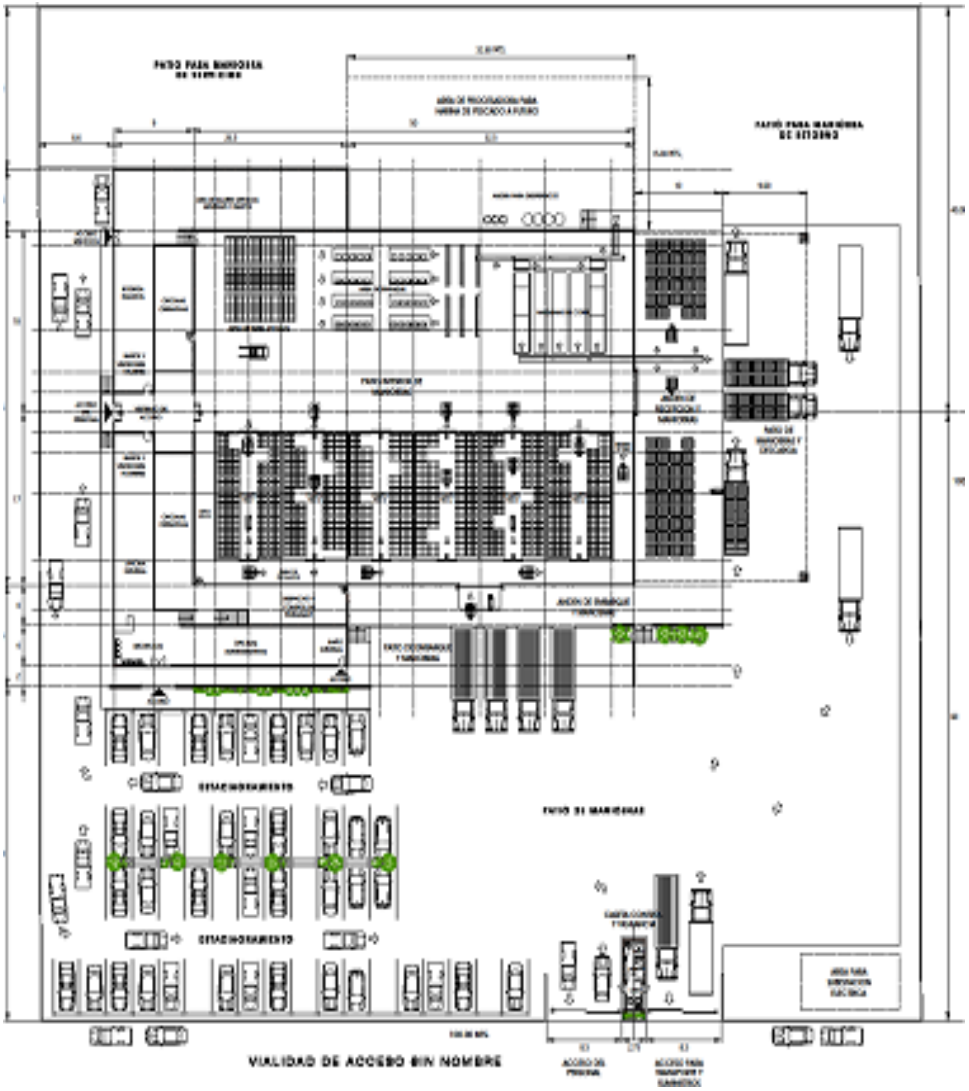


Figura 2. Plano general del proyecto.

La planta empacadora consiste en las siguientes áreas: recepción con oficina general y baño, 3 oficinas operativas y administrativas, zona de despacho y control de embarque, patio de embarque y maniobras con andén, 6 cuartos fríos, vestíbulo de acceso, baños y vestidores para hombres, baños y vestidores mujeres, patio interior de maniobras, anden de recepción y maniobras, patio de maniobras y descargas, área de estiba y taras, área de empaque, área de máquinas de corte, bodega de insumos, área de talleres, servicios generales y equipos, andén para desperdicios, área para maniobras de servicios, área de procesadora para harina de pescado a futuro, patio para maniobra de retorno, estacionamiento, caseta de control y vigilancia, área para subestación eléctrica y patios de maniobras El proyecto ocupará para su realización una superficie de construcción de 3,241.40 m^2, los cuales se solicitan para cambio de uso de suelo en terrenos forestales y una superficie total del predio de 10,000.062 m^2. A continuación se detalla cada concepto.

La planta empacadora la cual cuenta con las siguientes áreas: área de recepción con oficina general y baño, 3 oficinas operativas y administrativas, zona de despacho y control de embarque, patio de embarque y maniobras con andén, 6 cuartos fríos, vestíbulo de acceso, baños y vestidores para hombres, baños y vestidores mujeres, patio interior de maniobras, anden de recepción y maniobras, patio de maniobras y descargas, área de estiba y taras, área de empaque, área de máquinas de corte, bodega de insumos, área de talleres, servicios generales y equipos, andén para desperdicios, área para maniobras de servicios, área de procesadora para harina de pescado a futuro, patio para maniobra de retorno, estacionamiento, caseta de control y vigilancia, área para subestación eléctrica y patios de maniobras El proyecto ocupará para su realización una superficie de construcción de 3,241.40 m^2, los cuales se solicitan para cambio de uso de suelo en terrenos forestales y una superficie total del predio de 10,000.062 m^2

Área de recepción: Al área de recepción es donde se deriva la carga y descarga de bins (con una capacidad de 800 Kg) para la entrega de materia prima a la planta, al momento de la carga de bins a los camiones los enhieladores agregan hielo para mantener la temperatura de la materia prima; algunas herramientas que los enhieladores utilizan serian palas y un cucharon para rosear un poco de sal encima del hielo aunado a su equipo de trabajo como son impermeables y botas, una vez que ya se tiene el hielo y agua después se agrega el agua obteniendo una mezcla llamada aguanieve.
En el área de recepción por lo general los trabajadores son los primeros en llegar a la planta pues se encargan de tener los bins siempre limpios y de llenarlos de agua dependiendo el caso. Los enhieladores además de estar al pendiente de los bins al iniciar la jornada llegan limpiando el área de recepción junto con la rampa fija esto si se llegara a dar el caso de no utilizar la materia prima para corte o entero. Una vez finalizada la descarga se vuelve a limpiar el área, lavar bins, limpiar rampa y ayudar en la limpieza de camiones; en el área de recepción se tiene mucho cuidado con la limpieza pues es el arribo de la materia prima y por lo general siempre se pide a los enhieladores mucha higiene con los instrumentos que se utiliza.

Máquinas de corte: En esta área la materia prima paso a línea de proceso una vez que el departamento de control de calidad realizo un muestreo de temperatura pasa a las máquinas de corte, se cuenta con 5 líneas de proceso las cuales se componen de un volteador hidráulico, tina de recepción y suministro de sardina, mesa de corte, discos de corte banda central de suministro de corte, banda principal de desperdicio, banda secundaria de desperdicio interior, banda secundaria

de desperdicio exterior, banda de sardina cortada, banda principal de selección, banda secundaria de selección, banda de rodillos para el empaquetado.

Tina de recepción y suministro de materia prima: uno de los componentes principales es una banda intralox serie 200 para el transporte de materia prima a la mesa de corte, esta tina cuenta con un motorreductor, flecha, cadena y chumaceras de banco.

Mesa de corte: aquí las empleadas colocan la materia prima en bandas. Se cuenta con chumaceras de rodamiento de polietileno ubicadas en el eje motriz y secundario de la banda central de la mesa de corte. Además de un eje principal y secundario de los viajeros de colocación y corte. Discos de corte: en esta parte la materia prima se elimina la cabeza, cola y víscera. Solo se cuenta con chumaceras de banco, flecha, polea que se encuentra unida a un motoreductor y los discos de corte.

Banda central de suministro de materia prima: se encuentra una banda sanitaria junto con chumaceras de banco y rodillos.

Banda principal de desperdicio: banda sanitaria, chumaceras metálicas de rodamiento, rodillos motriz y secundario.

Banda de desperdicio secundario interior: cuenta con una banda intralox serie 200, engranes de polietileno las cuales se encuentran en ejes motriz y secundario.

Banda del desperdicio secundario exterior: chumaceras de rodamiento metálicas, banda sanitaria y viajeros.

Banda de materia prima cortada y desvicerada: chumaceras de rodamiento de polietileno, banda sanitaria, rodillos primarios y secundarios, engranes de polietileno de los ejes principales y secundarios.

Banda principal de selección de materia prima: banda intralox serie 200, chumaceras de rodamiento de polietileno, engranes de polietileno de los ejes principales y secundarios.

Banda secundaria de selección de materia prima: chumaceras de rodamiento, banda sanitaria, rodillos primario y secundario. Bombas de vacío: 2 bombas de vacio marca Nash Bomba para abastecer agua a la planta: 2 bombas de Marca Siemens y 2 motores marca Weg de Cp 5.0.

Cámaras de refrigeración: la empresa cuenta con 6 cuartos fríos y 2 cuartos de conservación; todo el sistema es de freón utilizando gas r-507 cada cuarto utiliza recirculamiento de aire frio. a continuación, se describen los pasos que se deben hacer antes, durante y después de una jornada de trabajo:

1. primeramente es necesario revisar los niveles de aceite del compresor misma que debe de ser ¾ de mirilla de aceite, en caso de que se necesite más se notifica al técnico.

2. Es necesaria la revisión del voltaje que debe de ser de 440 volts. si el voltaje es mayor o menor se debe dirigir al regulador que está ubicado atrás de las cámaras.

3. Se revisa que las cámaras se encuentren en las condiciones óptimas de limpieza.

4. Las aspas de los abanicos deben de estar en condiciones adecuadas, principalmente que no estén quebradas de ser así se notifica al técnico. así mismo se revisan los motores del evaporador y que ninguno este quemado, y finalmente se revisa que no tenga hielo acumulado de ser así se procede a quitarlo mediante chorro de agua.

5. Para encender el compresor, primero se enciende el solenoide y después de 5 minutos se activan los abanicos del evaporador.

6. El monitoreo consiste en revisar las presiones alta y baja, la presión varía dependiendo la temperatura del cuarto con un rango de 30 a 5 libras en baja y 170 a 250 de presión alta. se controla la cantidad de aceite (debe de estar a la mitad de la mirilla). se revisa el condensador, con el fin de que el gas enfrié correctamente.

7. Para el monitoreo del cuarto y evitar que haya fugas de aire, se procede a colocar un fleje a la orilla de toda la puerta. enseguida se procede a monitorear el termómetro cada hora. la temperatura dependerá del destino que tendrá la sardina y requisiciones del cliente.

8. La programación de deshielos de cuarto es cada 6 horas, el monitoreo de temperaturas de cada 4 horas. 9. para apagar el equipo primero se apaga el solenoide para que se recoja el gas del sistema y se guarde en el recibidor de líquido, se hace vacío de gas al sistema, se apagan los abanicos del evaporador y se verifica que la puerta esté cerrada y el sistema apagado correctamente.

Área eléctrica: esta es una de las áreas con más detalles pues no se encuentra en una sola área como podría ser las demás áreas que se han descrito esta área se establece en toda la planta pues sin esta no podría subsistir ninguna. se empieza desde el poste principal 3 circuitos de 27 kvolt 3 portafusibles 3 apartarayos se cuenta con 2 transformadores 1 transformador de marca cooper power system 1 transformador de marca imen 1 regulador e interruptor principal 1 alimentador principal de regulador 1 descarga de alimentador principal con 5 medidores por parte de cfe 1 interruptor principal 400 amp.

Descarga: en este departamento inicia el proceso de la sardina, esta área se recibe al barco para la descarga de la materia prima, el primer paso que se le realiza es un análisis organoléptico que es realizado por el departamento de control de calidad el encargado da el visto bueno para poder dar inicio a la descarga, el encargado de esta área empieza por conectar el barco y la bomba de succión por medio de heliflex y mangueras anilladas con un diámetro de 10” , la cual pasa por una estructura metálica y esta cuenta con una banda intralox serie 200, un motorreductor de 2 hp. la bomba de succión cuenta con motor de marca g&e de 50 hp, motobomba marca siemens de 2 hp y una bomba marca weg de 3 hp que abastece de agua a la planta.

El presente estudio de impacto ambiental cumple con los siguientes:

Objetivos.

Dar cumplimiento con total apego a la normatividad existente, en la materia para estar en condiciones de cambiar el uso de suelo, asegurando la estabilidad de los suelos y la protección de la diversidad biológica.

Técnico y ecológico.

Presentar con base en Impacto Ambiental al que hace referencia al Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico en concordancia con su Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental; en el Artículo 5° donde establece las obras que requieren manifestación de impacto ambiental.

La pendiente del terreno es adecuada para el desarrollo del proyecto.

Los arenosoles son suelos muy susceptibles a la erosión eólica y de baja productividad, por lo que el proyecto le brindara un mejor aprovechamiento del que tiene actualmente.

Este tipo de suelo es apto para el propósito del proyecto debido a que son suelos poco productivos por lo que se pueden aprovechar para el desarrollo del proyecto. En este mismo sentido, la superficie del proyecto no requerirá de grandes movimientos de tierra para su realización.

El municipio forma parte de la Reserva de la Biósfera Islas del Pacífico de la Península de Baja California, decretada en 2016.

Clima. Las características principales del clima son lo extremoso de sus temperaturas diurnas y la gran sequedad ambiental. Ello se debe a la interacción de los factores: latitud, el relieve y las corrientes marinas. Según la clasificación de Koppen, el clima es (bwah) a seco tipo desértico.

En los meses de invierno, las masas de aire polar invaden a la península y enfrían aún más el ambiente durante la noche, por lo que se producen las heladas, presentándose en los meses de diciembre, enero y parte de febrero. La temperatura media anual registrada es 21.2 °C y la temperatura promedio menor anual que se ha registrado es de 16.5 °C y una temperatura media máxima al mes de agosto ha sido de 28.5 °C. De un análisis comparativo de la alta evaporación y baja precipitación se concluye que difícilmente se puede almacenar agua en la superficie por medio de estanques o represas, aunado a la alta permeabilidad del terreno.

Suelo. El espacio geográfico que ocupa el Municipio de Comondú y el Estado de Baja California Sur tiene una historia geológica en común, la única geo forma presente, es de origen aluvial formada por deposiciones de antiguos ríos y escurrimientos provenientes de sierras, que a través del tiempo han acarreado a su paso materiales finos y gruesos proporcionando la formación y origen de estos suelos.

Social y económico.

El Plan municipal de desarrollo 2022-2024, el cual dentro de sus metas y estrategias “Fomentar el desarrollo de la infraestructura para la producción, conservación, transformación y comercialización pesquera”. Por lo que el proyecto se alinea al Plan de desarrollo, para la instalación de infraestructura, la cual se refleja en ganancias económicas para los productores.

En el Puerto San Carlos, se obtienen productos de un alto valor comercial, que representan una participación muy relevante a nivel estatal por su producción pesquera. La principal especie obtenida en esta zona es la sardina, que representa el 77.8% del total. Le siguen en importancia: las especies de almeja, escama, tiburón cazón, camarón, raya y similares. Por tal motivo es importante contar con la infraestructura adecuada, para mantener el producto en condiciones inocuas óptimas, para su distribución. Este proyecto contribuye a la economía de la región y del municipio.

El promovente, es el legítimo propietario de la superficie a desarrollar como lo hace saber mediante la presentación de la documentación legal que lo acredita.

Y de acuerdo a la Ley y su Reglamento siguientes:

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

En este ordenamiento legal y normativo, se encuadra perfectamente la regulación del proyecto promovido, particularmente en los siguientes artículos:

Artículo 5°: son facultades de la federación:
Fracción X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;
Fracción XI.- La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de los recursos forestales, el suelo, las aguas nacionales, la biodiversidad, la flora, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.

Artículo 28: La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la secretaria establece las condiciones que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaria:

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales

significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto ambiental.

Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la secretaria en materia de impacto ambiental:

Inciso O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas: I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y

III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

II.1.2 Selección del sitio.

El presente proyecto se propone debido a que la zona es muy importante por ser un puerto pesquero en donde se llevan a cabo varias pesquerías importantes en el estado, por lo que el proyecto contribuye a crear un sitio en donde se pueda llevar a cabo el almacenamiento y manejo donde se realiza la pesquería de sardina monterrey y crinuda, almejas, pulpo, langosta, especies reconocidas a nivel internacional por su precio, calidad, textura y sabor y al estar ubicados dentro del puerto de desembarque y descarga, permite brindar a los clientes un servicio de calidad al llegar el producto fresco a las instalaciones para ser procesado de acuerdo a los requerimientos internacionales de los clientes.

Es importante establecer sistemas adecuados para conseguir que su actividad industrial produzca un mínimo impacto sobre el medio ambiente, mediante su identificación y estudio, poniendo en

marcha las acciones necesarias dirigidas a la prevención y/o minimización de los efectos ambientales perjudiciales.
La construcción del proyecto no representa riesgo de afectación a cuerpos de agua, no se ubica dentro de ninguna área de reserva, área natural protegida o de interés especial, no hay zonas arqueológicas.

Además de esto el terreno del proyecto se encuentra fuera de áreas con alto valor agroecológico, zona de recarga de acuíferos, no es una zona susceptible a inundaciones, no se tiene la presencia de cauces importantes que pudieran poner en riesgo, tanto vidas humanas como edificaciones, la pendiente que presenta el terreno es apta para este fin que se persigue.

En cuanto al diseño y funcionalidad se llevarán a cabo de forma sustentable en base al aprovechamiento eficiente de los recursos, su manejo, tratamiento y disposición. Cabe destacar que el presente proyecto, se encuentra perfectamente alineado a los planes y programas de desarrollo urbano y ordenamientos que marcan la pauta para el desarrollo de cada una de las diferentes zonas o polos de desarrollo con que cuenta el Estado de Baja California Sur.

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

El proyecto se ubica físicamente en solar urbano identificado como lote 8 de la manzana 8 de la zona 1 del poblado Matancitas, del municipio de Comondú, con una superficie total de 10,000.062 m^2, bajo clave única catastral G12C47K001A a favor del ejido Matancitas, cuya inscripción obra en el Registro Agrario Nacional, bajo folio 03001004107081940Ry están definidos por los vértices y coordenadas señaladas en la tabla y figura siguiente:

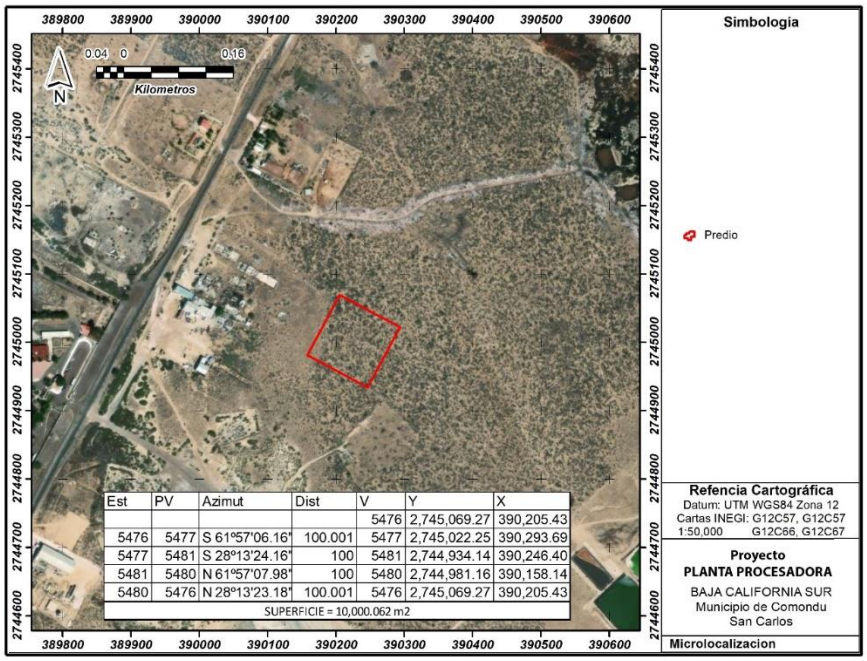


Figura 3. Localización del Proyecto.

Perteneciente a la Zona 12 Datum: WGS84 zona 12, según el cuadro de construcción que se presentan a continuación:

Tabla 3.-Cuadro de construcción del proyecto.

COORDENADAS UTM		
V	**Y**	**X**
5476	2745069.27	390205.43
5477	2745022.25	390293.69
5481	2744.934.14	390246.40
5480	2744981.16	390158.14
5476	2745069.27	390205.43
Superficie 10,000.062		

II.1.4 Inversión requerida.

La inversión será de $ 5,800.00.00 (Son: Cinco Millones Ocho cientos mil pesos 00/100 M.N.), esta inversión es enteramente del promovente. Los conceptos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 4. Inversión del proyecto.

CONCEPTO	CANTIDAD
Preparación del sitio	$500,000.00
Actividades de restauración	$250,000.00
Medidas de prevención, mitigación y compensación	$550,000.00
Construcción	$4'250,000.00
Operación	$250,000.00
TOTAL	**$5'800,000.00**

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

El objetivo principal del proyecto es la construcción de una Planta empacadora, la cual consiste en un área de recepción con oficina general y baño, 3 oficinas operativas y administrativas, zona de despacho y control de embarque, patio de embarque y maniobras con andén, 6 cuartos fríos, vestíbulo de acceso, baños y vestidores para hombres, baños y vestidores mujeres, patio interior de maniobras, anden de recepción y maniobras, patio de maniobras y descargas, área de estiba y taras, área de empaque, área de máquinas de corte, bodega de insumos, área de talleres, servicios generales y equipos, andén para desperdicios, área para maniobras de servicios, área de procesadora para harina de pescado a futuro, patio para maniobra de retorno, estacionamiento, caseta de control y vigilancia, área para subestación eléctrica y patios de maniobras El proyecto ocupará para su realización una superficie de construcción de 3,241.40 m^2, los cuales se solicitan para cambio de uso de suelo en terrenos forestales y una superficie total del predio de 10,000.062 m^2.

El proyecto permitirá el desarrollo económico de la zona, generando empleos directos e indirectos, así también, favorece el establecimiento de comunidades urbanas que comprendan la importancia de la sustentabilidad al incluir la conservación del paisaje con medidas correctivas que disminuyan la fragmentación de los ecosistemas presentes en la zona, además de aplicar medidas de mitigación puntuales y efectivas que permitan disminuir el impacto de las actividades de construcción.

En la siguiente tabla se resumen las áreas del proyecto y su superficie de ocupación

Tabla 5.- Distribución de superficies y dimensiones en el área del proyecto.

Concepto	Superficie (m^2)
Área de recepción con oficina general y baño	
3 oficinas	
Zona de despacho y control de embarque	
Patio de embarque y maniobras con anden	
6 cuartos fríos	
Vestíbulo de acceso	
Baños y vestidores para hombres	
Baños y vestidores para mujeres	
Patio interior de maniobras	
Anden de recepción y maniobras	
Patio de maniobras y descargas	
Área de estibas y taras	
Área de empaque	
Área de máquinas de corte	
Bodega de insumos	
Área de talleres	
Servicios generales y equipos	
Andén para desperdicios	
Área para maniobra de servicios	
Patio para maniobras de retorno	
Estacionamiento	
Caseta de control y vigilancia	
Área de subestación eléctrica	
Patio de maniobras	
Total	3,241.40

La distribución del proyecto se presenta en las siguientes imágenes el resto se encuentra en el Anexo de planos en digital.

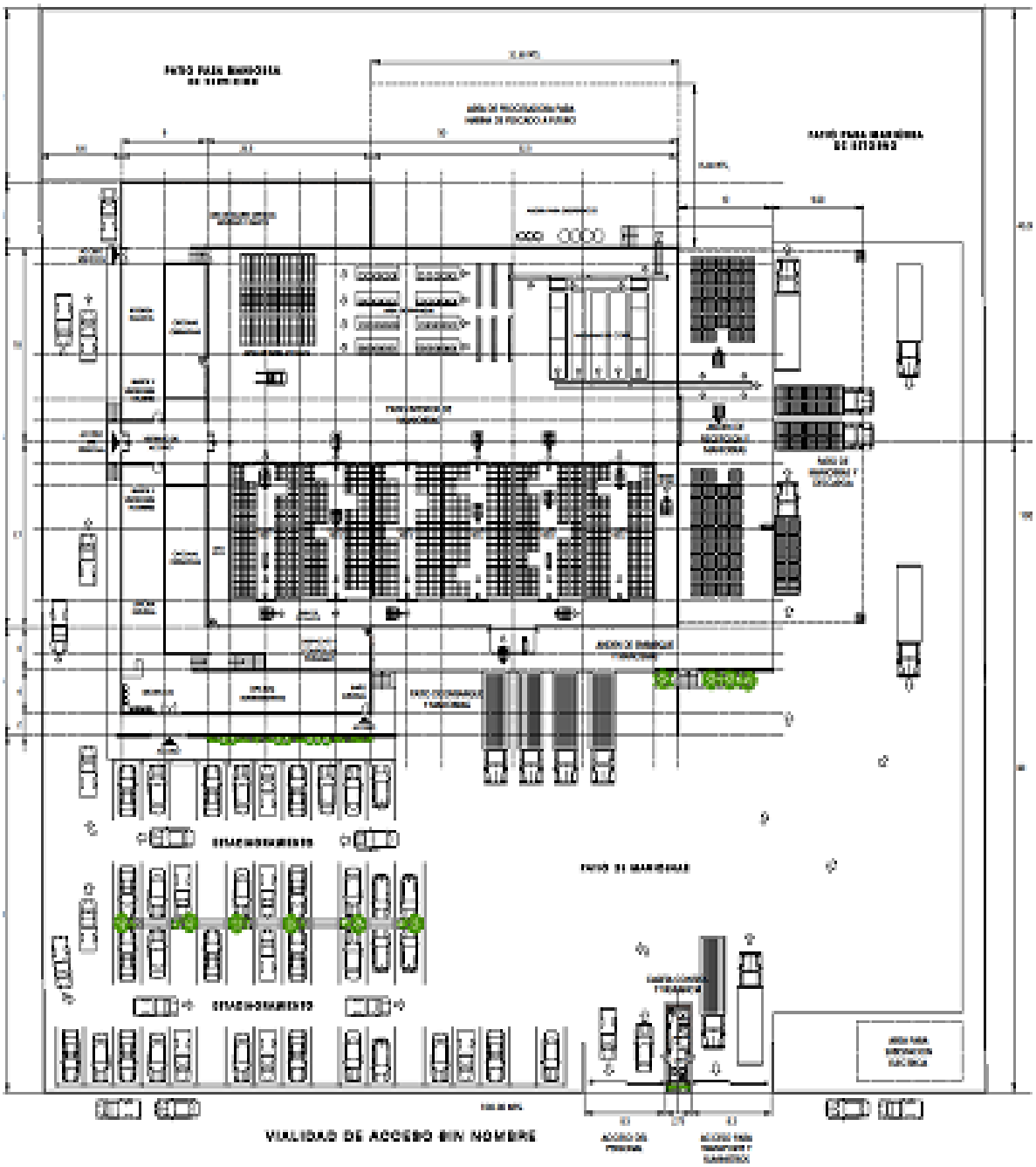


Figura 4. Distribución general del proyecto.

PESQUERA TRES CALIFORNIAS S.A. DE C.V.

II.1.6 Uso actual del suelo.

Actualmente en el área del proyecto, el lote se encuentra en su estado natural, existe un impacto por la urbanización de zonas aledañas ya que se encuentra en el puerto de San Carlos el cual es considerado como zona urbana. De acuerdo al Plan municipal de desarrollo Comondú 2021-2024, se plantea como un proyecto especial de pesca el apoyo a Proyectos productivos y de infraestructura con recursos concurrentes con los tres niveles de gobierno y mezcla de recursos privados de beneficio comunitario relacionados con la producción de semillas acuícolas, botaderos, muelles, **transformación de la producción** e infraestructura turística **que detonen las actividades pesqueras, generen desarrollo social y económico**.Por lo anterior este proyecto se alinea al Plan municipal de Comondú.



Figura 5. Estado actual del predio e impactos área del proyecto.

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

a) Urbanización del área.

El proyecto se encuentra enclavado en en el puerto pesquero de San Carlos como se puede apreciar en la siguiente figura:

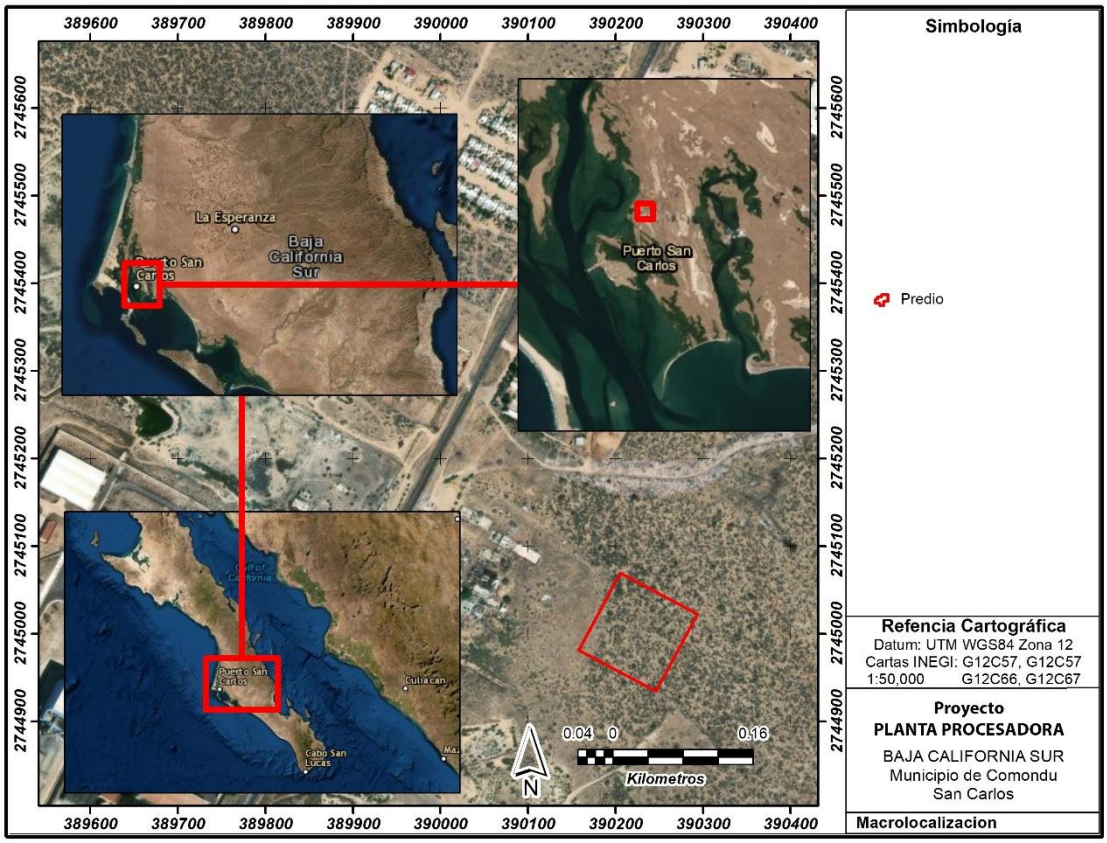


Figura 6. Urbanización del área del Proyecto.

b) Descripción de servicios requeridos.

En la zona la disponibilidad de los servicios básicos como las vías de acceso que se desprenden de la localidad de “San Carlos” por medio de caminos de terracería que llega al lugar y las calles delimitadas.

Agua potable y manejo de aguas residuales
La zona de puerto San Carlos considerada como urbana, cuenta con servicio de red de agua potable y alcantarillado.

Energía eléctrica
La zona cuenta con abastecimiento de energía eléctrica por parte de Comisión Federal de Electricidad.

Disponibilidad de internet
Disponibilidad de servicio público de recolección de basura

C) Vías de acceso.

El área por su cercanía al poblado de ciudad Constitución, está comunicado por vía terrestre por la carretera transpeninsular en su tramo La Paz - Cd. Constitución- San Carlos, de la que se desprende un camino pavimentado, una vez tomado el camino a San Carlos existe una zona de terracería para llegar a esta localidad. Como se observa en el siguiente mapa.

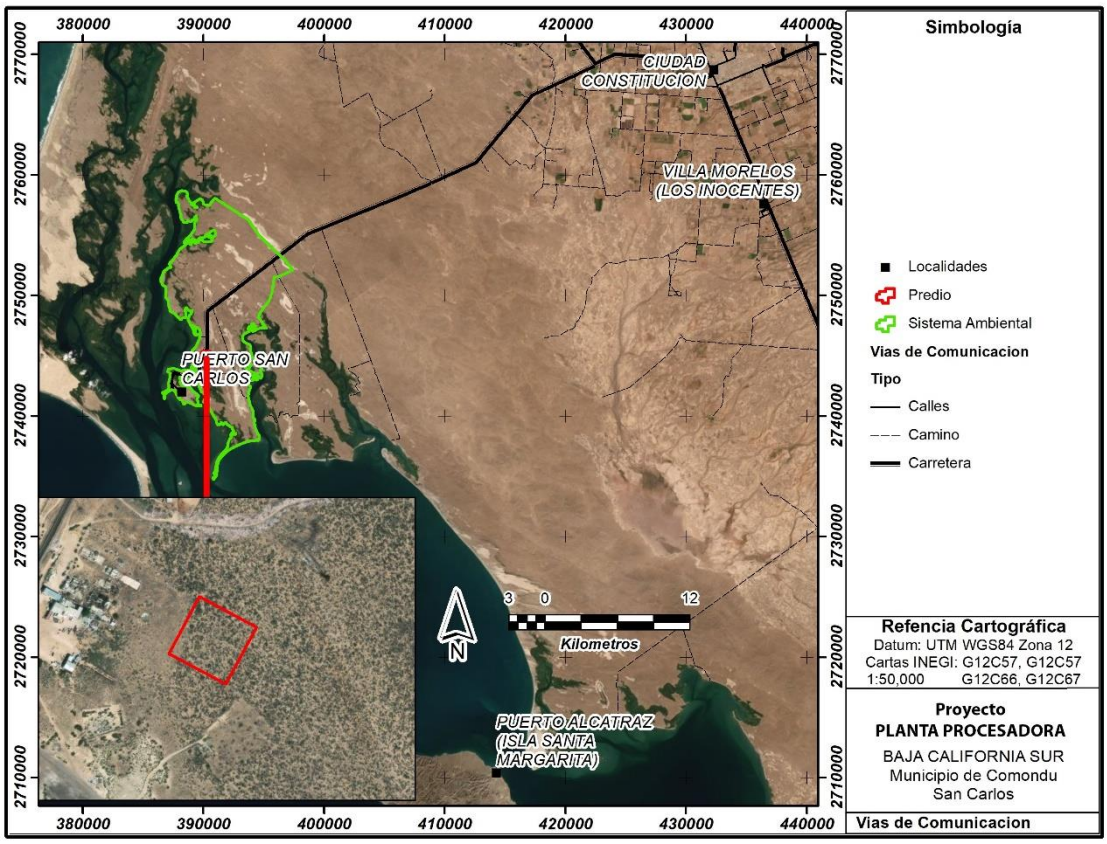


Figura 7. Vías de comunicación en el área del proyecto.

II.2 Características particulares del proyecto.

El objetivo principal es la construcción de una Planta empacadora, la cual consiste en un área de recepción con oficina general y baño, 3 oficinas operativas y administrativas, zona de despacho y control de embarque, patio de embarque y maniobras con andén, 6 cuartos fríos, vestíbulo de acceso, baños y vestidores para hombres, baños y vestidores mujeres, patio interior de maniobras, anden de recepción y maniobras, patio de maniobras y descargas, área de estiba y taras, área de empaque, área de máquinas de corte, bodega de insumos, área de talleres, servicios generales y equipos, andén para desperdicios, área para maniobras de servicios, área de procesadora para harina de pescado a futuro, patio para maniobra de retorno, estacionamiento, caseta de control y vigilancia, área para subestación eléctrica y patios de maniobras. El proyecto ocupará para su realización una superficie de construcción de 3,241.40 m^2, los cuales se solicitan para cambio de uso de suelo en terrenos forestales y una superficie total del predio de 10,000.062 m^2. En el cuadro siguiente se presentan las áreas del proyecto.

Tabla 6. Distribución de superficies y dimensiones en el área del proyecto.

Concepto	Superficie (m^2)
Área de recepción con oficina general y baño	
3 oficinas	
Zona de despacho y control de embarque	
Patio de embarque y maniobras con anden	
6 cuartos fríos	
Vestíbulo de acceso	
Baños y vestidores para hombres	
Baños y vestidores para mujeres	
Patio interior de maniobras	
Anden de recepción y maniobras	
Patio de maniobras y descargas	
Área de estibas y taras	
Área de empaque	
Área de máquinas de corte	
Bodega de insumos	
Área de talleres	
Servicios generales y equipos	
Andén para desperdicios	
Área para maniobra de servicios	
Patio para maniobras de retorno	
Estacionamiento	
Caseta de control y vigilancia	
Área de subestación eléctrica	
Patio de maniobras	
Total	3,241.40

II.2.1 Programa de trabajo.

El siguiente diagrama de Gantt muestra las actividades que se llevaran a cabo para la realización del proyecto.

La construcción de la obra se realizará conforme a las siguientes etapas

Tabla 7.- Cronograma de actividades para la realización del proyecto por etapas

No.	ACTIVIDAD	MESES/AÑOS																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5	10
	Preparación del sitio																	
1	Delimitación del predio de cambio de uso de suelo.																	
2	Marqueo de las especies forestales																	
3	Reubicación de flora y fauna																	
4	Derribo de la vegetación																	
5	Extracción de la vegetación.																	
6	Limpieza de área																	
7	Nivelación del terreno																	
	Construcción																	
8	Construcción de muros																	
9	Plataforma																	
10	Estructuras																	
11	Instalación eléctrica																	
12	Instalaciones hidrosanitarias																	
13	Acabados (pisos, muebles, madera, pintura)																	
14	Construcción de cuartos fríos																	
15	Instalación de máquinas de corte																	
16	Construcción de andenes																	
17	Caseta de control y vigilancia																	
	Operación y mantenimiento																	
18	El mantenimiento se llevara a cabo cuando el promovente lo considere a partir de la operación del proyecto.																	

Las obras se llevarán a cabo en un plazo de 10 años, para la etapa de cambio de uso de suelo y construcción, operación y mantenimiento, a fin de contar con el tiempo suficiente en las etapas de desmonte, construcción y operación.
La obra de construcción incluirá las siguientes actividades por etapa:

1.Preparación del sitio.

Delimitación del predio de cambio de uso de suelo

Con una sola intervención, se delimitará físicamente y con detalle, toda el área autorizada para la manifestación de impacto, delimitando y marcando el área de desmonte. La actividad habrá de hacerse bajo la supervisión de un especialista, a fin de que sean respetadas, de acuerdo con el proyecto, las cotas y/o niveles y los operarios de máquinas hagan su trabajo con certeza y sin intervenir y respetando las superficies no autorizadas.

- Al inicio de actividades, se capacitará y concientizará al personal acerca de la conservación de los recursos, prevención y mitigación de impactos generados.
- Se solicita para la manifestación de impacto ambiental la superficie de 00-32-41.40 HA.
- Previo a la extracción de la vegetación se realizará recorrido para fomentar el desplazamiento de la fauna.
- Asimismo, para ubicar posibles nichos de anidación o especies de fauna, si se llegaran a encontrar, estas serán capturadas y liberadas en los terrenos aledaños.
- Se colocarán letreros con información de las actividades que se realizan, con la prohibición de captura, extracción, uso de especies de flora y fauna, y con la restricción de tirar basura.
- Se colocarán sanitarios portátiles en razón de uno por cada 10 personas.
- Se colocarán contenedores para disposición de residuos generados, principalmente por trabajadores durante esta etapa.

Marqueo de las especies forestales:

Es una actividad especializada diseñada para mitigar los efectos negativos que cualquier proyecto genera en el entorno natural, una vez que se pone en práctica. En nuestro caso, y con el firme propósito de rescatar y proteger la biodiversidad, se marcarán y rescatarán los ejemplares de las especies observadas dentro de la superficie solicitada y autorizada, en particular las especies que tengan algún valor o interés ecológico, biológico, social y/o cultural, atendiendo las disposiciones de la autoridad competente en la materia.

Tal actividad habrá de llevarse a cabo únicamente bajo la supervisión y guía de personal técnico calificado y dando cumplimiento puntual al Programa de Rescate de flora y fauna, el cual debe ser validado por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Reubicación de flora y fauna

Las especies rescatadas serán reubicadas en áreas temporales dentro del mismo predio, ya que éstas serán utilizadas para conservación. Serán rescatados todos los ejemplares de cactáceas y especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En cuanto a la fauna encontrada en el sitio, se llevarán a cabo caminatas de ahuyentamiento, a fin de que los ejemplares de las diversas especies se desplacen a áreas periféricas. Aquellas que no

puedan desplazarse por sí mismas, serán capturadas y reubicadas en áreas adyacentes al polígono en estudio o, en su caso, se pondrán en práctica las medidas que considere la Secretaria.

La ejecución del programa de rescate se llevará a cabo en la totalidad de la superficie autorizada, en una sola etapa. Habrá de ejecutarse en un periodo no mayor de 30 días, iniciando de inmediato una vez concluidos los trabajos de delimitación de la superficie autorizada para el cambio de uso de suelo.

Sólo se señalarán las especies inventariadas que van a ser afectadas por el proyecto.

Derribo de la vegetación

La actividad iniciará una vez terminados los trabajos del deslinde físico de la superficie autorizada. Será removida toda la cubierta vegetal, para lo cual se usará maquinaria pesada, apoyados con herramientas manuales (picos, palas y otras). Será un proceso cuidadoso y progresivo, pausado y bien dirigido, a fin de no afectar a la fauna que pudiera estar en el sitio y, en su caso, dar el tiempo necesario para su desplazamiento a sitios colindantes.

- El derribo del arbolado se hará en forma direccional y de manera paulatina, para permitir el desplazamiento de la fauna.
- El desmonte será de forma paulatina y con derribo direccional.
- Para el corte se usarán motosierras, las que deberán estar en buenas condiciones mecánicas para evitar contaminación de aire o por ruido, así como machetes o hachas.
- El desrame se realizará en el sitio de derribo.
- Los residuos vegetales deben ser picados para su rápida integración al suelo en las áreas ajardinadas.
- Evitar al máximo realizar el derribo en días lluviosos y con viento para evitar erosión del suelo.
- Se evitará tirar basura en las áreas del proyecto y sus alrededores.
- Evitar dejar encendida la maquinaria (moto-sierras) innecesariamente a fin de disminuir la contaminación al aire y el ruido.
- Deberá llevarse a cabo supervisión continua, durante la secuencia del cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Extracción de la vegetación.

- El equipo y maquinaria deberán contar con mantenimiento preventivo.
- La carga y arrime se realizará de forma manual.
- Evitar el arrastre de los productos en las áreas aledañas al proyecto.
- Se aplicarán riegos en los lugares por donde transitan los vehículos.
- Enseguida se procederá a la extracción, para lo cual se tendrá especial cuidado de separar la capa orgánica en caso de encontrarla ya que es un terreno arenoso y que será transportada hacia las zonas que no se impactarán y que serán las utilizadas para realizar las labores de restauración.

Limpieza de las áreas.

La recolección y retiro de los residuos orgánicos se realizará sin afectar el medio, y previa autorización de la autoridad municipal serán depositados donde se nos indique. No se utilizarán fuego ni agroquímicos para eliminar la cubierta vegetal.

- Se instalarán contenedores para almacenar la basura y no contaminar el suelo.
- Los desperdicios forestales se picarán y se depositarán en las áreas propuestas para restauración, con la finalidad de ayudar a que rápido se integren al suelo.

Se delimitará el predio a partir de un deslinde, así mismo y considerando que el predio cuenta con la cubierta de vegetación natural, para llevar a cabo el proyecto de manera física podrán realizarse en un periodo de tiempo de 10 años, el Promovente considera posible llevar a cabo la construcción de la planta empacadora.

2.Etapa de construcción.

La planta empacadora la cual cuenta con las siguientes áreas: área de recepción con oficina general y baño, 3 oficinas operativas y administrativas, zona de despacho y control de embarque, patio de embarque y maniobras con andén, 6 cuartos fríos, vestíbulo de acceso, baños y vestidores para hombres, baños y vestidores mujeres, patio interior de maniobras, anden de recepción y maniobras, patio de maniobras y descargas, área de estiba y taras, área de empaque, área de máquinas de corte, bodega de insumos, área de talleres, servicios generales y equipos, andén para desperdicios, área para maniobras de servicios, área de procesadora para harina de pescado a futuro, patio para maniobra de retorno, estacionamiento, caseta de control y vigilancia, área para subestación eléctrica y patios de maniobras El proyecto ocupará para su realización una superficie de construcción de 3,241.40 m^2, los cuales se solicitan para cambio de uso de suelo en terrenos forestales y una superficie total del predio de 10,000.062 m^2

Área de recepción: Al área de recepción es donde se deriva la carga y descarga de bins (con una capacidad de 800 Kg) para la entrega de materia prima a la planta, al momento de la carga de bins a los camiones los enhieladores agregan hielo para mantener la temperatura de la materia prima; algunas herramientas que los enhieladores utilizan serian palas y un cucharon para rosear un poco de sal encima del hielo aunado a su equipo de trabajo como son impermeables y botas, una vez que ya se tiene el hielo y agua después se agrega el agua obteniendo una mezcla llamada aguanieve.
En el área de recepción por lo general los trabajadores son los primeros en llegar a la planta pues se encargan de tener los bins siempre limpios y de llenarlos de agua dependiendo el caso. Los enhieladores además de estar al pendiente de los bins al iniciar la jornada llegan limpiando el área de recepción junto con la rampa fija esto si se llegara a dar el caso de no utilizar la materia prima para corte o entero. Una vez finalizada la descarga se vuelve a limpiar el área, lavar bins, limpiar rampa y ayudar en la limpieza de camiones; en el área de recepción se tiene mucho cuidado con la limpieza pues es el arribo de la materia prima y por lo general siempre se pide a los enhieladores mucha higiene con los instrumentos que se utiliza.

Máquinas de corte: En esta área la materia prima paso a línea de proceso una vez que el departamento de control de calidad realizo un muestreo de temperatura pasa a las máquinas de

corte, se cuenta con 5 líneas de proceso las cuales se componen de un volteador hidráulico, tina de recepción y suministro de sardina, mesa de corte, discos de corte banda central de suministro de corte, banda principal de desperdicio, banda secundaria de desperdicio interior, banda secundaria de desperdicio exterior, banda de sardina cortada, banda principal de selección, banda secundaria de selección, banda de rodillos para el empaquetado.

Tina de recepción y suministro de materia prima: uno de los componentes principales es una banda intralox serie 200 para el transporte de materia prima a la mesa de corte, esta tina cuenta con un motorreductor, flecha, cadena y chumaceras de banco.

Mesa de corte: aquí las empleadas colocan la materia prima en bandas. Se cuenta con chumaceras de rodamiento de polietileno ubicadas en el eje motriz y secundario de la banda central de la mesa de corte. Además de un eje principal y secundario de los viajeros de colocación y corte. Discos de corte: en esta parte la materia prima se elimina la cabeza, cola y víscera. Solo se cuenta con chumaceras de banco, flecha, polea que se encuentra unida a un motoreductor y los discos de corte.

Banda central de suministro de materia prima: se encuentra una banda sanitaria junto con chumaceras de banco y rodillos.

Banda principal de desperdicio: banda sanitaria, chumaceras metálicas de rodamiento, rodillos motriz y secundario.

Banda de desperdicio secundario interior: cuenta con una banda intralox serie 200, engranes de polietileno las cuales se encuentran en ejes motriz y secundario.

Banda del desperdicio secundario exterior: chumaceras de rodamiento metálicas, banda sanitaria y viajeros.
Banda de materia prima cortada y desvicerada: chumaceras de rodamiento de polietileno, banda sanitaria, rodillos primarios y secundarios, engranes de polietileno de los ejes principales y secundarios.

Banda principal de selección de materia prima: banda intralox serie 200, chumaceras de rodamiento de polietileno, engranes de polietileno de los ejes principales y secundarios.

Banda secundaria de selección de materia prima: chumaceras de rodamiento, banda sanitaria, rodillos primario y secundario. Bombas de vacío: 2 bombas de vacio marca Nash Bomba para abastecer agua a la planta: 2 bombas de Marca Siemens y 2 motores marca Weg de Cp 5.0.

Cámaras de refrigeración: La empresa cuenta con 6 cuartos fríos y 2 cuartos de conservación; todo el sistema es de freón utilizando gas R-507 cada cuarto utiliza recirculamiento de aire frio. A continuación, se describen los pasos que se deben hacer antes, durante y después de una jornada de trabajo:

1. Primeramente es necesario revisar los niveles de aceite del compresor misma que debe de ser ¾ de mirilla de aceite, en caso de que se necesite más se notifica al técnico.

2. Es necesaria la revisión del voltaje que debe de ser de 440 volts. Si el voltaje es mayor o menor se debe dirigir al regulador que está ubicado atrás de las cámaras.
3. Se revisa que las cámaras se encuentren en las condiciones óptimas de limpieza.
4. Las aspas de los abanicos deben de estar en condiciones adecuadas, principalmente que no estén quebradas de ser así se notifica al técnico. Así mismo se revisan los motores del evaporador y que ninguno este quemado, y finalmente se revisa que no tenga hielo acumulado de ser así se procede a quitarlo mediante chorro de agua.
5. Para encender el compresor, primero se enciende el solenoide y después de 5 minutos se activan los abanicos del evaporador.
6. El monitoreo consiste en revisar las presiones alta y baja, la presión varía dependiendo la temperatura del cuarto con un rango de 30 a 5 libras en baja y 170 a 250 de presión alta. Se controla la cantidad de aceite (debe de estar a la mitad de la mirilla). Se revisa el condensador, con el fin de que el gas enfrié correctamente.
7. Para el monitoreo del cuarto y evitar que haya fugas de aire, se procede a colocar un fleje a la orilla de toda la puerta. Enseguida se procede a monitorear el termómetro cada hora. La temperatura dependerá del destino que tendrá la sardina y requisiciones del cliente.
8. La programación de deshielos de cuarto es cada 6 horas, el monitoreo de temperaturas de cada 4 horas. 9. Para apagar el equipo primero se apaga el solenoide para que se recoja el gas del sistema y se guarde en el recibidor de líquido, se hace vacío de gas al sistema, se apagan los abanicos del evaporador y se verifica que la puerta esté cerrada y el sistema apagado correctamente.

Área eléctrica: Esta es una de las áreas con más detalles pues no se encuentra en una sola área como podría ser las demás áreas que se han descrito esta área se establece en toda la planta pues sin esta no podría subsistir ninguna. Se empieza desde el poste principal 3 circuitos de 27 kvolt 3 portafusibles 3 apartarayos Se cuenta con 2 transformadores 1 Transformador de marca Cooper Power System 1 Transformador de marca IMEN 1 Regulador e interruptor principal 1 Alimentador principal de regulador 1 Descarga de alimentador principal con 5 medidores por parte de CFE 1 Interruptor principal 400 AMP.

Descarga: En este departamento inicia el proceso de la sardina, esta área se recibe al barco para la descarga de la materia prima, el primer paso que se le realiza es un Análisis Organoléptico que es realizado por el Departamento de Control de Calidad el encargado da el visto bueno para poder dar inicio a la descarga, el encargado de esta área empieza por conectar el barco y la bomba de succión por medio de heliflex y mangueras anilladas con un diámetro de 10” , la cual pasa por una estructura metálica y esta cuenta con una banda intralox serie 200, un motorreductor de 2 hp. La bomba de succión cuenta con motor de marca G&E de 50 hp, motobomba marca Siemens de 2 hp y una bomba marca Weg de 3 hp que abastece de agua a la planta.

3.Etapa de operación y mantenimiento.

En cuanto se encuentre terminada la casa esta será habitada por los propietarios, y el mantenimiento de la casa será bajo la consideración del propietario debido al uso se tendrá que pintar o arreglar los desgastes que vaya teniendo con el tiempo.

4.Etapa de abandono del sitio.

No se considera una etapa de desmantelamiento y abandono del proyecto.

II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Se elaborará un reporte de los residuos generados durante las diferentes fases proyectando el volumen que pudiera generarse. En este nivel, se incluyen los residuos sólidos y peligrosos, la estimación de la cantidad de generación de los mismos, se considera baja por ser la construcción de las oficinas y la planta empacadora.

Tabla 8. Generación de residuos.

Tipo de residuo	Residuos representativos	Disposición final
Residuos sólidos	Material producto del despalme. Cartón Madera Basura (plásticos, envases)	Se almacenarán en un lugar del predio para después ocupar el suelo en las actividades de restauración y reforestación. Relleno sanitario municipal.

Enseguida se describen las actividades a realizar para su manejo, reciclamiento o disposición. En este sentido, los residuos de manejo especial y sólidos serán dispuestos donde la autoridad municipal determine, principalmente en el relleno sanitario adecuado. Por lo anterior, es importante aclarar que la disposición ocurrirá en sitios adecuados para tal fin.

Tabla 9. Manejo de los residuos.

Etapa	Tipo de Residuo	Clasificación del Residuo	Tipo de Manejo	Forma de Disposición
Limpieza y Preparación del Predio	Sólidos Vegetales	Material Vegetal	Será reunido dentro de un área específica dentro del predio	Serán triturados y dispersados dentro del predio para reutilizarse como abono en áreas verdes dentro del predio.
	Sólidos	Basura Orgánica e Inorgánica	Serán depositadas en contenedores separados según su clasificación	Serán dispuestos los contenedores periódicamente al depósito sanitario que la autoridad señale.
	Líquidos	Aguas Residuales de los sanitarios portátiles	Sistema de desinfección mediante dosificaciones de desinfectantes	El proveedor del servicio de los sanitarios portátiles se hará cargo de la limpieza y desazolve de los mismos

	Gaseosos	Gas	Utilización de maquinaria y equipo en buen estado de operación y con un mantenimiento periódico	Los residuos gaseosos son mínimos por lo que no son de cantidad considerable para una medida de disposición
Construcción	Sólidos	Basura Orgánica e Inorgánica	Serán depositadas en contenedores separados según su clasificación	Serán dispuestos los contenedores periódicamente al depósito sanitario que la autoridad señale, los materiales que puedan ser reutilizados serán donados.
	Sólidos de Construcción	Residuos de actividades de Construcción	Serán depositadas en contenedores dentro del predio	Se realizará una recolección y transportación periódica a donde la autoridad lo indique
	Líquidos	Aguas Residuales de los sanitarios portátiles	Sistema de desinfección mediante dosificaciones de desinfectantes	El proveedor del servicio de los sanitarios portátiles se hará cargo de la limpieza y desazolve de los mismos
	Gaseosos	Humo, y Gases Contaminantes	Utilización de maquinaria y equipo en buen estado de operación y con un mantenimiento periódico	Los residuos gaseosos son mínimos por lo que no son de cantidad considerable para una medida de disposición
Operación y Mantenimiento	Sólidos	Basura Doméstica orgánica e inorgánica	Serán depositadas en contenedores separados según su clasificación	Serán dispuestos los contenedores periódicamente al depósito sanitario que la autoridad señale.

Almacenamiento de residuos no peligrosos

Por su carácter, no será necesaria la construcción de un almacén de características especiales. Solo se dispondrá de almacenaje en contenedores especiales divididos por residuo como se aprecia en la siguiente figura.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos:

Para la etapa de limpieza y preparación del Sitio se contará con contenedores de basura y sanitarios portátiles a razón de uno por cada diez trabajadores. Durante las etapas de construcción se contará con contenedores para distintos tipos de desechos (orgánicos, inorgánicos, reciclables y peligrosos), y estos a su vez se dispondrán según el tipo de desecho que contengan, es decir, los desechos orgánicos e inorgánicos serán dispuestos en el basurero público más cercano, los desechos reciclables serán dispuestos en el centro de reciclaje más cercano, en cuanto a los residuos sanitarios, se colocarán un sanitario portátil por cada diez trabajadores, y los desechos del mismo se dispondrán a la compañía encargada de suministrar el servicio y por último los desechos peligrosos (aceites, pintura, trapos, etc.) serán dispuestos según la autoridad lo señale.

Por ultimo para las etapas de operación, debido a que los residuos serán principalmente orgánicos, se dispondrán de contenedores en distintos sitios de la planta, para distintos tipos de desechos (orgánicos, inorgánicos y reciclables), y estos a su vez se dispondrán según el tipo de desecho que contengan, es decir, los desechos orgánicos e inorgánicos serán dispuestos en el basurero público más cercano y los desechos reciclables serán dispuestos en el centro de reciclaje más cercano.



Figura 8. Almacén temporal de residuos no peligrosos que se instalarán en el área del proyecto.

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

En este capítulo se plantea la vinculación del proyecto con los instrumentos jurídicos y de planeación, a fin de determinar su concordancia y congruencia con los lineamientos legales vigentes, federales, estatales y municipales.

III.1 Leyes y Reglamentos.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), tiene como principio inducir una política en la protección y conservación de los recursos naturales, estableciendo los lineamientos para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente, enuncia que los recursos deben tener un aprovechamiento sustentable que garantice su permanecía y las actividades de desarrollo deben observar las políticas y ordenamientos. Considerando lo anterior, la operación del hotel, se apega a lo establecido en el artículo 28 primer párrafo de la LGEEPA al elaborar el presente estudio de Evaluación de Impacto Ambiental. Este estudio tiene como finalidad la identificación de los impactos ambientales que se han generado y se continúan generando en la etapa de operación del proyecto y que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites máximos permisibles a fin de dar cumplimiento a la presente Ley. En el capítulo V se desarrolla la vinculación de las actividades realizadas con los impactos ambientales generados por el proyecto, así como las medidas de mitigación para reducir los efectos negativos hacia los elementos naturales.

A través de esta ley se pretende lograr la descentralización de la materia ambiental mediante la participación de los Estados y Municipios en los temas referentes al control de residuos, evaluación de impacto ambiental, control de acciones para protección, preservación y restauración en la zona federal marítima terrestre y cuerpos de aguas nacionales, entre otros.

Conforme a su **Artículo 1o**, las disposiciones de esta ley son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:
I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;
II. Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;
III. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
IV. La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;
V. 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;
VI. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;

VII. Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;
VIII. El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución;
IX. El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental, y
X. El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.
Dada la naturaleza de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, al constituirse como una Ley Marco, existen un gran número de Reglamentos derivados de esta:

- Para la Evaluación del Impacto Ecológico.
- Para la Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.
- Para los Residuos Peligrosos.
- En materia de Auditoría Ambiental.
- En materia de Áreas Protegidas.
- Para la prevención y control de la Contaminación generada por vehículos automotores.

Como parte de este capítulo se abordará también la legislación en materia de estos temas aplicable a la etapa de operación del proyecto.

El Capítulo III del Título Primero de la LGEEPA, relativo a la Política Ambiental, establece en el **Artículo 15**, los principios que deberán regir a dicha política:

I. Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país;
II. Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad;
III. Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;
IV. Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;
V. La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de la vida de las futuras generaciones;
VI. La prevención de las causas que los generan, es el medio más eficaz para evitar los desequilibrios ecológicos;
VII. El aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad;
VIII. Los recursos naturales no renovables deben utilizarse de modo que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos;

IX. La coordinación entre las dependencias y entidades de la administración pública y entre los distintos niveles de gobierno y la concertación con la sociedad, son indispensables para la eficacia de las acciones ecológicas;
X. El sujeto principal de la concertación ecológica son no solamente los individuos, sino también los grupos y organizaciones sociales. El propósito de la concertación de acciones ecológicas es reorientar la relación entre la sociedad y la naturaleza;
XI. En el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieren al Estado, para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y, en general, inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se considerarán los criterios de preservación y restauración del equilibrio ecológico;
XII. Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de esta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho;
XIII. Garantizar el derecho de las comunidades, incluyendo a los pueblos indígenas, a la protección, preservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la salvaguarda y uso de la biodiversidad, de acuerdo a lo que determine la presente Ley y otros ordenamientos aplicables;
XIV. La erradicación de la pobreza es necesaria para el desarrollo sustentable;
XV. Las mujeres cumplen una importante función en la protección, preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y en el desarrollo. Su completa participación es esencial para lograr el desarrollo sustentable;
XVI. El control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos, son elementos fundamentales para elevar la calidad de vida de la población;
XVII. Es interés de la nación que las actividades que se lleven a cabo dentro del territorio nacional y en aquellas zonas donde ejerce su soberanía y jurisdicción, no afecten el equilibrio de otros países o de zonas de jurisdicción internacional.
XVIII. Las autoridades competentes en igualdad de circunstancias ante las demás naciones, promoverán la preservación y restauración del equilibrio de los ecosistemas regionales y globales;
XIX. A través de la cuantificación del costo de la contaminación del ambiente y del agotamiento de los recursos naturales provocados por las actividades económicas en un año determinado, se calculará el Producto Interno Neto Ecológico. El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática integrará el Producto Interno Neto Ecológico al Sistema de Cuentas Nacionales, y
XX. La educación es un medio para valorar la vida a través de la prevención del deterioro ambiental, preservación, restauración y el aprovechamiento sostenible de los ecosistemas y con ello evitar los desequilibrios ecológicos y daños ambientales.

La empresa con el fin de proteger al medio ambiente, en cumplimiento de los **Artículos 5**, fracción XIII y **28,** fracciones IX y X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y en el ánimo de contar con todas las autorizaciones en materia ambiental necesarias para la correcta operación del proyecto, se presenta ante las autoridades federales, la Manifestación de Impacto Ambiental para la operación del proyecto.

Vinculación.

En la Tabla se presenta la vinculación del proyecto en función de su relación para con la presente Ley, presentando puntualmente el cumplimiento de los lineamientos establecidos por esta ley. Mientras que la vinculación con su reglamento se presenta en la Tabla 10.

Tabla 10. Vinculación del proyecto con la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Artículo	Lineamiento	Vinculación con el proyecto
Artículo 3o	Para los efectos de esta Ley se entiende por: XX. Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza; XXI. Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo;	El presente documento se realiza a fin de dar cumplimiento a lo establecido en éste artículo ya que el proyecto genera un impacto ambiental, razón por la cual se realiza la presente Manifestación de Impacto Ambiental.
Artículo 15	Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios: IV. Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;	Para el cumplimiento de este artículo se contemplaron diversas actividades y/o medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales generados durante la etapa de operación. En el Capítulo V del presente documento se describen más a detalle.
Artículo 28	La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos 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 medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros; X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;	El presente documento se presenta para dar cumplimiento a lo que dispone la LGEEPA en el primer párrafo de este artículo, que establece que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio o rebasar los límites y 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. La operación del proyecto se considera parte de la fracción IX; El proyecto en su contexto, forma parte de la fracción X.

Artículo 30	Para obtener la autorización a que se refiere el **Artículo 28** de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	El presente estudio contempla los lineamientos técnicos y jurídicos para el cumplimiento de este artículo.

Tabla 11. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental.

Artículo	Lineamiento	Vinculación con el Proyecto
1o	El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.	Cumplimiento de lo estipulado en la LGEEPA y su Reglamento por ser de observancia obligatoria y como parte de las responsabilidades asumidas en la etapa de operación del proyecto.
5o	Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros. R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES: I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.	Se presenta este estudio a fin de que el proyecto demuestre el cumplimiento de los lineamientos de la legislación y adquiera la autorización de la Secretaría en Materia de Impacto Ambiental.

9o	Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.	Se presenta ante las autoridades federales una Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular para la etapa de operación del proyecto.
11	Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas; II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaria en los términos previstos por el **Artículo 22** de este reglamento. III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.	Es a partir de esta disposición, que se fundamenta la configuración de la Manifestación de Impacto Ambiental para el proyecto en la modalidad Particular (MIA-P).

Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Baja California Sur (Última reforma publicada BOGE 20-07-2010).

En su **Artículo 1** establece que la presente Ley es reglamentaria de la Constitución Política del Estado de Baja California Sur, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, por lo que sus disposiciones son de orden público e interés social en el ámbito territorial sobre el que ejerce su soberanía y jurisdicción, y tiene por objeto establecer los principios, normas y acciones para:
I. Establecer la concurrencia del Estado y Municipios para definir los principios de la política ecológica y reglamentar los instrumentos para su aplicación.
II. Efectuar el ordenamiento ecológico en el Estado.
III. La protección de las áreas naturales de jurisdicción estatal.
IV. Determinar acciones para la preservación, restauración y mejoramiento del ecosistema, así como la prevención y control de la contaminación de los elementos naturales como son la atmósfera, el agua y el suelo.
V. Instituir la educación ecológica en los planes de estudios de nivel básico y promoverla a los otros niveles.
VI. Establecer la coordinación entre la administración pública estatal y municipal, así como promover la participación de la sociedad civil, en las materias de este ordenamiento.
Para la resolución de los casos no previstos en esta Ley, se aplicarán en lo conducente las demás normas estatales y municipales relativas a la materia y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
VII. La protección, ordenamiento y gestión del paisaje como un elemento cultural, ambiental y social que constituye un recurso fundamental para la actividad económica y la consolidación de la identidad sudcaliforniana.
Esta ley está vinculada y deriva de la LGEEPA, razón por la cual las actividades y/o acciones que se realicen en el estado de Baja California Sur deberán cumplir con lo establecido también en esta ley, así como en los instrumentos aplicables que señale la autoridad competente y los criterios ecológicos aplicables como son las Normas Oficiales Mexicanas.

Esta ley establece en su **Artículo 16** que el Ordenamiento Ecológico Ambiental será considerado en la regulación y control del aprovechamiento de los recursos naturales, de la localización de las actividades productivas y de servicios y de los asentamientos humanos. En lo referente al aprovechamiento de los recursos naturales, en su fracción I, menciona que el ordenamiento debe ser considerado para la realización de obras públicas o privadas, así como en las autorizaciones para la construcción y operación de plantas o establecimientos industriales, comerciales o de servicios; mientras que en su fracción II, menciona que en cuanto a la actividad productiva secundaria y de los servicios será considerado en las autorizaciones para la construcción y operación de plantas o establecimientos industriales, comerciales o de servicios.
En el capítulo III, de la Prevención y Control de la Contaminación del Agua, el **Artículo 51**, en sus fracciones I, II y III, establece que:

I. La prevención y control de la contaminación del agua, así como su reciclaje, es fundamental para proteger los ecosistemas.

II. Corresponde al Gobierno del Estado, a los municipios y a la sociedad prevenir la contaminación de fuentes y depósitos naturales y artificiales, así como corrientes de agua, de jurisdicción estatal.
III. Las aguas residuales de origen urbano, industrial y demás actividades productivas, deben recibir tratamiento adecuado previo a su descarga en depósitos naturales, artificiales o corrientes de agua, para reintegrarlos en condiciones adecuadas para su reutilización en otras actividades.

El **Artículo 57.** Establece que no podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de jurisdicción estatal o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, aguas que contengan contaminantes sin previo tratamiento o sin el permiso o autorización de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas del Gobierno del Estado o del Municipio respectivo. El **Artículo 58** establece que todas las descargas en los cuerpos o corrientes de aguas de jurisdicción estatal y en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, deberán satisfacer las normas técnicas ecológicas que para tal efecto se expidan; y que corresponderá a quien genere dichas descargas realizar el tratamiento requerido. Mientras, el **Artículo 60**, establece que el otorgamiento de asignaciones, autorizaciones, concesiones o permisos para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas de jurisdicción estatal, o las concesionadas para la prestación de servicios públicos, en actividades económicas que puedan contaminar dicho recurso, estará condicionado al tratamiento previo necesario de las aguas residuales.

Vinculación.
Con el propósito de no transgredir con lo que establece la presente Ley, durante la etapa de operación del proyecto, se toman medidas de mitigación a fin de prevenir cualquier afectación adversa a los elementos naturales, respetando las instrucciones que implantan las Normas Oficiales Mexicanas en la protección y conservación del medio ambiente.

Ley General de Vida Silvestre (Última reforma publicada DOF 19-12-2016).

En el primer párrafo de su Artículo 1o. La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Mientras que en el segundo párrafo se establece que El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por la ley forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

Vinculación. En atención a esta ley, el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental, tiene por objeto el planteamiento y análisis de las actividades propias del proyecto en su etapa de operación a fin de evaluar los riesgos generados y las perspectivas de que exista alguna afectación a la flora y fauna de la zona y/o a su hábitat y plantear las medidas de mitigación, prevención y/o corrección necesaria.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Última reforma publicada DOF 04-06-2014).

De acuerdo con el primer párrafo de su **Artículo 1o**, esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

En su segundo párrafo establece que sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

La aplicación de esta Ley en la etapa de operación se sustenta en los **Artículos 45 y 47** de la misma que establecen la responsabilidad de los generadores de residuos peligrosos según la cantidad de estos.

Vinculación. Para dar cumplimiento a lo anterior, en el proyecto, se cuenta con contenedores temporales de residuos urbanos para su posterior transporte y disposición final, en base a lo que indique la autoridad municipal.

Tabla 12. Principales artículos de la LGPGIR aplicables al proyecto.

Artículo	Referencia	Vinculación con el Proyecto
25 y 26	Programas para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	En la etapa de operación del proyecto se toman en cuenta los programas existentes para el manejo de residuos sólidos urbanos.
95 al 100	De la prevención y manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	Los residuos sólidos urbanos generados por el proyecto se manejan conforme a las regulaciones aplicables, haciendo uso de la infraestructura municipal para la disposición final de los Residuos Sólidos urbanos.

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Nuevo Reglamento DOF 31-10-2014).

Artículo 1. El Presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación correspondiente al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

La Secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades de dicho sector y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría ejercerá la atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su reglamento interior.

Vinculación: Se generarán Residuos Sólidos Urbanos, y desechos de pescado los cuales serán tratados y colocados conforme lo establezca la ley.

- **Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio, regional o local).**

De acuerdo con los decretos oficiales, el proyecto se encuentra vinculado a ordenamientos territoriales y marino. Estos programas son: Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California y el Programa de Ordemaniento Territorial de Baja California Sur. A continuación, se describen estos ordenamientos y su vinculación con la operación del Proyecto.

III.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte

Este ordenamiento se expide mediante el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación (27/08/2018), expedición oficial del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte, conforme a su artículo único. Este ordenamiento se sustenta en el artículo 20 Bis 6 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales podrá formular, expedir y ejecutar en coordinación con las dependencias competentes, los programas de ordenamiento ecológico marino.

Que la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece que corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la formulación, aplicación y evaluación de los programas de ordenamiento ecológico marino y apoyar técnicamente en la formulación y ejecución de los programas de ordenamiento ecológico regional; así como a las entidades federativas y los municipios el participar en las consultas y emitir las recomendaciones que estimen pertinentes para la formulación de los programas de ordenamiento ecológico marino, los cuales tienen por objeto la preservación, restauración, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en áreas o superficies específicas ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes. Que conscientes del alto valor ambiental,

económico y social del Pacífico Norte y de su franja costero-terrestre, así como de los riesgos y consecuencias negativas asociados a su crecimiento acelerado y al efecto negativo de la sobreexplotación de los recursos naturales y del cambio climático, tienen para el desarrollo sustentable.

Que la región Pacífico Norte se caracteriza por ser una zona de transición entre las regiones marinas templadas y las tropicales, producto del encuentro de los grandes sistemas globales de corrientes marinas (Corriente Sub-ártica, Corriente de California y la Corriente Nor-Ecuatorial), que las surgencias estacionales del sistema de la Corriente de California contribuyen a mantener zonas de alta productividad primaria, que permiten el mantenimiento y la reproducción de diversas especies de importancia comercial, pero que asimismo, la productividad en la región presenta una fuerte variación interanual por el efecto de fenómenos a gran escala, como "El Niño". Que las numerosas y extensas bahías de la costa occidental de la Península de Baja California, incluidas la de Guerrero Negro, Ojo de Liebre, San Ignacio y Magdalena, así como las islas del Pacífico Norte, constituyen zonas de reproducción y/o crianza de aves marinas, tortugas marinas y la ballena gris, entre otras, siendo esta región de gran relevancia para la conservación del patrimonio natural, encontrándose en ella las áreas naturales protegidas Valle de los Cirios, el Vizcaíno, el Complejo Lagunar Ojo de Liebre, Isla Guadalupe, Islas del Pacífico Norte y parte del Pacífico Mexicano Profundo. Que la región del Pacífico Norte también se caracteriza por sostener importantes pesquerías, que incluyen anchoveta, sardina, atún, abulón y langosta. Asimismo, se desarrolla la maricultura de diversas especies, entre las que destacan el atún, abulón y la madreperla. Que en su zona costera existen importantes polos de desarrollo turístico (Cabo San Lucas), urbano-turístico (Ensenada-Rosarito) e industrial, urbano y de servicios (Ensenada-Punta Colonet). Que, existen también áreas con actividad agrícola importante como Camalú y San Quintín en B.C. y Ciudad Constitución en B.C.S. por lo que, se consideró necesario su ordenación ecológica para propiciar el desarrollo sustentable de la región.

Las características oceanográficas y biológicas del Pacífico Norte permiten dividir el territorio en plataforma continental y zona oceánica. A su vez, éstas se subdividen con base en su productividad, hidrodinámica y potencial biológico-pesquero. Asimismo, con base en la identificación de centros de actividad biológica (CAB) (Lluch-Belda et al., 2000), la plataforma continental se puede dividir en las seis zonas, la zona de interés en donde se ubica el proyecto se denomina **Bahía Magdalena.** Región comprendida entre Cabo San Lázaro y Bahía Almejas (24°18'14'' N-111°42'40'' O). La alta productividad en esta área favorece la presencia de recursos pesqueros como camarón, almeja, escama, y pelágicos menores en cantidades tales que han mantenido la industria pesquera más importante de la entidad, además de aportar alrededor del 25% de toda la pesca artesanal en el estado. Es muy probable que buena parte del enriquecimiento superficial del Golfo de Ulloa, en su porción sur, provenga del complejo lagunar Bahía Magdalena.

Sector Pesca Las localidades pesqueras del Pacífico Norte se caracterizan por ser una serie de pequeños asentamientos, diseminados a lo largo de la costa y aislados de la infraestructura urbana e industrial. La mayoría se encuentra en zonas de baja densidad de población, alejados de los centros de producción y de mercado (Enríquez-Andrade et al., 2005). Ramírez-Rodríguez et al. (2004), reportan un total de 353 localidades pesqueras en la vertiente occidental de Baja California.

UGA T05 BM Terrestre 5, Bahía Magdalena

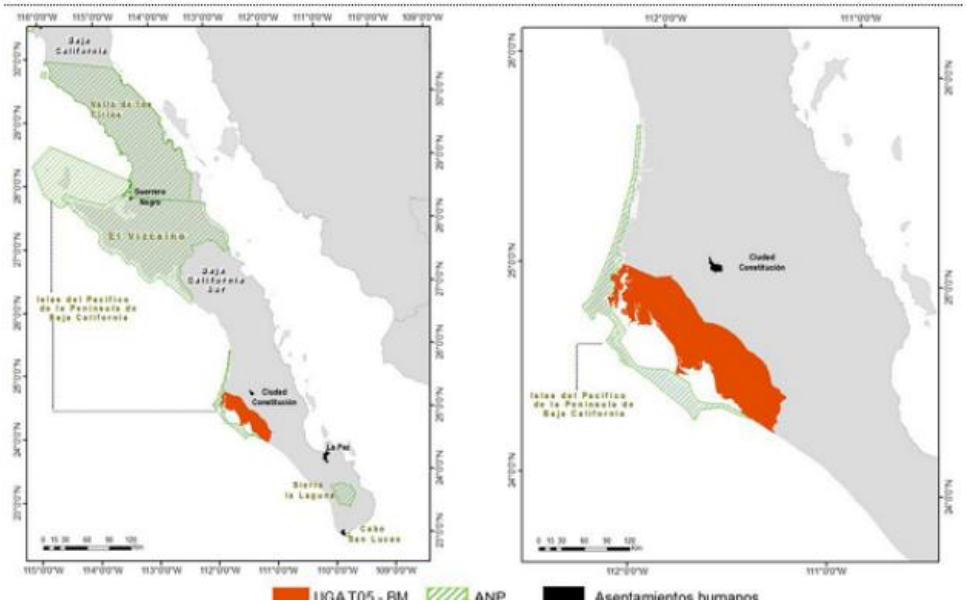


Figura 9. UGA T05. Bahía Magdalena terrestre

Extensión. 2,472 km^2.

Cobertura. Matorral sarco-crasicaule de neblina (66%); matorral sarcocaule (13%); vegetación halófila (7%); matorral desértico micrófilo (5%); manglar (4%); vegetación de dunas costeras (1%); otros (4%).

Municipios de Comondú y La Paz, B.C.S.
Áreas prioritarias para la conservación. AICA Bahía Magdalena-Almejas (2%); RTP-3 Planicies de Magdalena (63%).

Recursos relevantes en conflictos ambientales. Matorral sarco-crasicaule de neblina (1,635 km2); matorral sarcocaule (321 km2); manglar (110 km2); sistema playa-dunas costeras (vegetación de dunas costeras, 32 km2); acuíferos (Santo Domingo, disponibilidad: 0.84 hm3; Santa Rita, disponibilidad: 0.47 hm3; Las Pocitas-San Hilario, disponibilidad: 2.14 hm3). Localidades con población mayor a 2,500 habitantes. Puerto San Carlos. Vulnerabilidad al cambio climático. Superficie con muy alta vulnerabilidad: 1,063 km2 (43%). Zonas críticas: Bahía Magdalena. Localidades en zonas de muy alta vulnerabilidad: 10 (4,787 habitantes).

Conflictos ambientales. Turismo-acuacultura, pesca-conservación, urbano-conservación y acuacultura-conservación (calidad de agua, generación de residuos sólidos, consumo de suelo, cambio de uso de suelo, pérdida de manglar y de matorral sarco-crasicaule, introducción de especies exóticas invasoras); minería-conservación (pérdida de matorral sarcocrasicaule de neblina); y turismo de naturaleza-conservación (observación de ballena gris); puertos-conservación (calidad del agua, alteración de hidrodinámica de la laguna, introducción de especies exóticas invasoras).

Escenario tendencial. En 25 años, la oferta turística se incrementará 5%. La superficie turística ocupará zonas acuícolas y con matorral sarcocaule. La superficie de acuacultura crecerá 100%. El procesamiento de los productos de la pesca, así como el uso de agroquímicos de la agricultura, se mantendrán constantes. La población crecerá 400%; el consumo total de agua crecerá 1,000%; la generación de aguas residuales no tratadas, 1,000% y la generación de residuos sólidos, 500%.
Los efectos subsecuentes serán (1) la disminución de la calidad del agua, y (2) la pérdida de cobertura natural. Los efectos del cambio climático afectarán las poblaciones e infraestructura urbana, turística y pesquera de Bahía Magdalena debido a la exposición a inundaciones asociadas a precipitaciones extremas en el litoral interior del complejo lagunar Magdalena-Almejas y al oleaje asociado a ciclones tropicales en la zona baja arenosa de las islas de barrera Santa Margarita, Magdalena y Creciente.

Escenario contextual. El fomento al turismo y la acuacultura conducirá a la expansión de las zonas urbanas, de acuacultura y de infraestructura portuaria. Ello ocasionará una mayor demanda de materiales pétreos, afectará la hidrodinámica de la laguna e incrementará el riesgo de introducción de especies exóticas invasoras. El turismo de naturaleza aumentará 40%, mientras que la infraestructura turística se incrementará 200%. Las descargas residuales totales no tratadas a los ecosistemas costeros y la generación de residuos sólidos totales crecerán 300%. El incremento en el consumo de agua ocasionará el abatimiento y la intrusión salina en los acuíferos. Ello conducirá a la instalación de plantas desalinizadoras y la subsiguiente descarga de salmuera residual en los ecosistemas marinos y costeros.
Escenario estratégico. La resolución de los conflictos ambientales supone (1) la certificación del turismo de naturaleza; (2) la instauración de medidas para la conservación del manglar, el matorral sarco-crasicaule de neblina, el matorral sarcocaule y el sistema playa-dunas costeras; (3) el incremento de la capacidad de tratamiento de aguas residuales y manejo integral de residuos sólidos; y (4) la prevención de la introducción de especies exóticas invasoras.

La adaptación al cambio climático presupone el diseño e implementación de medidas específicas para las zonas de muy alta vulnerabilidad, en particular en Bahía Magdalena. La adaptación al cambio climático presupone la protección del manglar, matorrales, chaparral y vegetación de dunas costeras, así como la formulación de medidas específicas para las zonas expuestas a inundaciones por precipitaciones extremas en el litoral interior del Complejo lagunar Magdalena-Almejas y en las islas de barrera Santa Margarita, Magdalena y Creciente.

Lineamiento ecológico. Preservar la integridad funcional del complejo lagunar Bahía Magdalena-Almejas. Preservar la integridad funcional del hábitat de reproducción y crianza de ballena gris. Prevenir la contaminación del complejo lagunar Bahía Magdalena-Almejas por la descarga de aguas residuales no tratadas, de salmuera y del vertimiento de residuos sólidos.

Prevenir el abatimiento y la intrusión salina de los acuíferos. Prevenir la introducción de especies exóticas y los desequilibrios ecológicos generados por impactos ambientales indirectos, acumulativos y sinérgicos del aprovechamiento acuícola, pesquero, turístico, portuario y minero en el complejo lagunar Bahía Magdalena-Almejas.

Minimizar y prevenir los impactos ambientales sobre los ecosistemas prioritarios de matorral rosetófilo costero, del matorral sarco-crasicaule, del manglar y del sistema playa-dunas costeras para posibilitar la adaptación al cambio climático.
Establecer un patrón de ocupación del territorio compatible con la conservación del complejo lagunar Bahía Magdalena-Almejas.

A esta UGA le aplican las estrategias y criterios ecológicos descritos en los anexos denominados 6.2 Catálogo de estrategias ecológicas y 6.3 Catálogo criterios ecológicos, con las siguientes claves de identificación:

Clave de UGA	Nombre de UGA	Tipo	Estrategias Ecológicas	Criterios Ecológicos
T05-BM	Bahía Magdalena	Terrestre	EA02, EA03, EB03, EB14, EB15, EC07, ES01, ES03, ES06	CA02, CA04, CA05, CA06, CA08, CA09, CA10, CA11, CB01, CB02, CB03, CB04, CB05, CB06, CB07, CB08, CB12, CB13, CB20, CC04, CC05, CS01, CS05, CS06, CS07

Vulnerabilidad costera al cambio climático
Superficie con vulnerabilidad muy alta y alta. 1,172 km^2 (47%).
Localidades en zonas de muy alta y alta vulnerabilidad. San Agustín, Puerto San Carlos, El Refugio, La Selva, El Molino, San Francisco De La Costa, Puerto Cancún, San Buto, El 49, La Curva, Kilómetro 54, Las Lomas, Puerto Chale, Puerto Dátil, Lomita Amarilla.

Población en zonas con vulnerabilidad muy alta y alta. 6,100 habitantes en 15 localidades en zonas de vulnerabilidad muy alta y alta.

Zonas críticas.
1. Magdalena-Almejas. Exposición muy alta por: a) inundaciones por precipitaciones extremas en áreas con pendientes < 2° y elevaciones del terreno < 20 msnm.; y b) oleaje asociado a la modificación en la incidencia e intensidad de ciclones tropicales por cambio climático en sistemas abiertos y cuerpos semi cerrados, en los que se presenta una altura de ola significante > 8 m.

Susceptibilidad muy alta por: a) ausencia de vegetación acuática y terrestre, salvo por la presencia de vegetación de dunas costeras y manglar en las barreras arenosas y zonas cercanas a las bocas; b) morfodinámica, áreas en proceso de erosión; c) tipo de costa, baja arenosa; y d) hidrodinámica, altura media de ola > 0.9 m.

Vulnerabilidad alta por resiliencia debido a: la presencia de manglar, matorrales, vegetación de dunas costeras y pastizal. La ausencia de vegetación o sólo de vegetación halófila incrementa la vulnerabilidad por resiliencia en las zonas bajas arenosas de la barrera arenosa y en el litoral interior del complejo lagunar.

Elementos críticos para la adaptación al cambio climático. Manglar, matorrales y dunas costeras

ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS

Clave	Estrategias ecológicas	Motivación Técnica	Programa de gobierno	Indicador ambiental
		AGUA		
EA02	Estrategia: Instrumentar el monitoreo integral de la calidad del agua de la zona costera. Tiene el objeto de prevenir fenómenos de eutrofización en el cuerpo de agua receptor, por efectos acumulativos de descargas, aunque, en lo individual, cumplan con la NOM-001-SEMARNAT1996. Se deberá considerar las Declaratorias de Clasificación de los Cuerpos de Aguas Nacionales. pertinentes y, en caso de que estas declaratorias no hayan sido expedidas, se deberá identificar como mínimo: (1) la capacidad del cuerpo de agua costero para diluir y asimilar contaminantes y (2) los límites máximos de descargas base para fijar las condiciones particulares de cada descarga que eviten la eutrofización del cuerpo de agua costero.	El efecto sinérgico y acumulativo de las descargas de aguas residuales domésticas podría superar la capacidad de asimilación de los cuerpos de agua costeros, aun cuando se cumpla con la normatividad vigente en lo individual. En la actualidad la NOM-001- SEMARNAT-1996 establece límites máximos para la descarga de aguas residuales sin considerar los impactos acumulativos que se pueden generar por la descarga de diversas fuentes en un mismo cuerpo receptor. En las Declaratorias de Clasificación de los Cuerpos de Aguas Nacionales se determinan los parámetros que deberán cumplir las descargas, la capacidad de asimilación y dilución de los cuerpos de aguas nacionales y las cargas de contaminantes que éstos pueden recibir, así como las metas de calidad y los plazos para alcanzarlas. Al determinar el estado de calidad del agua y evaluar el impacto acumulativo de las descargas de agua a los sistemas lagunares, será posible prevenir o corregir a eutrofización y contaminación de los ecosistemas costeros y marinos	Red de Monitoreo de la Calidad del Agua; Programa Integral de Playas Limpias. Responsable: CONAGUA Coadyuvante: SEMAR, Municipios.	SST; DBO5; DQO; y Número más probable (NMP) Enterococos / 100 ml.
EB14	Estrategia: Promover la prevención, control y erradicación de especies acuáticas exóticas invasoras en la Región del Pacífico Norte.	Las especies exóticas invasoras son aquellas que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que son capaces de sobrevivir, reproducirse y establecerse en ecosistemas naturales. Las especies invasoras desplazan las especies de flora y fauna silvestre y transforman los ecosistemas naturales (por ejemplo, debido a la alteración de ciclos biogeoquímicos, las redes tróficas y la composición específica) (CONABIO, 2010). El tránsito y	Estrategia Nacional de Especies Invasoras (CONABIO, 2010), Política Nacional de Humedales (SEMARNAT, 2014). Responsable: CONABIO / CONANP.	Programa de prevención, control y erradicación de especies acuáticas exóticas invasoras en el Pacífico Norte.

		comercio marítimo, y la acuacultura son los principales vectores de introducción de especies acuáticas invasoras, debido a la descarga del agua de lastre, las incrustaciones de los cascos del barco, y al transporte de organismos (Okolodkov, et al., 2007; IUCN, 2009). La zona marina adyacente a las islas, los pastos marinos, las comunidades de fondos rocosos, y los humedales son sitios susceptibles al establecimiento de especies acuáticas invasoras. La prevención en la introducción de especies acuáticas invasoras contribuye al mantenimiento de la integridad funcional de los ecosistemas costeros y marinos.		
EB15	Estrategia: Instrumentar la gestión de aguas de lastre. Se deberá considerar al menos (1) el registro del derrotero de embarcaciones mayores que arriban al puerto; (2) el registro de la bitácora de embarcaciones sobre la descarga de aguas de lastre; y (3) la capacitación al personal de inspección portuaria en sistemas de gestión de agua de lastre. Para alinear estas acciones con la gestión internacional, la SCT, SEMARNAT, SEMAR y SRE deberán definir las acciones conducentes a la aplicación del Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques en aguas nacionales.	La descarga de agua de lastre de los buques supone una amenaza para la biodiversidad marina debido a la introducción de especies exóticas invasoras (OMI, 2004; IUCN, 2009). El registro del derrotero y de la descarga de aguas de lastre asentado en la bitácora de embarcaciones proveerá la información necesaria para identificar las rutas de introducción de especies acuáticas invasoras y las zonas portuarias sensibles a invasiones en la Región del Pacífico Norte. Asimismo, la capacitación del personal de inspección portuaria en sistemas de gestión de agua de lastre posibilitará la verificación y aplicación de medidas de control y erradicación de especies invasoras (CONABIO, 2010). La gestión de la descarga de aguas de lastre contribuye a la preservación de los ecosistemas costeros y marinos y permitirá dar cumplimiento cabal a los compromisos adquiridos en el Convenio Internacional para el Control y Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques	Estrategia Nacional de Especies Invasoras. Acuerdo sobre el Convenio Internacional para el Control y la Gestión de Aguas de Lastre y los Sedimentos de los Buques, 2004; 2005 (ASPAN). Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. Responsable: SEMARNATCONABIO, SCT y SEMAR	Programa de atención portuaria integral en materia de aguas de lastre.
EC07	Formación de un grupo de trabajo que evalúe el riesgo potencial del cultivo de especies exóticas en la acuacultura para los ecosistemas costeros y marinos.	En la actualidad, existen cultivos de especies exóticas como el ostión japonés (Crassostrea gigas) en zonas prioritarias para la conservación. El uso de especies exóticas en acuacultura genera riesgos potenciales para la flora y fauna silvestre debido a que pueden convertirse en invasoras y	Programa Nacional de Ordenamiento Acuícola. Responsable: CONAPESCA, INAPESCA. Coadyuvantes: CONABIO, SEMARNAT, CONANP y SENASICA.	Estudio del riesgo potencial del cultivo de especies exóticas

		alterar los ciclos biogeoquímicos, la estructura de los niveles tróficos y actuar como competidores, depredadores, parásitos o patógenos de las especies nativas, condicionando su supervivencia (CONABIO, 2010). Para prevenir afectaciones a la biodiversidad costera y marina es necesario evaluar el riesgo que supone el uso de especies exóticas en la acuacultura		
ES01	Promover la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos	Los residuos sólidos urbanos son acarreados hacia el mar por los escurrimientos superficiales y transportados por la Corriente de California hacia el sur de la Península de Baja California. INEGI (2013) reporta que en el 2008 hubo una disposición final adecuada para el 94% de los residuos sólidos urbanos que se generan en la Península de Baja California. El porcentaje restante (95,000 toneladas) representa una fuente de impactos acumulativos en los ecosistemas costeros y marinos. Este impacto tenderá a agravarse debido a que la generación de residuos sólidos aumentará de forma proporcional al crecimiento de la población. La formulación de programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos permitirá corregir las deficiencias en la disposición final de residuos sólidos urbanos y prevenir así la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos a lo largo del área de ordenamiento.	Programa Nacional de Prevención y Gestión Integral de Residuos. Responsable: SEMARNAT (en coordinación con los estados y los municipios).	Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en Baja California. Disposición final de residuos sólidos (%).
ES03	Fortalecer las capacidades de: (1) los grandes generadores de residuos para formular y ejecutar los planes de manejo respectivos; y (2) las autoridades competentes para las acciones de verificación del cumplimiento de la normatividad en la materia.	Las actividades que generan residuos peligrosos o residuos de manejo especial, deben formular y ejecutar planes de manejo conforme a la legislación en la materia. Las deficiencias en la disposición final de residuos sólidos conllevan la contaminación de la zona costera a lo largo del área de ordenamiento. La formulación y ejecución de los planes de manejo de residuos y la verificación del cumplimiento de la normatividad son medidas fundamentales para prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos.	Programa Nacional de Prevención y Gestión Integral de Residuos; Prevención y Gestión Integral de Residuos. Responsable: SEMARNAT	Planes de manejo de residuos peligrosos y de residuos de manejo especial. Número de acciones de verificación.
ES06	Diseñar e implementar, en coordinación con los	Los impactos del cambio climático en las zonas costeras incluyen: (a) la disminución de la disponibilidad	Programa Especial de Cambio Climático.	Número de estudios sobre vulnerabilidad

	estados y los municipios, medidas de adaptación al cambio climático que consideren el Análisis de vulnerabilidad costera ante los efectos del cambio climático del Pacífico Norte. Las medidas de adaptación deberán considerar al menos: A. La protección de elementos críticos, tales como el manglar y las dunas costeras. B. Las áreas: 1) con una elevación menor a 5 msnm debido a su exposición al aumento del nivel del mar; 2) con una elevación menor a 20 msnm y con una pendiente menor a 2o. debido a su exposición a inundaciones; y 3) bajas arenosas, en proceso de erosión y sin vegetación debido a su susceptibilidad al aumento del nivel del mar, al oleaje generado por ciclones tropicales y a inundaciones. C. Las zonas críticas identificadas en el Análisis de vulnerabilidad costera ante los efectos del cambio climático del Pacífico Norte.	de agua por el aumento de la temperatura, la disminución de la precipitación y la intrusión de agua salada en fuentes de agua subterránea; (b) las inundaciones y erosión costera por el aumento del nivel del mar y la modificación en la ocurrencia e intensidad de eventos hidrometeorológicos; y (c) la pérdida de especies y ecosistemas por el aumento de la temperatura superficial del mar, la acidificación, erosión e inundaciones costeras. En el Análisis de vulnerabilidad costera ante los efectos del cambio climático del Pacífico Norte, realizado como parte de la etapa de Pronóstico del estudio técnico, se identificaron las zonas bajas arenosas e inundables como las más expuestas a los efectos del cambio climático. Las zonas que carecen de cobertura vegetal y las que presentan de sedimento fino se encuentran sujetas a procesos de erosión, por lo que son más susceptibles a ser impactadas por los efectos del cambio climático. En las zonas de vulnerabilidad muy alta se registra una población de 25,000 habitantes, distribuida en 80 localidades El establecimiento de medidas de adaptación en las zonas más vulnerables permitirá prevenir o limitar los impactos negativos ocasionados por el cambio climático.	Responsable: SEMARNAT e INECC.	costera en el Pacífico Norte.

6.3. CRITERIOS ECOLÓGICOS

CLAVE	CRITERIO ECOLÓGICO	MOTIVACIÓN TÉCNICA	FUNDAMENTOS
		AGUA	
CAO2	Las obras y/o actividades portuarias y de protección de la costa (muelles de todo tipo, escolleras, espigones o diques) deberán demostrar que no modifican los patrones naturales de corrientes, así como el transporte y	Las obras y/o actividades portuarias y de protección de la costa conllevan la alteración de la integridad funcional del cuerpo de agua costero. Los cambios en la hidrodinámica, en particular los patrones de corrientes, así como el transporte y el balance de sedimentos, modifican los procesos naturales de apertura y cierre de bocas. Esto ocasiona posteriormente	Artículos 7, fracciones II y V; 7 bis, fracción XI; 14 bis 5, fracciones I, IX y XI y 86 bis 1 de la Ley de Aguas Nacionales. Artículos 28; 29; 30; 34; 35; 35 bis; 88; 89, fracciones II, III, V, IX y XI y 91 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al

	balance de sedimentos del cuerpo de agua costero.	fenómenos de erosión o azolve (Silva-Casarín, et al., 2014). La regulación de las obras y actividades portuarias y de protección de la costa contribuye a la preservación de la hidrodinámica del cuerpo de agua costero y, por ende, a mantener su integridad funcional.	Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 A) III y Q). Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. Art. 29.CA04
CA04	La extracción de agregados pétreos no deberá reducir la recarga ni la calidad del agua de acuíferos.	La excavación en el lecho de los cauces modifica la capacidad de almacenamiento del agua y genera inestabilidad de taludes. Estos efectos pueden conducir a la disminución en la recarga de los acuíferos y de la calidad del agua. El crecimiento poblacional conducirá al aumento de la superficie urbana, lo que conlleva un incremento proporcional en la demanda de agregados pétreos. En 25 años la minería de agregados pétreos crecerá principalmente en las Unidades de Gestión Ambiental T01-NBC, T02-PB, T05-BM y T06- CSL. El evitar la modificación de la capacidad de almacenamiento de los cauces permitirá prevenir la intrusión salina en los acuíferos en la zona costera de las UGA T01 y T02.	Artículos 28; 29; 30; 34; 35; 35 bis; 88, fracción III; 89, fracciones II, III y V; 98, fracciones I, II, III y VI; 99, fracciones XI y XII y 108, fracciones II y III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículo 113 bis de la Ley de Aguas Nacionales. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 A) X, XIV y Q). Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. Art. 29. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Art. 176.
CA05	La construcción de estructuras de protección (muros, espigones, rompeolas) sólo se permite en los casos en que se encuentre en riesgo la seguridad de la población o de infraestructura de interés público. En caso de que su construcción sea autorizada, el tipo, diseño y orientación de la estructura deberá considerar los procesos hidrodinámicos costeros, a fin de mantener el balance sedimentario y el transporte litoral y evitar impactos negativos en la línea de costa. Se deberán utilizar, preferentemente, estructuras paralelas a la playa, separadas de la costa y sumergidas, que permitan la sedimentación de arena, sin interrumpir su flujo. Asimismo, se deberá contar con un programa de mantenimiento que incluya el trasvase periódico de sedimentos.	La construcción de estructuras de protección conlleva la alteración de la integridad funcional del sistema playa-dunas costeras. Las estructuras perpendiculares a la costa ocasionan cambios en el perfil de la playa, debido a la interrupción del transporte litoral y a la retención de sedimento entre estructuras. En particular, las estructuras de protección pueden acelerar la erosión en playas adyacentes (California Department of Boating and Waterways and State Coastal Conservancy, 2002; Silva-Casarín, et al., 2014). La restricción en la construcción de estructuras de protección permitirá el mantenimiento del balance sedimentario del sistema playa-dunas costeras.	Artículos 23, fracción X; 28; 29; 30; 34; 35; 35 bis; 88; 89; 98; 99, fracción XII y 108, fracciones II y III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 A) III y Q). Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. Art. 29. Norma Oficial Mexicana NOM-022- SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Numerales 4.1 al 4.5.
CA06	En los proyectos de desarrollo acuícola se deberán prevenir los impactos acumulativos y sinérgicos de las descargas	El efecto sinérgico y acumulativo de las descargas de aguas residuales puede superar la capacidad de asimilación de los cuerpos de agua costeros aun cuando se cumpla con la normatividad vigente en lo individual. La acumulación de los	Artículos 89, fracciones II, V, VIII, IX y XI; 93; 94; 96; 108, fracción I; 117, fracción III; 118, fracción V; 120, fracción III; 121; 122; 123; 129; 130; 132 y 133 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al

	de aguas residuales en los cuerpos de agua costeros.	nutrientes y toxinas que contienen las aguas residuales de las granjas acuícolas puede generar, en los cuerpos de agua costeros, eutrofización, florecimientos algales nocivos, mortandad de peces e invertebrados y pérdida de vegetación acuática (SEMARNAT, 2005). La prevención de los impactos acumulativos y sinérgicos de las descargas de aguas residuales acuícolas permitirá preservar la productividad de los cuerpos de agua costeros.	Ambiente. Artículos 14 bis 5, fracciones I, IX y XVII; 29; 29 bis; 47; 85; 86; 86 bis 1; 87; 88; 88 bis; 89; 90; 92; 93; 94 bis; 95; 96; 96 bis y 96 bis 1 de la Ley de Aguas Nacionales. Artículos 9; 86 y 101 de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Art. 151. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 U). Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona federal marítimo terrestre.
CAO8	La instalación y operación de plantas desalinizadoras deberá prevenir la generación de desequilibrios ecológicos sobre acuíferos y ecosistemas costeros y marinos, especialmente, cuando: · la descarga de salmueras y la disposición de las sustancias tóxicas utilizadas en el mantenimiento de la desalinizadora altere las características fisicoquímicas del agua, y afecte irreversiblemente la integridad de ecosistemas marinos y costeros; · la operación de la planta genere emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos superiores a lo establecido en la normatividad en la materia; · la toma de agua salada del mar afecte a las comunidades de ecosistemas sensibles; · la toma de agua salobre de fuentes subterráneas y la descarga de agua de rechazo provoque o incremente la salinización de los acuíferos costeros. La toma de agua deberá ubicarse en zonas alejadas de la costa y profundas, en las cuales se encuentre una menor cantidad de organismos, así como mejores condiciones de calidad del agua, que permitan minimizar el tratamiento químico	Los desequilibrios ecológicos por la instalación y operación de plantas desalinizadoras se asocian la descarga de salmueras, la contaminación atmosférica y el tipo y ubicación de la toma de agua. La magnitud de los desequilibrios ecológicos dependerá del volumen total y la concentración de salmuera, de los elementos contenidos en la descarga y de las condiciones fisicoquímicas y biológicas del ambiente marino receptor (Ahmed, et al., 2000; Einav, et al., 2002; Lattemann y Höpner, 2003). La descarga directa de salmueras a los ecosistemas marinos o costeros genera incrementos de la salinidad y de la temperatura que afectan a las comunidades de vida sésil estenohalinas y estenotermas (esto es, susceptibles a cambios de la salinidad y temperatura, respectivamente). Entre estas comunidades destacan los pastos marinos, los manglares y corales de ambientes rocosos (Del Bene, et al., 1994; García & Ballesteros, 2001; Einav, et al., 2002; Del Pilar Ruso, et al., 2007; López-Ortiz y Sánchez, et al., 2009). La contaminación atmosférica está asociada a la generación de energía que requiere el proceso de desalinización. Esto representa un efecto acumulativo sobre la calidad del aire que debe evaluarse con respecto al incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero, aunque en lo individual cada planta desalinizadora cumpla con la normatividad en la materia. El tipo y la ubicación de la toma de agua puede succionar peces, huevos y larvas, causando afectaciones a las redes tróficas en ambientes costeros someros. Este impacto se reduce cuando la toma de agua se ubica en ambientes alejados de la costa y profundos, donde existe una menor cantidad de organismos y mejor calidad del agua. Ello presenta la ventaja adicional de minimizar el tratamiento químico requerido en el proceso de desalinización,	Artículos 28; 29; 30; 88; 89, fracciones II, V, VI y XI; 92; 93; 109 bis; 110; 113; 117; 118; 120; 121; 122; 123; 129; 130; 132 y 133 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículos 17; 29 bis; 86 bis 2; 88 bis y 96 bis 2 de la Ley de Aguas Nacionales. Artículos 2, fracciones III y IV; 3, fracción I; 15 y 96, fracción XII de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Artículos 8, fracciones II a y III; 29, fracciones IV y XVIII; 33, fracciones I, II y V; de la Ley General de Cambio Climático. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 XII. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Art. 151. Ley de Vertimientos en Zonas Marinas Mexicanas. Art. 3 I, 8, 9, 11 y 12. NOM-085-SEMARNAT-2011. Contaminación atmosférica-niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.

	requerido en el proceso de desalinización, purificación y potabilización del agua. Asimismo, para reducir la colisión y el arrastre de organismos, se debe considerar el diámetro de la tubería, el uso de mallas de diferente tamaño y la reducción de la velocidad de la toma.	purificación y potabilización del agua. El arrastre de organismos disminuye cuando la velocidad del agua en la toma es más lenta que la capacidad natatoria de los individuos susceptibles de ser succionados (Morton, et al., 1996; California Coastal Commission, 2003; Svensson, 2005; Lettemann y Höpner, 2008). La regulación de la instalación y operación de plantas desalinizadoras permitirá la protección de la integridad funcional de los acuíferos y ecosistemas costeros y marinos.	
CA09	Los proyectos de instalación de plantas desalinizadoras deberán realizar los siguientes estudios, con base en los cuales se analicen las alternativas para la ubicación e infraestructura más adecuada y se establezcan las medidas de mitigación para evitar o reducir los efectos adversos sobre los ecosistemas costeros y marinos: · Análisis de conflictos con otros sectores por: (1) la emisión de ruido y de contaminantes atmosféricos; (2) la alteración de la calidad paisajística de la zona costera; y (3) la posible alteración de ecosistemas frágiles. · La identificación de zonas de riesgo. · Por inundaciones, derrumbes, deslizamientos, sismos y otros fenómenos naturales, así como por los efectos del cambio climático. · Caracterización de las condiciones oceanográficas del sitio de toma y de descarga: corrientes (incluyendo las posibles formaciones de termoclinas), mareas, oleaje, fisiografía, batimetría, morfología costera y profunda, circulación de agua y tasa de recambio. · Caracterización fisicoquímica del agua del sitio de toma y de descarga: conductividad, pH, alcalinidad,	El estudio a escala regional de los efectos de la instalación y operación de la planta desalinizadora sobre la calidad del agua y el estado de salud de las comunidades presentes en el área de influencia, permitirán contar con una línea base de información para la correcta evaluación de los impactos ambientales de la planta desalinizadora. La evaluación de impacto ambiental es el instrumento que utiliza la autoridad federal ambiental para evaluar los impactos ambientales relacionados con la construcción y operación de las plantas desalinizadoras de aguas marinas o salobres. Para evitar o reducir los efectos adversos sobre las comunidades costeras y marinas y la calidad del agua es necesario que se presenten estudios específicos, con base en los cuales se evalúen las alternativas de ubicación y diseño de la planta, así como las medidas de mitigación (California Coastal Commission, 2003; Al-Barwani y Purnama, 2007). Considerando lo anterior, se deben evaluar y comparar los impactos y beneficios de la desalinización con otras opciones de abastecimiento de agua, así como los costos de mitigar los impactos (Einav y Lokiec, 2003; Lettemann y Höpner, 2008). La Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental determinará la necesidad de estudios a escala regional para la evaluación del impacto ambiental de la instalación y operación de plantas desalinizadoras a fin de prevenir los impactos de las desalinizadoras sobre los ecosistemas costeros y marinos	Artículos 28; 29; 30; 88; 89, fracciones II, V, VI y XI; 92; 93; 109 bis; 110; 113; 117; 118; 120; 121; 122; 123; 129; 130; 132 y 133 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículos 17; 29 bis; 86 bis 2; 88 bis y 96 bis 2 de la Ley de Aguas Nacionales. Artículos 2, fracciones III y IV; 3, fracción I; 15 y 96, fracción XII de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Art. 5 A) fracción XII. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Art. 151.

	temperatura, salinidad, oxígeno, transparencia, perfiles de densidad, tensión superficial y solubilidad de nitrógeno. · Caracterización de la columna de agua y sedimentos del sitio de toma y de descarga, considerando la productividad primaria y la materia orgánica. · Caracterización de la flora y fauna bentónica del sitio de descarga, incluyendo la identificación de especies sensibles al cambio de salinidad y de temperatura, así como la presencia de especies endémicas y enlistadas en la NOM059-SEMARNAT-2010. · Simulación dinámica de la dispersión y mezcla de las descargas, bajo las diversas condiciones hidrodinámicas. · Análisis del impacto potencial acumulativo en caso de que se encuentren otras plantas desalinizadoras ya establecidas en el área de influencia. Los estudios deberán contemplar las posibles variaciones estacionales, por lo que se deberán analizar las condiciones a lo largo del año		
CA10	Las plantas desalinizadoras deberán instalarse fuera de zonas de riesgo. No se recomienda realizar el vertimiento de sus residuos en: · Zonas de aguas marinas poco profundas y con poco recambio de agua, como lagunas costeras, planicies (de arena o fangosas), playas rocosas de baja energía, bahías superficiales de baja energía, pequeñas caletas y bahías, esteros y deltas de ríos, bocas y barras. · Sitios donde se encuentren comunidades de pastos marinos, mantos de cianobacterias, algas marinas, manglares y	La instalación de plantas desalinizadoras en zonas de riesgo de inundación y terrenos debajo de la cota de 10 m sobre el nivel del mar aumenta la vulnerabilidad ante las afectaciones por fenómenos hidrometeorológicos y por los efectos del cambio climático (Pacheco y García, 2012). Los impactos potenciales de la descarga de los residuos de las plantas desalinizadoras dependerán principalmente de la capacidad de dilución y dispersión de éstos en el ambiente receptor, ya que esto definirá el tiempo de exposición de los organismos. La capacidad de dilución y dispersión de un sitio depende básicamente de la circulación del agua y su tasa de recambio, que están en función de las corrientes, mareas, oleaje, profundidad y morfología costera. La descarga directa de salmueras a los ecosistemas marinos o costeros genera un incremento de la salinidad y de la temperatura que afectan	Artículos 28; 29; 30; 83; 88; 89, fracciones II, V, VI y XI; 92; 93; 109 bis; 117; 118; 120; 121; 122; 123; 129; 130; 132 y 133 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículos 17; 29 bis; 86 bis 2; 88 bis y 96 bis 2 de la Ley de Aguas Nacionales. Artículos 2, fracciones III y IV; 3, fracción I; 15 y 96, fracción XII de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Art. 5 A) fracción XII. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas. Art. 87 XIV. Artículos 1, 3 fracción I y XIII, 8, 9, 11, 12, 13, 14 y 15 de la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas

	corales de ambientes rocosos.	a las comunidades de vida sésil estenohalinas y estenotermas (esto es, susceptibles a cambios de la salinidad y temperatura, respectivamente). Entre estas comunidades destacan los pastos marinos, los manglares y corales de ambientes rocosos (Del Bene, et al., 1994; García & Ballesteros, 2001; Einav, et al., 2002; Del Pilar Ruso, et al., 2007; López-Ortiz y Sánchez, 2009).	Mexicanas. Reglamento de la Ley de aguas Nacionales.
CA11	En la etapa de operación de las plantas desalinizadoras se deberá llevar a cabo el monitoreo tanto de la calidad de la descarga, como de sus efectos en ambientes costeros y marinos. El programa deberá incluir la medición de: · Las condiciones fisicoquímicas del agua en el medio receptor y la caracterización de la pluma hipersalina. · Las condiciones fisicoquímicas del sedimento. · El estado de salud de los ecosistemas costeros y marinos, analizando posibles cambios a nivel estructural y funcional, tanto en individuos como en poblaciones. Se recomienda el uso de bioindicadores. Con base en los resultados, se definirá si se requieren ajustes en el proceso de desalinización o en las instalaciones o, en su caso, la interrupción temporal o permanente de la operación.	Las descargas de salmuera o aguas de rechazo de las plantas desalinizadoras tienen impactos potenciales sobre los ecosistemas costeros y marinos. Como parte del programa de monitoreo se debe modelar el comportamiento de la descarga, para lo cual se deberán realizar campañas de muestreo a lo largo del año para conocer cómo varía la disolución, considerando la variabilidad estacional (en condiciones de calma pueden presentarse disoluciones bajas de la descarga y en la época en la que las condiciones hidrodinámicas sean más fuertes, una dilución más elevada). La extensión y distribución de la red de estaciones de muestreo dependerá del volumen de producción de la planta desalinizadora, del tipo de descarga, del ambiente receptor (batimetría y los regímenes hidrodinámicos) y de la existencia de modelos predictivos.	Artículos 28; 29; 30; 88; 89, fracciones II, V, VI y XI; 92; 93; 109 bis; 110; 113; 117; 118; 120; 121; 122; 123; 129; 130; 132 y 133 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículos 17; 29 bis; 86 bis 2; 88 bis y 96 bis 2 de la Ley de Aguas Nacionales. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 XII. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Art. 151.
BIODIVERSIDAD			
CB02	En la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y en el territorio colindante, donde existan dunas primarias y secundarias de material no consolidado, sólo deberá construirse infraestructura piloteada y de material degradable (p.e. casas tipo palafito o andadores). Toda infraestructura de este tipo se deberá ubicar detrás de la cara posterior del primer cordón, evitando la invasión de la corona o cresta. El piloteado deberá	inundaciones. Dado que estas dunas son móviles, lo que se construya sobre ellas, eventualmente se verá afectado por el oleaje y la marea (astronómica y de tormenta), debido a la pérdida de playa por erosión (Psuty, 2004). Los efectos varían dependiendo de la ubicación de la infraestructura, pero los impactos más severos se presentan cuando se realiza una nivelación de dunas primarias (Ranwell y Boar, 1995). El establecimiento de infraestructura piloteada y material degradable fuera de las dunas primarias y secundarias permite mantener el balance sedimentario y la conectividad ecológica a lo largo del sistema playa-dunas costeras.	Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículos 8 fracción III; 28, fracción VII y 29, fracciones II, III, IV y VI de la Ley General de Cambio Climático. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 Q).

	ser superficial y no cimentado. Se recomienda que el desplante de la infraestructura tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna, con el fin de permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna.		
CB03	Las obras y actividades en el sistema playa-dunas costeras no deberán alterar, directa o indirectamente, la integridad funcional del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Las obras y/o actividades en el sistema playa-dunas costeras constituyen una de las causas principales de la degradación del hábitat de flora y fauna de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2013). En particular, el sistema playa-dunas costeras es hábitat de alimentación y anidación de especies de tortugas marinas y aves migratorias (Alcamo, et al., 2003; Martínez, et al., 2004; Berlanga, et al., 2008; Jiménez-Pérez, et al., 2009). La protección de los hábitats de flora y fauna requiere que, en el diseño y construcción de infraestructura, se privilegie la preservación de la integridad funcional del sistema playadunas costeras.	Artículos 79; 80; 83; 86; 87; 98 y 99 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículos 4; 18; 19; 20; 39; 60 y 106 de la Ley General de Vida Silvestre. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 O), Q), R). 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.
CB04	Las tuberías de obras de toma y descarga que atraviesen un sistema de dunas costeras deberán enterrarse y ubicar la toma o descarga hasta la profundidad de cierre(2) en la parte marina. Las zonas adyacentes a las tuberías enterradas deberán restaurarse con vegetación nativa para estabilizar las dunas.	descarga que atraviesen un sistema de dunas costeras deberán enterrarse y ubicar la toma o descarga hasta la profundidad de cierre(2) en la parte marina. Las zonas adyacentes a las tuberías enterradas deberán restaurarse con vegetación nativa para estabilizar las dunas. El establecimiento de tuberías de obras de toma y descarga a través del sistema playadunas costeras hacia el mar afectará el transporte litoral y el balance sedimentario debido a que pueden generar procesos de erosión, al actuar como espigones (SilvaCasarín, et al., 2014; SEPA, 2009). La ubicación de las tuberías, debidamente enterradas hasta la profundidad de cierre, reduce la suspensión de material, evita el azolvamiento de la boca de la tubería y aleja la descarga de la zona costera hacia áreas marinas donde hay mejores condiciones para la dispersión y disolución (Silva-Casarín, et al., 2014)	Artículos 28; 29; 30; 88; 89; 98 y 99 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 A) V, O), Q), R). Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. Art. 6.
CB05	Las obras y/o actividades deberán mantener el transporte de sedimento en el sistema playa-dunas costeras, así como la cobertura de vegetación nativa que forme dunas, que las colonice y que mantenga la dinámica natural de todo el sistema.	El desarrollo de obras y/o actividades alteran el equilibrio dinámico del sistema playa-dunas costeras. La modificación o interrupción del transporte de sedimentos va a generar fenómenos de erosión y desestabilizará al sistema playadunas costeras (Martínez, et al., 2004). La pérdida de cobertura vegetal nativa provocará desequilibrios ecológicos en el sistema. La vegetación nativa es la protección más efectiva para formar, fijar	Artículos 28, fracciones III, IX, XI, XII y XIII; 29; 30; 31, fracciones I y II; 79, fracción I; 80, fracción I; 98, fracciones I, III, IV, V y VI, y 99, fracciones II, III, XI, XII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículos 1; 5, fracciones I, II 106; 117 y 122, fracción I de la Ley General de Vida Silvestre. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de

		y estabilizar al sistema playa-dunas costeras (Luna, et al., 2011). El mantenimiento del transporte sedimentario y la protección de la cobertura vegetal nativa permitirá proteger la integridad funcional del sistema playa-dunas costeras.	Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 O), Q), R). Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. 6.
CB06	La extracción de arena del sistema playa-dunas costeras sólo se deberá permitir en aquellos casos donde el balance sedimentario neto anual sea positivo y fuera de playas con valor ecológico o recreativo.	La extracción de arena del sistema playadunas costeras genera erosión, modifica la composición de la arena y provoca la pérdida de vegetación. Lo anterior conlleva la pérdida de estabilidad y afecta a la biodiversidad que forma parte del sistema playa-dunas costeras (Ranwell y Boar, 1995). El balance sedimentario neto es la cantidad de sedimento en una playa durante un ciclo anual. Se utiliza como indicador de cambios morfológicos de la línea de costa por procesos de acreción (acumulación de sedimento) o erosión (pérdida de sedimento) (SEMARNAT, 2013). El mantenimiento del balance sedimentario mantiene la estructura y función del sistema playa-dunas costeras.	Artículos 28 IX, X, XI, XII y XIII; 29; 30; 31, fracciones I y II; 98, fracciones II, III, IV y VI; 99, fracción XI; 108, fracción II y 109 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículos 120 y 123 de la Ley General de Bienes Nacionales. Artículos 1; 5, fracciones I, II 18; 19; 106; 117 y 122, fracción I de la Ley General de Vida Silvestre. Artículo 20; 27, fracción IV; 37 fracción II y 39 de la Ley Minera. Artículos 7, fracción V; 23, fracciones III, V, VI y VIII de la Ley General de Turismo. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 A) VII, O), Q), R).
CB07	El tránsito vehicular y peatonal no deberá modificar la dinámica del sistema playa-dunas costeras de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), considerándose también los posibles efectos a distancia.	El tránsito de vehículos contribuye al deterioro de la estructura y función del sistema playa-dunas costeras. Este deterioro conduce al incremento de: (1) la erosión de playas; (2) la pérdida de hábitat de anidación y alimentación de especies prioritarias para la conservación; y (3) la vulnerabilidad de la zona costera ante los efectos del cambio climático (Bird, 1996; NSW Department of Land and Water Conservation, 2001). La prevención del impacto del tránsito vehicular y peatonal sobre la dinámica del sistema playa-dunas costeras permitirá preservar la calidad ambiental de la ZOFEMAT	Artículos 28, fracciones I, X y XIII; 29 y 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículos 6; 7, fracción I; 9 y 10 del Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 B), Q), R).
CB08	La disposición de materiales de desecho de dragados no deberá afectar, física o químicamente, la integridad funcional del sistema playadunas costeras en la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT).	El material de dragado de textura diferente a la del sistema playas-dunas altera el balance sedimentario neto anual, incrementa la erosión y puede aportar compuestos tóxicos al sistema playa-dunas costeras. El balance sedimentario neto es la cantidad de sedimento en una playa durante un ciclo anual. Se utiliza como indicador de cambios morfológicos de la línea de costa por procesos de acreción (acumulación de sedimento) o erosión (pérdida de sedimento) (SEMARNAT, 2013). La disposición de materiales de dragados puede incrementar la erosión del sistema playa-dunas costeras, deteriorando así la estructura y función del sistema playa-dunas costeras. Este deterioro conduce al incremento de: (1) la erosión de playas; (2) la pérdida de hábitat de anidación y alimentación de especies prioritarias para la conservación; y (3) la	Artículos 28, fracciones III y XIII; 29; 36; 37; 37 bis; 98, fracciones III, IV y VI y 99, fracción XI de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículos 6; 7, fracción III; 9; 10 y 57, fracciones I y III del Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 A) VII, X, Q), R).

		vulnerabilidad de la zona costera ante los efectos del cambio climático. Los materiales de dragado pueden contener metales pesados o compuestos tóxicos (que se acumulan en el fondo marino somero), que al quedar expuestos y secarse, se dispersan por efecto del viento (California Department of Boating and Waterways and State Coastal Conservancy, 2002). La disposición adecuada del material de dragado permitirá proteger la integridad funcional del sistema playa-dunas costeras y preservar la calidad ambiental de la ZOFEMAT.	
CB12	El desarrollo de obras y/o actividades deberá evitar la afectación de la integridad funcional del manglar, en particular la calidad del agua y la cobertura de manglar.	Las obras y actividades presentan impactos directos e indirectos sobre las comunidades de manglar (Alongi, 2002; Silva-Casarín, et al., 2014; Mendoza-Salgado, et al., 2011; CONABIO, 2013). Cuando se modifica el flujo hídrico por obras y actividades, se pone en riesgo los procesos ecológicos y productivos que tienen lugar en la laguna (Santamaría-Gallegos, et al., 2007). La obras y actividades podrían disminuir la calidad del agua por el aumento de turbidez, el incremento en las tasas de sedimentación y la descarga de aguas residuales (Alongi, 2002). Asimismo, contribuyen a la pérdida de cobertura y fragmentación del manglar debido al cambio de uso de suelo. El grado de severidad de la fragmentación de manglar en la zona costera del Pacífico Norte es alto (ver Caracterización, apartado I.A.3.d). La fragmentación de los manglares afecta el hábitat de las especies de interés comercial y prioritarias para la conservación (Adeel y Pomeroy, 2002; Alongi, 2002; CONABIO, 2013). La regulación de las obras y actividades aledañas a comunidades de manglar contribuye a la preservación del flujo hídrico, la calidad del agua y la cobertura, que confieren la integridad funcional de manglar.	Artículos 28; 29; 30; 31, fracciones I y II; 79, fracciones I, II y III; 80, fracción I; 83 y 84 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículos 5, fracciones I, II y IX; 18; 19; 106; 117 y 122, fracción I de la Ley General de Vida Silvestre. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 R). NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Norma Oficial Mexicana NOM-022- SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Numerales 4.1 al 4.5.
CB13	Los proyectos de obras y/o actividades a realizarse en humedales, deberán prever los impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos sobre las funciones y los servicios vitales que estos ecosistemas proporcionan, para que sean reconocidos, mantenidos, restaurados y utilizados de forma racional, mediante la presentación de evidencias científicas pertinentes en	Las obras y actividades tienen impactos potenciales sobre la integridad funcional de las AICAS y/o sitios Ramsar. El Complejo Lagunar Ojo de Liebre (AICA 101) y el Complejo Lagunar San Ignacio (AICA 95) son humedales de importancia internacional (sitios Ramsar). La integridad funcional de las AICAS y la de los sitios Ramsar está determinada por la continuidad de la vegetación natural, la calidad de hábitat para las especies de flora y fauna silvestre (particularmente para las aves), el mantenimiento de los servicios ambientales, la existencia de un efecto de borde mínimo y la persistencia de la biodiversidad y los procesos	Artículos 5, fracciones I, II y IX; 18; 19; 106; 107; 117, 119, fracción V y 122, fracciones I, III, VIII, XIX y XXIII de la Ley General de Vida Silvestre. Artículos 28, fracciones X, XI y XIII; 29; 30; 31; 79, fracciones I, II y III; 80, fracciones I, II y VII; 83; 84 y 98, fracciones I, III, IV y VI de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 A), B), O), Q), R), S), T), U). NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna

	su proceso de evaluación de impacto ambiental correspondiente. En particular, las obras y/o actividades en Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y en sitios Ramsar, no deberán afectar: (1) la calidad de hábitat para las especies de flora y fauna silvestre, especialmente las aves; (2) la continuidad de la vegetación nativa; (3) el hábitat interior de los parches de vegetación natural(4); y (4) los procesos ecosistémicos que sustentan la biodiversidad.	ecosistémicos. La protección de los humedales requiere que las obras y/o actividades privilegien la preservación de la integridad funcional de los sitios Ramsar y/o AICAS.	silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
CB20	Las actividades de acuacultura deberán evitar el cultivo de especies exóticas cuando exista el riesgo potencial de que éstas puedan reproducirse en ambientes naturales y se conviertan en especies invasoras.	Las especies exóticas invasoras son aquellas que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que son capaces de sobrevivir, reproducirse y establecerse en ecosistemas naturales. Las especies invasoras desplazan las especies de flora y fauna silvestre y transforman los ecosistemas naturales (por ejemplo, debido a la alteración de ciclos biogeoquímicos, las redes tróficas y la composición específica) (CONABIO, 2010). Las especies exóticas para la acuacultura presentan riesgos potenciales de convertirse en invasoras. Por consiguiente, su uso deberá restringirse, evitando las especies catalogadas como invasoras por la CONABIO, a fin de prevenir afectaciones a la flora y fauna silvestre.	Artículos 28 fracciones X, XI, XII y XIII; 29; 30; 31; 79, fracción I y 80, fracción IV de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Artículos 27 bis; 27 bis 1; 28 y 122 fracción VI de la Ley General de Vida Silvestre. Artículos 9, 17, fracciones IV, VI y VIII; 20, fracción XII; 28, fracción V; 41, fracciones I, II, III y XIII; 86, fracciones III, VI, VII y XI; 89; 95; 96; 105; 114; y 132, fracciones XXIV, XXVI, XXVII y XXIX de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. Artículos 103, fracciones I y II; 108, fracción II; 111, fracciones I, IV, V y XII; 125 fracciones IV y V y 126 del Reglamento de la Ley de Pesca. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 R), U). Reglamento de la Ley de Pesca Art. 55. NOM-011-PESC-1993. Para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuacultura y ornato en los Estados Unidos Mexicanos. 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.
CONFLICTOS			
CC04	Las obras y/o actividades que requieran el abastecimiento de agua subterránea deberán	La demanda adicional de agua por obras y/o actividades puede ocasionar o, en su caso, agravar la sobreexplotación de los acuíferos costeros. El área de	Artículos 28 fracciones I y XIII; 29; 30; 31, fracciones I y II; 88; 89, fracciones II, III, V, VI y XI; 90; 92; 93; 108, fracción I; 109 bis; 117, fracciones I, II y III; 118,

	demostrar que no afectan la disponibilidad y calidad de los acuíferos que mantienen la integridad funcional de los ecosistemas costeros y marinos.	ordenamiento se caracteriza por una baja disponibilidad natural de agua y un crecimiento poblacional por encima de la media nacional (INEGI, 2010). Dado que el 46% de los acuíferos dentro del área de ordenamiento están sobreexplotados (CONAGUA, 2011a; 2012), el déficit se agravará y la disponibilidad per cápita tenderá a reducirse hasta en un 32% para el 2030 (CONAGUA, 2012). El fomento a la agricultura y al turismo, junto con el crecimiento poblacional, incrementará la demanda de agua. Los efectos subsecuentes serán el abatimiento de los niveles freáticos y la disminución de la calidad de agua por la intrusión salina. La prevención de la sobreexplotación de los acuíferos contribuirá a preservar la integridad funcional de los ecosistemas costeros y a evitar conflictos entre los sectores productivos	fracciones I, II, III, V y VII; 119; 119 bis, fracciones I, II y IV; 120, fracciones I, III, IV, V, VI y VII; 121; 122; 123; 124; 127; 129; 133; 145, fracciones II, III y V; 146; 147; 147 bis y 149 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículos 2; 14 bis 5, fracciones I, V, VII, IX, XII, XIV y XVII; 29, fracciones I, III, VI, VIII, IX, X, XI, XIV, XV y XVI; 29 bis; 29 bis 2, fracción IV; 29 bis 4, fracciones I, II, III, IV, V, VII, VIII, IX, X y XVII; 29 bis 5, fracciones I, II, III, VIII y IX; 51, fracción XII; 85; 86, fracciones II, III, IV, V y IX; 86 bis 2; 88; 88 bis, fracciones I, II, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI y XII; 92, fracciones I, II, IV y V; 94 bis; 96 y 96 bis 1 de la Ley de Aguas Nacionales. Artículos 2, fracción III; 3, fracción I; 68 y 69 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Art. 23. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 A). NOM-001-SEMARNAT-1996. que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los lí-mites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. NOM-003-SEMARNAT-1997. Que establece los lí-mites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público. NOM-004-CONAGUA-1996. Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general. NOM-014-CONAGUA-2003. Requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada. NOM-011-CONAGUA-2015. Conservación del recurso agua- Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas naciona
CC05	En el diseño, renovación y ampliación de las instalaciones portuarias se deberán considerar criterios para la adaptación ante los efectos del cambio climático.	Los impactos del cambio climático en las zonas costeras incluyen: (a) la disminución de la disponibilidad de agua por el aumento de la temperatura, la disminución de la precipitación y la intrusión de agua salada en fuentes de agua subterránea; (b) las inundaciones y	Artículo 41 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículos 26, fracciones III y IV; 27, fracciones I, II, III y IV; 28, fracción VI; 29, fracción VI; 77, fracciones IV y V; y 106 de la Ley General de Cambio Climático. Artículo

		erosión costera por el aumento del nivel del mar y la modificación en la ocurrencia e intensidad de eventos hidrometeorológicos; y (c) la pérdida de especies y ecosistemas por el aumento de la temperatura superficial del mar, la acidificación, erosión e inundaciones costeras. En la Región del Pacífico Norte se han identificado zonas vulnerables al cambio climático (Ver Pronóstico). Las zonas bajas arenosas e inundables son las más expuestas a los efectos del cambio climático. La población que se encuentra en zonas de vulnerabilidad muy alta es de 25,000 habitantes, que se distribuyen en 80 localidades. El aumento del nivel del mar y la alteración de los eventos hidrometeorológicos son unos de los efectos más importantes del cambio climático en la zona costera (Ivanova y Gámez, 2012; Martínez-Austria y Patiño-Gómez, 2010). En la costa occidental de la Península de Baja California se ha estimado la elevación del nivel medio relativo del mar en 2.42 mm/año y de 72 mm en promedio para el 2040 (CEPAL y IHCantabria, 2011). A pesar de la gran incertidumbre que existe sobre el comportamiento futuro de los ciclones tropicales en el ámbito regional, se estima que va a aumentar la incidencia de tormentas tropicales en el Pacífico (CICC, 2012).	26, fracción VI; 41 y 43 de la Ley de Puertos. Artículos 63 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos
SUELO			
CS01	Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por efectos acumulativos y sinérgicos derivados de la disposición de residuos de las actividades e industrias pesqueras en Bahía Magdalena.	de los ecosistemas costeros y marinos por efectos acumulativos y sinérgicos derivados de la disposición de residuos de las actividades e industrias pesqueras en Bahía Magdalena. Los residuos pesqueros son una de las fuentes de contaminación de los cuerpos de agua costeros. Entre otras cosas, sus efectos se manifiestan en la pérdida de pastos marinos y la eutrofización (CONABIO, 2008c). En Bahía Magdalena, se ha documentado la pérdida de la cobertura de pastos marinos que se atribuyen al vertimiento o descarga de residuos de la industria pesquera en Puerto San Carlos (Riosmena-Rodríguez, et al., 2013). La prevención de los efectos negativos derivados de las actividades e industrias pesqueras en Bahía Magdalena presupone la formulación de un Plan de Manejo de Residuos Especiales, conforme a la normatividad vigente.	Artículos 15, fracciones I, II, III y IV; 19, fracción III; 25; 26, fracciones I, II, III, IV, V y VI; 27, fracciones I, II, III, IV y V; 28, fracción III; 30, fracciones I, II, III y IV; 35, fracciones I, II, III, IV, V, VI y VII; 36; 37; 38; 39; 95; 96, fracciones I a la XIII; de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. Artículos 117, fracciones I, II y V; 134, fracciones I, II y III; 135, fracciones II, III y 137 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. 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. NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de

			disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
CS05	Las obras y/o actividades deberán demostrar que no afectan la integridad funcional del matorral costero, en especial del matorral rosetófilo costero y/o del matorral sarco-crasicaule.	La disminución en la cobertura de matorral costero alterará los procesos de formación y estabilidad del suelo, lo que conllevará a una mayor erosión e incrementará los desequilibrios ecológicos en los ecosistemas costeros (Arriaga, 2009). Los matorrales costeros son el hábitat de muchas especies de flora y fauna, algunas de las cuales son especies prioritarias para la conservación. Los principales servicios ambientales de los matorrales costeros son: la regulación de nutrientes, polinización, control biológico, hábitat, refugio y criadero de especies endémicas (CONABIO, 2012). La fragmentación del matorral sarcocrasicaule y del matorral rosetófilo costero se categorizan como alta y muy alta, respectivamente (ver caracterización, apartado I.A.3.d). El cambio de uso de suelo por el desarrollo de obras y/o actividades es la principal causa de pérdida del matorral costero en el área de ordenamiento (Arriaga, et al., 2000a)	Artículos 28, 29; 79, fracciones I y III; 80, fracción I; 83; 84; 98, fracciones I, III, IV, V y VI; 99, fracciones II, III y XI; 103 y 104 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículo 45 de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Artículos 18; 19; 27 bis; 27 bis 1; 106; 117, fracciones II, III y IV, y 122, fracción I de la Ley General de Vida Silvestre. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 A), B), C), D), K), L), O), Q), R), S), V). 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.
CS06	Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos urbanos.	Los residuos sólidos urbanos son acarreados hacia el mar por los escurrimientos superficiales y transportados por la Corriente de California hacia el sur. INEGI (2013) reporta que en el 2008 hubo una disposición final adecuada para el 94%de los residuos sólidos urbanos que se generan en la Península de Baja California. El porcentaje restante (95,000 toneladas) representa una fuente de impactos acumulativos en los ecosistemas costeros y marinos. Este impacto tenderá a agravarse debido a que la generación de residuos sólidos aumentará de forma proporcional al crecimiento de la población. En Tijuana (UGA T01), por otra parte, se han ubicado por lo menos 130 sitios de disposición final no autorizados, principalmente en cañadas y en las inmediaciones de asentamientos irregulares (SEPA, 2009). Las deficiencias en la disposición final de residuos sólidos urbanos, contamina los ecosistemas costeros y marinos a lo largo del área de ordenamiento.	Artículos; 88; 89, fracciones II, V y XI; 98, 99, 108, fracción I; 109 bis; 117; 118; 120; 121; 122; 123; 129; 130; 132, 134, 135, 136, 137, 138, 140, 141 y 143 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. . Artículos 6; 7, fracciones IV, VII y XXVII; 10; 15; 18; 20; 23; 26; 28, fracción III; 33; 35, fracción VI; 39; 95; 96; 97; 99 y 100 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. Artículos 1, fracciones V y VII; 3, fracciones I, IV y VI; 8, fracciones II, XVIII y XXXII; 9, fracciones XXI y XXXVII; 38, fracciones I, VI, IX y X; 43, fracción V; 45, fracción I; 50, fracción III; 54; 56; 61 y 107 de la Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California. Artículos 1, fracciones IV y V; 4, fracciones IV, VII, X y XIII; 5, fracciones I, II, IV y XXII; 8, fracciones I, II y VI; 11, fracciones I, III, IV y VI; 12; 13; 14; 15, fracciones III y V; 16, fracciones III a y III c; 18, fracción II; 19, fracciones I y II; 20; 21, fracción VI; 36; 37, fracción V; 44; 53, fracción VI; 55; 71; 73; 74; 75; 76; 77; 78, fracciones II, III y V, y 129 de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur. Ley de Vertimientos en Zonas Marinas Mexicanas. Art. 8 y 9. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección

			ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. NOM-098-SEMARNAT-2002. Protección ambiental-Incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes.
CS07	Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos y líquidos de actividades portuarias.	En la prestación de los servicios portuarios se generan residuos sólidos y líquidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, los cuales, si no son manejados de manera integral, pueden contaminar los ambientes costeros y marinos. La pérdida de la calidad del agua en ambientes costeros y marinos por contaminación se puede manifestar en cambios de: turbidez, pH, olor, sedimentación, salinidad y temperatura. Además, los residuos sólidos y líquidos de actividades portuarias descargados en zonas costeras ocasionarán fenómenos de contaminación por aumento de las concentraciones de metales pesados, materia orgánica o hidrocarburos. Las deficiencias en la disposición final de residuos sólidos y líquidos de puertos y embarcaciones contaminan los ecosistemas costeros y marinos a lo largo del área de ordenamiento	Artículos 88; 89, fracciones II, V y XI; 93; 108, fracción I; 109 bis; 117; 118; 120; 121; 122; 123; 129; 130; 132 y 133 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículos 47; 85; 86; 86 bis 1; 96 bis y 96 bis 1 de la Ley de Aguas Nacionales. Artículos 6; 7, fracciones IV, VII y XVI; 10; 15; 18; 20; 26; 28, fracción III; 33; 39; 95; 96; 97; 99 y 100 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Artículos 8 y 9 de la Ley de Vertimientos en las Zonas Mexicanas. NOM-001-SEMARNAT-1996. NOM-036-SCT4-2007. Administración de la seguridad operacional y prevención de la contaminación por las embarcaciones y artefactos navales. NOM-083-SEMARNAT-2003.

Vinculación. Durante la etapa de operación del proyecto, éste se vincula con las Acciones de Aplicación del programa, que forman parte de las Estrategias Ecológicas que plantea. Las acciones con las que el proyecto se vincula directamente, son las que competen al sector pesquero. La vinculación con las acciones de aplicación de las estrategias ecológicas del sector mencionado, consiste principalmente con el cumplimiento del conjunto de leyes y normas en materia de Medio Ambiente y Conservación que se realiza en la operación del proyecto y, se evidencian en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Baja California Sur (2015)

El marco legal e institucional que se presenta describe las principales regulaciones y normativas ambientales que constituyen la base con la cual se desarrollará el proyecto.

Desde el punto de vista ambiental se encuentra normado por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental, Prevención y Control de la Contaminación, Atmósfera, Aguas y Ruido.

El proyecto se encuentra en el municipio Comondú, específicamente en la localidad de San Carlos, lo cual se rige con **el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Baja California Sur y del municipio en donde se encuentra inmerso el proyecto.**

El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial constituye una herramienta para la planeación y gestión del territorio. Es un proceso de planeación de gran visión por medio del cual el Estado puede adquirir mejores y más durables capacidades para sostener procesos de cambios productivos y de mejoría de condiciones de vida de la población. Al conocer los recursos humanos, económicos y naturales con los que se cuenta, su condición y las acciones para atender la problemática, será la expresión espacial de las políticas públicas, sociales, económicas, ambientales y culturales.

Se realizó la clasificación de Categorías de Manejo Territorial con base en las actividades identificadas como aptas dentro de cada una de las mismas, dicha clasificación tuvo el propósito de mostrar la distribución de los sectores económicos propuestos dentro del territorio estatal, cada UTE se encuentran sujetas a políticas y proyectos definidos y de importancia para el Estado.

Las Unidades Territoriales Estratégicas definitivas, las cuáles se clasificaron en Categorías de Manejo Territorial. Dichas UTES se presentan a continuación en una tabla donde se definen las actividades económicas que son factibles y recomendables para cada una, así como su extensión en Hectáreas, Vale la pena mencionar que, para fines de planeación, se presentan aquellos polígonos cuya extensión supera las 50 Ha, con el objetivo de que los proyectos definidos en éste Programa de Ordenamiento Territorial genere un impacto relevante sobre el territorio y el desarrollo de los Estados.

En la tabla siguiente se muestran las UTEs consideradas para la generación de políticas y proyectos de acuerdo con el tipo de actividades que el cálculo de Aptitud y de condiciones adversas evaluadas con el método presentado en éste programa. El mapa siguiente tiene por objetivo la sencilla localización de las UTEs de acuerdo a su número designado en la columna Número de UTE.



Figura 10. Unidades Territoriales estratégicas (UTE)

UTE 3627

Esta Unidad Territorial Estratégica, tiene una categoría de manejo territorial nulo, se encuentra en el municipio de Comondú, por lo que su uso de suelo predominante es de zona urbana y es una zona de alto conflicto. Las características de esta UTE se muestran en la tabla siguiente

Tabla 13. Características de la UTE 3627

UTE	Categoría de manejo	Has	Uso de suelo predominante	Grado de aptitud	Nivel de conflicto	Municipio
3627	Nulo	166	Zona urbana	-	Alto conflicto	Comondú

La generación del Modelo de Ocupación Territorial permite dividir al territorio local en una serie de actividades económicas que sirven de base para la implementación de políticas y acciones, pues con base en las categorías identificadas en el mismo se define tanto la vocación del territorio como algunas de sus limitantes, por ende se puede definir una serie de acciones encaminadas a fomentar el desarrollo adecuado de cada una, que en este Programa Estatal de Ordenamiento Territorial se denominan como categoría de manejo territorial (CMT). Las actividades económicas identificadas en el MOT se presentan a continuación con las políticas asignadas a cada categoría de manejo territorial (CMT).

Tabla 14. Políticas Territoriales

Categoría de Manejo Territorial	Objetivo	Políticas		
Zona con muy altos conflictos	Restringir la ocupación territorial para prevenir desequilibrios físicos	Crecimiento Controlado	Restricción	
Área Natural Protegida	Respetar las limitaciones ambientales y fomentar una ocupación ecológica del territorio	Conservación	Aprovechamiento Sustentable	Crecimiento Controlado
Acuícola/Pesquero	Aprovechar los recursos Pesqueros	Aprovechamiento Sustentable		
Forestal	Reconocer el valor forestal del territorio y aprovecharlo de manera sistemática y controlada	Aprovechamiento Sustentable	Conservación	Restauración
Agroforestal	Desarrollar agricultura de bajo impacto o arbórea	Aprovechamiento Sustentable	Conservación	
Pecuaria-Forestal	Desarrollar agricultura de especies de talla pequeña en zonas arbóreas	Aprovechamiento Sustentable		
Agrícola	Aumentar la producción del suelo agrícola en zonas propicias	Aprovechamiento Sustentable	Crecimiento Controlado	
Agropecuario	Desarrollar ganadería intensiva de estabulación con cultivos forrajeros	Aprovechamiento Sustentable		
Ganadero	Desarrollo de ganadería extensiva	Aprovechamiento Sustentable	Crecimiento Controlado	
Agroindustrial	Desarrollar puntos de transformación intermedia de productos agropecuarios	Aprovechamiento Sustentable		
Industrial	Desarrollo de Industria de mediano a alto impacto	Aprovechamiento Sustentable	Mejoramiento	
Mixto	Ocupación territorial intensa bajo esquemas de sustentabilidad	Crecimiento Controlado		
Minería	Localización de yacimientos	Aprovechamiento Sustentable		
Turismo	Desarrollo de la actividad en zonas propicias y su infraestructura	Aprovechamiento Sustentable	Mejoramiento	Crecimiento Controlado
Zona Urbana	Desarrollar las zonas urbanas en el estado	Consolidación Urbana		

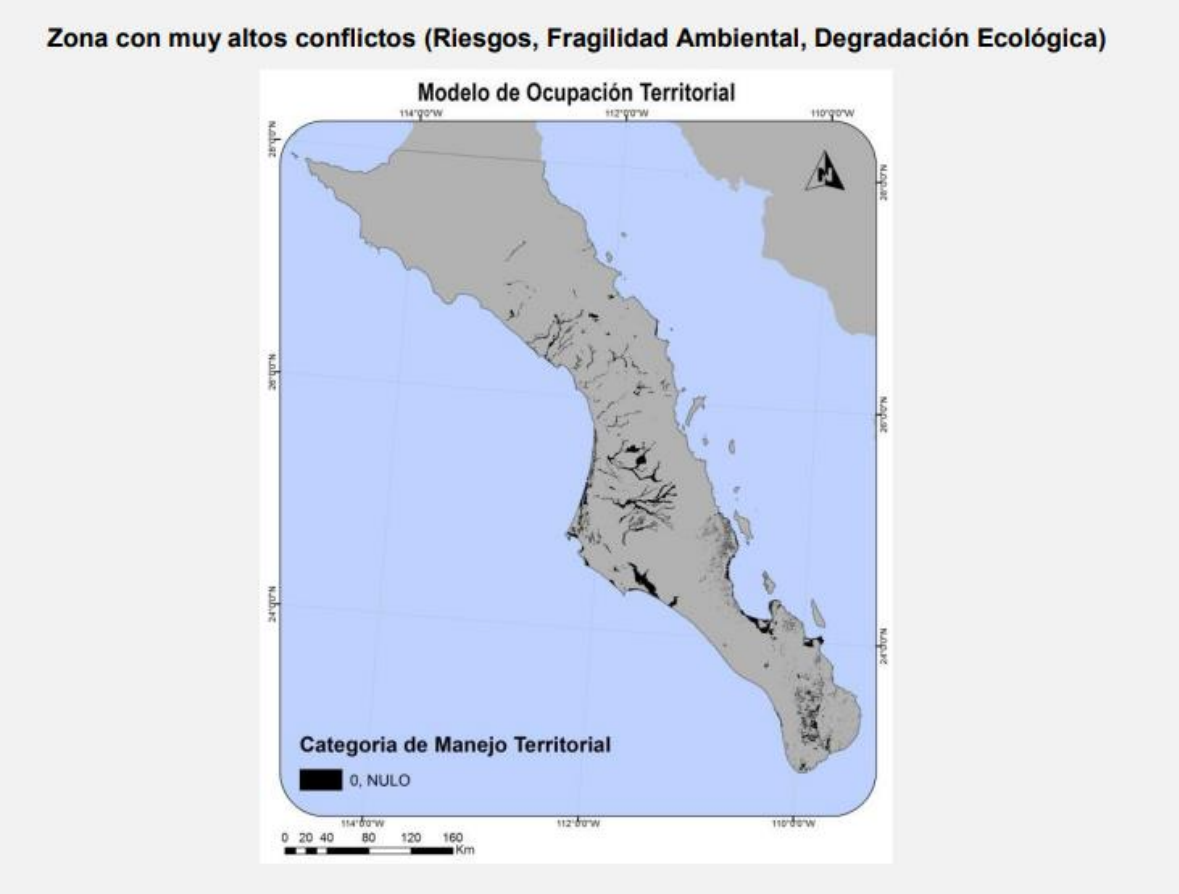


Figura 11. Modelo de ocupación territorial Zona con muy altos conflictos

Políticas:

Crecimiento Controlado

- Obras de protección/mitigación en zonas vulnerables.
- Elaborar programas de protección civil adecuados conforme a las actividades y los fenómenos que inciden en las zonas de mayor afectación por inestabilidad física
- Elaborar programas de reubicación de población en donde lo amerite y se encuentre identificado por instrumentos de diferentes órdenes.
- Planear esquemas de reubicación de actividades económicas de alto impacto territorial en las zonas identificadas como no aptas por inestabilidad.

Restricción

- Regulación de asentamientos en zonas delimitadas como de inestabilidad/peligro tanto por Programa de Desarrollo Urbano como por Atlas de Riesgos
- Frenar la distribución de usos de suelo en las zonas identificadas por los diversos instrumentos territoriales como de inestabilidad.
- Realizar estudios de impacto territorial para el desarrollo de actividades económicas en zonas de alta dinámica física como costas, laderas o zonas próximas a cauces.

III.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso, del Centro de Población.

III.3.1. Plan Estatal de Desarrollo de Baja California Sur 2021-2027

La integración de este Plan de desarrollo es el resultado de un esfuerzo plural e incluyente, que cuenta con el elemento clave de la participación ciudadana con corresponsabilidad. Este plan esta conformado por cinco ejes generales donde se abordan temas actuales de gran trascendencia para nuestra sociedad.

Eje I. Bienestar e inclusión
Eje II. Política de paz y seguridad
Eje III. Reactivación económica y empleo incluyente
Eje IV. Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad.
Eje V. Transparencia y rendición de cuentas.

El Eje III. Considera la reactivación económica y la generación de empleo como partes indispensables para concebir un desarrolloeconómico en foirma equilibrada con el desarrollo social, siendo el turismo la actividad que mueve el progreso, acompañado por las actividades económicas productivas y la promoción de la inversión.

Estrategias y líneas de acción
Objetivo general
Fortalecer el sector pesquero y acuícola a fin de aprovechar de manera sostenible y sustentable los recursos disponibles y fomentar la pesca deportivo-recreativa en beneficio de las mujeres y hombres del mar y la población en general.
Objetivo 3. Fortalecer la infraestructura y equipo pesquero.
Estrategia 3.1. Contribuir con infraestructura y equipo para operar proyectos pesqueros, mediante programas de apoyo a la consolidación de las unidades productivas pesqueras más necesitadas.
Líneas de acción
3.1.1. Contribuir a la modernización de la flota pesquera ribereña.
3.1.2. Favorecer la modernización de los equipos de navegación y pesca.
Objetivo 4. Fortalecer la infraestructura y el equipamiento acuícola.
Estrategia 4.1. Coadyubar con la instrumentación de programas gubernamentales de apoyo a proyectos de inversión e infraestructura y equipamiento, para la consolidación de las unidades productivas acuícolas.
Líneas de acción
4.1.1. Apoyar a construcción y ampliación de la infraestructura y el equipamiento acuícola.
4.1.2. Contribuir a garantizar el abasto de semilla para la acuacultura.
4.1.3. Proporcionar capacitación y asistencia técnica en acuacultura.

Vinculación: El proyecto se vincula con el eje III ya que considera la activación económica, en el objetivo 3 menciona el fortalecimiento al sector pesquero y acuícola con infraestructura, el proyecto trata de la construcción de infraestructura pesquera como lo es la planta de empacar productos pesqueros, por lo que este proyecto se vincula con el Plan de desarrollo estatal actual.

III.4. **PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO COMONDÚ 2021-2024**

En relación al sector pesquero el Plan municipal establece:

Conseguir la certificación de aguas en bahía magdalena durante el 1er año de gestión; o Certificación de origen e inocuidad alimentaria
Preservar de manera sustentable los recursos de Bahía Magdalena a través de una explotación ordenada y la reconversión de actividades productivas para quitarle la presión a la pesca ribereña.

- En coordinación con los gobiernos federal y estatal se establecerá una Carta pesquera, y se llevará un programa de ordenamiento para el manejo de pesquerías, revisión de las NOM;
- Establecer un programa de fomento a la pesca deportiva, la creación e inclusión en torneos, circuitos y en demanda de todo tipo de modalidades y pesquerías, dando prioridad de participar a los prestadores de servicios locales que participen en el programa de reordenamiento.
- Se fomentará la pesca de altura a través de esquemas de financiamiento para la adquisición de embarcaciones y artes de pesca para este fin a pescadores organizados que participen en el programa de ordenamiento.

Se creará un programa de fomento a la producción y el establecimiento de proyectos acuícolas de manera sustentable en coordinación con los gobiernos Federal y Estatal;

- Se establecerá en coordinación con los gobiernos Federal y Estatal un programa de Inspección y vigilancia en las zonas costeras del municipio para combatir las actividades ilegales de extracción pesquera;
- Se establecerán convenios con las instituciones financieras que operen en la región para que los recursos dedicados al financiamiento productivo del sector sean principalmente dirigidos al fomento de la pesca deportiva, la pesca de altura y la acuacultura.
- Manejo de residuos Fomentar el desarrollo de la infraestructura para la producción, conservación, transformación y comercialización pesquera
- Establecer un laboratorio de producción de semilla para las diferentes especies marinas;
- Construir una rampa en San Carlos Organizar a los productores para realizar de manera ordenada la producción, conservación y comercialización de las especies marinas

PROGRAMA ESPECIAL CONCURRENTE PARA EL DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE

El objetivo es promover el bienestar social y económico de los productores rurales, agentes de la sociedad rural y de sus comunidades, mediante la diversificación y la generación de empleo en el medio rural, así como el incremento del ingreso económico, fomentando la conservación de la biodiversidad y su aprovechamiento sustentable, contribuyendo a la soberanía y seguridad alimentaria del Estado; Impulsar prioritariamente el desarrollo productivo, económico y social de las comunidades rurales de mayor marginación, enfatizando la reconversión productiva sustentable, Impulsando la organización, capacitación, desarrollo empresarial, de comercialización, que sustenten a los productores la estabilidad económica con el valor agregado a sus productos.

SUB PROGRAMA COMONDÚ PRODUCE CALIDAD

Objetivo: Promover el bienestar social y económico de los productores rurales, agentes de la sociedad rural y de sus comunidades, mediante la diversificación y la generación de empleo en el medio rural, así como el incremento del ingreso económico, fomentando la conservación de la biodiversidad y su aprovechamiento sustentable, contribuyendo a la soberanía y seguridad alimentaria del Estado; Impulsar prioritariamente el desarrollo productivo, económico y social de las comunidades rurales de mayor marginación, enfatizando la reconversión productiva sustentable, Impulsando la organización, capacitación, desarrollo empresarial, de comercialización, que sustenten a los productores la estabilidad económica con el valor agregado a sus productos.

Metas: Establecer un modelo integral de incubación de agro-empresas rurales y UPR nuevas y en operación para la reconversión productiva persistente y de calidad;

Establecer un modelo de Certificación de la calidad e inocuidad de la producción del Municipio, que será operado por la Secretaría de Desarrollo Social y Económico; Incrementar los índices de productividad del valle de Santo Domingo y del municipio enfocada en el bienestar social y la soberanía alimentaria del municipio y el estado; Conservar y preservar los recursos naturales del municipio, agua, aire, suelo, mares, biodiversidad, etc.

PROYECTOS ESPECIALES PESCA

Proyectos productivos y de infraestructura con recursos concurrentes con los tres niveles de gobierno y mezcla de recursos privados de beneficio comunitario relacionados con la producción de semillas acuícolas, botaderos, muelles, **transformación de la producción** e infraestructura turística que detonen las actividades pesqueras, generen desarrollo social y económico.

Vinculación: *como se puede observar el proyecto es incluyente con los propósitos que se establecen en el Plan Municipal de Comondú, en cuanto al desarrollo de infraestructura para la transformación de la producción pesquera, como uno de sus proyectos especiales.*

III. 5 Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de carácter obligatorio. Regulan los productos, procesos o servicios, cuando éstos puedan constituir un riesgo para las personas, animales y vegetales, así como el medio ambiente en general, entre otros. En materia ambiental, conforman el instrumento de la política ambiental y están vinculadas en el proyecto en sus diferentes etapas. En este estudio se abordará lo relacionado a la etapa del operación del proyecto, sin embargo, es importante subrayar que las Normas Oficiales Mexicanas son de observancia obligatoria, ya que la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, establece en el Artículo 15 que la aplicación de las mismas, obedece a la protección y conservación de los recursos naturales y del medio ambiente, por otra parte el Articulo 35 de la misma Ley indica que una vez presentada la manifestación se deberá de observar que se ajuste a las formalidades previstas en la presente Ley, su reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas o puede ser motivo de negación de autorización.

En este sentido, el proyecto contempla la aplicación de tales Normas en ésta etapa de operación ya que las actividades que actualmente se realizan están dentro de los límites máximos permisibles y se plantea continuar en esa línea de operación a fin de reducir aquellos efectos negativos que puedan derivar del proyecto hacia el medio físico, biológico y ambiental del área y sus alrededores. A continuación, se muestra la Tabla 18 que indica las Normas Oficiales aplicables a la etapa de operación del proyecto.

Tabla 15. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Norma	Vinculación al Proyecto
NOM-041-SEMARNAT-2006 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y/o moral que se encargue de arrendar algún vehículo que reúna las características de esta norma, la necesidad o condicionante de que este cumpla con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.
NOM-045-SEMARNAT-2006 Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio así como de la operación del proyecto; los únicos vehículos, que reúnen características para ser considerados en esta norma, que transitarán por el proyecto serán propiedad del promovente; en caso contrario se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral con quien se arriende

<table>
<tr><th>Norma</th><th>Vinculación al Proyecto</th></tr>
<tr><td></td><td>alguno, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumplan con las verificaciones correspondientes que marque la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y el Gobierno del Estado; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.</td></tr>
<tr><td>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.</td><td>En el área de operación del proyecto se observarón 3 especies enlistadas en NOM-059-SEMARNAT-2010 sin embargo, se promueve la preservación de especies en alguna categoría de riesgo</td></tr>
<tr><td>NOM-080-SEMARNAT-1994
Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.
Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tracto camiones son expresados en db A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados a continuación:
<table><tr><th>PESO BRUTO VEHICULAR (KG)</th><th>LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES db(A)</th></tr><tr><td>Hasta 3,000</td><td>86</td></tr><tr><td>Mas de 3,000 y hasta 10,000</td><td>92</td></tr><tr><td>Mas de 10,000</td><td>99</td></tr></table>La Secretaría de Comunicaciones y Transportes así como los Gobiernos de los Estados y en su caso de los Municipios, de acuerdo a su competencia se encargarán de vigilar el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana.</td><td>En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio así como de la operación del proyecto; los únicos vehículos, que reúnen características para ser considerados en esta norma, que transitarán por el proyecto serán propiedad del promovente; en caso contrario se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral con quien se arrende alguno, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumplan con las verificaciones correspondientes que marque la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y el Gobierno del Estado; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.</td></tr>
</table>

III. 6 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

Áreas Naturales Protegidas

El Proyecto no se encuentra dentro de la poligonal de ningún área natural protegida ("ANP") de carácter federal, estatal y/o municipal, según los datos obtenidos del sitio oficial de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Dentro del territorio municipal la diversidad de ecosistemas y zonas de valor natural han generado una serie de estrategias de gobierno para conservar espacios con alta calidad ecológica y riqueza patrimonial. La ANP más cercana se encuentra a 7.5 km y es denominada Islas del Pacífico de la Península de Baja California, como se muestra en la siguiente figura.

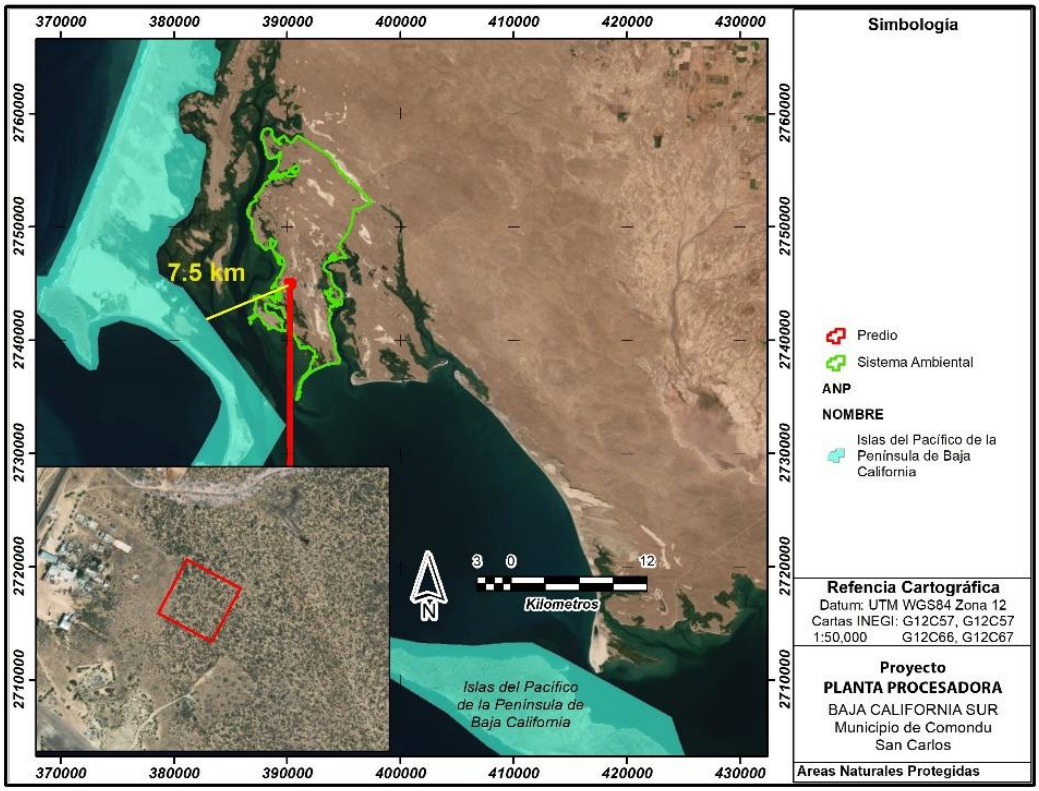


Figura 12. Islas del pacífico de la península de Baja California con respecto al proyecto.

III.7 Regiones prioritarias.

Derivado de varios esfuerzos y acciones, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), ha impulsado un Programa de Regiones Prioritarias para la Biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), definiéndose las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquellas con mayores posibilidades de conservación en función de aspectos sociales, económicos y ecológicos. Con este marco de

planeación regional se espera orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México. Bajo esta lógica, en este estudio se analizaron los diferentes tipos de regiones identificadas en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, y aunque no constituyen un instrumento normativo de planificación del territorio ni de regulación ambiental, permiten caracterizar las condiciones de algunas zonas del territorio nacional que destacan por su importancia ambiental.

Regiones Terrestres Prioritarias

El Programa de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) tiene como objetivo general la determinación de unidades ambientales estables en la parte continental del territorio nacional que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Con base en la ubicación geográfica del Proyecto, se observa que éste se encuentra en la RTP-3 Planicies de la Magdalena como se observa en el mapa siguiente.

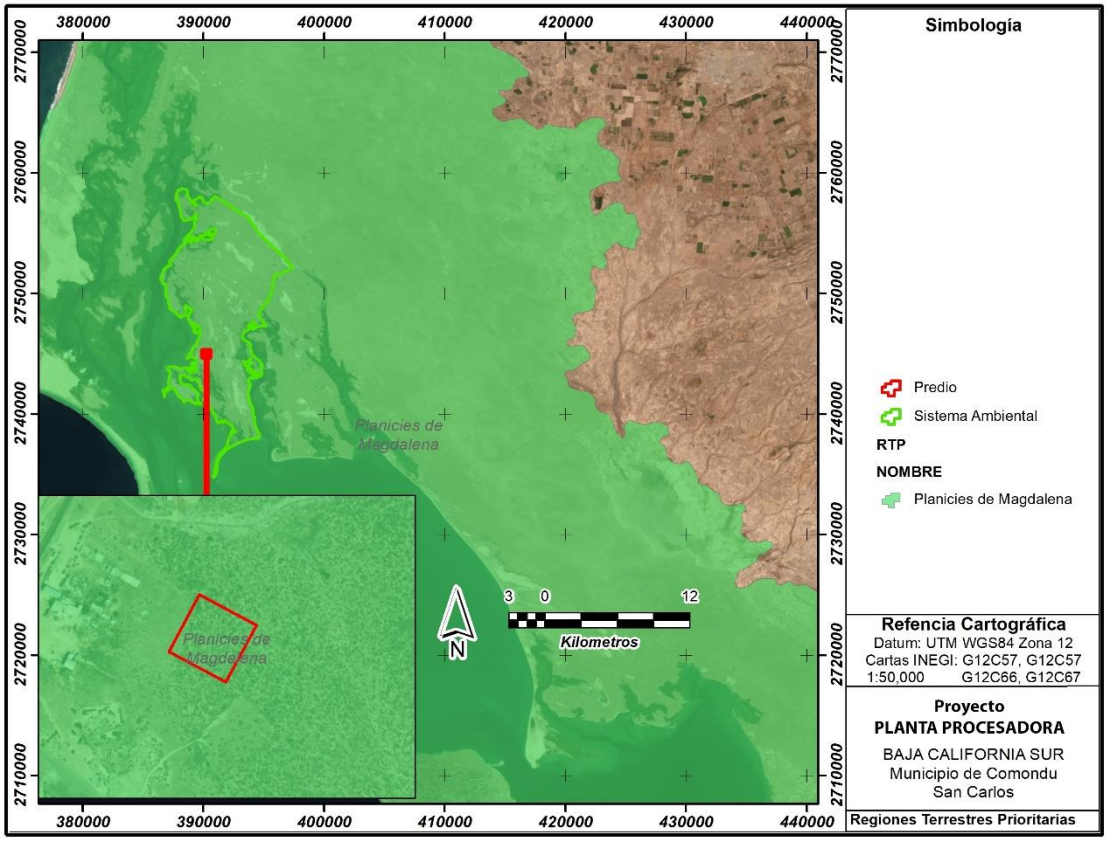


Figura 13. Regiones terrestres prioritarias Planicies de la Magdalena

RTP-3. PLANICIES DE LA MAGDALENA

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Coordenadas extremas: Latitud N: 24° 18' 00'' a 25° 48' 00'' Longitud W: 111° 26' 24'' a 112° 18' 36''
Entidades: Baja California Sur. Municipios: Comondú, La Paz.
Localidades de referencia: Ciudad Constitución, BCS; Ciudad Insurgentes, BCS; Puerto San Carlos, BCS.

B. SUPERFICIE

Superficie: 5,648 km^2
Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km^2)

C. CARACTERÍSTICAS GENERALES

La importancia de esta RTP fue definida por el alto nivel de endemismo de cactáceas y otros elementos bióticos locales, dentro de los que destacan los mamíferos y los reptiles. El área tiene un alto nivel de integridad ecológica. Se encuentra ubicada en la llanura costera del occidente del estado, que constituye una gran planicie con una pendiente mínima (penillanura).
El tipo de vegetación predominante es el matorral sarco-crasicaule de neblina, diferenciado del sarcocaule por la influencia marítima, que favorece condiciones de una mayor diversidad de ambientes tanto continentales como costeros, insulares (isla Santa Margarita) y marinos, pues se consideran como parte integrantes de la región tanto los cordones litorales como las Bahías Magdalena y Las Almejas (con condiciones ambientales muy particulares). Destaca la presencia de pequeñas áreas de manglares, de particular importancia por su aislamiento respecto a otros ecosistemas similares en el país.

D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE)

Tipo(s) de clima: BWh(x') Muy árido, semicálido, temperatura entre 18° y 22°C, temperatura del mes 77% más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual. BWhs Muy árido, semicálido, temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes 16% más frío menor de18° C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; lluvias en invierno mayores al 36% anual. BW(h')(x') Muy árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del 7% mes más frío mayor de 18°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual, lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual.

E. ASPECTOS FISIOGRÁFICOS

Geoformas: Llanura costera, lagunas, barras. Unidades de suelo y porcentaje de superficie: Arenosol háplico ARh (Clasificación FAO-Unesco, 1989) El arenosol es un suelo 100% con una textura gruesa hasta una profundidad mínima de un metro; posee únicamente un horizonte A ócrico o un horizonte E álbico con susceptibilidad a la erosión de moderada a alta. El subtipo háplico posee únicamente un horizonte A (ócrico) de color claro con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo cuando se seca; en ningún momento del año se satura y carece de material calcáreo en una proporción significativa.

F. ASPECTOS BIÓTICOS

Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación: 1 (bajo) Incluye matorral crasicaule y otros ecosistemas propios de la llanura costera. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son: Matorral sarco-crasicaule Vegetación con plantas suculentas generalmente en forma de: 75% candelabro. Vegetación halófila Vegetación que se establece en suelos salinos. 8% Vegetación de dunas Vegetación que se establece en dunas costeras, por lo cual 6% éstas quedan fijas. Matorral sarcocaule.
Vegetación arbustiva de tallo carnoso y tallos con corteza 6% papirácea. De zonas áridas y semiáridas.
Manglar Vegetación halófila densa dominada por mangles en zonas 5% costeras, estuarinas y fangosas, siempre zonas salobres. Pueden alcanzar los 25 m.
Valor para la conservación: Integridad ecológica funcional: 3 (medio) Algunas especies han sido extintas pero aún existen grandes depredadores.
Función como corredor biológico: 0 (no se conoce) Información no disponible.
Fenómenos naturales extraordinarios: 3 (muy importante) Ligados a la presencia de especies migratorias (ballena gris).
Presencia de endemismos: 3 (alto) Principalmente para plantas vasculares, cactáceas, mamíferos y reptiles.
Riqueza específica: 1 (bajo) Para mamíferos, reptiles y cactáceas.
Función como centro de origen y diversificación natural: 1 (poco importante) Para cactáceas. G.

ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS

Problemática ambiental Existen actividades ilegales tales como extracción de especies de cactáceas, tortugas marinas y reptiles y presión por el crecimiento de la población humana.

Valor para la conservación: Función como centro de domesticación o 0 (no se conoce) mantenimiento de especies útiles: Información no disponible.

Pérdida de superficie original: 1 (bajo) Muy bajo nivel de alteración de sus ecosistemas.
Nivel de fragmentación de la región: 1 (bajo) El impacto humano es poco significativo. Cambios en la densidad poblacional: 1 (estable) Muy bajo y probablemente se está incrementando en la costa.
Presión sobre especies clave: 2 (medio) Poblaciones de berrendo se han extinto; pero aún hay pumas, linces y coyotes.

Concentración de especies en riesgo: 2 (medio) Diversos reptiles, puma, ballena gris, otros mamíferos y aves rapaces como halcón peregrino y varias cactáceas.

Prácticas de manejo inadecuado: 2 (medio) Pesca irregular, ilegal y cacería furtiva.

REGIONES MARINAS PRIORITARIAS.

El Programa de Regiones Marinas Prioritarias (RMP) llevó a cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.); a partir de estas últimas, se realizaron recomendaciones para la prevención, mitigación, y control de las zonas marinas.
El área del Proyecto se ubica en la Región Marina Prioritaria No. 4. Bahía Magdalena, como se muestra en la siguiente figura.

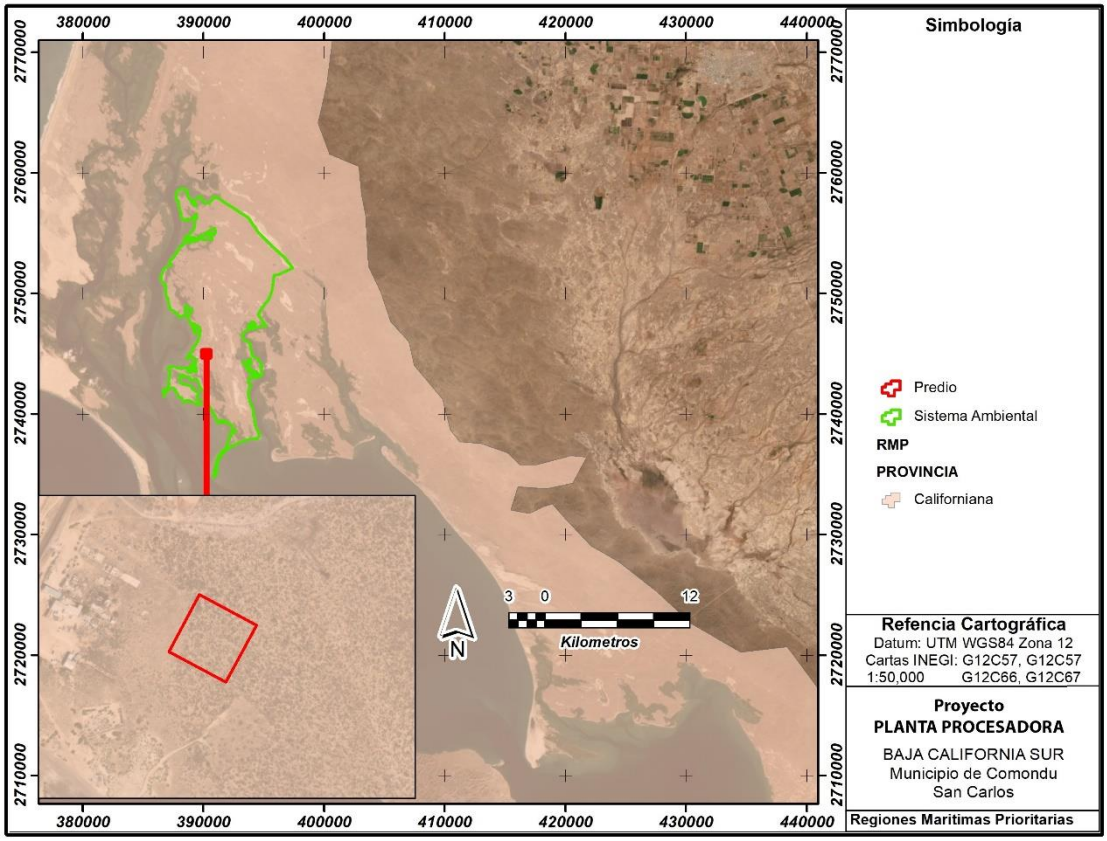


Figura 14. Regiones Marinas Prioritarias RMP-04. Bahía Magdalena.

La cual tiene las siguientes características:

4. BAHÍA MAGDALENA
Estado(s): Baja California Sur Extensión. 17 578 km^2

Polígono: Latitud. 25°47'24'' a 23°43'48'' Longitud. 112°55'48'' a 111°21'36''
Clima: cálido a semicálido, seco extremoso con lluvias en verano. Temperatura media anual de 18-22° C. Ocurren tormentas tropicales.
Geología: placa del Pacífico; rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias.
Descripción: zona de matorral desértico, dunas, pastos marinos, islas, lagunas, bahías, marismas.
Oceanografía: surgencias estacionales. Predominan la corriente Norecuatorial y la de California. Oleaje medio. Aporte de agua dulce por ríos. Ocurre marea roja, así como procesos de turbulencia, concentración y enriquecimiento de nutrientes, transporte de Ekman. Presencia de "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.
Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares, plantas. Zona migratoria del ganso de collar y mamíferos marinos como ballena gris, jorobada, azul, de aleta y picuda de Baird, lobo marino de California, delfín de costados blancos y tursión (Tursiops truncatus); zona de reproducción para la ballena gris y el lobo marino de California.
Aspectos económicos: zona pesquera organizada en cooperativas, privados y libres. Se produce un porcentaje importante del camarón y almeja catarina que se produce en la península de Baja California. Se explotan sardinas, langosta, escama y camarón. Se cultiva el ostión. Alto potencial para el desarrollo de la acuicultura en la zona costera y lagunas. Turismo y ecoturismo de bajo impacto. Hay desarrollo agrícola, industrial y termoeléctrico.

Problemática:
- Modificación del entorno: daño por embarcaciones.
- Contaminación: por aguas térmicas (termoeléctrica), residuales y residuos pesqueros.
- Uso de recursos: pesca y turismo incontrolados. Presión sobre las sardinas. Actividad cinegética sin estricta regulación, que afecta principalmente a las poblaciones de branta (Branta bernicla).

- Regulación: pesca ilegal; conflictos entre pescadores y falta de organización en la explotación de camarón, langosta y almeja catarina, lo que se traduce en depredación. Ecoturismo conflictivo (alto impacto), sobre todo el de avistamientos de ballena gris.

Conservación: se sugiere generar algún tipo de protección para una zona de manglar poco alterada (Bahía Magdalena y Almejas) y un esfuerzo en la regulación y manejo de recursos. El sector pesquero debe manejar los diversos recursos en forma integral. Se prohibió la pesca de arrastre por considerar la zona como laguna y no como bahía. Existen importantes interacciones entre mamíferos y pesquerías.
Grupos e instituciones: UABCS, CIB, IPN (Cicimar), INP (CRIP-La Paz), UNAM, School of Field Studies, Boston, MA (Escuela de campo para humedales).

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.

El Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) de la CONABIO está orientado a obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las 110 áreas identificadas para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.
El proyecto se ubica en la Región Hidrológica 7 Bahía Magdalena, la cual se describe a continuación.

REGIÓN HIDROLÓGICA 7. MARIA MAGDALENA

Estado(s): Baja California Sur **Extensión:** 1 449.29 km^2
Polígono: Latitud 25º10'48'' - 24º26'24'' N
Longitud 112º11'24'' - 111º33'00' W
Recursos hídricos principales
lénticos:
lóticos: arroyos temporales, estuarios, canales
Limnología básica:ND
Geología/Edafología: rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias. Suelos de tipo Regosol, Yermosol y Zolonetz.

Características varias: clima muy seco semicálido con lluvias en verano e invierno.
Temperatura media anual de 18-24ºC. Precipitación total anual menor de 100 mm.
Principales poblados: Bahía Magdalena
Actividad económica principal: pesquera, minera y ecoturismo
Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: matorral sarcocrasicaule, vegetación de dunas costeras, manglar como hábitat de fauna acuática y terrestre. La flora de esta región corresponde a la subflora de las planicies de Magdalena y comprende las especies dominantes de *Bursera laxiflora, Cercidium peninsulare, Esenbeckia hartmanii, Fouquieria peninsularis, Jatropha cinerea, Lycium brevipes, Mammillaria peninsularis, Machaerocereus gummosus, M. eruca, Opuntia comonduensis, O. cholla, Pachycereus pringlei, Pereskiopsis porteri, Stenocereus thurberi.*
Fauna característica: de moluscos *Anachis hannana, Calliostoma marshalli* (zonas de marea baja), *Cerithidea albonodosa* (zona litoral), *Chione (Chionista) cortezi* (zona litoral), *Haplocochlias cyclophoreus, Morula (Morunella) ferruginosa* (zona litoral, bajo rocas), *Semele (Amphidesma) verrucosa pacifica;* de reptiles y anfibios *Arizona elegans, Bipes biporus, Cnemidophorus tigris, C. hyperythrus, Coluber flagellum, C. lateralis, Crotalus enyo, C. mitchelli, C. ruber, C. viridis, Gambelia wislizenii, Hypsiglena torquata, Leptotyphlops humilis, Phyllorhynchus decurtatus, Pituophis melanoleucus, Salvadora hexalepis, Urosaurus microscutatus, Uta stansburiana;* de aves migratorias como el ganso de collar *Branta bernicla, Charadrius wilsonia beldingi, Fregata magnificens, Larus occidentalis, Oceanodroma tethys tethys, Pelecanus occidentalis, Phaeton rubricauda rothschildi, Phalacrocorax auritus, P. penicillatus, Sterna antillarum, S. fuscata crissalis, Sula dactylatra californica, S. leucogaster brewsteri.* Especies amenazadas: de aves *Anas acuta, A. americana, A.*

discors, Aythya affinis, Haliaeetus leucocephalus. Endemismo de cactáceas. Alto nivel de integridad ecológica. La zona costera es hábitat del lobo marino *Zalophus californianus*.

Aspectos económicos: yacimientos de fosforita; ecoturismo; pesquerías de sardina, langosta, escama, camarón y almeja.
Problemática:

- Modificación del entorno: daño por embarcaciones.
- Contaminación: por desechos de la industria minera, aguas termales y residuos pesqueros.
- Uso de recursos: extracción ilegal de tortugas marinas, cactáceas y reptiles.

Conservación: preocupan los desechos mineros y el creciente desarrollo turístico.

Grupos e instituciones: Universidad Autónoma de Baja California Sur; Universidad Autónoma de Baja California; Centro de Investigación y Educación Superior de Ensenada; Universidad Nacional Autónoma de México; Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN; Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.; Centro Regional de Investigaciones Pesqueras – La Paz; School of Field Studies, Boston, MA (escuela de campo para humedales).

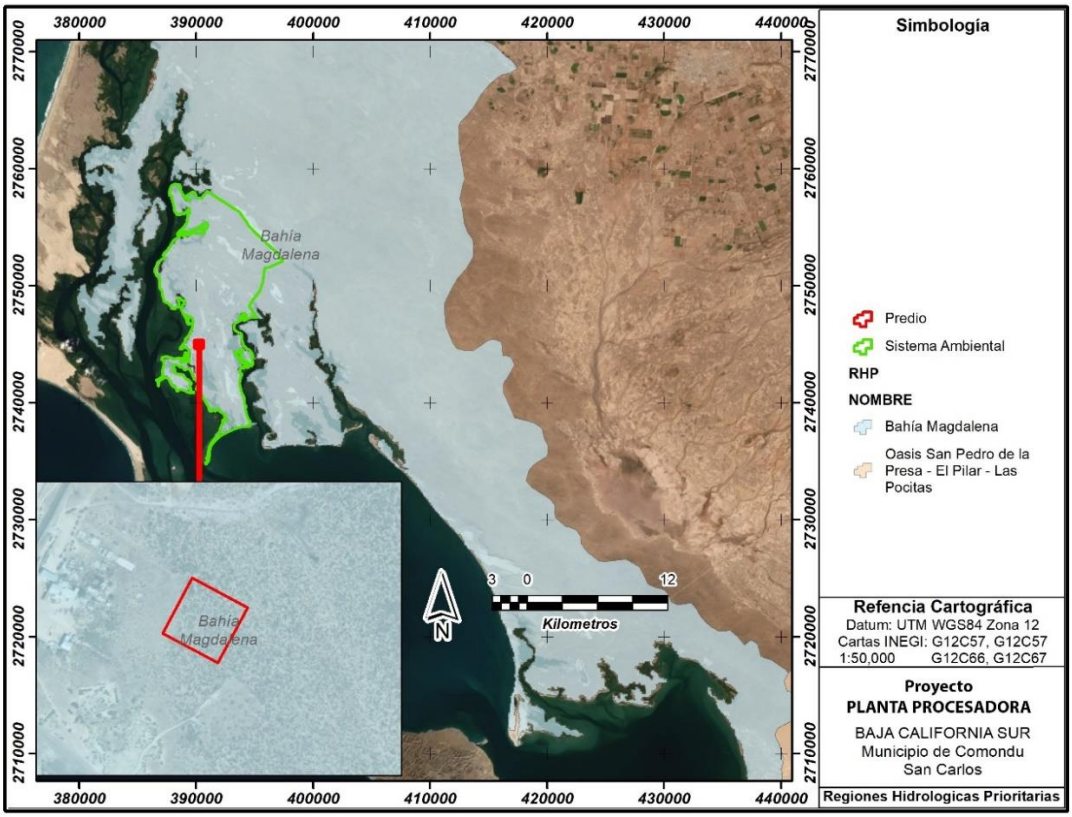


Figura 15. Proyecto dentro del ámbito territorial de la RHP 10.

ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES AICA’S.

Cerca del proyecto se ubican la denominada Bahía Magdalena-Almejas, aproximadamente a 8.5 km **el proyecto no se vincula con ésta área para la conservación de las aves, ya que se encuentran fuera de su ámbito de competencia,** el siguiente mapa muestra su ubicación.

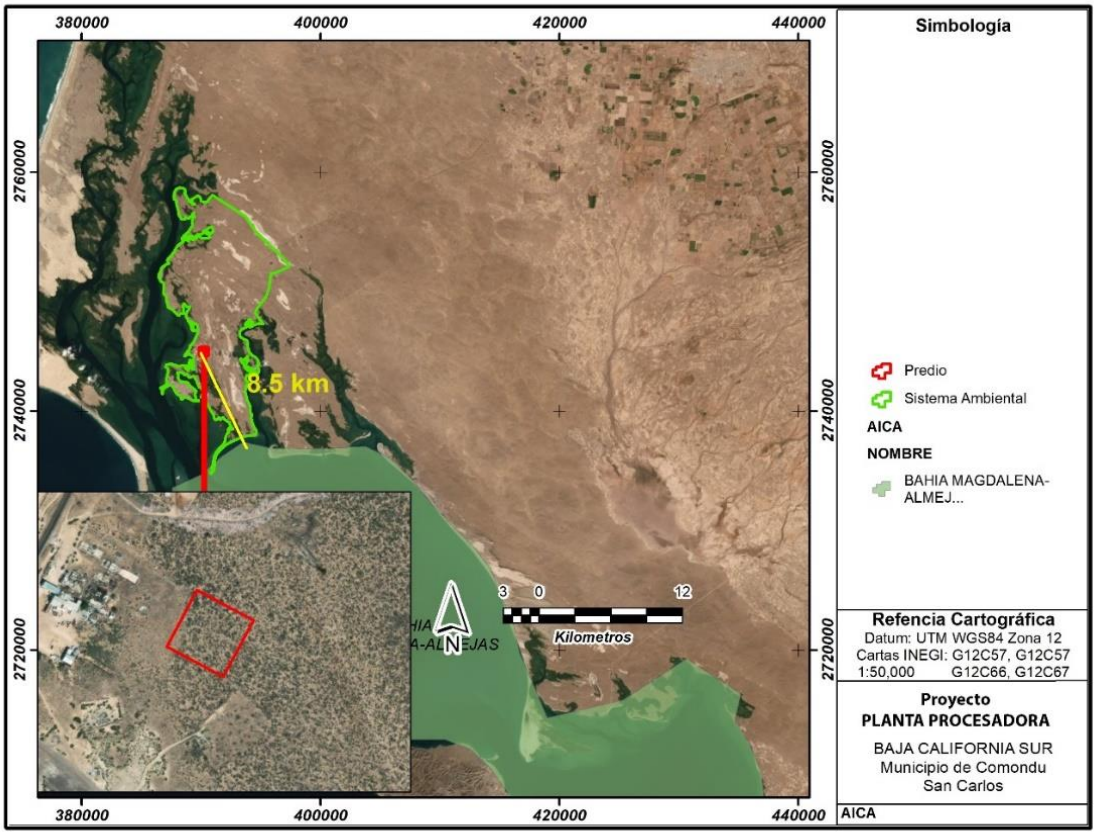


Figura 16. Proyecto fuera del ámbito territorial de las AICA´S.

SITIOS RAMSAR

Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas

Este instrumento internacional vinculante para el Estado mexicano, conocida también como Convención RAMSAR, fue adoptada en Irán el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. México se adhirió a ella en 1986. Este tratado internacional pretende dirigir a los países signantes hacia la conservación y uso racional de los humedales, reconociendo la importancia y el valor de dichos ecosistemas en términos de biodiversidad y servicios ambientales, entre otros.
De acuerdo a lo señalado en el Informe Nacional sobre la aplicación de la Convención de RAMSAR sobre los Humedales, presentado en Uruguay, a principios del mes de junio de 2015, como resultado del Inventario Nacional de Humedales se determinó que en México existen 6,464 complejos de humedales, que cubren alrededor del 5% de la superficie del territorio nacional, información fundamental para las políticas públicas vinculadas al manejo sustentable de los distintos sistemas. A pesar de ello, hasta el momento sólo 142 sitios han sido asignados como Humedales de Importancia Internacional, figurando en la Lista de Sitios RAMSAR.

Tal como se puede observar en la siguiente figura, **el proyecto no es vinculante con los sitios RAMSA, debido a que el proyecto se encuentra distante del Sistema Oasis de la sierra El Pilar,** aproximadamente a 102 km**,** esto se puede observar en la figura siguiente**.**

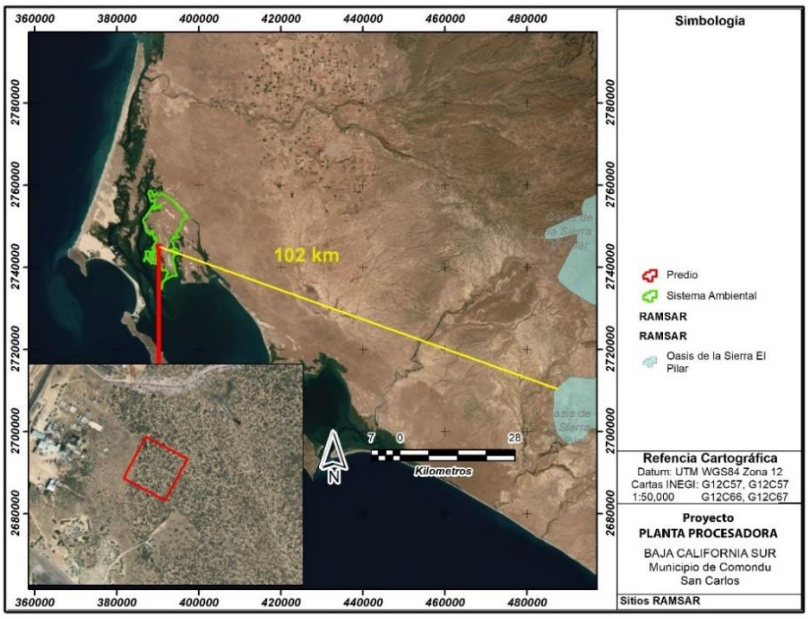


Figura 17. Sitios RAMSAR ubicados fuera de la influencia del Proyecto.

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

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental.

La delimitación del área de estudio se hizo aplicando el concepto **de microcuenca** (ver anexo cartográfico, Hidrología superficial), de manera que los análisis y descripciones generales del sistema abiótico principalmente se encuentran bajo la influencia de la cuenca más importante del sitio.

De acuerdo a la CONAGUA e INEGI, en su carta hidrológica de aguas superficiales el sitio del proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica No. 03 (Baja California Sur-oeste, Cuenca Arroyo Venancio-Arroyo Salado, subcuenca Arroyo Venancio y microcuenca Estero el Chisguete.

Sistema Ambiental

De conformidad con la fracción IV del artículo 12 del REIA, la Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad Particular, deberá contener la descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de las tendencias del desarrollo y deterioro de la región.

En este sentido, menester es, definir un Sistema Ambiental (SA) para el proyecto de explotación y beneficio de minerales que nos ocupa, definiendo y/o delimitando la región donde el proyecto se emplaza.

Considerando que ni la LGEEEPA ni el REIA definen lo que es un Sistema Ambiental, se recurrió a la "Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular", donde se señala que la delimitación del sistema ambiental se deberá proporcionar la justificación técnica de la delimitación, en la que se incluya los criterios y análisis utilizados, cabe señalar que la delimitación del Sistema Ambiental (SA), deberá sustentarse con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto, para el caso de obras y actividades en zona terrestre se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio), la zonificación de usos de suelo cuando existe un plan o programa de desarrollo urbano o la zonificación establecida en un decreto de área natural protegida, microcuencas, topoformas, entre otros.

La delimitación del SA equivale a definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental. Este objetivo, pudiera homologarse al intento de definir los límites del o de los ecosistemas presentes en el área donde va a establecerse el proyecto, tal delimitación se concibe en términos operativos a través de la aplicación del concepto de sistema ambiental, el cual se circunscribe a una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas.

De manera colateral, la aplicación de este concepto intenta evitar la presentación temática, fraccionada con la que, genéricamente se describe al ambiente en los estudios de impacto ambiental, fraccionándolo en componentes inconexos y genéricos (suelo, aire, agua, flora y fauna, etc.), para sustituirlo por información geográfica integral referida a áreas territoriales relativamente homogéneas, también llamadas por algunos autores como "unidades naturales" o "unidades ambientales" y que para efectos de nuestro marco normativo, se identifican como "sistema ambiental", las cuales, deben entenderse como una expresión práctica del o de los ecosistemas donde se inserta el proyecto derivada de la selección e interrelación de componentes o procesos ecosistémicos, por lo que, bajo esa consideración deben ser presentadas en la manifestación de impacto ambiental

Delimitación del Sistema Ambiental (SA).

Para la delimitación del SA en donde se desarrollará el Proyecto, se consideraron además de las características del proyecto, (ubicación, dimensión, distribución de los tipos de obras del proyecto, etc.), los instrumentos de planeación como el Programa de Ordenamiento territorial del Estado de B.C.S, en donde se llevará a cabo el proyecto, así como los factores bióticos como tipos de vegetación y factores abióticos como rasgos geomorfoedafológicos e hidrográficos.

A través de las distintas etapas del proyecto, y conforme este evolucione, se deberá utilizar al SAR como un marco de referencia para el análisis y evaluación del desempeño ambiental. Una manera de determinar la viabilidad del proyecto es verificando que exista una congruencia entre la delimitación del SA por todos los factores mencionados (bióticos, abióticos, socioculturales).

Proceso de delimitación del SA.

Mediante la utilización de bases de datos de las instituciones públicas, como lo son Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Servicio Geológico Mexicano (SGM) y de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), así como al Plan de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) integrados con las herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), se definió al sistema ambiental del presente proyecto.

1. Delimitación del SA con base en la hidrología CONAGUA

Con base en la información de las cuencas hidrológicas establecidas por CONAGUA, el proyecto se encuentra en la micro cuenca Estero El Chisguete La microcuenca del estero el Chisguete representa la cuenca hidrológica 774, es un tipo de cuenca exorreica con una altura máxima de 113 m y tiene un tipo de drenaje desordenado.

La hidrografía superficial de la zona de estudio está caracterizada por corrientes fluviales de tipo efímero, es decir, solo transportan agua en temporadas de lluvias, y mientras tanto permanecen secas (ver plano de topografía e hidrografía).

Todas las corrientes que se encuentran en el área son de tipo intermitente, por lo que no se localizan puntos en donde existan manantiales, los cuales tienen agua la mayor parte del año. La figura

siguiente nos muestra la zona de la microcuenca El Chisguete, la cual se tomará como referencia para el sistema ambiental.

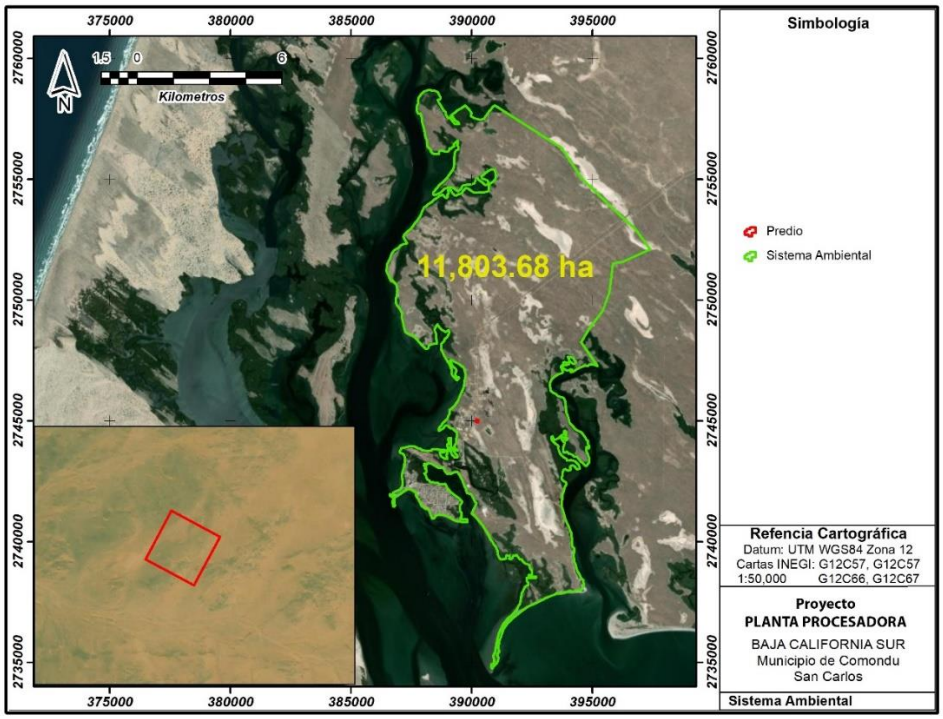


Figura 18.- Delimitación del Sistema Ambiental a partir de Cuencas hidrológicas.

De acuerdo a las proporciones del predio del proyecto, comparado con las dimensiones que presentan la Microcuenca hidrológica El Chisguete, el criterio hidrológico fue aceptado para la delimitación del SA.

Las corrientes hidrológicas superficiales sirven de límites y canalizadores de flujo, por lo que son un factor que sirve para poder delimitar el sistema ambiental, considerando la cartografía de INEGI de hidrología, ya que las cuencas fueron descartadas.

2. Delimitación del SA con base en la Geología.

Con base en la información publicada por el Servicio Geológico Mexicano (SGM), el predio se localiza dentro de la unidad denominada Arenisca. Debido a la amplia distribución de las unidades. La geológica no es un criterio adecuado para la delimitación del SA figura siguiente.

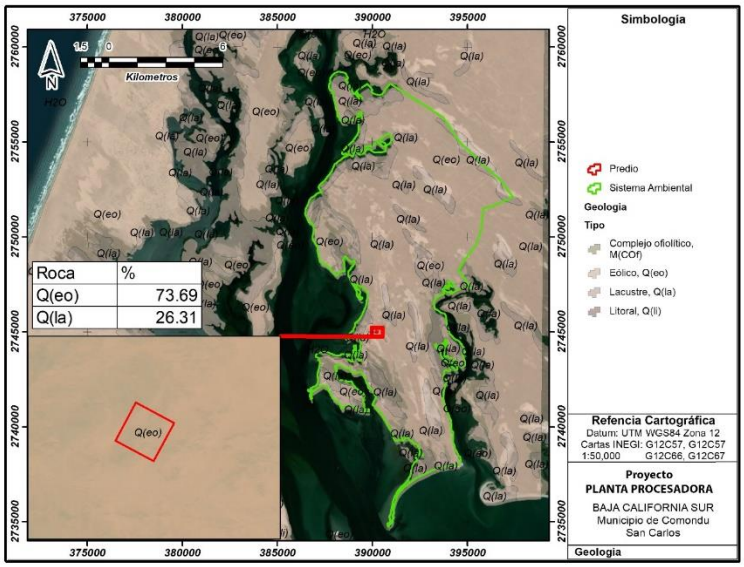


Figura 19.- Delimitación del Sistema Ambiental a partir de la Geología.

3. Delimitación del SA con base en la geomorfología.

Con base en los mapas generados por medio de las herramientas del SIG, se puede identificar las unidades que conforman al sistema de geoformas, cercanas y dentro de la región de estudio. Las geoformas presentan llanura aluvial costera inundable y salina, debido la distribución y dimensión de estas es mayor, comparada con la de predio de estudio, por lo que su utilización como criterio para la delimitación del SA se descartó. (Fig. 20).

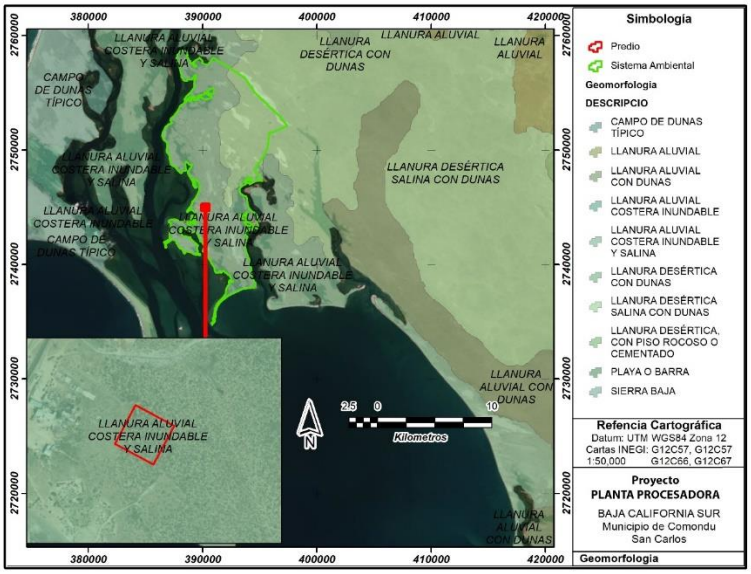


Figura 20.- Delimitación del Sistema Ambiental a partir de la Geomorfología.

4. Delimitación del SA con base en la Edafología.

Acorde a la información pública de INEGI, acerca de la edafología de la región donde se localiza el área de estudio, los análisis generados establecen que el tipo de suelo para el área aledaña del proyecto es ARsosz+SCarso+RGsosz/1. Esta variable también se descartó la amplitud de la distribución del tipo de suelo que se extiende por varios kilómetros, a comparación de la amplitud del predio de estudio, figura 38.

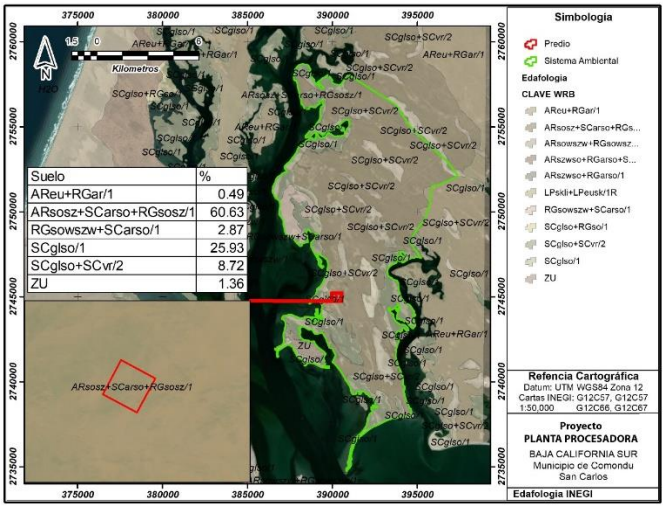


Figura 21.- Delimitación del Sistema Ambiental en base a Edafología.

5. Delimitación del SA con base en el Uso de Suelo y Vegetación.

Según la información de INEGI el tipo de vegetación en el predio es Matorral sarcocrasicaule de neblina (MSN). Debido a que tiene una amplia distribución y sus dimensiones, esta variable fue descartada.

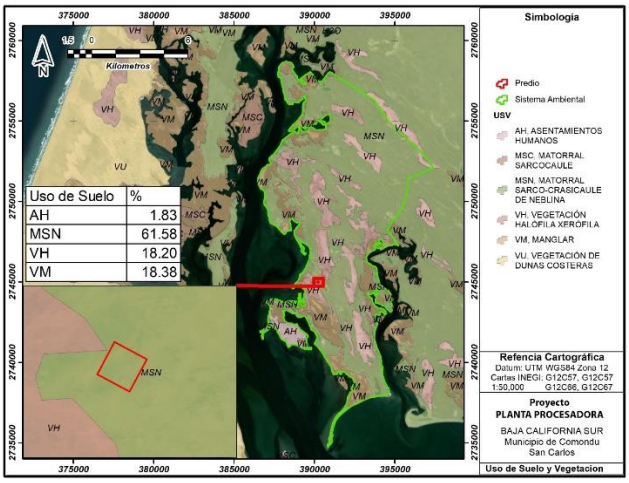


Figura 22.- Delimitación Sistema Ambiental en base a Uso de Suelo y Vegetación.

6. Delimitación del SA con base en la hipsometría.

Con base en el modelo digital de elevación del terreno y la clasificación hipsométrica del mismo, de la región del proyecto, se puede apreciar que las elevaciones son muy bajas, existiendo intervalos desde 0 hasta 6msnm, los cuales corresponden a nivel del mar e inicio de planicie. Por la uniformidad en las elevaciones en la zona, se descarta este criterio para la delimitación del SA, figura 23.

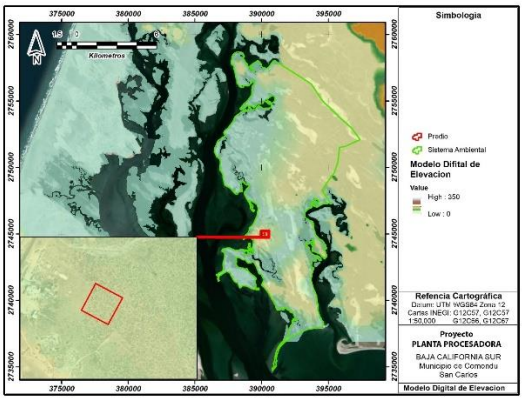


Figura 23.- Delimitación del Sistema Ambiental en base a Hipsometría.

7. Delimitación del SA con base Regiones Terrestres Prioritarias.

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. En particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación. Se consideró para delimitar la porción oeste y este del SA, figura 24.

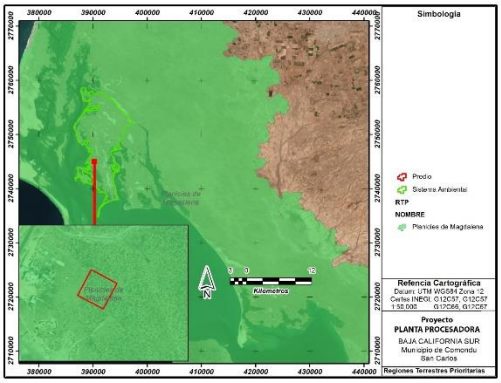


Figura 24.- Delimitación del Sistema Ambiental en base a las RTP.

Delimitación definitiva del SA.

En la guía para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental publicada por la SEMARNAT, se define al sistema como "el espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por uno o varios ecosistemas, y dentro del cual se aplicará un análisis para determinar los impactos, restricciones y potenciales medidas ambientales y de aprovechamiento".

El SA ocupa una superficie de 11,803.68 has, dentro de ésta el proyecto tendrá su influencia y además será el marco de referencia para la identificación y evaluación de los impactos generados en las actividades de cada una de las etapas. La delimitación del Sistema Ambiental (SA) incluyó los criterios bióticos, abióticos y socioculturales, y se consideró determinarlo con base en los límites naturales, figura 25.

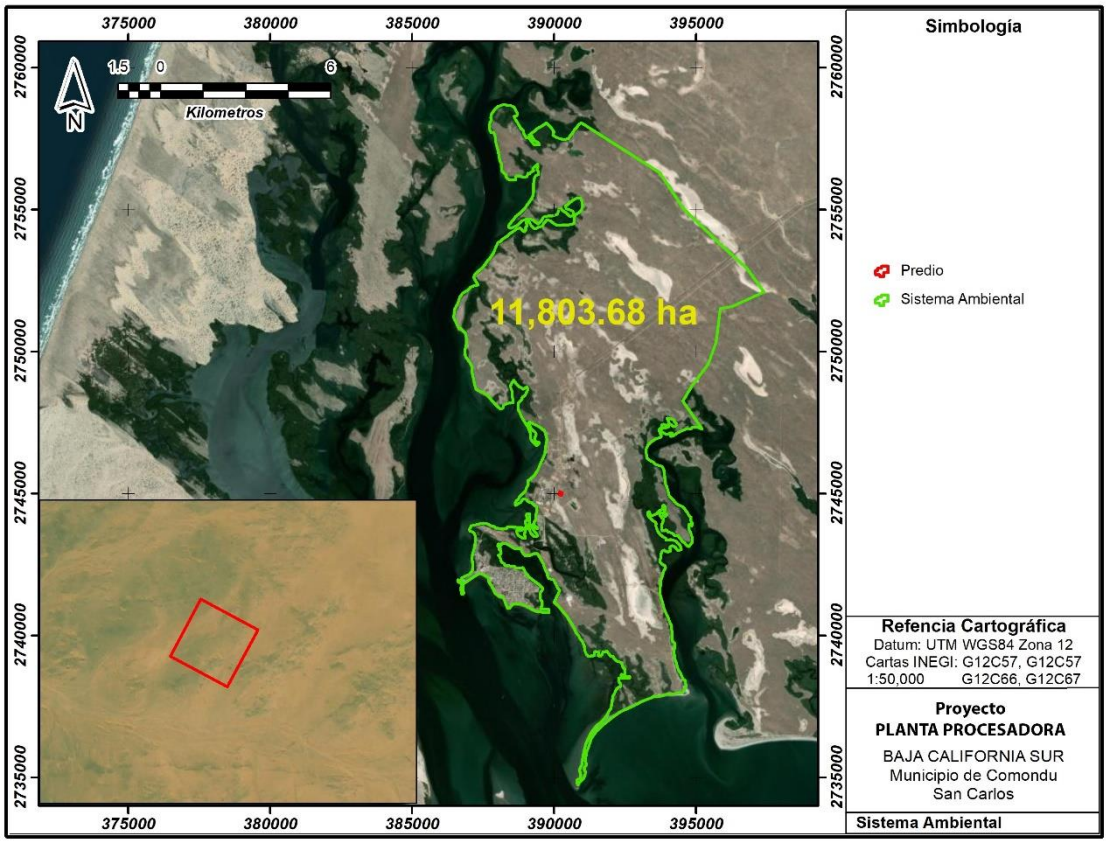


Figura 25.- Delimitación final del Sistema Ambiental del proyecto.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA).

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

IV.2.1.2. Medio abiótico.

- Clima y fenómenos meteorológicos:

El clima es uno de los componentes ambientales más importantes, es el resultado de la interacción de diferentes factores atmosféricos, biofísicos y geográficos que pueden cambiar en el tiempo y el espacio. Estos factores pueden ser la temperatura, presión atmosférica, viento, humedad y lluvia. Así mismo, algunos factores biofísicos y geográficos pueden determinar el clima en diferentes partes del mundo, como por ejemplo: latitud, altitud, las masas de agua, la distancia al mar, el calor, las corrientes oceánicas, los ríos y la vegetación. Los diferentes climas que existen en nuestro planeta surgen a partir de las diversas posibilidades de combinación entre los diferentes parámetros físicos mencionados. Así, por ejemplo, el clima de las montañas es generalmente frío, mientras que, a menor altitud, como ocurre en las costas, el clima es cálido y con temporadas de sequías.

Así mismo, en las latitudes muy al norte o muy al sur, el clima también es más frío que cerca del ecuador. El clima también ejerce influencia sobre la existencia de ecosistemas naturales. En climas fríos podemos encontrar bosques de pino encino y en climas cálidos y húmedos, bosques de niebla y selvas. En los últimos miles de años el clima permaneció relativamente estable, sin embargo, estos patrones históricos han comenzado a cambiar. El principal indicador de cambio es el incremento de la temperatura del planeta, lo cual parece ser que está ocurriendo a una velocidad acelerada. En su situación natural, cada especie ocupa un nicho ecológico razonablemente definido donde los individuos toleran o se adaptan a la mayoría de las variaciones en el ambiente físico. Por lo tanto, un animal adaptado es aquel que se encuentra en perfecta armonía con su ambiente. De todos los factores interrelacionados que conforman el ambiente, probablemente el clima es el más importante, afectando no solo la vegetación y fauna, sino también la densidad de la población humana, sus necesidades y cultura.

El estado de Baja California Sur en general, por su ubicación geográfica, estructura morfológica y características orográficas, tiene climas muy singulares, los cuales son influenciados por procesos y/o fenómenos de gran escala y de escala local. Aunado a lo anterior, las condiciones globales que actualmente se tienen en el planeta tierra, permiten inferir que esta zona del globo terráqueo presentara una mayor vulnerabilidad a los efectos del cambio climático. Históricamente, la región ha estado expuesta a una variedad de amenazas climáticas incluyendo sus eventos extremos como sequías e inundaciones que, en los últimos años, ha presentado cambios extremos del clima que comprueban lo anterior. Los eventos de variabilidad interanual del clima, como El Niño o La Niña, han llevado adicionalmente a la región a experimentar cambios marcados en las lluvias estacionales, lo cual se traduce en grandes impactos en el sistema humano y en la economía de los países. Por ello, el cambio climático es hoy reconocido como la mayor amenaza ambiental del presente siglo y en ese contexto, su gestión como factor de riesgo empieza a aparecer en las agendas de desarrollo nacionales. Considerando la escala en la cual las condiciones climáticas pueden ser delimitadas, se

obtuvieron los datos climatológicos de las estaciones climatológicas más cercanas al sitio del proyecto con el fin de definir el tipo de clima para el área de estudio donde se encuentra el sitio del proyecto.

El clima de la región se caracteriza por las temperaturas extremas, del día y la noche y la gran aridez ambiental. Esto se debe a la interacción de los factores latitud, el relieve y las corrientes marinas. El Municipio de Comondú tiene dos tipos de climas: seco muy cálido en la mayor parte de su superficie y el seco templado en la parte central del territorio. En los meses de invierno, las masas de aire polar invaden a la península y enfríanaún más el ambiente durante la noche, por lo que se producen las heladas, presentándose en los meses de diciembre, enero y parte de febrero. La temperatura media anual registrada es 21.2 °C y la temperatura promedio menor anual que se ha registrado es de 16.5 °C y una temperatura media máxima al mes de agosto ha sido de 28.5 °C.

En el SA el clima que prevalece es del tipo BWh(x'), muy árido, semicálido, temperatura media anual entre 18° y 22°C, temperatura del mes más frio menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Lluvias repartidas todo el año y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual.
El mapa del clima se presenta en la siguiente figura.

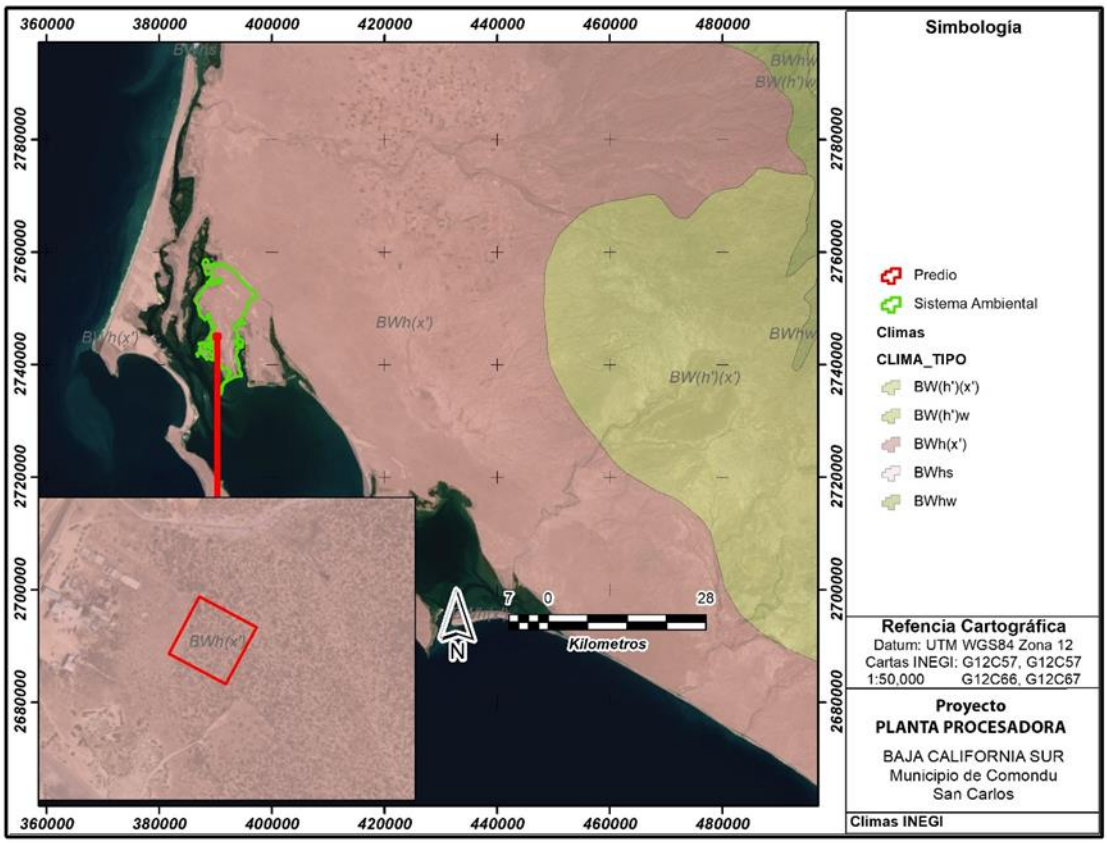
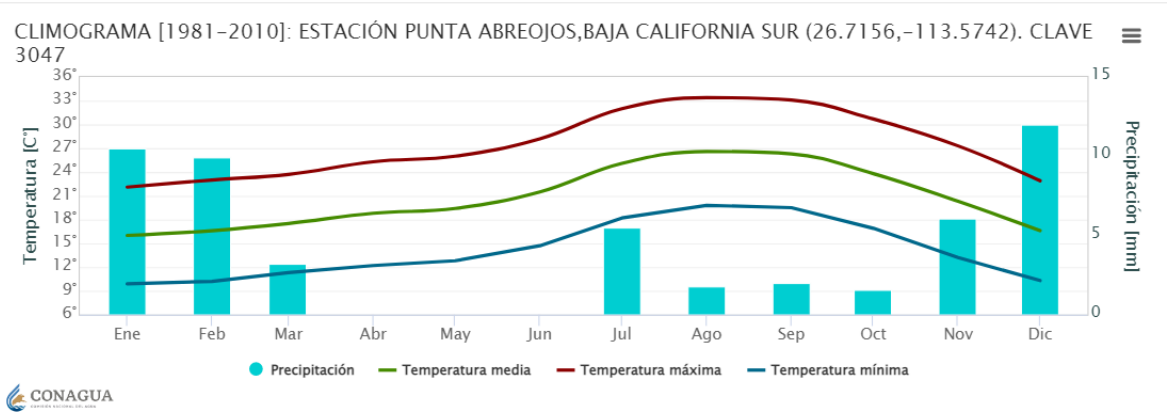


Figura 26. Mapa de Climas en el Sistema Ambiental.

- Temperatura promedio mensual, anual y extrema.

La temperatura se presenta con cifras elevadas en la costa del Pacífico, debido a que casi durante todo el año (marzo a noviembre) soplan vientos del oeste que entran cargados de humedad derivada de su paso por el océano, contribuyendo así a refrescar la atmósfera. La altitud también afecta directamente los valores de este parámetro.

La temperatura promedio en todos los meses sobrepasa los 18°c. La temperatura media anual en el periodo de 1981-2010 fue de 21.0 º C, el más caluroso con un promedio de 33.0 ºC.. Por otro lado, en el mismo periodo se presentó el mes de enero como el mes más frío con una temperatura promedio de 9°C, y el mes de agosto, los meses más calurosos con una temperatura promedio de 33 ºC.



Gráfica 1. Climografía en el SA

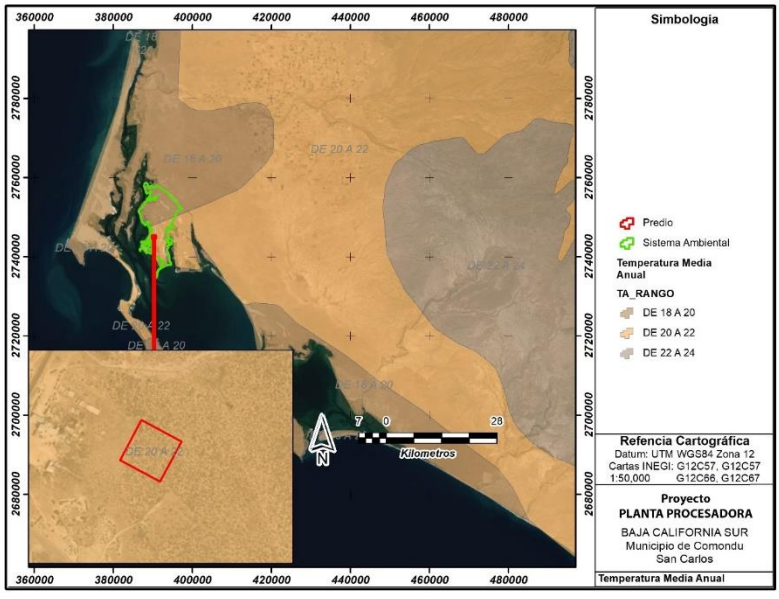


Figura 27. Mapa de Temperatura en el Sistema Ambiental.

- Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm).

El mes más seco es abril, mayo y junio con 0 mm. Con un promedio de 12 mm, la mayor precipitación cae en diciembre.

El mes más caluroso del año con un promedio de 33 °C de agosto y septiembre. Enero tiene la temperatura promedio más baja del año, la cual es de 15 °C.
Como fenómenos meteorológicos, el registro de huracanes que han afectado a la zona, mismos que inciden en los meses de julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre principalmente, siendo los causantes de lluvias torrenciales.

La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 12 mm. Durante el año, las temperaturas medias varían en 9.0 °C (Gráfica 1).
En la figura siguiente se muestra la precipitación promedio en la zona de la microcuenca de 50-100 mm anuales.

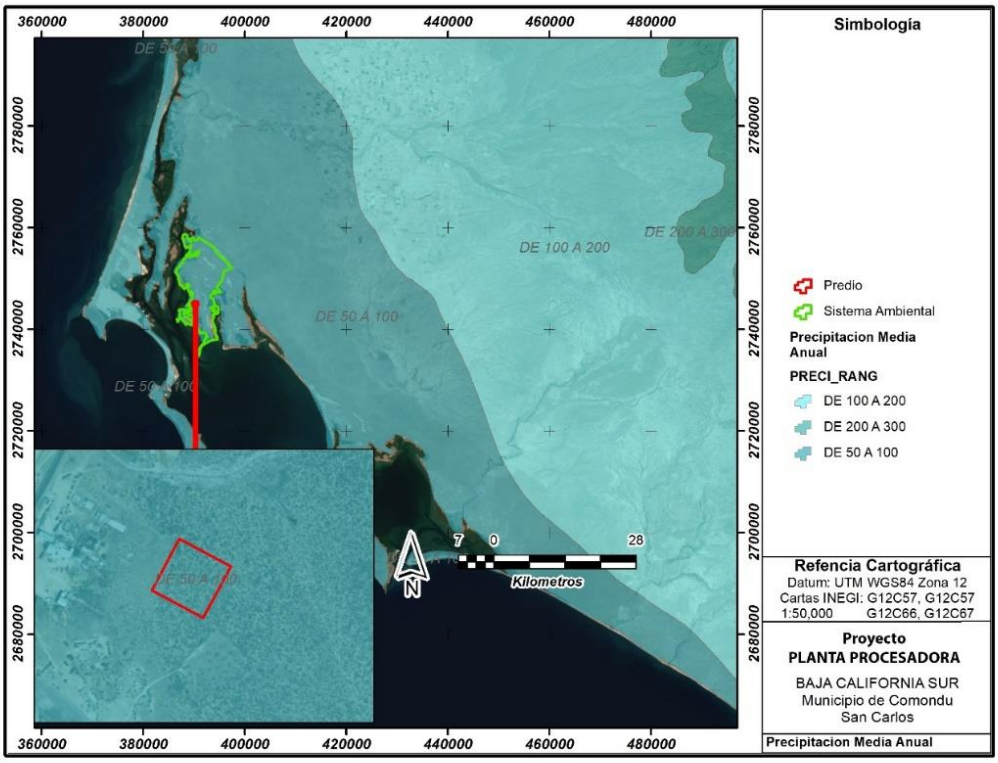


Figura 28. Mapa de Precipitación del Sistema Ambiental.

- Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual

La circulación superficial del aire en SA está influida principalmente por factores locales como son la orografía y la cercanía al mar. Pero también se ve afectada por sistemas meteorológicos de mayor escala, como son los frentes fríos, el monzón de verano y los ciclones tropicales.

El viento dominante en esta región, a lo largo del año, es del noroeste y norte con una intensidad media de 3.7 m/s. En invierno, la península de Baja California se encuentra dominada por los vientos predominantes del oeste que se originan en el anticiclón del Pacífico. La costa oriental de la península, a su vez, se ve frecuentada por los frentes fríos que influyen en el viento superficial (Pérez, 1988), de ahí que la dirección principal del viento sea del noroeste y norte, con intensidades medias mensuales entre los 3 y 4m/s.
La primavera es una estación de transición entre la época fría y la cálida, la península todavía está dominada por los vientos originados en el anticiclón del Pacífico sin embargo los vientos superficiales comienzan a soplar del este y sureste, con intensidades medias mensuales entre los 2 y 3 m/s.

En el verano el viento está sujeto a variaciones producto de las diferencias de temperatura que hay entre la tierra y el mar (Pérez, 1988), por lo que se ve influido por las brisas de mar y tierra, las ondas y ciclones tropicales, así como las surgencias de humedad y el monzón. Los vientos que presentan una mayor frecuencia son los que soplan del este y sureste, con intensidades medias mensuales de aproximadamente 3m/s.

El otoño es también una época de transición, por lo que se observa un cambio en los vientos. La dirección vuelve a ser predominantemente del norte y noroeste cuando se manifiesta de nuevo el anticiclón del Pacífico septentrional en esta región, y se presentan cada vez menos los vientos del este y sureste.

La frecuencia de calmas es de 6% anual. Los meses que presentan una mayor frecuencia de calmas son junio, septiembre, noviembre y enero con aproximadamente10%; mientras que los meses con una menor frecuencia son marzo y mayo cuando no se registran calmas.

- Fenómenos climatológicos

Los ciclones, término genérico para algunos fenómenos como son: la depresión tropical, tormenta tropical y huracanes, tienen una temporada para el Pacífico Oriental que inicia desde el mes de mayo y finaliza en el mes de noviembre.

Aunque no se descarta la incidencia de este tipo de fenómenos durante toda la temporada, los datos existentes señalan a los meses de agosto, septiembre y octubre como los de mayor presencia de ciclones. El Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED), en base a la información existente, ha elaborado una base cartográfica identificando el grado de peligro y Riesgo por incidencia de ciclones para toda la República Mexicana. La Figura 7 muestra la parte noroeste de México identificando los municipios con sus respectivos valores de grado de peligro y riesgo por

incidencia de ciclones. En el siguiente mapa se aprecia que la microcuenca se ubica en una zona de riesgo alto.

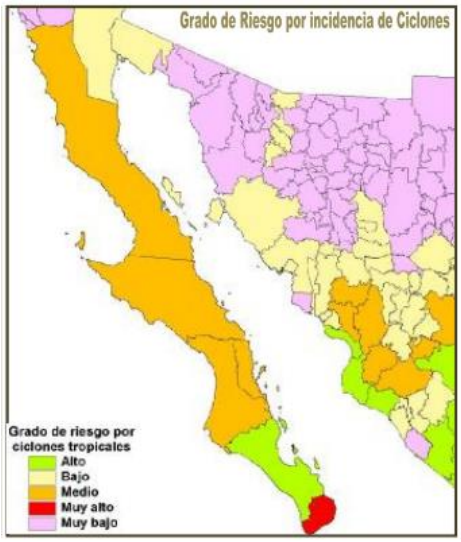


Figura 29. Grados de riesgo por ciclones tropicales.

Los peligros derivados de la incidencia de huracanes están asociados a las avenidas torrenciales de los escurrimientos superficiales, que, junto a los grandes volúmenes de agua precipitada, arrastran grandes cantidades de materiales sedimentarios. Esto aunado a una adecuada infraestructura de drenaje pluvial o de contención de avenidas, incrementa los riesgos de que sucedan catástrofes. El análisis de datos históricos de huracanes en el Pacífico Tropical durante el período 1949-2018 muestra que en promedio se generan 16 ciclones en esta región cada año, siendo 1992 el año en que ocurrió el mayor número (28 ciclones). Alrededor de un 52% de las tormentas tropicales pasan a categoría de huracán, esto es, alcanzan una velocidad de viento por arriba de los 117 km/h.

Los meses en los cuales son más frecuentes las perturbaciones tropicales son julio, agosto y septiembre, sin embargo, el mes en el cual Baja California Sur se ve más afectada es septiembre. A partir de una consulta a la base de datos de la NOAA denominada International Best Tracks Archive of Climate Stewardship (IBTrACs), la cual está disponible en la página web http://csc.noaa.gov/hurricanes, fueron identificados los ciclones tropicales que se han registrado en el área geográfica de influencia al sitio (Figura 29). De acuerdo con este sistema de bases de datos, el registro histórico de ciclones tropicales que han afectado a la zona fue recuperado tomando como origen las coordenadas geográficas del centro del sitio y considerando un radio de búsqueda de 500 km. Dicho sistema reporta diversos eventos para cada sitio o destino turístico. Los ciclones, término genérico para algunos fenómenos como son: la depresión tropical, tormenta tropical y huracanes, tienen una temporada para el Pacífico Oriental que inicia desde el mes de mayo y finaliza en el mes de noviembre. De acuerdo al mapa de riesgos por ciclones tropicales, el SA y la zona del proyecto se ubica en un rango de riesgo MEDIO. (CONAGUA 2019).

Tabla 16. Registro histórico de los ciclones que entraron en B.C.S., 1973-2019.

AÑO	LUGAR DE ENTRADA A LA TIERRA	CICLÓN	VIENTO MÁXIMO (KM/H)	CATEGORÍA
1973	La Paz	Irah	130 (65)	H1 (TT)
1976	La Paz	Liza	220 (215)	H4
1982	Las Lagunas	Paul	158 (158)	H2 (H2)
1989	B. de Los Muertos	Kiko	195	H3
1992	Punta Abreojos	Lester	120 (85)	H1 (TT)
1993	Las Lagunas	Calvin	165 (75)	H2(TT)
1995	Cabo San Lucas B.C.S.	Henriette	158	H2
1996	Todos Santos	Fausto	130 (120)	H1 (H1)
1997	Bahía Tortugas	Nora	130 (120)	H1 (H1)
1998	Los Cabos	Isis	110 (120)	TT (H1)
1999	San José del Cabo	Greg	120	H1
2001	La Paz	Juliette	120 (55)	H1 (DT 3v)
2003	San José del Cabo	Marty	160	H2
2003	Cd. Constitución	Ignacio	165	H2
2006	El Saucito	John	175	H2
2007	San José del Cabo	Henriette	130	H1
2008	Puerto Cortés, B.C.S.	Norbert	165 (140)	H2 (H1)
2010	Cabo San Lucas, B.C.S.	Georgette	65	TT
2012	Cabo San Lázaro	Paúl	195	H2
2013	Cabo San Lucas, B.C.S.	Lorena	75/95	TT
2013	Bahía Magdalena	Octave	55/75	DT
2014	**Cabo San Lucas, B.C.S.**	**Odile**	**175/95**	**H2**
2015	Cd. Constitución	Blanca	65/85	TT
2015	Santa Rosalía	16-E	55/85	DT
2016	Cabo San Lucas	Javier	85	TT
2016	Ciudad Constitución	Newton	120	H1
2017	Cabo San Lázaro	Lidia	100/120	TT
2019	Bahía de Muertos	Lorena	155	H1

Categoría: escala de Saffir-Simpson, se clasifican en: H1, 119-153 (km/h); H2, 154-177 (km/h); H3, 178-209 (km/h); H4, 210-249 (km/h) y H5, mayor de 250 (km/h). TT: Tormenta tropical. Fuente: Elaboración con base en: Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

A continuación, se muestra la trayectoria del huracán Odile del año 2014, que se considera el de más impacto en los últimos 10 años, en la zona del proyecto, (Figura 46).



Figura 30. Ciclones tropicales dentro de un radio de 80 km sobre el área del proyecto.

- Cambio climático.

El cambio climático se refiere a la modificación del clima con respecto a las condiciones históricas. La causa principal del cambio climático de origen antropogénico es el calentamiento global, el cual se refiere a un aumento de la temperatura promedio en el planeta como resultado de una mayor concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

La mayor retención de calor solar intensifica el efecto invernadero y provoca los fenómenos climáticos más intensos y extremos. Como resultado de ello se observan veranos más cálidos, modificación de los patrones de las lluvias y variación en la frecuencia de sequías e inundaciones, además del aumento en el nivel del mar y la alteración de la línea de costas. Si bien existen componentes naturales de las variaciones climáticas, los indicadores de emisiones se han incrementado notablemente en los últimos 150 años, periodo que da cuenta del mayor crecimiento económico en la historia de la humanidad. Esto ha conducido al reconocimiento de que el cambio climático es atribuible directa o indirectamente a la actividad humana.

Los principales gases de efecto invernadero son: el bióxido de carbono (CO_2) por la quema de combustibles fósiles (petróleo, carbón, gas natural o sus derivados), en la producción de energía, funcionamiento de los procesos industriales y uso en el sector transporte, procesos industriales (como la producción de cemento, cal, sosa, amoniaco, carburos de silicio o de calcio, acero, y aluminio), la deforestación y quema de la biomasa vegetal; el metano (CH4) por la agricultura, gas natural, emisiones de hatos ganaderos y rellenos sanitarios; óxido nitroso (N2O) por el uso de fertilizantes, incineración de residuos, y quema de combustibles en el sector transporte; perfluorometano, perfluoroetano e hidrofluorocarbonos (HFC) por producción de aluminio, espumas de poliuretano, solventes de limpieza especializados, aerosoles, y compuestos empleados en extintores, fugas o mal uso de los gases refrigerantes contenidos en refrigeradores,

congeladores, equipos de aire acondicionado de casas, comercios y automóviles, y en equipos de refrigeración de empresas.

Igualmente, transporte (camiones refrigerados), o de empresas productoras de hielo; hexafluoruro de azufre (SF6) por la producción de ciertos tipos de aluminio, en fundiciones de aluminio o magnesio, y puede emitirse a la atmósfera por fugas o accidentes con equipo eléctrico de alto voltaje que emplea al SF6 como aislante; y principalmente por el uso indiscriminado e ineficiente de los combustibles fósiles (Gay-García, 2000).

El Cambio Climático en México.

México en su calidad de país no Anexo I de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (es decir, no obligado a reducir cuantitativamente sus emisiones de gases de efecto invernadero), ha desarrollado instrumentos de política y herramientas legales para el cumplimiento de sus compromisos asumidos en dicho instrumento internacional, así como en el Protocolo de Kioto; ahora bien, debido a que el tema del cambio climático es transversal, éste ha de integrarse en las políticas públicas y en las actividades de todos los órdenes gubernamentales y sectores económicos, aspecto en el que México ha tenido un importante avance al integrar verticalmente el tema en las agendas y actividades, tanto estatales como municipales; así como horizontalmente en las diferentes dependencias de la administración pública federal y en el sector privado (SEMARNAT, 2012).

México emite el 1.5% de gases de efecto invernadero (GEI) y es el más grande emisor de América Latina y el Caribe: emite el 25% del total de países de esta área.

Tomando como base el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de 2002, México emitió más de 553 millones de toneladas de GEI, el 1.5% de emisiones globales del mundo, y tiende a seguir aumentando. Según documentos del propio gobierno, "la emisión del 2002 fue 30% mayor que la estimada doce años antes, en 1990" y la del 2006 aumentó un 11% respecto a la del 2002. De acuerdo a las cifras de la Agencia Internacional de Energía, en 2004 México se ubica entre los 15 países con mayores emisiones por quema de combustibles fósiles a nivel mundial (SEMARNAT, 2009).

Tabla 17. Porcentaje de emisiones de gases de efecto invernadero en México según la Agencia Internacional de Energía.

Países	**Porcentaje (%)**
Estados Unidos	21.4
China	18.8
Rusia	5.7
Japón	4.5
India	4.2
México	**1.5**
Resto de los países	34.9

Aunque la participación de México a nivel mundial en la emisión de GEI no es muy alto, en contraste es un país altamente vulnerable a los efectos del calentamiento global. México ya tiene consecuencias de los efectos de este calentamiento. Los sistemas naturales ya están siendo afectados de diversas formas a causa de esta razón.

Un aspecto importante es el incremento de la deforestación de bosques y selvas debido al aumento de la temperatura y las modificaciones de los ciclos hidrológicos; estos cambios ya han provocado grandes incendios como los registrados en 2006, donde se reportaron 14,445 incendios en todas las entidades federativas, que afectaron 849,632 hectáreas. Se ha afirmado la tendencia a la desertificación de los bosques tropicales del centro y sur de México, así como el paso de la vegetación semiárida a vegetación de regiones áridas en la mayor parte del centro y norte. Esto ha implicado una drástica reducción de la extensión de los bosques de niebla tropicales de las regiones montañosas como los documentados en los estados de Hidalgo, Nayarit, Colima, Jalisco y Querétaro (INE, 1995).

La desertificación en las zonas tropicales eleva a su vez la pérdida de suelo fértil, por lo que las condiciones de vulnerabilidad ante el cambio climático, torna más graves los problemas de la sequía, los cuales han aumentado en estados en el centro de México como Michoacán, Puebla, Tlaxcala y Veracruz, así como en el noroeste del país en estados como Sonora, Baja California y Baja California Sur donde es aún más severo.



Figura 31. Vulnerabilidad a la desertificación en México. Fuente: INE 1995.

En los cambios globales se ha registrado el aumento del nivel del mar que afecta a diversas regiones del Golfo de México y del Mar Caribe como las bahías de Xian Ka'an y Chetumal, en Quintana Roo, así como en Tabasco a la zona deltaica de los ríos Grijalva, Mazcapala y Usumacinta. También cada vez resultan más devastadores los huracanes que llegan a nuestro país, ya sea desde el Pacífico

como del Golfo de México, se estima que en Hidalgo, Puebla, Oaxaca y Veracruz el huracán Stan generó en el año del 2005, pérdidas por mil 934 millones de dólares, mientras que el huracán Wilma, en el mismo año, produjo daños por mil 724 millones de dólares y dañó el 98% de la infraestructura en la costa sur de la península de Yucatán (SEMARNAT, 2009).

Otro aspecto importante a mencionar es que particularmente en las costas de México se han identificado algunos impactos del cambio climático, como las modificaciones en la distribución de las especies marinas de interés comercial y de la disponibilidad de recursos pesqueros, por cambios de temperatura y en las corrientes oceánicas. La afectación de arrecifes coralinos, manglares, humedales, playas y zonas bajas, por aumento del nivel del mar. La erosión de playas por mareas altas, tormentas y huracanes. El riesgo de afectación a la infraestructura costera (Gallegos, 2004). De esta manera se puede esperar que el estado de Baja California Sur tenga un papel relevante ante los efectos negativos del cambio climático.

Efectos del cambio climático en Baja California Sur

Baja California Sur es extremamente vulnerable a los efectos adversos del cambio climático global y a sus impactos sobre el aprovechamiento de recursos naturales.

Dentro de los principales impactos potenciales del cambio climático en Baja California Sur se reconoce al aumento de la temperatura, el cual amenaza los recursos hídricos y genera perjuicios asociados con las inundaciones costeras; la acidificación del océano, tropicalización de las costas del Pacífico (costa occidental de Baja California), ciclones más fuertes, cambio de cauce de los arroyos, pérdida de vegetación y suelos, acelerada desertificación e impactos sobre la biodiversidad y poblaciones naturales marinas y terrestres (Ivanova y Gámez, 2013).

CLIMA EN EL ÁREA DEL PROYECTO.

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen (1973), modificado por Enriqueta García (1988), el tipo de clima en la zona de estudio es de muy seco a semicálido BWh (x’), el cual corresponde a Muy árido, semicálido, temperatura media anual entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frio menor de 18°C y temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Lluvias repartidas todo el año y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual. Como se observa en la figura siguiente.

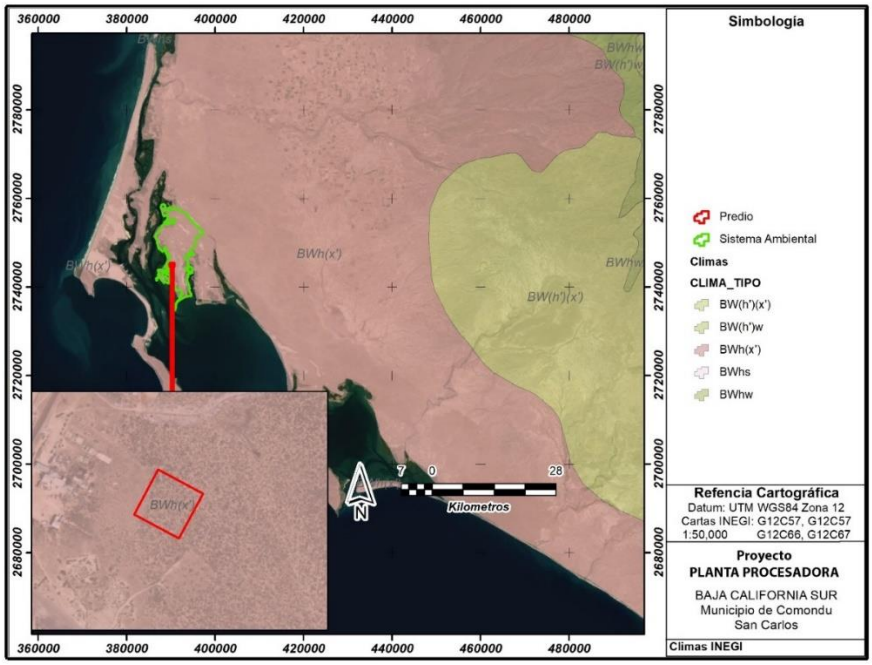


Figura 32. Clima presente en el SA donde se ubica el proyecto.

Temperatura

La temperatura media anual registrada es 21.2 o C y la temperatura promedio menor anual que se ha registrado es de 16.5 o C y una temperatura media máxima al mes de agosto ha sido de 28.5 °C. De un análisis comparativo de la alta evaporación y baja precipitación se concluye que difícilmente se puede almacenar agua en la superficie por medio de estanques o represas, aunado a la alta permeabilidad del terreno.

Como fenómenos meteorológicos, el registro de huracanes que han afectado a la zona, mismos que inciden en los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre principalmente, siendo los causantes de lluvias torrenciales.

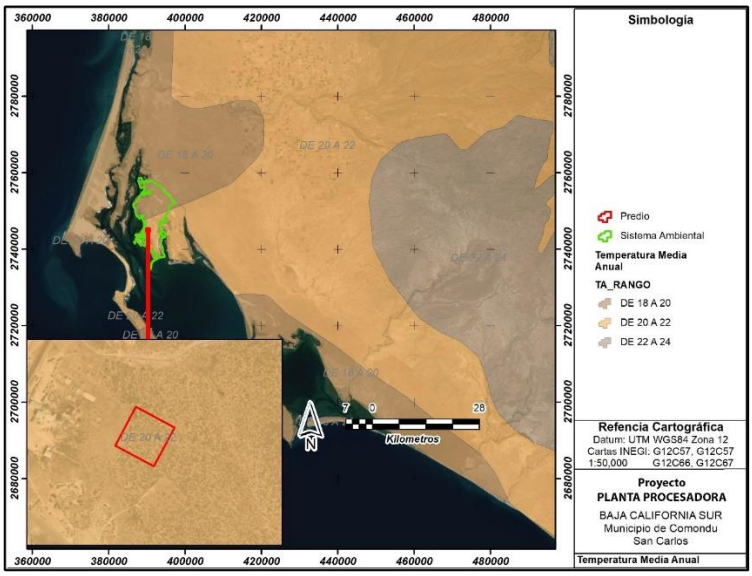


Figura 33. Temperatura en el SA donde se ubica el área del proyecto.

Precipitación.

La restringida precipitación pluvial con una media anual de 50-100 mm, mientras que la evaporación potencial es de 2,127 mm, es decir que la evaporación potencial supera en 15 veces la precipitación pluvial. Esto trae como consecuencia una raquítica vegetación en donde sobreviven las plantas resistentes a la sequía como son las pertenecientes a la familia de cactus y mezquites.

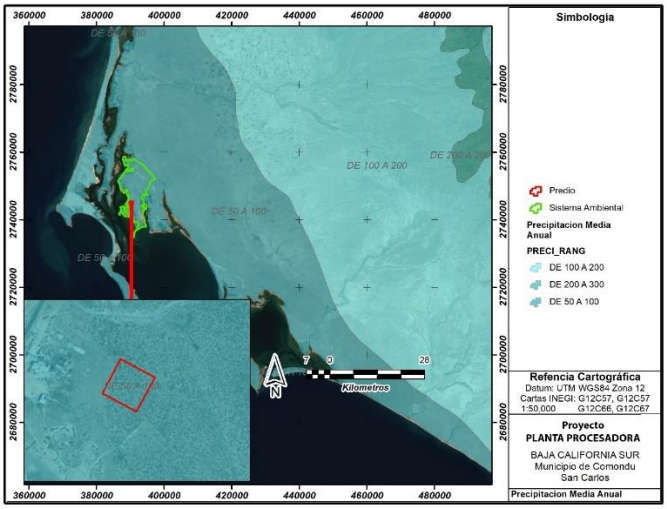


Figura 34. Precipitación presente en el SA donde se ubica el proyecto.

La menor cantidad de lluvia ocurre en abril y mayo. El promedio de este mes es 0 mm. En septiembre se tiene la mayor aportación de lluvias con 147 mm.

Vientos dominantes.

El viento dominante en esta región, a lo largo del año, es del noroeste y norte con una intensidad media de 3.7 m/s. En invierno, la península de Baja California se encuentra dominada por los vientos predominantes del oeste que se originan en el anticiclón del Pacífico. La costa oriental de la península, a su vez, se ve frecuentada por los frentes fríos que influyen en el viento superficial (Pérez, 1988), de ahí que la dirección principal del viento sea del noroeste y norte, con intensidades medias mensuales entre los 3 y 4m/s.

La primavera es una estación de transición entre la época fría y la cálida, la península todavía está dominada por los vientos originados en el anticiclón del Pacífico sin embargo los vientos superficiales comienzan a soplar del este y sureste, con intensidades medias mensuales entre los 2 y 3 m/s.

En el verano el viento está sujeto a variaciones producto de las diferencias de temperatura que hay entre la tierra y el mar (Pérez, 1988), por lo que se ve influido por las brisas de mar y tierra, las ondas y ciclones tropicales, así como las surgencias de humedad y el monzón. Los vientos que presentan una mayor frecuencia son los que soplan del este y sureste, con intensidades medias mensuales de aproximadamente 3m/s.

El otoño es también una época de transición, por lo que se observa un cambio en los vientos. La dirección vuelve a ser predominantemente del norte y noroeste cuando se manifiesta de nuevo el anticiclón del Pacífico septentrional en esta región, y se presentan cada vez menos los vientos del este y sureste.

FISIOGRAFÍA O RELIEVE

El 100% del territorio del municipio de Comondú se encuentra dentro de la provincia fisiográfica “Península de Baja California”. Los puntos más altos de esta provincia se encuentran en la cordillera peninsular que recorre los dos estados de Baja California y el de Baja California Sur, cuyo núcleo de granito masivo aflora en el norte y queda sepultado hacia el sur, bajo materiales volcánicos. En Baja California Sur, la cordillera es puramente volcánica y se la conoce como Sierra de la Giganta.
El territorio del municipio se encuentra dividido en dos subprovincias denominadas Llanos de Magdalena y la Sierra la Giganta, la primera cubre el 49.69% del territorio, en esta subprovincia se encuentran asentadas las localidades urbanas y la segunda, que divide al territorio en sentido longitudinal de norte a sur, en esta parte se encuentran localidades y rancherías dedicadas al cultivo y ganadería, las principales elevaciones del municipio se encuentran en la Sierra de La Giganta, la cual llega a alcanzar una altitud máxima de 1,680 metros sobre el nivel del mar en los límites municipales de Comondú y Loreto representando el 50.26% del territorio y un 0.14% el Desierto de San Sebastián Vizcaíno. El SA se ubica en la provincia fisiográfica Llanos de la Magdalena.

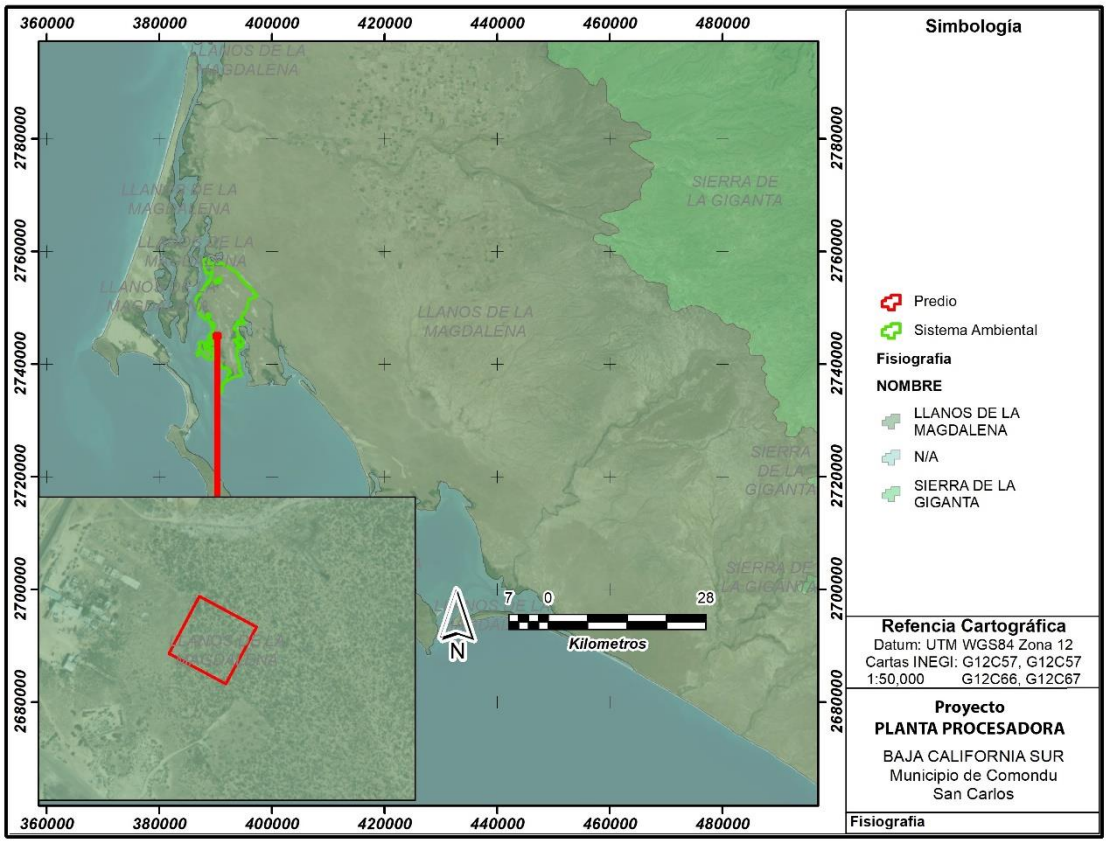


Figura 35. Unidad fisiográfica donde se ubica el proyecto Llanos de la Magdalena

Topografía y Pendiente

En general el SA está asentado en una sola pendiente suave, que asciende del litoral a la zona llanura aluvial costera inundable y salina y la llanura desértica con dunas. Las figuras siguientes muestran la topografía y la pendiente del terreno en la microcuenca que va de cero a 350 msnm.

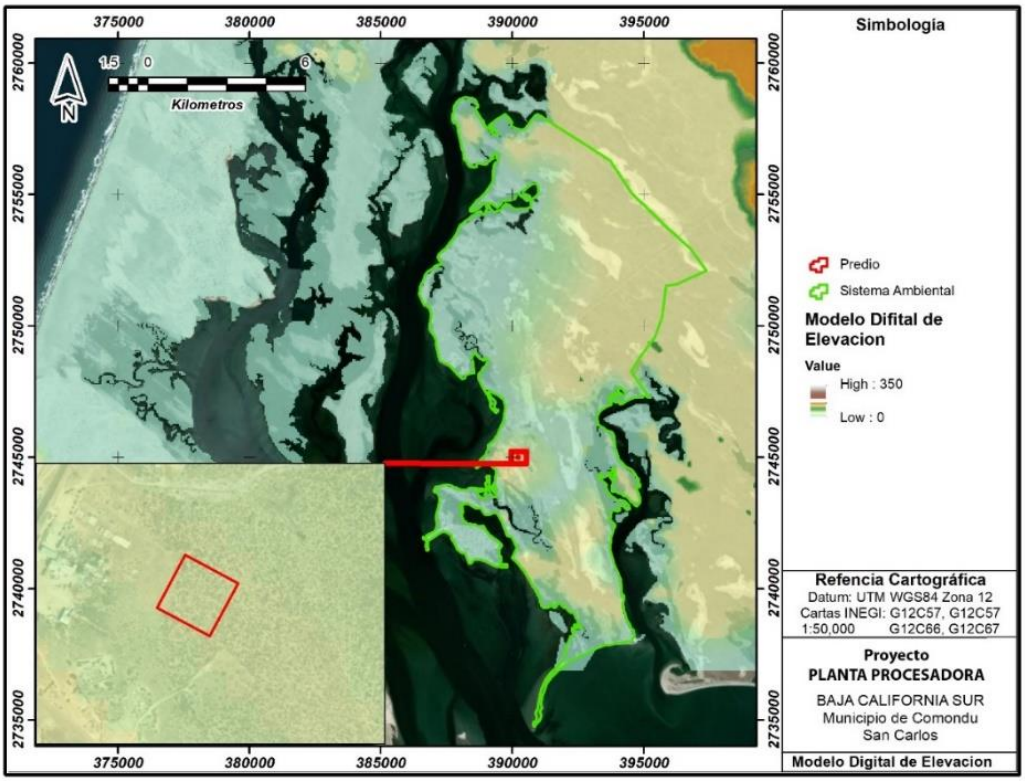


Figura 36. Topografía en el SA.

Geomorfología

En la zona Oeste, del municipio donde se ubica la microcuenca, la única geoforma presente, es de origen aluvial formada por deposiciones de antiguos ríos y escurrimientos provenientes de la sierra, que a través del tiempo han acarreado a su paso materiales finos y gruesos. Los Llanos de Magdalena tienen una ligera pendiente Este-Oeste y son fácilmente erosionables por la acción del viento, las corrientes fluviales y el oleaje costero, tienen una altura media de 50 mnsm y representa el siguiente porcentaje con respecto al municipio, el lomerío con bajadas 1.17, bajada con lomeríos 8.35, llanura 20.70, llanura con dunas 17.57, campo de dunas 0.89 y, playa o barra 0.73. El lado Este de Comondú (donde se encuentra la subprovicia Sierra la Giganta) ocupa la sierra 2.71, sierra con mesetas 4.49, lomerío con llanuras 1.34, meseta 0.27, meseta con lomeríos 3.26, meseta con cañadas 37.62, valle 0.50 y valle con lomeríos 0.28. para la microcuenca en particular se presentan la llanura aluvial costera inundable y salina y la llanura desértica con dunas, lo cual observamos en el siguiente mapa.

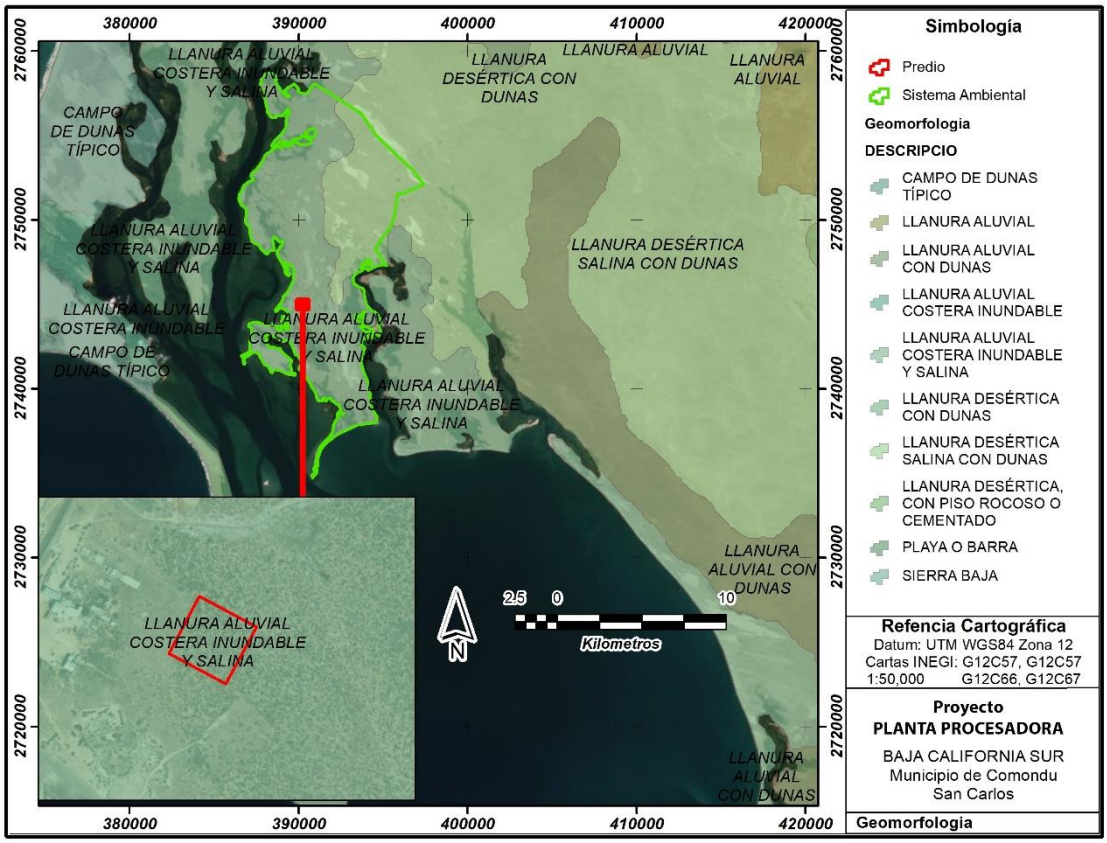


Figura 37. Geomorfología en el SA

Geología en el SA

Hacia el Este, la Faja volcánica de la Sierra de la Giganta, tiene su origen en el Mioceno temprano cuando la Península se encontraba unida al macizo continental y el terreno era invadido por secuencias estratovolcánicas y coladas de lava provenientes de los volcanes existentes en lo que hoy es la costa de Sinaloa. En la porción Oeste, el municipio se caracteriza por amplias llanuras de aluvión cuaternario y areniscas del terciario, presenta una de las dos grandes fallas regionales que cortan a la Península y que impiden la intrusión del agua del mar hacia las cuencas hidrológicas. La geología del municipio se clasifica de la siguiente forma: Cenozoico superior volcánico (mioceno a reciente). rocas volcánicas (lavas, brechas y tobas). principalmente basálticas y andesiticas. permeabilidad media a alta (localizada). Mesozoico, paleozoico y precámbrico. rocas metamórficas: esquistos, cuarcitas y gneiss. permeabilidad baja (localizada). Pleistoceno y reciente, terrazas marinas, gravas, arenas y limos. depósitos aluviales y lacustres. permeabilidad media a alta (generalizada) Terciario continental, cenozoico superior e inferior clástico. areniscas y conglomerados predominantemente, permeabilidad media a alta (generalizada). Y se menciona el porcentaje que ocupan respecto a la superficie del municipio: Sedimentarias.- arenisca-conglomerado (17.80%), arenisca (15.14%), conglomerado (8.39%), lutita-limolita-arenisca (1.54%), caliza-lutita-arenisca (0.54%), lutita-arenisca (0.45%), conglomerado-brecha sedimentaria (0.42%), limonitaarenisca (0.35%), coquina (0.07%) y lutita-limolita-caliza (0.05%) Ígneas extrusivas.- basalto

(15.48%), volcanoclástico (7.21%), basalto-brecha volcánica básica (1.83%) y brecha volcánica básica (0.44%).

En la zona del SA se presentan principalmente 2 tipos de rocas: Eólica Q(eo), la cual se distribuye en el 26.31 % de la microcuenca y lacustre Q(la) con un 73 .69 %. Esto se puede observar en el mapa siguiente.

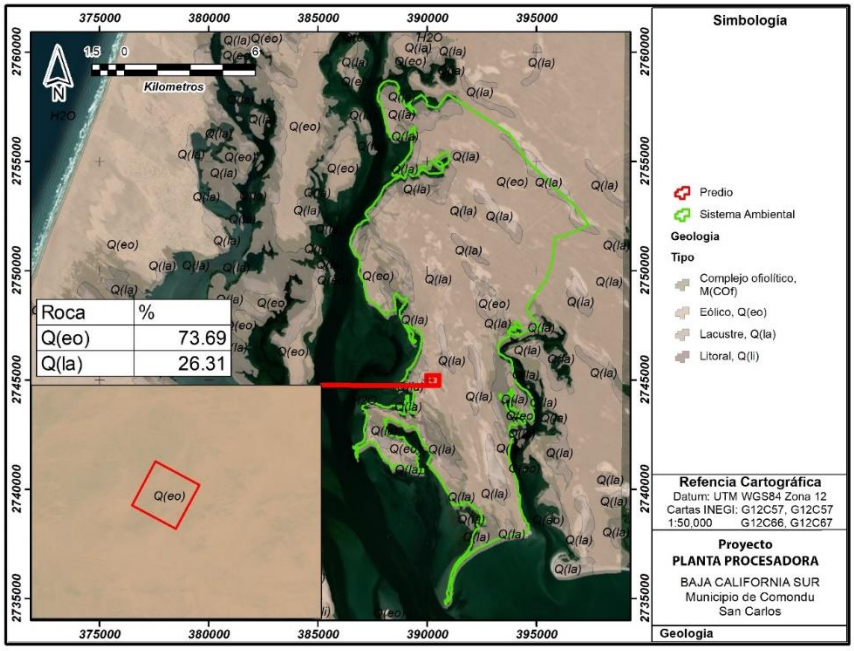


Figura 38. Mapa geológico del SA

Fallas y zonas de fracturas.

Estructuralmente la región presenta un patrón de rumbo predominante NW-SE, representado por una serie de fracturas y fallas normales.

- **Sismos:**

Comondú se encuentra respecto a las Regiones sísmicas de México, en la región B (penisísmica), que es clasificada como una zona de riesgo moderado.

- **Procesos de Remoción en Masa (Deslizamientos, Derrumbes, Flujos y Hundimientos):**

Involucran el movimiento de los materiales formadores de las laderas, en este caso rocas o escombros, representan un riesgo que va de medio a alto.



Figura 39. Fallas y fracturas en el municipio de Comondú

Tsunamis: Un tsunami es una serie de olas procedentes del océano que envía grandes cantidades de agua y pueden alcanzar alturas de hasta 30 m. Éstas pueden causar gran destrucción cuando golpean la costa. Estos fenómenos son causados normalmente por grandes terremotos submarinos localizados en los bordes de las placas tectónicas. Cuando en el fondo del océano en un borde o límite de placas tectónicas se eleva o desciende bruscamente, desplaza el agua que hay sobre él y distribuye en forma de olas una gran cantidad de agua, que se convertirán en su llegada a la costa en un tsunami.

Los riesgos por Tsunamis en el municipio de Comondú específicamente en el Pacífico donde se ubica el proyecto no son seriamente considerados debido a que históricamente no hay reporte de que hayan existido este tipo de fenómenos y tomando en cuenta las características del fondo oceánico y la tectónica de la región no permite la posibilidad de generación de eventos de esta magnitud (figura 41).

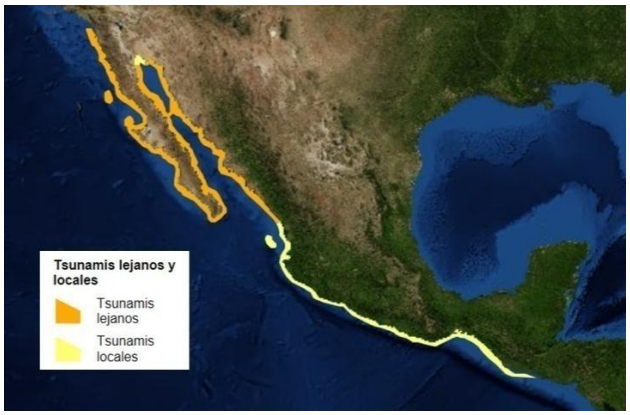


Figura 40. Riesgos de Tsunamis

Geomorfología en el sitio del proyecto

La variedad geomorfológica del lugar depende principalmente de factores exógenos modeladores del terreno como es el intemperismo, en conjunto con el tipo de características de las rocas existentes, el intemperismo diferencial a lo largo del tiempo geológico ha modelado un paisaje en el que predominan determinadas geoformas. La variedad geomorfológica en el área de estudio se puede observar en la figura siguiente, la cual se caracteriza por una llanura aluvial costera inundable y salina.

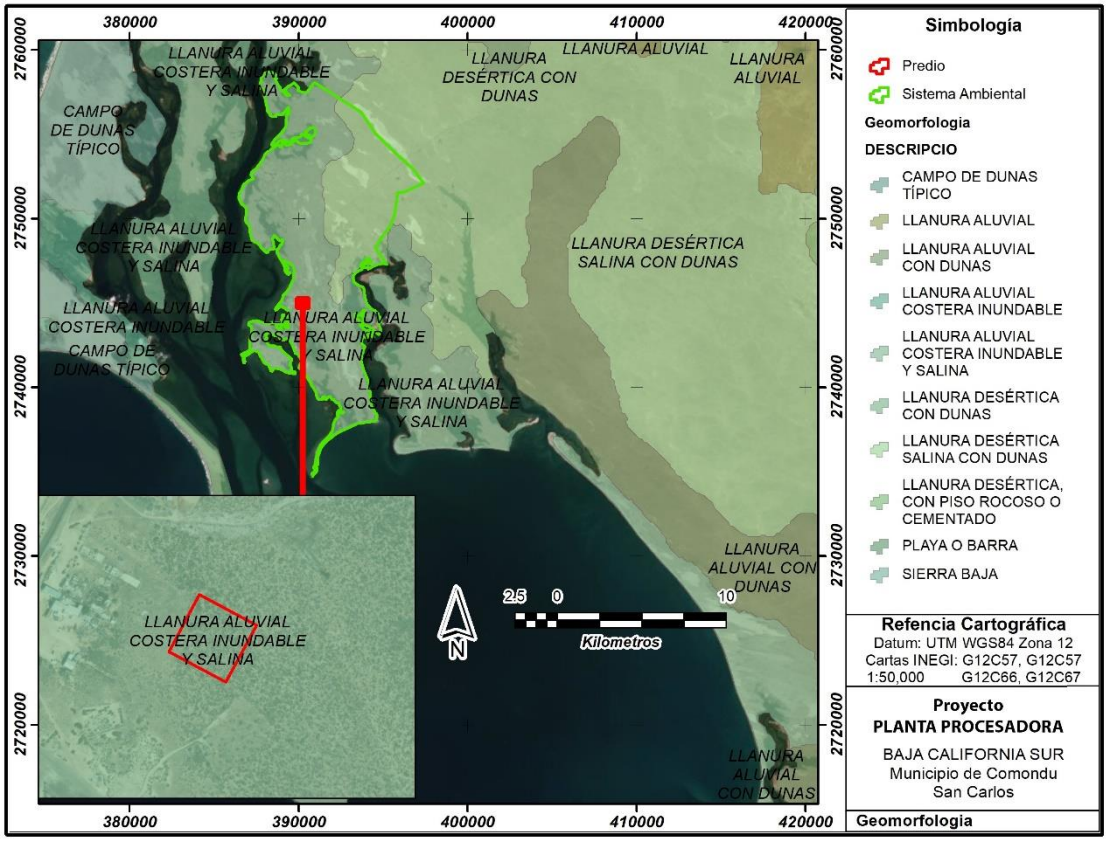


Figura 41. Geomorfología en la zona del proyecto sujeta a CUSTF

Geología en el sitio del proyecto

Los procesos geológicos internos o endógenos son el resultado de la dinámica interna del planeta. Esta dinámica se manifiesta principalmente a través de la actividad volcánica, la actividad sísmica, la orogénesis y la epirogénesis, en definitiva, la actividad tectónica.

Los procesos geológicos externos o exógenos se deben a la interacción de la corteza terrestre con la atmósfera, la hidrosfera y la biosfera. Esta acción se manifiesta a través de la acción conjunta de los vientos, el agua y los seres vivos, que moldean y transforman poco a poco el relieve. Se

diferencian dos procesos exógenos principales: la meteorización de las rocas y la denudación del relieve. En la figura siguiente se observa que la unidad geológica que se encuentra en la zona del proyecto es la roca tipo eólico Q (eo).

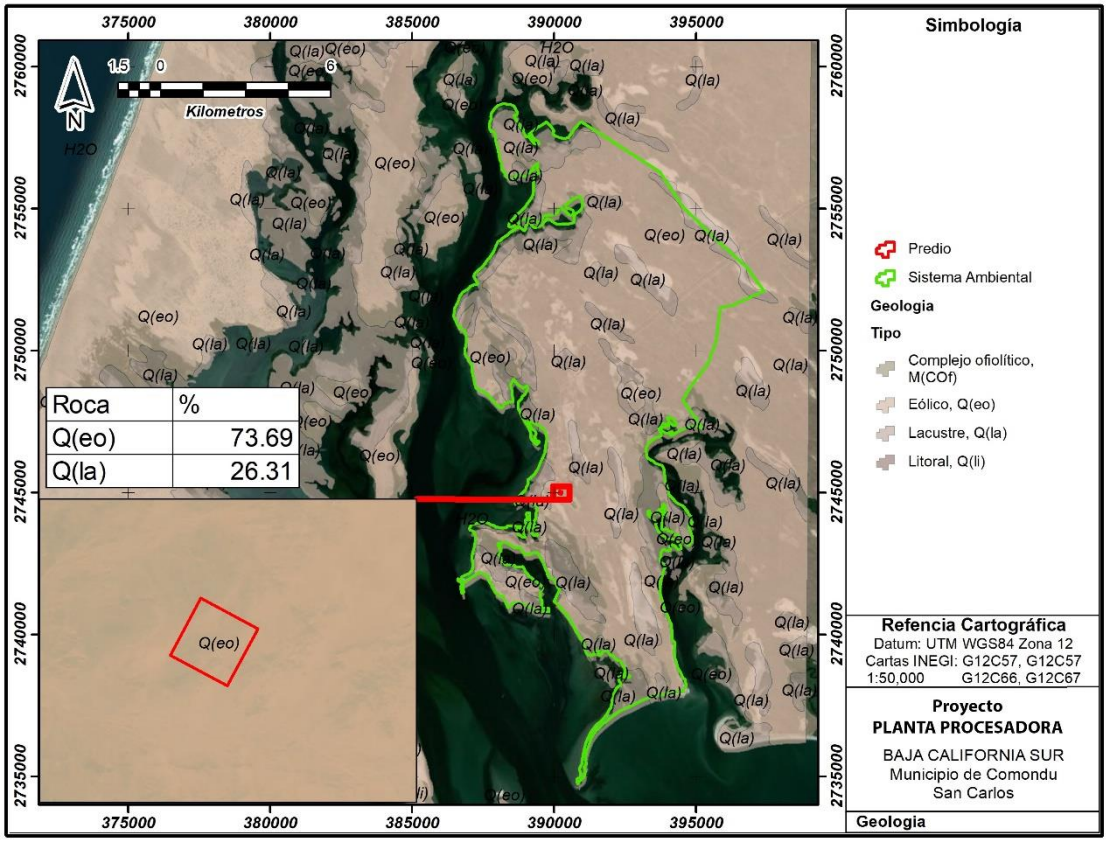


Figura 42. Geología en la zona del proyecto

Topografía en la zona del proyecto

Puerto San Carlos se encuentra asentado en una llanura costera al nível del mar. No se observan elevaciones solo hacia el sur se observa un pequeño montículo arenoso con altura máxima de 4 msnmm. El resto de la comunidad se encuentra entre 0 y 2 msnmm. El área del proyecto esta formado por una planicie de tipo costero y en los alrededores se encuentra llanuras costeras, lagunas y barras con dunas de arena fina. El paisaje de San Buto y Puerto San Carlos está constituido por un complejo sistema de esteros, canales, lagunas costeras, marismas y zonas inundables. Que le ofrecen un entorno natural muy especial que ha permitido por un lado la formación de sitios atractivos y de condiciones idóneas para el desarrollo de una gran variedad de especies marinas, muchas de ellas de interés comercial, pero al mismo tiempo le confiere una notable fragilidad ambiental.

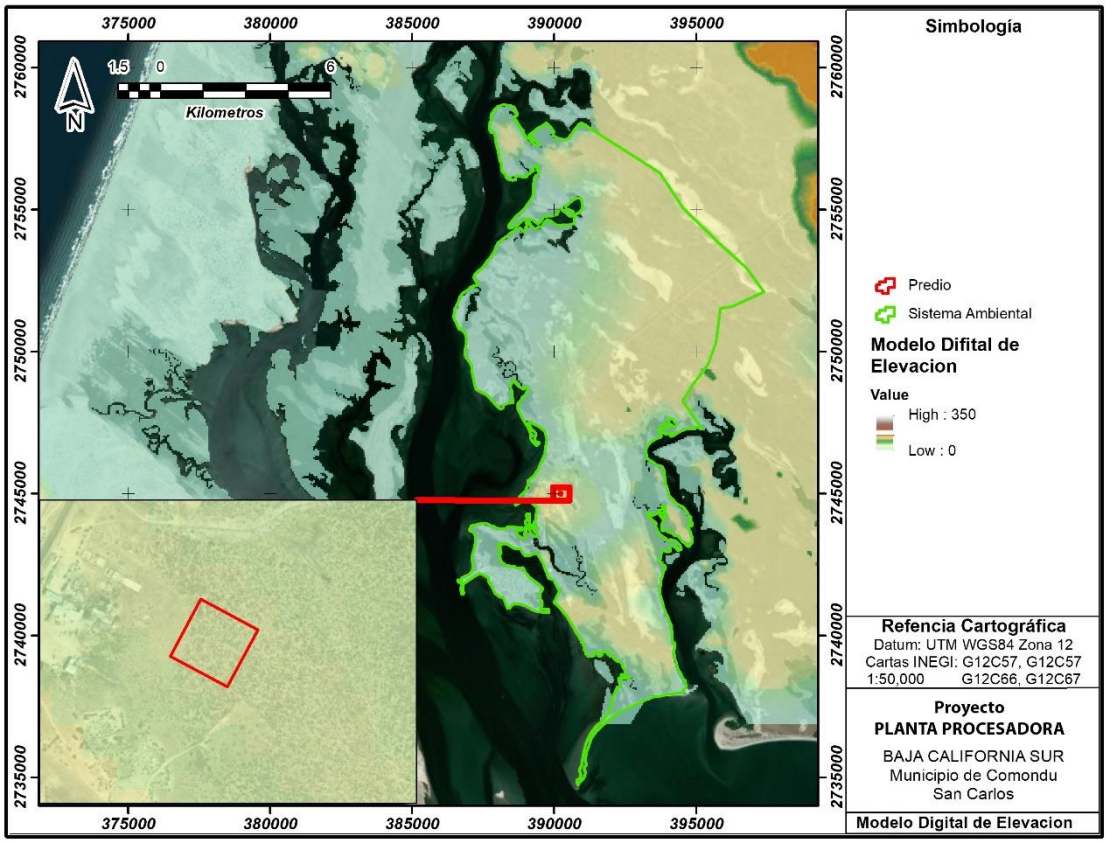


Figura 43. Modelo digital de elevación en el área del proyecto.

Edafología en la zona del proyecto

La naturaleza de un suelo está condicionada por multitud de factores que van desde el sustrato geológico o la pendiente, hasta el clima y la comunidad biótica que soporta. Su desarrollo, profundidad, textura y contenido en materia orgánica son parámetros que, entre otros, van a determinar, de forma conjunta, la capacidad general de uso de los suelos. El tipo de suelo presente en la zona del proyecto es de tipo Arenosol sódico esquelético (**Arsosz+SCarso+RGsosz/1**)

Descripción resumida de Arenosoles

Connotación: Suelos arenosos; del latín arena, arena.
Material parental: No consolidado, en algunos lugares materiales translocados, calcáreos, de textura arenosa; ocurren áreas relativamente pequeñas de Arenosoles sobre rocas silíceas extremadamente meteorizadas.

Ambiente: Desde árido hasta húmedo y perhúmedo, y desde extremadamente frío hasta extremadamente cálido; las geoformas varían desde dunas recientes, cordones de playa, y planicies a plateaus muy antiguos arenosos; la vegetación varía desde vegetación de desierto hasta dispersa (principalmente herbácea) hasta bosque ligero.
Desarrollo del perfil: En la zona seca hay poco o ningún desarrollo de perfil. Los Arenosoles en los trópicos perhúmedos tienden a desarrollar horizontes eluviales álbicos gruesos (con un horizonte sódico esquelético por debajo de 200 m de la superficie del suelo).

Las planicies costeras arenosas y áreas de dunas costeras tienen menor extensión geográfica. Aunque la mayoría de los Arenosoles ocurren en regiones áridas y semiáridas, son típicos suelos azonales; se encuentran en el más amplio rango posible de climas, desde muy árido a muy húmedo y desde frío hasta cálido. Los Arenosoles están muy extendidos en paisajes eólicos pero también ocurren en arenas marinas, litorales, y lacustres y en los mantos de meteorización en grano grueso de rocas silíceas, principalmente areniscas, cuarcita y granito. No hay límite respecto de la edad o período en el cual tuvo lugar la formación de suelo.

Los Arenosoles y suelos relacionados con una textura arenosa superficial, en algunas regiones (e.g. Australia occidental y partes de Sudáfrica) pueden ser proclives a desarrollar hidrofobicidad, típicamente causada por exudados hidrofóbicos de hongos del suelo que recubren los granos de arena. La repelencia al agua es más intensa luego de períodos largos de clima cálido y seco y lleva a infiltración diferencial de agua. Se cree que esto tiene significado ecológico en promover diversidad de especies vegetales (e.g. en Namaqualand). Los agentes humectantes (surfactantes como el lignosulfonato de calcio) a veces se usan bajo riego para lograr la penetración más uniforme de agua. Los productores de trigo de secano en Australia excavan arcilla y la aplican a sus suelos arenosos con maquinaria especializada. Los resultados (germinación más uniforme y mejor eficiencia de herbicidas) pueden ser económicamente atractivos cuando hay disponible una fuente local de arcilla.

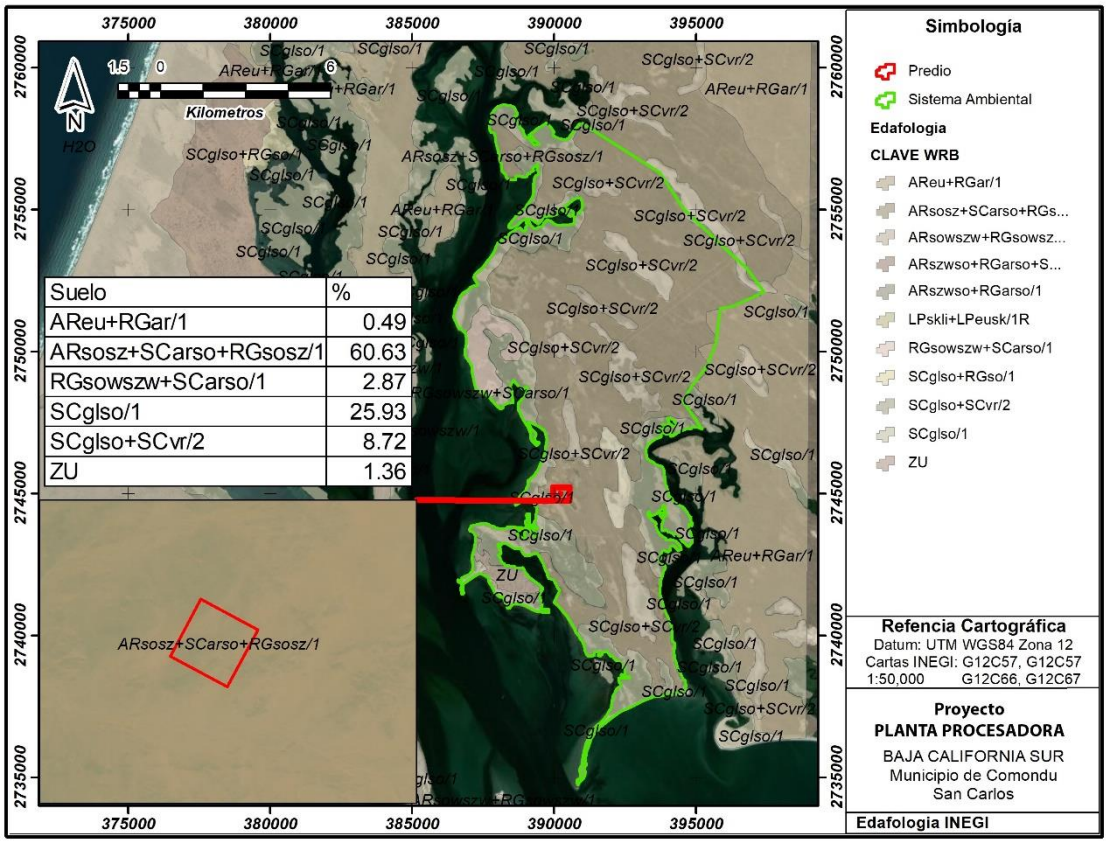


Figura 44. Edafología en la zona del proyecto

La erosión de suelos además de remover el material superficial rico en materia orgánica y nutrimentos, también altera otras propiedades debido a la pérdida de arcillas, la disminución de la profundidad efectiva del suelo, la capacidad de retención de agua, y por la degradación de la estructura del suelo (Schertz et al. 1984, Lal 1987, Young et al. 1985, Tenberg et al. 1997). Otros factores que influyen en la productividad de un suelo son el manejo del mismo y el clima (Schertz et al. 1984).

Hidrología superficial y subterránea en el SA.

La hidrografía se refiere a todos aquellos aspectos derivados del flujo, escurrimiento, erosión e incluso, almacenamiento de agua procedente o producido por cualquier tipo de precipitación. La característica hidrográfica más común en la totalidad de la cuenca hidrográfica es la inexistencia de arroyos permanentes, solo existen corrientes de tipo efímera, es decir, solo transportan agua después de haberse presentado una tormenta de agua, volviendo a su estado seco y más frecuente. Se encuentra formando parte de la Región Hidrológica No. 03 (Baja California Sur-oeste, Cuenca Arroyo Venancio- Arroyo Salado, subcuenca Arroyo Venancio y microcuenca Estero el Chisguete, la tabla siguiente nos muestra la cuenca y subcuencas.

Cuenca Arroyo Venancio-Arroyo Salado. Situada al centro del estado. Desde el sur de Puerto San Andresito, hasta el norte del arroyo el Caracol. Al oriente limita con la Sierra de La Giganta. Incluye las poblaciones de Constitución, Ejido Insurgentes, Santo Domingo, Adolfo López Mateos, Josefa Ortiz de Domínguez y San Carlos.

Una de las características hidrológicas más relevantes del municipio de Comondú, es la escasa disponibilidad de ríos y arroyos permanentes, así como la restringida precipitación pluvial con una media anual de 144 mm, mientras que la evaporación potencial es de 2,127 mm, es decir que la evaporación potencial supera en 15 veces la precipitación pluvial. Esto trae como consecuencia una raquítica vegetación en donde sobreviven las plantas resistentes a la sequía como son las pertenecientes a la familia de cactus y mezquites. Por lo que respecta a la HIDROMETRIA está relacionada con las corrientes superficiales y su aprovechamiento, son tres los arroyos que atraviesan el valle de Santo Domingo siendo de norte a sur los siguientes:

a) Arroyo de Santo Domingo
b) Arroyo de las Bramonas
c) Arroyo 157

Los anteriores arroyos tienen un origen común en la Sierra de la Giganta, cuando corre agua en estos generalmente se filtra en el subsuelo debido a que su caudal no es muy grande, aunque en ocasiones sí desembocan al mar, lo que debería de evitarse para no desperdiciar el agua que se precipita. El arroyo de las Bramonas ha registrado avenidas de 100 m^3 por segundo. La siguiente figura muestra la hidrología superficial en la microcuenca.

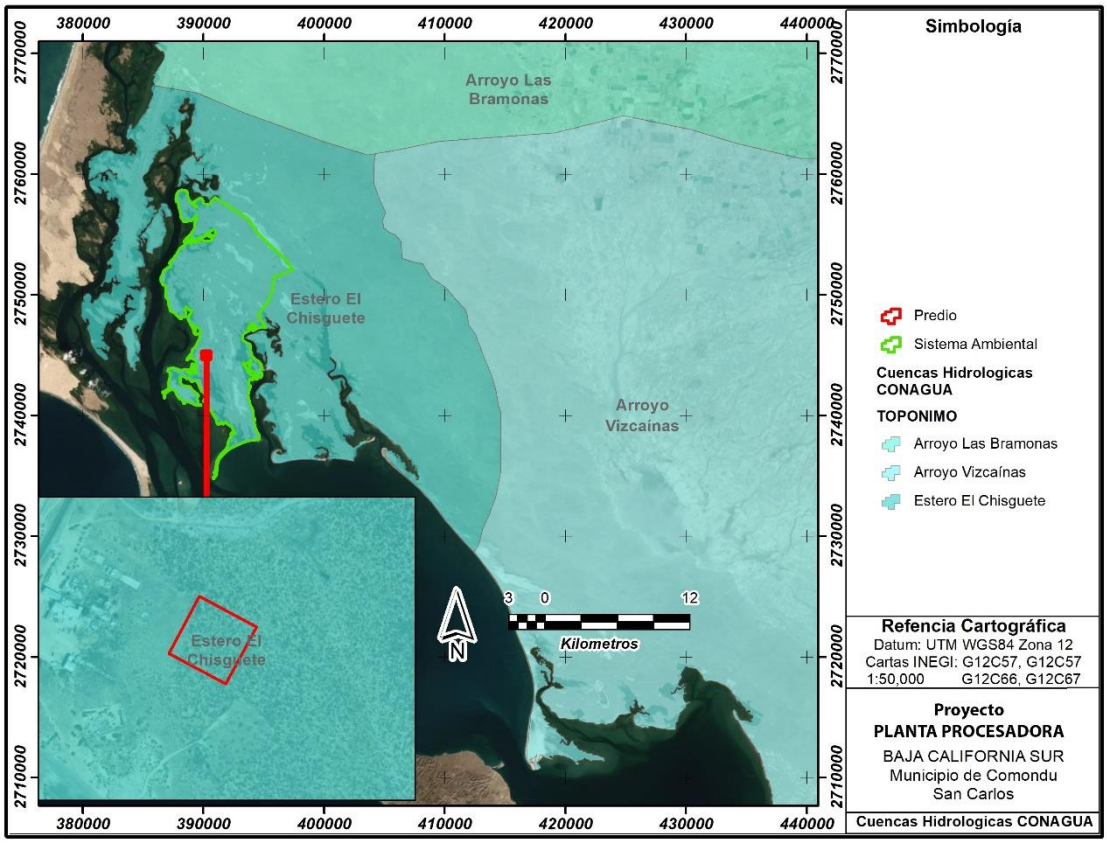


Figura 45. Cuenca Hidrológica y el Sistema Ambiental.

Geohidrología

En el estado de Baja California Sur, la gran mayoría de los depósitos de agua subterránea tienen un comportamiento geo hidrológico de tipo libre, aunque hay algunos depósitos de tipo confinado y semi confinado. Los acuíferos están incluidos litológicamente en secuencias granulares no consolidadas y en material consolidado constituido por rocas sedimentarias y volcano clásticas. Geo-cronológicamente, tales materiales acuíferos tienen una edad del Terciario-Reciente (INEGI, 1995).

De manera general el coeficiente de escurrimientos en el estado es de 0 a 5% principalmente en las bajadas, valles y llanuras, y de 5 a 10% en las sierras, mesetas y lomeríos. Por tal motivo y debido a la escasez de agua superficial es de alta importancia utilizar y conservar el agua subterránea razonablemente en todo el estado. Actualmente en el estado existen 16 zonas de explotación, la extensión del área de extracción de los 16 acuíferos, suman alrededor de 3,666 km2 (INEGI, 1995).

Los materiales que constituyen a esta zona son por lo general sedimentos clásticos de edad Terciario y Cuaternario, que se alternan y combinan en capas y paquetes de diferentes espesores. La permeabilidad de estos es baja y en menor proporción alta (INEGI, 1995) Figura 14.

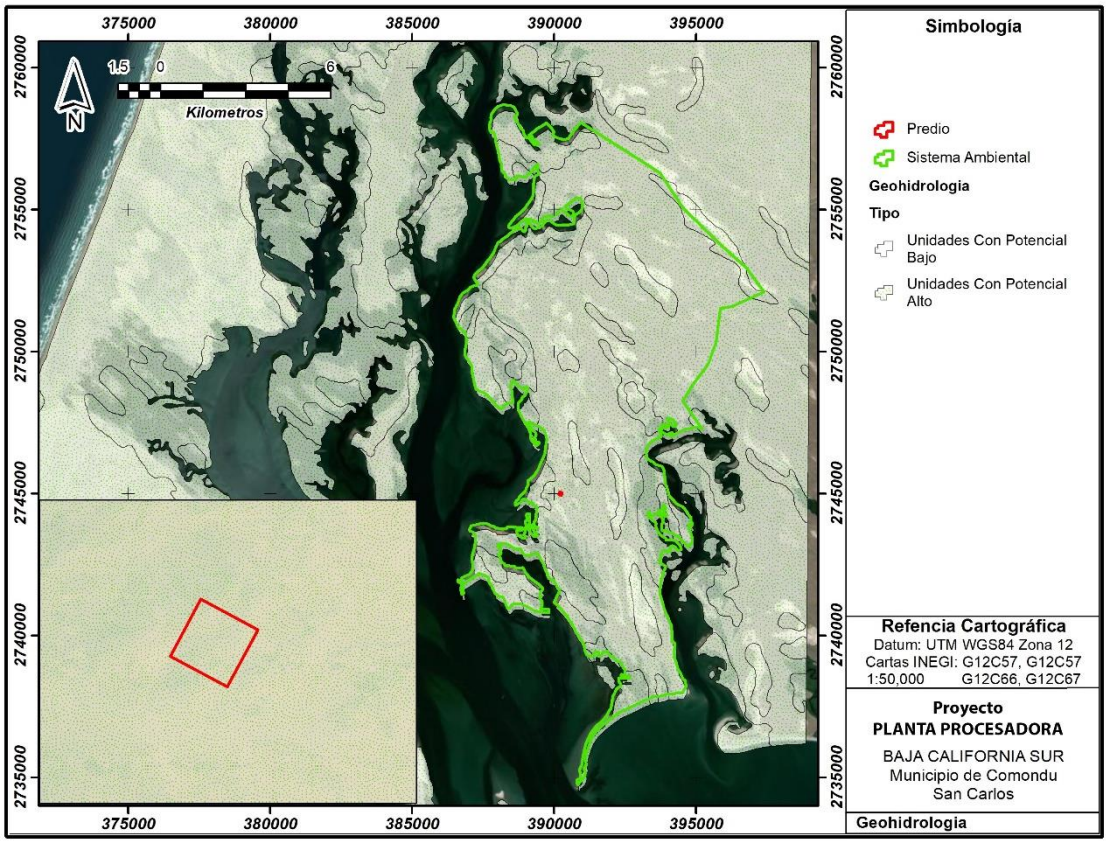


Figura 46. Geohidrología en el SA

La hidrogeología subterránea del SA comprende 2 unidades con potencial alto y con potencial bajo (Figura 47).

Unidades hidrológicas no consolidados con potencial alto.

Está asociada a la presencia de sedimentos aluviales y rocas sedimentarios no consolidadas, dominada por la presencia de abanicos aluviales. La unidad tiene sedimentos de grano fino con presencia de conglomerados poco consolidados, por lo cual se consideran como un buen potencial para contener acuíferos. **En esta unidad se encuentra el proyecto** (Figura 47).

***Unidades hidrológicas semiconsolidadas con potencial bajo*.**

Esta unidad se relaciona espacialmente a las rocas sedimentarias de grano fino, areniscas bien seleccionadas y lutitas, muy bien compactadas y litificadas, que forman mesetas con pendientes fuertes. Estas rocas son muy compactas y presentan un grado de fracturamiento variable, por lo cual sus posibilidades de ser acuíferos son limitadas.

Acuifero 0306 Valle de Santo Domingo

De acuerdo con la nota informativa de la CNA publicado el 20 de febrero del 2020, el acuífero del Valle de Santo Domingo actualmente carece de disponibilidad de agua subterránea conforme al Acuerdo de actualización de disponibilidad publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de enero de 2018, en el que mostraba un déficit de 30.128 millones de metros cúbicos anuales; en el seguimiento correspondiente al 20 de febrero del 2020 indica que se tiene un déficit de -30.371 millones de metros cúbicos anuales, también dice que actualmente, la cuenca con nombre Santo Domingo cuenta con disponibilidad de agua superficial por 60.112 millones de metros cúbicos anuales, conforme al corte REPDA del 4 de febrero de 2020. También hace alusión a la normatividad vigente: “Adicionalmente, en algunas porciones del acuífero están vigentes las disposiciones del “ACUERDO que establece el Distrito Nacional de Riego de Baja California Sur, declarando de utilidad pública la construcción de las obras que lo forman”, publicado el 2 de julio de 1954, que establece veda de aguas del subsuelo,

así como el “Reglamento para el uso, explotación y aprovechamiento de las aguas del subsuelo en la zona conocida como Valle de Santo Domingo, Municipio de Comondú, en el Estado de Baja California Sur, y que establece reserva de agua potable respectiva”, publicado el 14 de agosto de 1992”. Según el estudio realizado por la UABCS “PROBLEMÁTICAS Y PROPUESTA DE ACCIONES HIDROGEOLÓGICAS PARA REVERTIR EL DETERIORO HÍDRICO EN EL VALLE DE SANTO DOMINGO” Presentado por los Dr. Jobst Wurl y Dr. Miguel Angel Imaz Lamadrid; Se espera que el cono de descenso continúe profundizándose, ya que el Cálculo de la recarga media anual RMA se redujo a partir de 2018 al 2020, hay incertidumbre en el cálculo de la RMA real en el Valle de Santo Domingo, las extracciones superan la RMA por 30Mm3 y se prevé que el cambio climático pudiera complicar la situación. La Intrusión salina avanza desde las desembocaduras de las cuencas Santo Domingo y Las Bramonas. Debido a los Aprovechamientos cercanos a la costa/boca del estero Santo Domingo, está aumentando la salinización en el agua subterránea, El límite del cono de descenso se acerca a la línea de costa y las extracciones sobrepasan la RMA por 30Mm3. La misma universidad propuso en ese mismo estudio realizar visitas al campo para cuantificar el cambio de los sitios de recarga, el estatus de las presas Higuerilla e Ihuajil, actualizar los estudios realizados para los sitios de recarga propuestos, la construcción de obras de recarga piloto, reparación y actualización de presas de almacenamiento (Higuerilla, Cerritos, Ihuajil), el manejo conjunto (presas almacenamiento-recarga) la construcción de pozos de observación, para evaluar el impacto hidráulico de las presas de recarga y la calidad del agua de las presas de recarga, la evolución de la intrusión salina (zona costera), el monitoreo de la calidad del agua y medición de niveles en pozos específicos, ubicados a un costado de las obras de recarga y cercanos a la costa

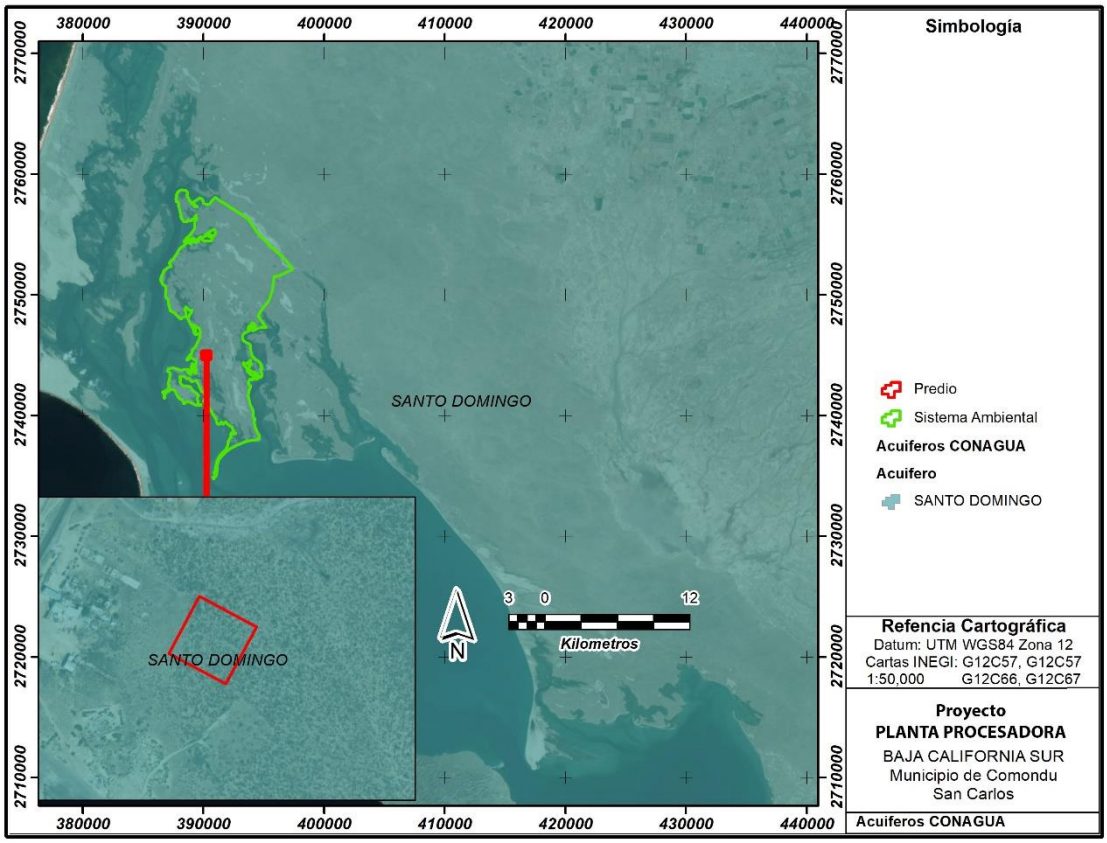


Figura 47. Acuifero Santo Domingo donde se ubica el SA

AGUA EN EL ÁREA DEL PROYECTO

1. Hidrología superficial y subterránea.

Hidrología Superficial

Está relacionada con las corrientes superficiales y su aprovechamiento, son tres los arroyos que atraviesan el valle de Santo Domingo siendo de norte a sur los siguientes:
a) Arroyo de Santo Domingo
b) Arroyo de las Bramonas
c) Arroyo 157
Los anteriores arroyos tienen un origen común en la Sierra de la Giganta, cuando corre agua en estos generalmente se filtra en el subsuelo debido a que su caudal no es muy grande, aunque en ocasiones sí desembocan al mar, lo que debería de evitarse para no desperdiciar el agua que se precipita. El arroyo de las Bramonas ha registrado avenidas de 100 m^3 por segundo.
En el área no se cuenta con ríos con condiciones propicias para la navegación fluvial, ya que sus ríos se encuentran secos casi todo el año.

Hidrología subterránea

La gran demanda de agua producto del crecimiento poblacional y económico lleva a que la sobreexplotación del acuífero y la poca disponibilidad de este valioso recurso se conviertan en los principales obstáculos para el crecimiento y desarrollo. En la figura 30 se muestra el mapa de hidrología subterránea donde se observan las unidades geohidrológicas con potencial alto.

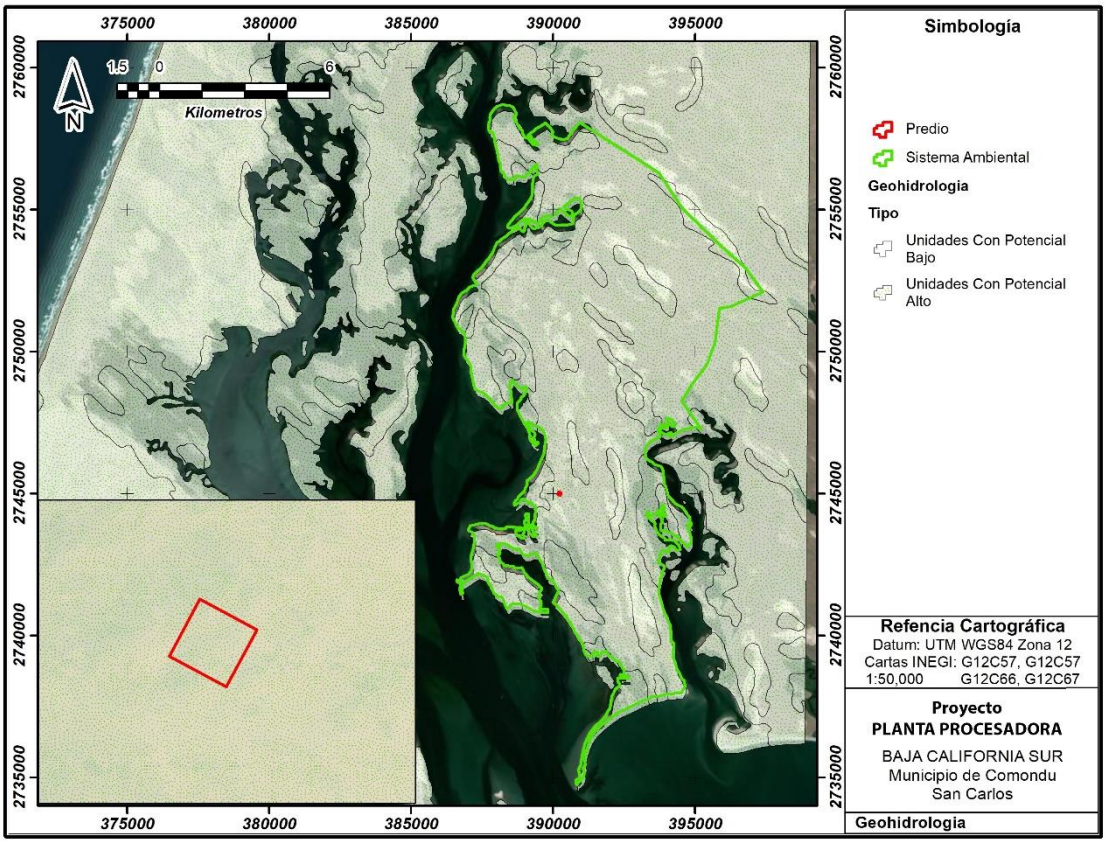


Figura 48. Hidrología subterránea en la zona del proyecto.

Específicamente en el proyecto la unidad geohidrológica es la siguiente:

Unidades con potencial alto

Está asociada a la presencia de sedimentos aluviales. La unidad tiene sedimentos de grano fino, sin consolidación alguna, por lo cual se consideran como un buen potencial para contener acuíferos. Además, la mayoría de los pozos activos se encuentran localizados en esta unidad.

IV.2.1.3 Medio biótico.

IV.2.1.3.1. Vegetación en el SA.

La región presenta variadas condiciones edáficas, climáticas y topográficas que redundan en una amplia diversidad de flora representativa de este tipo de hábitat: cactáceas como las choyas, biznagas, cardones, pitahayas, nopales y muchos arbustos y árboles como el torote, ocotillo, palo verde, gobernadora, palo fierro y la jojoba.

Particularmente dentro de la Cuenca Hidrológico Forestal se presentan el matorral sarcocrasicaule de neblina MSN, ocupando un 61.58 % de la superficie de la microcuenca. La vegetación halófila xerófila se presenta en una superficie del 18.20 %, el manglar en un 18.38 % y finalmente los asentamientos humanos los cuales ocupan un porcentaje del 1.83%. Lo anterior se puede observar en el siguiente mapa de uso de suelo.

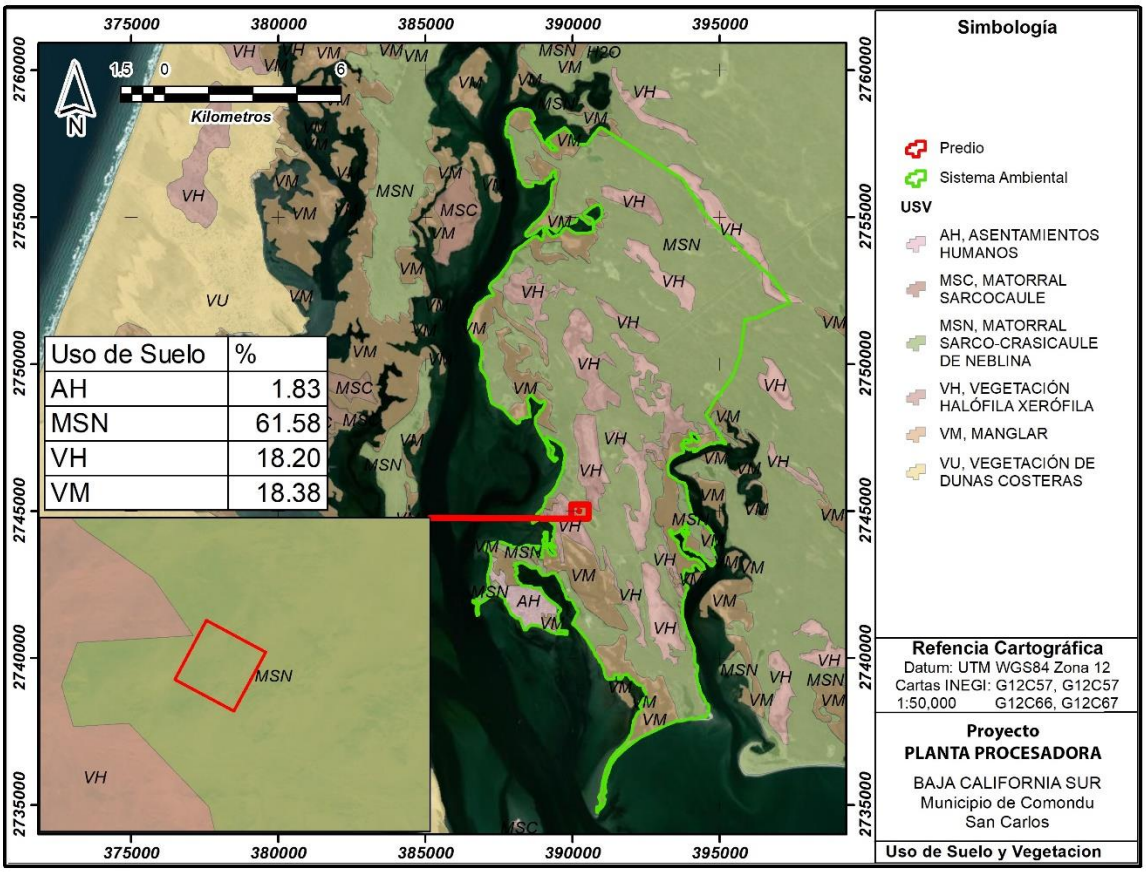


Figura 49. Vegetación y uso de suelo en el Sistema Ambiental y en el Proyecto.

MANGLAR (VM)

Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas, ocasionalmente arbustivas, cuya altura es de 3 a 5 m, pudiendo alcanzar hasta los 30 m. Una característica que presenta los mangles son sus raíces en forma de zancos, cuya adaptación le permite estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas. Se desarrolla en zonas de lagunas costeras y desembocaduras de ríos, así como en las partes bajas y fangosas de las costas, La composición florística que lo forman son el mangle rojo (Rhizophora mangle), mangle salado (Avicennia germinans), mangle blanco (Laguncularia racemosa) y mangle botoncillo (Conocarpus erectus). El uso principal desde el punto de vista forestal es la obtención de taninos para la curtiduría, la madera para la elaboración de carbón, aperos de labranza y embalses. Una característica importante que presenta la madera de mangle es la resistencia a la putrefacción (INEGI). Pero el uso más importante que presenta el manglar es el alberge de muchas especies de invertebrados como los moluscos y crustáceos, destacando el camarón y el ostión cuyo valor alimenticio y económico es alto. Sin embargo, la tala de las zonas de manglar afecta su adecuado desarrollo y conservación.

MATORRAL SARCO-CRASICAULE DE NEBLINA (MSN)

Comunidad vegetal de composición florística variada, en la que se encuentran asociadas especies comunes del Matorral Crasicaule y del Matorral Sarcocaule, como: Pachycereus pringlei (Cardón), Machaerocereus gummosus (Pitaya agria), Lophocereus schottii (Senita), Stenocereus thurberi (Pitaya dulce), Jatropha cinerea (Lomboy), Bursera spp. (Torotes), Pachycormus discolor (Copalquín), Fouquieria península ris (Palo Adán), Opuntia spp. (Chollas), etc. Otras especies que a veces se encuentran son: Prosopis spp. (Mezquites) y Cercidium spp. (Palo verde). Se caracteriza por la abundancia de líquenes (Ramalina spp., Roccella spp.), sobre las especies arbustivas y cactáceas, como indicadoras de alta humedad atmosférica, debido a la constante neblina que se forma por la corriente marina fría que desciende del norte, bañando las costas occidentales de la península de Baja California (INEGI).

VEGETACIÓN HALÓFILA (VH)

La constituyen comunidades vegetales arbustivas o herbáceas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales, en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas, cerca de lagunas costeras, área de marismas, etcétera. En el estado de Baja California Sur, la vegetación halófila cubre un total aproximado de 6,167.55 km^2, y se localiza principalmente en la parte noroeste y este de la entidad, en los municipios de Mulegé, Comondú y La Paz respectivamente.

Vegetación terrestre del SA

El estudio de la flora dentro del SA se realizó antes de la incidencia de algunas precipitaciones en la zona, esto, sin duda alguna modifica la perspectiva florística y de paisaje, ya que la vegetación tiene una respuesta casi inmediata a la presencia de agua en el sustrato, no solo en cuanto a expandir su copa e incrementar su follaje, sino también a la aparición de especies que en temporada de secas no se advierten y/o reconocen, principalmente especies herbáceas.

Para evaluar la vegetación dentro del área del proyecto se siguió la siguiente metodología:

Revisión de información: Mediante la utilización de imágenes satelitales, así como de las ortofotos disponibles para el área donde se ubica el proyecto, se realizó una clasificación no supervisada de las asociaciones vegetales y los usos de suelo en la superficie donde se pretende construir el proyecto.

Recorridos por el área: Apoyados en GPS, marca Garmin, se realizaron recorridos de prospección por el área para determinar las características de la vegetación en el sitio, así como determinar la intensidad del muestreo. Considerando la naturaleza lineal del proyecto se optó por seguir un muestreo paralelo al trazo del proyecto.

Levantamiento de sitios de muestreo: Una vez realizado el recorrido preliminar y observar las características de distribución de la vegetación, las cuales ya habían sido observadas en las ortofotos digitales e imagen de satélite de Google Earth.

Considerando que, en esta zona el matorral sarcocrasicaule de neblina tiene una distribución y presentación muy homogénea, se realizaron 2 inventarios de vegetación el cual se ubicó en las coordenadas UTM que se muestran en el cuadro y figura siguiente.



Figura 50. Imagen satelital que muestra los sitios de muestreo en la microcuenca

Tabla 18. Coordenadas UTM del sitio de muestreo

COORDENADAS UTM				
CODIGO	**X INICIAL**	**Y INICIAL**	**X FINAL**	**Y FINAL**
MV1MC	390984.00	2743868.19	390989.10	2743850.53
MV2MC	391889.07	743727.24	391892.80	2743709.29
SUPERFICIE 2000 m^2				

El método de muestreo que se aplicó ha sido sugerido, aplicado y adaptado por diversos ecólogos en evaluación de comunidades biológicas densas, y ha sido plasmado específicamente para el muestreo de comunidades vegetales por Fredericksen y Mostacedo (2000). Considerando las características del proyecto y la microcuenca a estudiar, el muestreo fue preferentemente al norte donde se ubica el proyecto en la microcuenca, dentro de la unidad de vegetación correspondiente al matorral sarcocrasicaule de neblina.

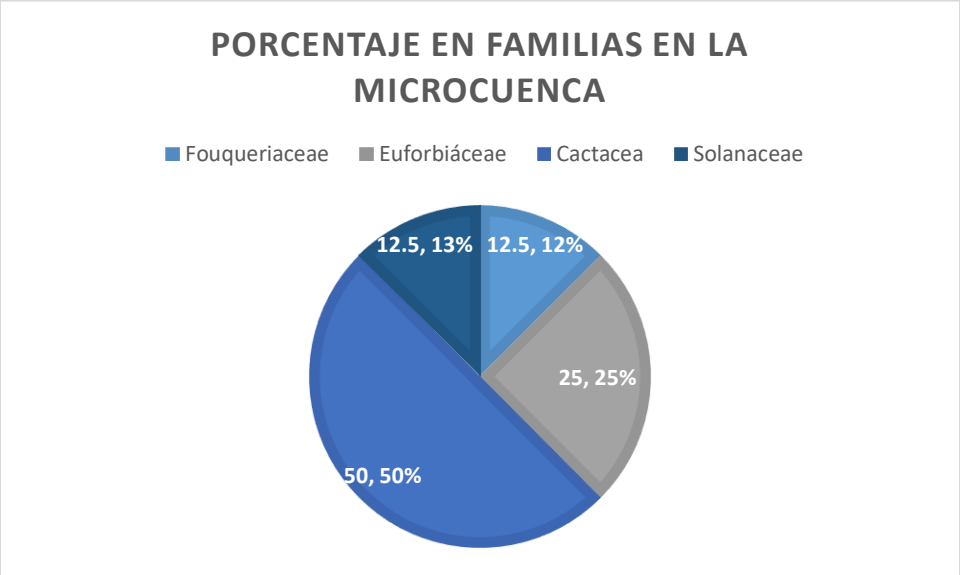
Dicho muestreo consistió en la selección de 2 sitios al azar, cercanos al sitio del proyecto. En cada uno de los sitios se realizó el levantamiento del número de individuos de flora presentes dentro de la totalidad de la superficie circular individual de 1000 m^2, esto es un círculo de radio de 17.35 m de longitud aproximada. Por lo tanto, la superficie muestreada en su totalidad fue de 2000 m^2.
Para el trabajo de campo se utilizaron herramientas como: GPS Garmin eTrex Legend, cinta métrica, libreta de tránsito, lápiz, Guía de Campo de Plantas de Baja California, Brújula Brunton, escalímetro, mapas impresos y cámara fotográfica entre otros.

Se anotó el número de individuos, su altura, cobertura y diámetro a la altura del pecho (DAP).
Es importante señalar que durante los trabajos de campo fue posible observar que existen especies que no fueron encontradas en los sitios de muestreo como por ejemplo el Palo Verde (*Cercidium microphyllum*), Frijolillo o Daí (*Acacia goldmanii*), Candelilla (*Euphorbia lomelii*), Zacate buffel (*Pennisetum ciliare*), Algodón Cimarrón (*Gossypium davidsoni*) y Nopal (*Opuntia bravoana*).
La mayoría de las especies anteriormente mencionadas y observadas, se consideran arbustivas efímeras, es decir, aparecen después de la incidencia de lluvias, considerando la temporada en que fueron realizados los trabajos de campo, es posible que estos en tiempos de estiaje no se les encuentre o bien sea muy difícil su identificación.

Resultados obtenidos del inventario de vegetación

La riqueza específica del predio se estimó en S= 8, esto significa que se identificaron un total de 8 especies de flora silvestre en el sitio de muestreo, dentro de la parte baja de la microcuenca y en áreas adyacentes al proyecto.

Las 8 especies están distribuidas dentro de 4 familias identificadas. La familia con mayor representatividad a nivel número de individuos por especies por familia fue la CACTACEAE con un 50%, con 4 especies. Las segundas familias en importancia fue la EUFORBIÁCEAE con un 25 %, con 2 especies, el resto de las familias presentan una especie y un porcentaje del 12.5%, esto se puede observar en la gráfica y cuadro siguiente.



Gráfica 2. Porcentaje de familias en el sitio de muestreo de la microcuenca

Tabla 19. Familias presentes en la cuenca hidrológica

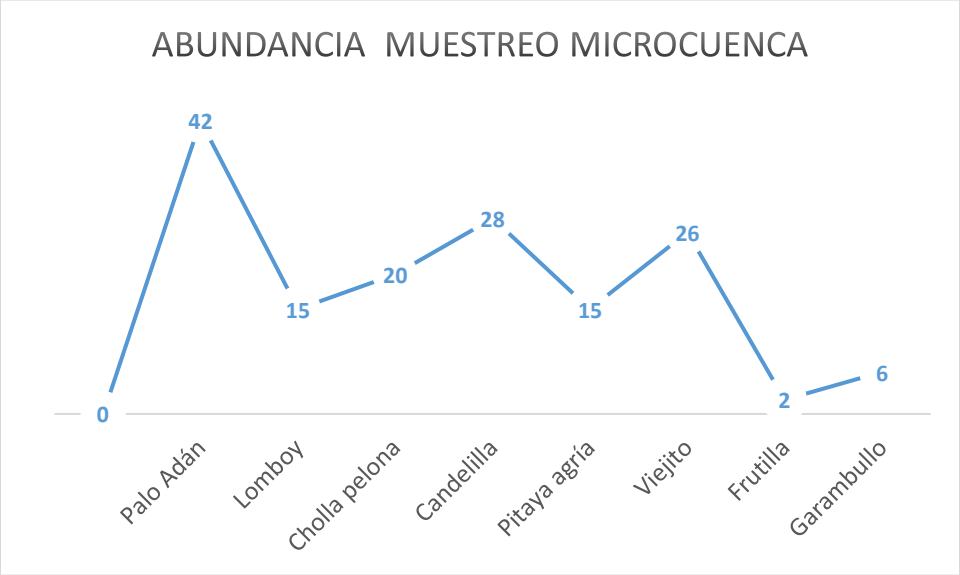
FAMILIA	No. ESPECIES	PORCENTAJE
Fouqueriaceae	1	12.5
Euforbiáceae	2	25
Cactacea	4	50
Solanaceae	1	12.5
TOTAL	**8**	**100**

Respecto al número de individuos contabilizados se muestran en la tabla siguiente, un total de 154 individuos en el sitio muestreado y 8 especies presentes.

Tabla 20. Especies y abundancia en el muestreo realizado en la microcuenca

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Forma de crecimiento	Num de ind.
1	Fouqueriaceae	*Fouquieria deguetii*	Palo Adán	Arbórea	42
2	Euforbiáceae	*Jatropha cinerea*	Lomboy	Arbórea	15
3	Cactacea	*Opuntia cholla*	Cholla pelona	Suculenta	20
4	Euforbiáceae	*Pedialanthus macrocarpus*	Candelilla	Arbustiva	28
5	Cactaceae	*Machaerocereus gummosus*	Pitaya agría	Suculenta	15
6	Cactaceae	*Mammillaria capensis*	Viejito	Suculenta	26
7	Solanaceae	*Lycium californicum*	Frutilla	Arbustiva	2
8	Cactaceae	*Lephocereus schotti*	Garambullo	Suculenta	6
	TOTAL				**154**

La especie de mayor abundancia fue el palo Adán *Fouquieria deguetii* con 42 individuos presentes. En segundo, lugar la candelilla *Pedialanthus macrocarpus* con 28 individuos presentes. En tercer lugar, el viejito *Mammillaria capensis* con 26 organismos. Las especies restantes están presentes con menos de 20 individuos.



Gráfica 3. Abundancia en el sitio de muestreo en la Microcuenca

Con base en los resultados obtenidos se puede apreciar que, respecto a la abundancia estimada de flora, particularmente en lo que se refiere a número de familias identificadas en la cuenca hidrológica forestal, está representado por el matorral sarcocrasicaule de neblina, esto es dominancia de arbóreas y con otro tipo de crecimiento, asimismo, la dominancia de especies de tronco tortuoso y ramaje grueso también sugieren lo mismo.

Índice de valor de importancia IVI.

El matorral presente dentro de la cuenca hidrológica, tiene una particularidad estacional, durante la temporada de lluvias se presentan especies vegetales que comúnmente durante la temporada de secas son muy difíciles de identificar. En este caso el muestreo se realizó en época de secas.

Los inventarios describen la estructura y función de la vegetación para su aplicación en el uso y manejo de la misma (Álvarez et al., 2006). La caracterización de sus propiedades fisonómicas permite el reconocimiento de la complejidad estructural presente mientras que su representación mediante fórmulas resume la información en un solo valor. También es posible realizar comparaciones entre la diversidad de distintos hábitats o la diversidad de un mismo hábitat a través del tiempo. Los índices cuantitativos muestran la relevancia de su conservación en áreas protegidas (Suárez y Vischi, 1997). La variedad y cantidad de los tipos de vegetación son indicadores relevantes en el análisis de la biodiversidad de un ecosistema para su conservación (Luebert y Becerra, 1998).

El índice de valor de importancia indica la importancia estructural de las especies en una comunidad vegetal. Es un parámetro que mide el valor de las especies típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice de valor de importancia (IVI) es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El IVI es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente.

Curtis & Mc Intosh (1951), deducen el Índice de Valor de importancia (IVI) para cada especie a partir de la suma de la abundancia relativa, la frecuencia relativa y la dominancia relativa. Permite comparar el peso ecológico de cada especie dentro de la comunidad vegetal. *El valor del IVI similar para diferentes especies registradas en el inventario sugiere una igualdad o semejanza de la comunidad vegetal en su composición, estructura, calidad de sitio y dinámica.*

Para obtener el IVI es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del IVI debe ser igual a 300.

La tabla siguiente muestra los resultados obtenidos en el muestreo de la microcuenca, para el cálculo del IVI.

Tabla 21. Índice de Valor de Importancia para la Microcuenca Hidrológica

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Forma de crecimiento	Abundancia 2 sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Fouqueriaceae	*Fouquieria deguetii*	Palo Adán	Arbórea	42	210	27.27272727	21.81818182	13.33333333	62.42424242
2	Euforbiáceae	*Jatropha cinerea*	Lomboy	Arbórea	15	75	9.74025974	15.45454545	13.33333333	38.52813853
3	Cactacea	*Opuntia cholla*	Cholla pelona	Suculenta	20	100	12.98701299	10.90909091	13.33333333	37.22943723
4	Euforbiáceae	*Pedialanthus macrocarpus*	Candelilla	Arbustiva	28	140	18.18181818	4.545454545	13.33333333	36.06060606
5	Cactaceae	*Machaerocereus gummosus*	Pitaya agría	Suculenta	15	75	9.74025974	4.545454545	13.33333333	27.61904762
6	Cactaceae	*Mammillaria capensis*	Viejito	Suculenta	26	130	16.88311688	0.454545455	13.33333333	30.67099567
7	Solanaceae	*Lycium californicum*	Frutilla	Arbustiva	2	10	1.298701299	29.09090909	6.666666667	37.05627706
8	Cactaceae	*Lephocereus schotti*	Garambullo	Suculenta	6	30	3.896103896	13.63636364	13.33333333	30.86580087
	TOTAL				**154**	**770**	**100**	**100.4545455**	**100**	**300.4545455**

De acuerdo a los resultados obtenidos, se observa que la especie con un mayor peso ecológico es el Palo Adán *Fouquieria deguetii,* dentro de la comunidad vegetal muestreada con un valor de 62.42. El segundo lugar en importancia es para el Lomboy *Jatropa cinerea,* con un IVI de 38.52, la cholla pelona *Opuntia cholla* y la frutilla *Lycium californicum* son las especies que ocupan el tercer lugar en importancia con un IVI de 37.22 y 37.05 respectivamente. Otra especie importante es la candelilla *Pedialanthus macrocarpus*, la cual presenta un IVI del 36.06. El resto de las especies presentan un IVI menor o igual a 30.

La vegetación es un recurso natural clave para el equilibrio del ecosistema por lo que es necesario disponer de información cuantitativa sobre sus características y distribución.

Índice de diversidad biológica

La diversidad biológica es la gran variedad de seres vivos que hay en un área particular, es una propiedad que se puede cuantificar de muchas maneras diferentes. Hay dos factores principales que se tienen en cuenta al medir la diversidad: la riqueza y la equidad.
La riqueza es una medida de la cantidad de organismos diferentes presentes en un área particular; es decir, la cantidad de especies presentes en un hábitat.
Sin embargo, la diversidad no solo depende de la riqueza de especies, sino también de la abundancia de cada especie. La equidad compara la similitud entre los tamaños poblacionales de cada una de las especies presentes.

Índice de Simpson

También conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia, es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie. Es decir, cuanto más se acerca el valor de este índice a la unidad, existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie y de una población; y cuanto más se acerque el valor de este índice a cero, mayor es la biodiversidad de un hábitat. El índice de diversidad de Simpson es una medida de la diversidad que tiene en cuenta tanto la riqueza como la equitatividad.

El resultado obtenido para el sitio de muestreo **(D= 0.826530612)**, sugiere que la cuenca hidrológica forestal que envuelve al proyecto cuenta con la dominancia de una especie y de una población.
Las comunidades más estables tienen un gran número de especies que se distribuyen de manera bastante uniforme en poblaciones de buen tamaño. La contaminación a menudo reduce la diversidad al favorecer a unas pocas especies dominantes. La diversidad es, por lo tanto, un factor importante en la gestión exitosa de la conservación de especies.

Índice de diversidad de Shannon-Wiener

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies del muestreo. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo seleccionado al azar de una colección. Normalmente toma valores entre 1 y 4.5 y valores encima de 3 son típicamente interpretados como “diversos”.

El índice de Shannon promedio resultó de **H = 1.8663**, indicando que la diversidad vegetal es baja en el área de muestreo; esto se puede apreciar en una media representación de la diversidad de la composición florística, en donde se pueden apreciar una variedad de asociaciones vegetales. La ventaja de un índice de este tipo es que no es necesario identificar las especies presentes; basta con poder distinguir unas de otras para realizar el recuento de individuos de cada una de ellas y el recuento total. De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies. (abundancia)

Índice de equitatividad de Pielou

El Índice de Equidad de Pielou (J´): Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad. (Magurran, 1988).

J´=H'/ln(S).

La ecuación anterior expresa la diversidad H' relativa al máximo valor que H' puede alcanzar cuando todas las especies en la muestra son perfectamente equitativas, con individuo por especie; el resultado promedio de los 5 sitios de muestreo obtenido fue**: J= 0.8975,** considerando que el valor de este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada y que su valor va de 0 a 1, de manera que, 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes, el resultado indica que las especies tienden a ser igualmente abundantes.

Índice de Margalef

Utilizada para estimar la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

D Mg= (s-1)/ln N

S=número de especies
N= número total de individuos
Valores inferiores a dos son considerados como zonas de baja biodiversidad y valores superiores a cinco son indicativos de alta biodiversidad.
El resultado obtenido a partir de la muestra es de **D Mg= 1.053203236**

De acuerdo al resultado obtenido del muestreo se considera una comunidad de baja biodiversidad.
Conclusiones acerca de la composición y estructura florística por tipos de vegetación dentro de la cuenca hidrológica.

En el área de estudio se registró una riqueza de 8 especies, conformado por 3 estratos: arbóreo, arbustivo, y suculentas. El estrato arbóreo con 2 especies, las suculentas con 4 especies, el estrato arbustivo con 2 especies.

En relación al número de familias, se encontraron 4 familias que engloban a las 8 especies. La familia con mayor cantidad de especies es la cactácea con 4, y un porcentaje del 50 %, le sigue Euforbiáceae con un 25 %. El resto de las familias tiene una especie y un porcentaje del 12.5%.
La evaluación de la contribución estructural de las especies en la comunidad de estudio se utilizó la estimación de las siguientes variables estructurales: abundancia, cobertura, frecuencia e índice de valor de importancia. Para estimar la riqueza de especies se utilizó el índice de Margalef (DMg) y para la diversidad alfa el índice de Shannon-Wiener (H´).

La caracterización estructural se constituye en uno de los fundamentos principales para el entendimiento de la distribución y dominancia espacial de las especies forestales. La variación

estructural de las poblaciones forestales depende en gran medida de la composición de especies de las comunidades, de tal forma que una misma especie puede presentar diferente condición estructural de acuerdo a la asociación florística donde se encuentra coexistiendo (Johnson, Shifley y Rogers, 2002). La caracterización estructural de una comunidad vegetal es una manera de estimar la condición de los ecosistemas en un momento determinado y su evolución en el tiempo (Gadow, Sánchez y Álvarez, 2007; Ni, Baiketuerhan, Zhang, Zhao y Gadow, 2014). La estructura de la comunidad es considerada como un indicador de la biodiversidad (Hui y Pommerening 2014).

La riqueza específica de especies estimada a partir del índice de Margalef, nos indica que se trata de una comunidad poco diversa con un índice de **1.053203236**

Para estimar la diversidad biológica del ecosistema en estudio se calculó el índice de Shannon. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice (Shannon 1948). El valor registrado para este índice fue **1.8663** lo que denota una baja diversidad en el área.

Respecto al peso ecológico o índice de Valor de Importancia (IVI), las especies que denotaron el mayor peso ecológico en el estudio es el palo Adán y el Lomboy dentro de la comunidad vegetal muestreada con un valor de 62.42 y 38.52 respectivamente. El tercer lugar en importancia es para las especies cholla pelona y frutilla, con un IVI de 37.22 y 37.05respectivamente.

La candelilla es la cuarta especie que se encuentra muy cercana a las anteriores con un IVI de 36.06. Las ventajas de los índices de diversidad es que son fácilmente calculables, son un único número, no es necesario conocer la tolerancia, no es necesaria la biomasa y no necesitan la identificación de especies. Sin embargo, existen inconvenientes como la variación de valores entre índices, la interpretación no es universal, no distingue entre comunidades tolerantes y sensibles, no informa sobre el tipo de contaminación, las respuestas no son lineales y son sensibles a la alta contaminación. En la tabla siguiente se resumen los valores obtenidos en la cuenca hidrológica forestal Estero El Chisguete, para calcular la biodiversidad.

Tabla 22. Valores obtenidos de los índices de Biodiversidad para SA

ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD	VALOR
Índice de Simpson	0.8265
Índice Shanon - Wienner	1.8663
Índice Equitatividad de Pielou	0.8975
Índice de Margalef	1.05

Composición de grupos faunísticos dentro del SA

Debido a la cercanía de la microcuenca a la reserva de la biosfera de las sierras la Giganta y Guadalupe, se consideró esta zona para analizar, cual es la fauna que se puede considerar como potencial para la zona de la microcuenca.

La fauna de la sierra de la Giganta-Guadalupe está compuesta por alrededor de 323 especies de vertebrados de las cuales 27 (8%) son endemismos y 56 especies (17%) se encuentran enlistadas en la 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.

El grupo de los anfibios en esta región está representado por 3 especies nativas: el sapo pinto (Anaxyurus puctatus), el sapo de espolón (Scaphiopus couchi), ambos distribuidos tanto en los oasis como en el matorral desértico y la ranita (Pseudacris hypochondriaca) restringida a la presencia de cuerpos de agua permanentes (oasis o arroyos intermitentes).

Existen además 39 especies de reptiles nativos de los cuales 12 (31%) son endémicos de la península y algunos de ellos exclusivos de los oasis. Más de la mitad de las especies (51%) se encuentran enlistadas en la 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, como especies bajo protección especial o amenazadas, lo que da una mayor importancia a esta región como zona para su conservación, tomando en cuenta varias de estas especies están restringidas a ambientes rocoso como es el caso del canarro o bejori Sceloporus orcutti, el chuckwalla o iguana de la piedra (Sauromalus ater), el cocodrilo de las piedras (Petrosaurus repens), la lagartija de collar o escorpión (Crotaphytus vestigium), la salamanquesa (Phyllodactylus xanti). El grupo de las lagartijas lo constituyen 19 especies, 2 de las cuales son nocturnas (Phyllodactylus xanti y Coleonyx variegatus) y el resto son activas durante el día. Las serpientes están representadas también por 19 especies entre las que sobresalen 3 especies de cascabel (Crotalus ruber, C. mitchelli y C. enyo, endémica de la Península) las cuales que son los únicos reptiles venenosos de la región; diversas culebras como la culebra chirrionera (Masticophis fuliginosus), la coralillo (Chilomeniscus stramineus, especie no venenosa), el solcuate o boa del desierto (Chairina trivirgata) y la burila (Lampropeltis getula), las cuales por sus habitos y/o abundancias no son tan fáciles de observar como las lagartijas.

El grupo de las aves es el más numeroso pues incluye tanto aves residentes como migratorias, entre las que se encuentran aves terrestres, acuáticas y marinas, considerando que la porción sureste de la Reserva incluye una buena extensión de costa, y que en esta sierra hay un número importante de oasis muy utilizados por aves acuáticas y especies migratorias (Rodríguez-Estrella et al. 1997, Carmona et al. 2003) aunque la presencia de algunas de estas especies es ocasional. De las aves más conspicuas presentes en la región destacan aves nocturnas como el búho cornudo (Bubo virginianus), la lechuza (Tyto alba), tecolotes como el tecolote enano (Micrathene whitneyi) y el búho cornudo (Asio flammeus), y aves crepusculares como los tapacaminos (Chordeiles acutipennis y Phalaenoptilus nuttallii). Entre las aves diurnas destacan el águila real (Aquila chrysaetos), aguilillas como el halcón cola roja (Buteo jamaicensis), el aguililla (Parabuteo unicinctus), el águila pescadora (Pandion haliaetus), halcón peregrino (Falco peregrinus); carpinteros, colibrís y una gran variedad de paseriformes como el cardenal (Cardinalis cardinalis), la urraca azul (Aphelocoma coerulescens), el baloncillo (Auriparus flaviceps), el centzontle (Mimus polyglottos), las calandrias (Icterus cucullatus e Icterus parisorum), diversos gorriones entre otras. El águila real (Aquila crysaetos), por su parte es una especie amenazada importante y emblemática para la cual existen programas nacionales de conservación y que prefiere los sitios montañosos como los hay en esta región, existiendo registros en ella en esta serranía (Rodríguez et al., 1991).

El borrego cimarrón es una especie que comparte hábitat con otras especies de importancia ecológica que se verán beneficiadas por su conservación; por este motivo, al borrego se le puede considerar como especie paraguas de esta zona montañosa. Ejemplo de estas especies son sus depredadores naturales, el puma (Puma concolor improcera) el gato montés (Lynx rufus peninsularis) y el águila real (Aquila chrysaetos), al igual que otras especies de rapaces como el gavilán (Accipiter cooperi) y el halcón cola roja (Buteo jamaicensis), principalmente; especies endémicas entre las que destaca diversas especies de reptiles que prefieren hábitats rocosos y cañones antes mencionadas, como el escorpión o cachora de collar (Crotaphytus vestigium), la iguana de la piedra Sauromalus ater, y la lagartija de la piedra o cocodrilo (Petrosaurus repens), y mamíferos también adaptados a estos ambientes como la gatilla y el ardillón negro, que han encontrado un importante refugio y corredor migratorio en estas sierras. En la tabla siguiente se presentan las especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 23. ESPECIES EN ESTATUS DE PROTECCIÓN

Nombre científico	Nombre común	Sinonimias	Categoría de riesgo
Fundulus lima	Sardinilla peninsular	*Fundulus meeki*	**P**
Gobiesox juniperoserrai	Cucharita de baja		**P**
Lithobates forreri	Rana de Forrer	*Rana forreri*	**Pr**
Coleonyx variegatus	Cuija occidental		**Pr**
*Phyllodactylus xanti**	Salamanquesa del Cabo.		**Pr**
*Ctenosaura hemilopha**	Iguana espinosa de Sonora		**Pr**
Sauromalus ater	Cuckwalla común o iguana de la piedra, chuckwalla norteña, cachorón de roca, iguana de pared del desierto septentrional.	*Sauromalus obesus*	**Pr**
Callisaurus draconoides	Lagartija Cachora		**A**
Petrosaurus thalassinus	Lagartija de piedra baja california	*Petrosaurus repens cope*	**Pr**
*Sceloporus zosteromus**	Lagartija escamosa o bejori		**Pr**
*Urosaurus nigricaudus**	Lagartija Arbolera de cola Negra		**A**
Elgaria multicarinata	Ajolote o lagarto escorpion	*Elgaria multicarinata, Gerrhonotus multicarinatus*	**Pr**

Charina trivirgata	Boa solocuate o dos cabezas	*Lichanura trivirgata*	**A**
*Plestiodon lagunensis**	Ajolotito rayado o eslizón	*Eumeces lagunensis*	**Pr**
*Chilomeniscus stramineus**	Coralillo o culebra arenera		**Pr**
*Eridiphas slevini**	Culebra nocturna de Baja California		**A**
Coluber flagellum	Culebra chirriadora común o Chirrionera	*Maticophis flagellum Masticohis fuliginosus fuliginosus*	**A**
Hypsiglena torquata	Culebra nocturna ojo de gato		**Pr**
Lampropeltis getula	Culebra real común, Burila o serpiente real común	*Lampropeltis getulus*	**A**
Thamnophis hammondii	Culebra Listona Dos rayas, Culebra de agua	*Thamnophis digueti*	**A**
*Crotalus enyo**	Vibora de cascabel		**A**
Crotalus mitchelli	Víbora de cascabel Blanca		**Pr**
Crotalus ruber	Vibora de cascabel		**Pr**
Tachybaptus dominicus	Zambullidor menor		**Pr**
Puffinus creatopus	Pardela pata rosada		**Pr**
Puffinus opisthomelas	Pardela mexicana		**P**
Oceanodroma melania	Paiño negro		**A**
Oceanodroma microsoma	Paiño mínimo		**A**
Phaethon aethereus	Rabijunco pico rojo		**A**
Sula nebouxii	Bobo pata azul		**Pr**
Pelecanus occidentalis californicus	Pelícano moreno		**A**
Botaurus lentiginosus	Garza del tular , Garza tigre rojiza		**A**
Ixobrychus exilis	Garcilla, avetoro mínimo		**Pr**
Egretta rufescens	Garza colorada , melenuda rojiza		**Pr**
Accipiter cooperii	Gavilán de Cooper	*Accipiter cooperi*	**Pr**
Accipiter striatus	Gavilán pecho rojo		**Pr**

Buteo lineatus	Aguililla pecho rojo		**Pr**
Buteo albonotatus	Aguililla aura		**Pr**
Aquila chrysaetos	Aguila real		**A**
Buteo albicaudatus	Aguililla cola blanca		**Pr**
Falco mexicanus	Halcón Mexicano		**A**
Falco peregrinus	Halcón peregrino		**Pr**
Rallus limcola	Rascón Limicola		**A**
Larus heermanni	Gaviota ploma		**Pr**
Larus livens	Gaviota pata amarilla		**Pr**
Sterma elegans	Charrán elegante	*Sterna elegans*	**Pr**
Sterma antillarum		*Sterna antillarum*	**Pr**
Athene cunicularia hypugaea	Buho llanero	*Speotyto cunicularia*	**Pr**
Asio flammeus	Buho cuerno corto		**Pr**
Oporornis tolmiei	Verdín de Tolmie, Chipe de Potosí		**A**
*Geothlypis beldingi**			**P**
Notiosorex crawfordi crawfordi	Musaraña desértica norteña		**A**
Choeronycteris mexicana	Murciélago trompudo		**A**
Myotis evotis evotis	Miotis oreja larga		**Pr**
Myotis vivesi	Miotis pescador		**P**
Taxidea taxus	Tejón, tlalcoyote		**A**
Ovis canadensis	Borrego cimarrón		**Pr**

TIPO DE VEGETACIÓN EN EL ÁREA DEL PROYECTO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO.

La vegetación de la superficie propuesta para cambio de uso de suelo de terrenos forestales corresponde en su totalidad a la clasificada como matorral sarcocrasicaule de neblina. Una comunidad vegetal dominada por arbustos de altura inferior a 2 m. Propia de climas secos con lluvias escasas y zonas frágiles que favorecen la desertificación. En realidad, son el grupo más diverso de comunidades vegetales. La composición de especies cambia con la región.

La comunidad vegetal corresponde de forma particular al matorral sarcocrasicaule de neblina la cual cuenta con un gran número de formas de vida o biotipos, entre los que destacan especies con tallos gruesos carnosos. Es también muy importante, sobre todo después de la temporada de lluvias, la presencia de un estrato arbustivo muy abundante que difícilmente puede ser identificado durante la temporada de secas.

Algunos autores señalan e identifican a los matorrales como el que se tiene en el área de estudio como un matorral xerófilo o semidesierto, considerándolo un ecosistema conformado por matorrales en zonas de escasas precipitaciones, por lo que predomina la vegetación xerófila, compuesta por plantas adaptadas al calor estival y a la sequedad, que se manifiesta a través de sus troncos cortos y de corteza gruesa, de sus profundas raíces y del pequeño tamaño de sus hojas, fuertes y enceradas, de carácter perenne. La vegetación se dispone en formaciones de bosques claros que dan una escasa cobertura al suelo y que suelen estratificarse en tres formaciones: cubierta arbórea, arbustiva y suculenta.

Análisis de los tipos de vegetación existentes hacia el interior de la superficie del proyecto

La superficie que se pretenden desmontar se encuentra cubierto de matorral sarcocrasicaule de neblina, en donde se pretende la construcción de Planta empacadora, la cual consiste en un área de recepción con oficina general y baño, 3 oficinas operativas y administrativas, zona de despacho y control de embarque, patio de embarque y maniobras con andén, 6 cuartos fríos, vestíbulo de acceso, baños y vestidores para hombres, baños y vestidores mujeres, patio interior de maniobras, anden de recepción y maniobras, patio de maniobras y descargas, área de estiba y taras, área de empaque, área de máquinas de corte, bodega de insumos, área de talleres, servicios generales y equipos, andén para desperdicios, área para maniobras de servicios, área de procesadora para harina de pescado a futuro, patio para maniobra de retorno, estacionamiento, caseta de control y vigilancia, área para subestación eléctrica y patios de maniobras. El proyecto ocupará para su realización una superficie de construcción de 3,241.40 m^2, los cuales se solicitan para cambio de uso de suelo en terrenos forestales. El uso de suelo que tiene actualmente el predio del proyecto, es de matorral sarcocrasicaule de neblina, en un 100%. En la figura siguiente se observa el uso del suelo.

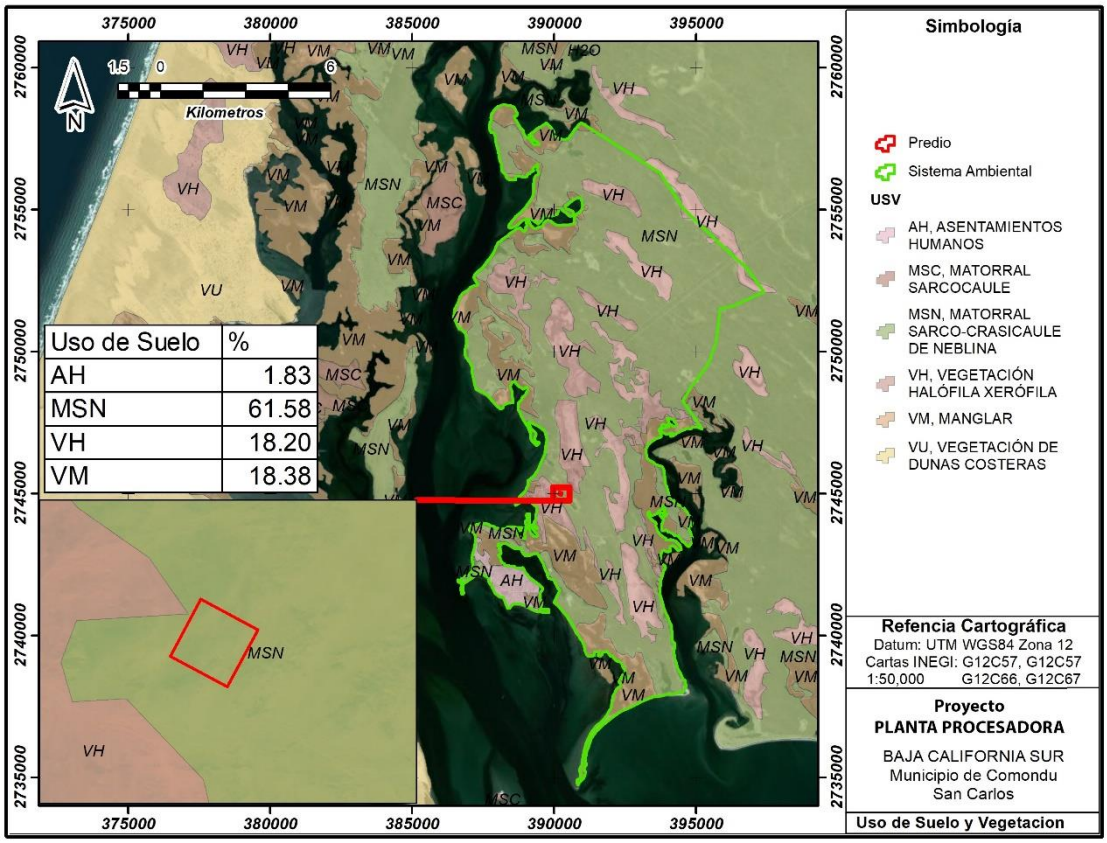


Figura 51. Uso de suelo en la zona sujeta a CUSTF

Tabla 24. Familias que predominan en el área de estudio.

FAMILIA	ESPECIES	PORCENTAJE
Fouqueriaceae	1	9.090909091
Euforbiáceae	2	18.18181818
Cactacea	6	54.54545455
Solanaceae	1	9.090909091
Burceraceae	1	9.090909091
TOTAL	**11**	**100**

Usos y aprovechamiento de las especies.

Aunque en el área de estudio el aprovechamiento de los recursos forestales no es una actividad permanente, con frecuencia los habitantes de la región aprovechan en escalas menores algunos beneficios que les proporciona la vegetación que se registró en el área de estudio. En el área estudiada se observaron diversos usos que los habitantes le dan a algunas especies.

Aunque en menor grado que otras comunidades vegetales, en la región los matorrales xerófilos han sido sometidos a una fuerte presión antropogénica por el crecimiento de la frontera urbana, al requerirse zonas con matorral para los requerimientos de viviendas y de servicios y al estar interactuando con la urbanidad circundante, los habitantes han utilizado estos espacios para aprovechar partes, frutos medicinales, entre otros, de las especies forestales. En este sentido, el área del proyecto se localiza algunas especies con potencial forestal no maderable.

En la Tabla siguiente se presentan algunas especies con valor comercial en la región, las cuáles por sus características, poseen diferentes valores económicos, especialmente para satisfacer necesidades de medicina tradicional, ornamental y forraje para el ganado.

La mayoría de las especies de cactáceas, pertenecientes a la familia Cactácea, son utilizadas por los habitantes como de ornamento. De la misma manera algunas especies de los estratos arbustivos y arbóreos son utilizadas como cercos vivos y forrajeros principalmente.

Tabla 25. Uso de especies observadas en el área del proyecto.

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Forma de crecimiento	USOS
1	Fouqueriaceae	*Fouquieria deguetii*	Palo Adán	Arbórea	Ornamental
2	Euforbiáceae	*Jatropha cinerea*	Lomboy	Arbórea	Ornamental, leña
3	Cactacea	*Opuntia cholla*	Cholla pelona	Suculenta	Ornamental
4	Cactaceae	*Pachycereus pringlei*	Cardón	Suculenta	Ornamental
5	Euforbiáceae	*Pedialanthus macrocarpus*	Candelilla	Arbustiva	Ornamental
6	Cactaceae	*Machaerocereus gummosus*	Pitaya agría	Suculenta	Ornamental, fruta comestible
7	Cactaceae	*Mammillaria capensis*	Viejito	Suculenta	ornamental
8	Cactaceae	*Ferocactus peninsulae*	Biznaga	Suculenta	Comestible
9	Solanaceae	*Lycium californicum*	Frutilla	Arbustiva	Forraje
10	Cactaceae	*Lephocereus schotti*	Garambullo	Suculenta	Ornamental
11	Burceraceae	*Bursera hindsiana*	copalquin	Arbórea	Medicinal

Muestreo de flora realizado en el área de estudio.

Durante los muestreos de vegetación se realizó el registro de los diferentes factores ambientales y de las condiciones ecológicas, además se realizaron la medición y registro de los parámetros de los individuos vegetales y sus poblaciones.

Al igual que a nivel de la unidad de análisis, a nivel predio se consideró a un individuo como parte del estrato arbóreo se consideró individuos de 2.0 m hasta 2.5; para el estrato arbustivo se consideró a aquellos individuos que presentaron una altura entre 0.50 y 2.00 metros; como parte del estrato suculento se consideró a los individuos con una altura menor a 3.20 metro.

Se registró nombre de la especie, número de individuos, altura de cada uno de ellos, su cobertura y el diámetro a la altura del pecho (DAP). Así mismo, se registraron características físicas y ecológicas del sitio. Con esta información, se calcularon los atributos de la vegetación, tales como densidad, dominancia y frecuencia de las especies localizadas dentro del área de estudio, y de esta manera obtener el Índice de Dominancia Relativa o Valor de Importancia Ecológica (Mueller-Dombois y Ellenberg, *Op. cit*).

Considerando que las superficies de aprovechamiento temporal en las cuales se pretende llevar a cabo la remoción de la vegetación tienen dimensiones variables, el diámetro del círculo de muestreo a 35.70 metros (radio de 17.85 m), teniendo con esto una superficie de muestreo igual a 1000 m^2. Se llevó a cabo un muestreo de 3 sitios, de tal forma que la superficie muestreada total es igual a 3000 m^2.

La tabla siguiente muestra las coordenadas UTM del sitio de muestreo

Tabla 26. Coordenadas UTM de sitio de muestreo en la zona del proyecto

COORDENADAS UTM				
Muestreo	**X INICIAL**	**Y INICIAL**	**X FINAL**	**Y FINAL**
MV1CU	390239	2744975	390244.80	2744958.41
MV2CU	390231	2745011	390213.59	274500741
MV3CU	390215	2745040	390197.11	2745039.92
SUPERFICIE 3,000 M^2				

Las siguientes fotografías muestran la zona del proyecto























Figura 52. Sitios de muestreo de la vegetación en la zona del proyecto

En la tabla siguiente se muestran las especies encontradas en la zona del proyecto

Tabla 27. Especies en la zona del Proyecto

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Forma de crecimiento
1	Fouqueriaceae	*Fouquieria deguetii*	Palo Adán	Arbórea
2	Euforbiáceae	*Jatropha cinerea*	Lomboy	Arbórea
3	Cactacea	*Opuntia cholla*	Cholla pelona	Suculenta
4	Cactaceae	*Pachycereus pringlei*	Cardón	Suculenta
5	Euforbiáceae	*Pedialanthus macrocarpus*	Candelilla	Arbustiva
6	Cactaceae	*Machaerocereus gummosus*	Pitaya agría	Suculenta
7	Cactaceae	*Mammillaria capensis*	Viejito	Suculenta
8	Cactaceae	*Ferocactus peninsulae*	Biznaga	Suculenta
9	Solanaceae	*Lycium californicum*	Frutilla	Arbustiva
10	Cactaceae	*Lephocereus schotti*	Garambullo	Suculenta
11	Burceraceae	*Bursera hindsiana*	copalquin	Arbórea

El **estado de conservación de la vegetación** en el predio del Proyecto, cualitativamente se observa en condiciones naturales en estructura y composición a pesar de que se encuentra dentro de la zona urbana

Durante los muestreos de vegetación, **se observa algunas especie**s en estatus de protección de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo estas Biznaga (*Ferocactus peninsulae y Ferocactus towsendianus*), Viejito (*Mammillaria dioica*), y Garambullo (*Lephocereus schotti*) como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 28. Composición de la vegetación del predio y estatus de protección.

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Forma de crecimiento	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Fouqueriaceae	*Fouquieria deguetii*	Palo Adán	Arbórea	
2	Euforbiáceae	*Jatropha cinerea*	Lomboy	Arbórea	
3	Cactacea	*Opuntia cholla*	Cholla pelona	Suculenta	
4	Cactaceae	*Pachycereus pringlei*	Cardón	Suculenta	CITES
5	Euforbiáceae	*Pedialanthus macrocarpus*	Candelilla	Arbustiva	
6	Cactaceae	*Machaerocereus gummosus*	Pitaya agría	Suculenta	
7	Cactaceae	*Mammillaria capensis*	Viejito	Suculenta	PR
8	Cactaceae	*Ferocactus peninsulae*	Biznaga	Suculenta	PR
9	Solanaceae	*Lycium californicum*	Frutilla	Arbustiva	
10	Cactaceae	*Lephocereus schotti*	Garambullo	Suculenta	PR
11	Burceraceae	*Bursera hindsiana*	Copalquin	Arbórea	

Análisis de diversidad de la vegetación

Para este caso, con la información de los muestreos dentro del área solicitada para el cambio de uso de suelo, se presenta un análisis de diversidad de cada uno de los estratos de la vegetación. Con los siguientes índices y parámetros estructurales:

a. Densidad y Densidad relativa.
b. Dominancia y Dominancia relativa.
c. Frecuencia y Frecuencia relativa.
d. Índice de valor de importancia.
e. Índice de Shannon-Wiener (H'). e Índice de equitatividad de Shannon (J').

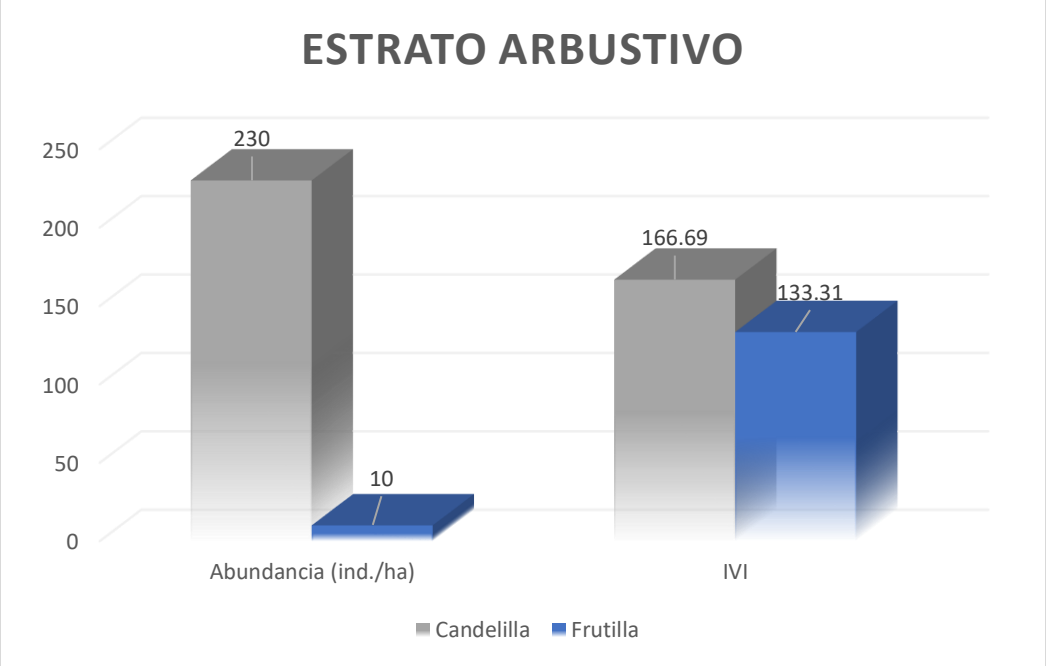
En las tablas siguientes se indican los valores relativos de las densidades, frecuencias y dominancias, así mismo el valor de importancia de las especies de acuerdo a la estructura de la vegetación registrada en el área del proyecto**.**

ESTRATO ARBUSTIVO.

El estrato arbustivo presentó una riqueza de 2 especies con un total de72 individuos muestreados. La especie dominante corresponde a la candelilla *Pedialanthus macrocarpus,* seguida de la Frutilla (*Lycium californicum*) con 69 individuos y un índice de valor de importancia de 166.69 y 3 individuos con un IVI de 133.31 respectivamente.

Tabla 29. Valor de importancia de las especies del estrato arbustivo registradas en el predio.

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Forma de crecimiento	Abundancia 3 sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Euforbiáceae	*Pedialanthus macrocarpus*	Candelilla	Arbustiva	69	230	95.83	20.86	50.00	166.69
2	Solanaceae	*Lycium californicum*	Frutilla	Arbustiva	3	10	4.17	79.14	50.00	133.31
					72	**240**	**100**	**100**	**100**	**300**



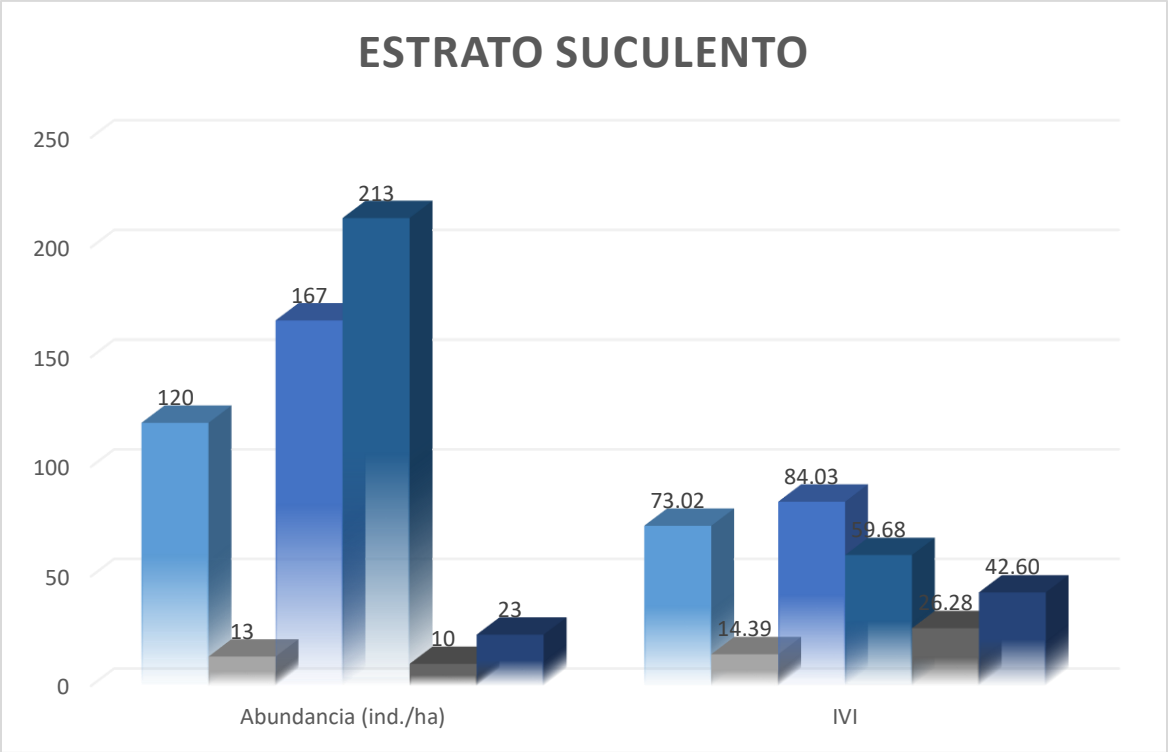
Gráfica 4. Abundancia relativa y valor de importancia del estrato arbustivo.

ESTRATO SUCULENTO

El estrato suculento presentó una riqueza de 6 especies con un total de 164 individuos muestreados. Las especies con mayor abundancia fueron: Viejito (*Mammillaria dioica*) con 64 individuos y un IVI de 59.68, la Pitahaya agria (*Machaerocereus gummosus*) ocupa el segundo lugar en abundancia y tiene un IVI de 84.03 y en tercer lugar la Choya (*Opuntia cholla),* con una abundancia de 36 ndividuos y un IVI de 73.02. El resto de las especies tienen una abundancia de menos de 8 individuos.

Tabla 30. Valor de importancia de las especies del estrato suculento registradas en el área del predio.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Forma de crecimiento	Abundancia 3 sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
Opuntia cholla	Cholla pelona	Suculenta	36	120	21.95	32.32	18.75	73.02
Pachycereus pringlei	Cardón	Suculenta	4	13	2.44	5.70	6.25	14.39
Machaerocereus gummosus	Pitaya agría	Suculenta	50	167	30.49	34.79	18.75	84.03
Mammillaria capensis	Viejito	Suculenta	64	213	39.02	1.90	18.75	59.68
Ferocactus peninsulae	Biznaga	Suculenta	3	10	1.83	5.70	18.75	26.28
Lephocereus schotti	Garambullo	Suculenta	7	23	4.27	19.58	18.75	42.60
			164	**547**	**100**	**100**	**100**	**300**



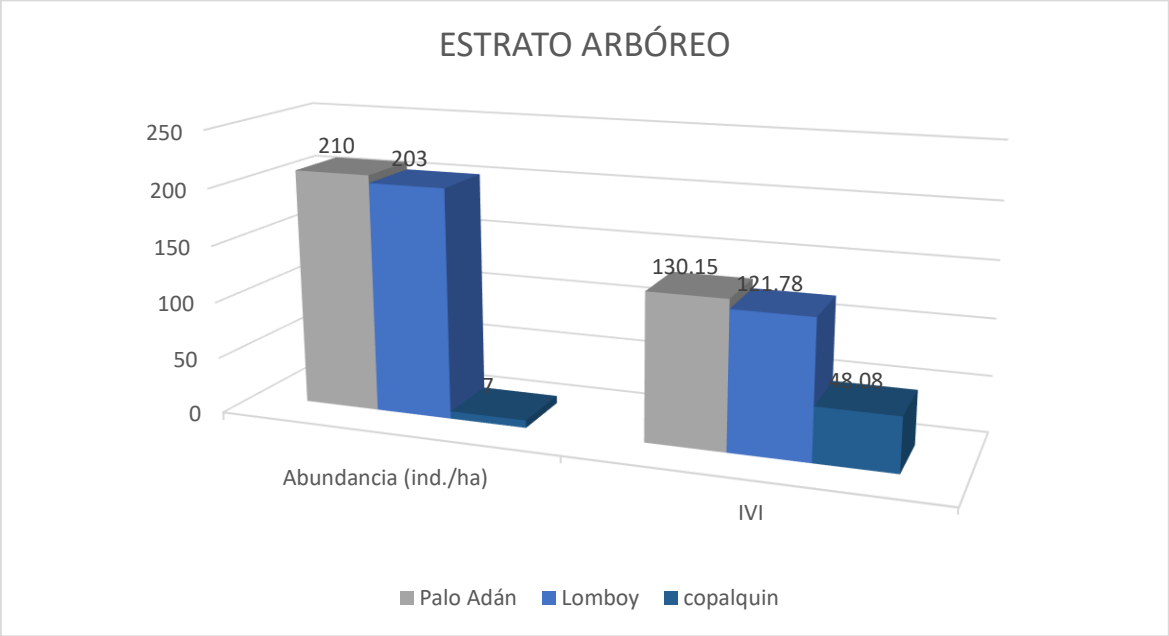
Gráfica 5. Abundancia relativa y valor de importancia del estrato suculento.

ESTRATO ARBÓREO

El estrato arbóreo presentó una riqueza de 3 especies con un total de 126 individuos muestreados. Las especies con mayor abundancia fueron: el palo Adán (*Fouquieria deguetii),* con una abundancia de 63 individuos y un IVI de 130.15. En segundo lugar, se presenta el lomboy (*Jatropha cinérea),* con 61 individuos y un IVI de 121.78 y por último el copalquin (*Bursera hindsiana*), con 2 individuos y un IVI de 48.08.

Tabla 31. Valor de importancia de las especies del estrato arbóreo registrado en el predio.

NO.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Forma de crecimiento	Abundancia 3 sitios	Abundancia (ind./ha)	Densidad relativa %	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	IVI
1	Fouqueriaceae	*Fouquieria deguetii*	Palo Adán	Arbórea	63	210	50.00	37.29	42.86	130.15
2	Euforbiáceae	*Jatropha cinerea*	Lomboy	Arbórea	61	203	48.41	30.51	42.86	121.78
3	Burceraceae	*Bursera hindsiana*	copalquin	Arbórea	2	7	1.59	32.20	14.29	48.08
					126	**420**	**100**	**100**	**100**	**300**



Gráfica 6. Abundancia relativa y valor de importancia del estrato arbóreo.

Análisis de la diversidad florística del área sujeta a cambio de uso de suelo

Para el análisis de la diversidad florística se utilizó el índice de diversidad de Shannon-Wiener, el cual se calcula en base al Ln mediante la siguiente fórmula:

$$H' = -\sum_{i=1} pi \ln pi$$

Donde:
S = número de especies (la riqueza de especies)
pi = proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie *i*):

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área del proyecto (*riqueza de especies*), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (*abundancia*).

Para establecer los resultados en una escala de valores de 0 a 1 (de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y 0 cuando la muestra tenga solo una especie (Maguaran, 1988)), se recurre al Indice de Equitatividad de Pielou, el cual mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada, cuya fórmula es la siguiente:

$$J' = \frac{H'}{H_{mx}}$$

Donde:
H'= Es el índice de diversidad de Shanon-Wiener
Hmax = Ln S (S es el número de especies y es la diversidad máxima (H'max) que se obtendría si la distribución de las abundancias de las especies en la comunidad fuesen perfectamente equitativas).

En las tablas siguientes se expresa el índice de diversidad de Shannon-Wiener y el índice de equitatividad de Pielou para la comunidad de Vegetación de Matorral Sarcocaule.

ESTRATO ARBUSTIVO

El índice de Shannon-Wiener calculado para el estrato arbustivo fue de 0.1732 por lo que se trata de una comunidad vegetal poco diversa, situación que se presenta por la diferencia entre la abundancia de la especie más alta la candelilla *(Pedialanthus macrocarpus),* y la Frutilla (*Lycium californicum)* que dio como resultado valor de 0.0408, y 0.1324 respectivamente.
Si recurrimos al índice de equitatividad de Pielou, el resultado que arrojo 0.2499 indica que la diversidad es baja, si tomamos en cuenta que este Índice tiene como límite mínimo y máximo entre 0 – 1; es decir, la probabilidad de que una especie escogida al azar que se encuentra en el estrato arbustivo de la vegetación sea del 24.99 %, para este estrato.

Tabla 32. Índices en el estrato arbustivo de la vegetación presente en el predio.

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa Pi=ni/N	Ln(pi)	(pi)xLn(pi)
1	*Pedialanthus macrocarpus*	Candelilla	230	0.9583	-0.0426	-0.0408
2	*Lycium californicum*	Frutilla	10	0.0417	-3.1781	-0.1324
Total			**240**	**1**		**-0.1732**

			∑ni=N	**∑ni=Pi**		**∑pixLn(Pi)**
				Riqueza S =		**2**
				H´ calculada =		**0.1732**
				H max = Ln S =		**0.6931**
				Equidad (J) = H/Hmax =		**0.2499**

ESTRATO SUCULENTO

En tanto el índice de Shannon-Wiener calculado para el estrato suculento fue de 1.3606 por lo que se trata de una comunidad vegetal poco diversa y más diversa que el estrato arbustivo. La especie más alta fue la Viejito (*Mammillaria dioica*) con 0.3672, Pitahaya agria (*Opuntia choya*) con 0.3621; le siguen la Choya (*Opuntia cholla*) con 0.3329.

Si recurrimos al índice de equidad de Pielou, el resultado que arrojo (0.7594) indica que la diversidad es de media, si tomamos en cuenta que este Índice tiene como límite mínimo y máximo entre 0 – 1; es decir, la probabilidad de que una especie escogida al azar que se encuentra en el estrato suculento de la vegetación de sea del 75.89 %.

Tabla 33. Índices del estrato suculento de la vegetación en el predio.

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa Pi=ni/N	Ln(pi)	(pi)xLn(pi)
1	*Opuntia cholla*	Cholla pelona	120	0.2195	-1.5163	-0.3329
2	*Pachycereus pringlei*	Cardón	13	0.0244	-3.7136	-0.0906
3	*Machaerocereus gummosus*	Pitaya agría	167	0.3049	-1.1878	-0.3621
4	*Mammillaria capensis*	Viejito	213	0.3902	-0.9410	-0.3672
5	*Ferocactus peninsulae*	Biznaga	10	0.0183	-4.0013	-0.0732
6	*Lephocereus schotti*	Garambullo	23	0.0427	-3.1540	-0.1346
Total			**547**	**1**		**-1.3606**
			∑ni=N	**∑ni=Pi**		**∑pixLn(Pi)**
				Riqueza S =		**6**
				H´ calculada =		**1.3606**
				H max = Ln S =		**1.7918**
				Equidad (J) = H/Hmax =		**0.7594**

ESTRATO ARBÓREO

Con relación al índice de Shannon-Wiener calculado para el estrato arbóreo fue de 0.7635, por lo que se trata de una comunidad vegetal con una baja diversidad. En este estrato se presenta la abundancia de Palo Adán (*Fouquieria deguetii)* con valores de 0.3466; el lomboy (*Jatropha cinérea*) con un valor de 0.3512; y el Copalquin (*Bursera hindsiana*) con un valor de 0.0658 en este estrato.

Si recurrimos al índice de equidad de Pielou, el resultado que arrojo (0.6950) indica que la diversidad es baja, si tomamos en cuenta que este Índice tiene como límite mínimo y máximo entre 0 – 1; es decir, la probabilidad de que una especie escogida al azar que se encuentra en el estrato suculento de la vegetación sea del 69.50 %.

Tabla 34. Índices de diversidad del estrato arbóreo de la vegetación presente en el predio.

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa Pi=ni/N	Ln(pi)	(pi)xLn(pi)
1	*Fouquieria deguetii*	Palo Adán	210	0.5000	-0.6931	-0.3466
2	*Jatropha cinerea*	Lomboy	203	0.4841	-0.7254	-0.3512
3	*Bursera hindsiana*	copalquin	7	0.0159	-4.1431	-0.0658
Total			**420**	**1**	**-5.5617**	**-0.7635**
			∑ni=N	**∑ni=Pi**		**∑pixLn(Pi)**
				Riqueza S =		**3**
				H´ calculada =		**0.7635**
				H max = Ln S =		**1.0986**
				Equidad (J) = H/Hmax =		**0.6950**

De acuerdo a la revisión de las especies que se distribuyen en el predio para el establecimiento del proyecto se identificaron 3 especies que se encuentran en la **NOM-059-SEMARNAT-2010.**

N0.	Familia	*Especie*	Nombre común	Crecimiento	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Cactaceae	*Mammillaria capensis*	Viejito	Suculenta	PR
2	Cactaceae	*Ferocactus peninsulae*	Biznaga	Suculenta	PR
3	Cactaceae	*Lephocereus schotti*	Garambullo	Suculenta	PR

IV.2.3 Fauna.

Fauna registrada en el área del proyecto.

El análisis de la composición de las comunidades animales del sitio de estudio, fue basado en el trabajo de campo realizado. En dichos trabajos, se llevaron a cabo recorridos por la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo, durante la mañana. Durante estos recorridos se registraron las especies observadas en el lugar para posteriormente en trabajo de gabinete, determinar la especie a la que pertenecen.
A continuación, se presentan los resultados de fauna silvestre y los resultados obtenidos, para cada grupo faunístico en el área sujeta a cambio de uso de suelo.

En la Tabla siguiente se presentan las coordenadas del muestreo de campo y en la figura siguiente su localización en el sitio del proyecto del área sujeta a cambio de uso de suelo.

Tabla 35.- Sitios de muestreo de fauna silvestre en el Proyecto.

COORDENADAS UTM				
Muestreo	**X INICIAL**	**Y INICIAL**	**X FINAL**	**Y FINAL**
MF1	390272.26	2745029.47	390226.89	2744942.79
MF2	390247.38	2745042.62	390205.28	2744954.49
MF3	390221.93	2745056.51	390179.62	2744968.87
SUPERFICIE 300 M				



Figura 53.Sitios de muestreo de fauna

Considerando los rasgos de distribución y desplazamiento de la fauna silvestre, en el área del proyecto, solo se encuentra un solo ambiente es el de llanura aluvial costera inundable y salina y baja variedad de vegetación, por lo tanto, se concluye que no existen corredores biológicos en la zona del proyecto

Muestreo de aves

Baja California Sur se encuentra ubicado en el corredor migratorio del Pacífico, "el más importante en número de especies", que llegan para pasar el invierno y reproducirse antes de migrar a la parte norte del continente americano.

Entre ellos se encuentran los borregones o pelícanos blancos, los gansos de collar y muchas especies de aves rapaces.
En el estado "los oasis son un punto de alta actividad biológica, donde podemos observar una mayor riqueza de aves", a lo que hay que sumar los distintos humedales y bahías costeras.

Para el muestreo de aves se eligió el método de transecto de 100 m de longitud por 20 m de ancho, exactamente por las laterales del lote, donde se registraron todas las aves vistas o escuchadas en un área por un período de 120 minutos. Prácticamente se muestreo la totalidad del predio, éste se llevó a cabo en el mes de mayo, en época de secas, y debido a las condiciones del predio, el cual cuenta con poca vegetación y aunado a los anterior, influye en el poco registro de especies en la zona del proyecto.

La determinación específica de los ejemplares se realizó utilizando las guías de aves de Howell (1995), Nacional Geographic (1996) y Peterson and Chalif (1989).
Otros criterios importantes que se analizaron para caracterizar a las comunidades de aves presentes en el predio y su posible afectación por la modificación, perturbación o eliminación de su hábitat son:

a. **La estacionalidad de las especies**. En el área de estudio y sus colindancias la mayor parte de las aves se considera residentes en un 87% y el 13% migratorias. Especies como la *paloma de alas blancas (Zenaida asiatica*), entre otros, presentan una amplia distribución con abundancia alta durante la mayor parte del año. Las especies mencionadas anteriormente, pueden ser indicadoras de perturbación, debido a que soportan un gradiente de alteración ambiental alto hacia las partes planas y cercanas a asentamientos humanos y muchas veces sus densidades poblacionales se ven favorecidas, por eliminación del hábitat o desplazamiento de especies que no toleran modificaciones ambientales a su hábitat.

b. **Abundancia relativa** de este grupo se manejó de acuerdo con el número de ejemplares observados en cada punto de verificación, empleando el siguiente índice de abundancia (González-García, 1992): Rara = uno o dos individuos Común = tres a 15 individuos Abundante = 15 ó + individuos observados

c. **Sociabilidad**. Mientras que algunas aves son esencialmente solitarias o viven en pequeños grupos familiares, otras pueden formar grandes bandadas. Los beneficios principales de agruparse son mayor seguridad y un incremento de la eficiencia en la búsqueda de alimento. Defenderse contra los depredadores es especialmente importante una gran cantidad de ojos contribuyen a un buen sistema de alerta. Esto ha llevado al desarrollo de bandadas compuestas por un pequeño número de diferentes especies unidas para la alimentación.

d. **Alimentación**. Durante los meses de invierno, se sospecha que las frutas del árbol ¨Torote¨ (*Bursera microphylla*) son una fuente de alimentación importante para las especies de aves de la región. Algunas son carnívoras alimentándose principalmente de reptiles y otras son carroñeras.

e. **Hábitat**. Los movimientos de la fauna entre las diferentes unidades de paisaje dependen en gran medida de la época del año, por ejemplo, en época de lluvias suele ser más diversa, esto es por el follaje, los recursos alimenticios y la disponibilidad de agua. No obstante, posiblemente los mayores movimientos de ciertos animales hacia sitios como el matorral sarcocrasicaule de neblina y zonas de sierra se den constantemente durante el período más seco, ya que aumenta la necesidad de búsqueda de alimento y agua.

f. **Distribución vertical**. Las aves constituyen el componente más diverso y conspicuo de la fauna de vertebrados en el sitio del proyecto y sus inmediaciones. En función de su condición costera, no es raro observar el tránsito de pelícanos (*Pelecanus occidentales*), fragatas (*Fregata magnificens*) volando a lo largo de la costa. Ninguna de estas especies utiliza el área del proyecto como zona de alimentación, ni descanso, principalmente por lo expuesto de la playa y por el régimen de oleaje predominante, fueron observadas esporádicamente en las inmediaciones del sitio del proyecto.

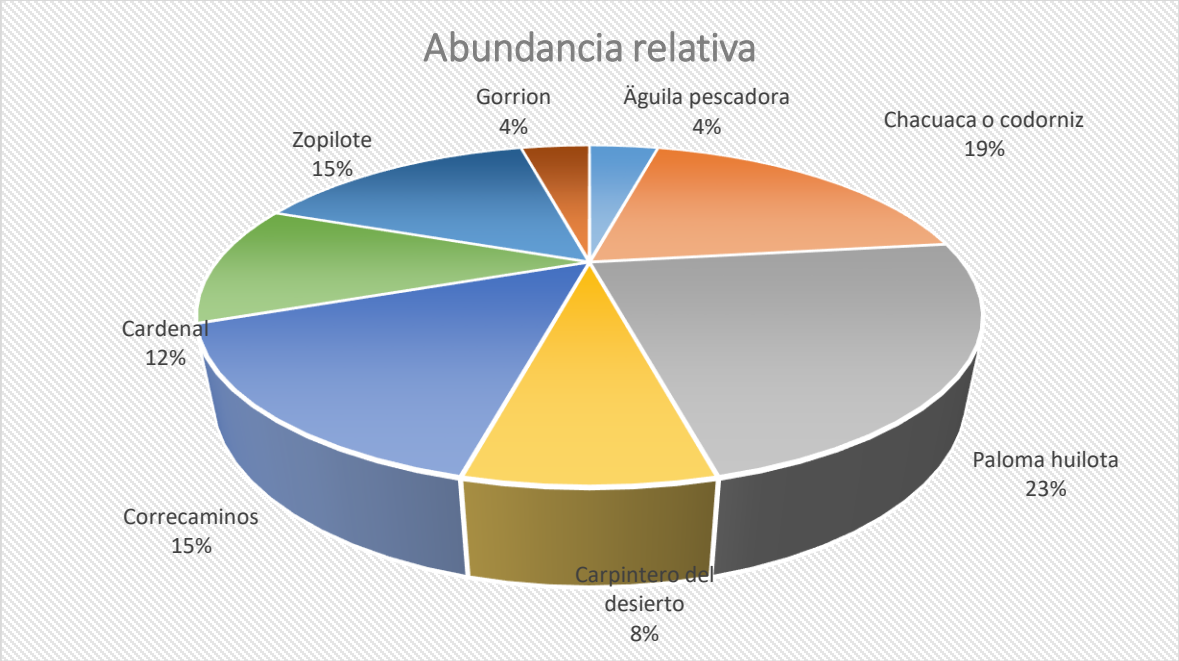
El grupo de aves que se observó con mayor frecuencia fue el pelicano pardo. La mayoría de ellos son buenos voladores e insectívoros, que buscan y persiguen a sus presas de manera activa en cualquier tipo de vegetación. La gran mayoría de ellos mostró un comportamiento activo de ir y venir de las zonas circunvecinas. En ningún caso se observaron nidos ni restos de anidamiento.
Tanto por la densidad de la vegetación como por la baja abundancia de insectos debido al régimen de vientos predominante, el papel de la vegetación y los posibles recursos alimenticios para las aves observadas puede considerarse secundario o complementario, definitivamente no crítico.

Resultados

En cuanto a los resultados del muestreo de aves y en base a la técnica descrita anteriormente se registraron un total de 8 especies diferentes. La tabla siguiente muestra las especies encontradas en el área del proyecto y su abundancia.

Tabla 36. Listado de aves que fueron identificadas para el Proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa
1	Äguila pescadora	*Pandion haliaetus*	1	Raro
2	Chacuaca o codorniz	*Callipepla californica*	5	Común
3	Paloma huilota	*Z. macroura marginella*	6	Común
4	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	2	Común
5	Correcaminos	*Geococcyx aclifornianus*	4	Común
6	Cardenal	*Cardinalis cardinalis*	3	Común
7	Zopilote	*Cathartes aura*	4	Común
8	Gorrion	*Amphispiza bilineata*	1	Raro
	TOTAL		**26**	



Gráfica 7. Abundancia de aves observadas por especie en el área de estudio.

Para obtener la diversidad se empleó el índice de Shannon-Wiener ya que este índice toma en cuenta tanto el número de especies como el número de individuos por especie.

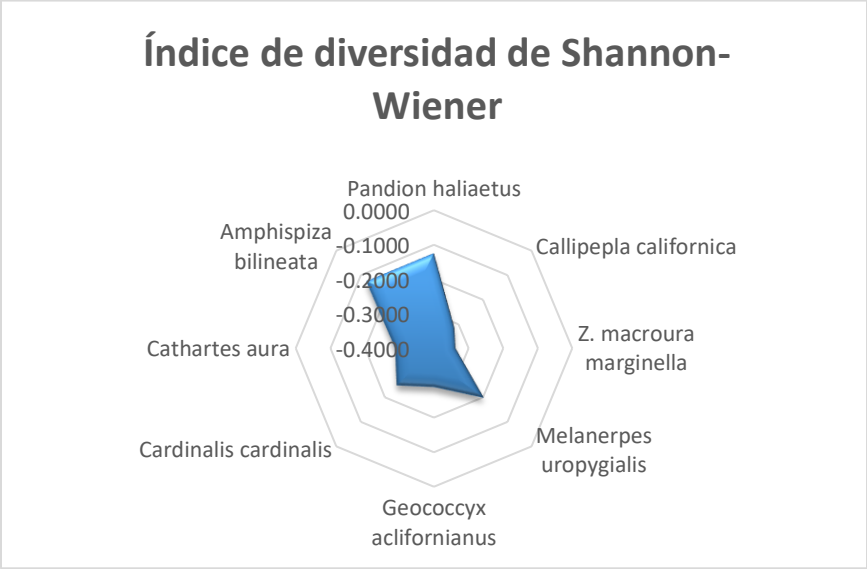
En la tabla siguiente se presenta el índice de diversidad para el grupo de las aves presentes en el área de estudio de acuerdo a los muestreos realizados.

Con relación al índice de Shannon-Wiener calculado para el grupo de las aves, presentan una diversidad de 1.9285 y la máxima diversidad que puede alcanzar es de 2.0794 por lo que esta comunidad está a punto de alcanzar su máximo punto. Si recurrimos al índice de equidad de Pielou, el resultado que arrojo (0.9274) indica que la diversidad es alta y se encuentra cerca de alcanzar el equilibrio, si tomamos en cuenta que este Índice tiene como límite mínimo y máximo entre 0 – 1; es decir, la probabilidad de que una especie escogida al azar que se encuentra en el área del proyecto del 92.74 %.

Tabla 37. Índices de Diversidad y Equidad de las especies del grupo de las aves en el área del proyecto.

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa Pi=ni/N	Ln(pi)	(pi)xLn(pi)
1	Águila pescadora	*Pandion haliaetus*	1	0.0385	-3.2581	-0.1253
2	Chacuaca o codorniz	*Callipepla californica*	5	0.1923	-1.6487	-0.3170
3	Paloma huilota	*Z. macroura marginella*	6	0.2308	-1.4663	-0.3384
4	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	2	0.0769	-2.5649	-0.1973
5	Correcaminos	*Geococcyx aclifornianus*	4	0.1538	-1.8718	-0.2880
6	Cardenal	*Cardinalis cardinalis*	3	0.1154	-2.1595	-0.2492
7	Zopilote	*Cathartes aura*	4	0.1538	-1.8718	-0.2880
8	Gorrión	*Amphispiza bilineata*	1	0.0385	-3.2581	-0.1253
Total			**26**	**1.0000**		**-1.9285**
Riqueza S=8						
Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= H´=-∑Pi(LnPi) =						**1.9285**
Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= J´=H´/LnS=						**0.9274**

AVES	
Riqueza S =	8
H´ calculada =	1.9285
H max = Ln S =	2.0794415
Equidad (J) = H/Hmax =	0.9274
H max - H calculada =	0.1509415



Gráfica 8. Parámetros bióticos para las aves en el área del proyecto.

Muestreo de Mamíferos.

El estudio de la diversidad de mamíferos en el área se realizó por los métodos que se describen a continuación. Los roedores se muestrearon por medio de trampas Sherman. Las trampas se pusieron en transectos lineales de 64 trampas, separadas 10 m entre sí. Cada línea de trampas fue dejada durante 2 noches, cebándose con una mezcla de hojuelas de avena, crema de cacahuate y vainilla. Las trampas se revisaron en la mañana y en la tarde, cebándose nuevamente en la tarde. Los muestreos de carnívoros y otros mamíferos de talla media se llevaron a cabo por medio búsqueda de huellas, excretas así como visualización directa, sobre el terreno y a lo largo del transecto.

Los criterios importantes que se analizaron para caracterizar a las comunidades de mamíferos presentes en el predio y su posible afectación por la modificación, perturbación o eliminación de su hábitat son:

a. **La estacionalidad de las especies**. En Baja California Sur se distribuyen mamíferos que han desarrollado estrategias en sus historias de vida que les permiten aclimatarse a la condición árida de la región, en donde además se presenta una estacionalidad climática (temporada seca y temporada de lluvia; Millar y Zammuto 1983; Harvey *et al.* 1991; Sibbly y Brown 2007).

b. **Abundancia**. **La abundancia relativa:** La determinación específica de los ejemplares se realizó utilizando las guías de identificación de mamíferos de Peterson (1980), Ceballos y Oliva (2005), Ramírez-Pulido et al, (1986), Álvarez y Patton (1999) y Álvarez y Patton (2000). La abundancia relativa de los mamíferos se estimó con base en el número de ejemplares registrados por cada transecto, empleando las siguientes categorías (González – García, 1993): **Raro** = de uno a dos individuos; **Común** = de tres a 10 individuos; y **Abundante** = más de 10 individuos.

c. **Sociabilidad**. Algunos mamíferos menores son esencialmente solitarios o viven en pequeños grupos familiares. Los beneficios principales de agruparse son mayor seguridad y un incremento de la eficiencia en la búsqueda de alimento. Defenderse contra los depredadores es especialmente importante en hábitats cerrados, donde las emboscadas son comunes, y una gran cantidad de ojos contribuyen a un buen sistema de alerta y la alimentación.

d. **Alimentación**. Especies como la liebre cola negra *Lepus californicus* y la tuza *Thomomys bottae* son especies relevantes a considerarse dado que se les considera parte importante en la dieta de predadores y constructores de condiciones ecológicas para otras especies en el subsuelo.

e. **Hábitat**. Existen especies como el ratón de cactáceas *Peromyscus eva*, que habitan en las cactáceas, en donde hacen su madriguera. El único mamífero registrado en el área fue el juancito, en la zona de vegetación arbustiva, este mamífero se adapta más a la presencia de los humanos y pone en evidencia la existencia de una población relativamente robusta en las inmediaciones del área del proyecto.

f. **Distribución vertical**. La distribución vertical para el grupo de mamíferos, se encuentran principalmente en la sombra de los árboles, aunque mamíferos menores suelen estar el suelo por las semillas que caen de los árboles y arbustos. Sin embargo, las ratas de campo por lo regular se encuentran en madrigueras. Otra distribución es en las partes de las raíces de los cardones.

Resultados

La abundancia relativa de los mamíferos se estimó con base en el número de ejemplares registrados por cada transecto, empleando las siguientes categorías (González – García, 1993):
Raro = de uno a dos individuos;
Común = de tres a 10 individuos;
Abundante = más de 10 individuos.

Tabla 38. Registro de especies de mamíferos y abundancia relativa en el área del proyecto

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa
1	Conejo matorralero	*S. bachmani peninsularis*	4	Común
2	Juancito	*Amooospermophilus leucurus*	2	Común
3	Ratón de cactáceas	*Peromyscus eva*	9	Común
4	Rata de campo	*Neotoma lepida notia*	5	Común
5	Musaraña desértica norteña	*Notiosorex crawfordi crawfordi*	2	Común
6	Tejón	*Taxidea taxus*	1	Raro
			23	



Gráfica 9. Abundancia relativa del grupo de mamíferos en la zona del proyecto

Tabla 39. Abundancia por sitio de muestreo

NOMBRE COMÚN	*MUESTREOS*			*ABUNDANCIA*
	1	**2**	**3**	
Conejo matorralero	2	2	0	4
Juancito	0	2	0	2
Ratón de cactáceas	3	5	1	9
Rata de campo	2	1	2	5
Musaraña desértica norteña	2	0	0	2
Tejón	0	1	0	1
Total	**9**	**11**	**3**	**23**

En la tabla siguiente se presenta el índice de diversidad para el grupo de los mamíferos presentes en el área de estudio de acuerdo a los muestreos realizados.

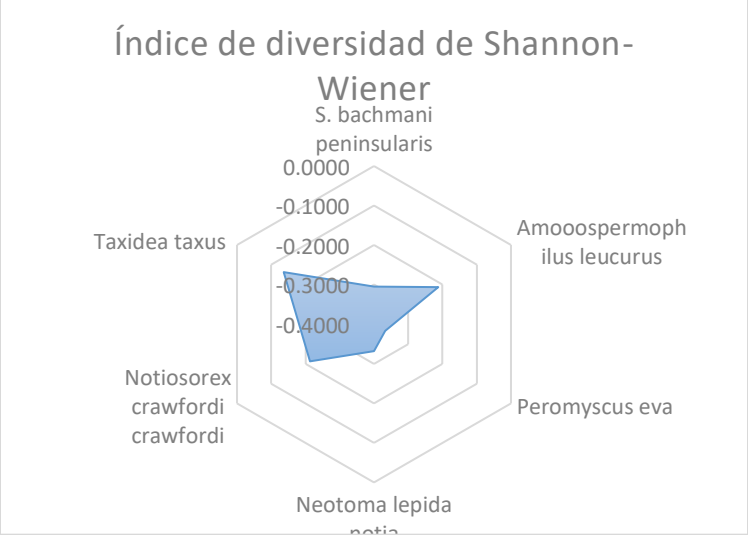
Con relación al índice de Shannon-Wiener calculado para el grupo de los mamíferos, presentan una diversidad de 1.5642 y la máxima diversidad que puede alcanzar es de 1.7917 por lo que esta comunidad está a punto de alcanzar su máximo punto. Si recurrimos al índice de equidad de Pielou, el resultado que arrojo (0.8730) indica que la diversidad es alta y se encuentra cerca de alcanzar el equilibrio, si tomamos en cuenta que este Índice tiene como límite mínimo y máximo entre 0 – 1;

es decir, la probabilidad de que una especie escogida al azar que se encuentra en el área del proyecto del 87.30 %.

Tabla 40. Índices de Diversidad y Equidad de las especies del grupo de las aves en el área del proyecto.

NO.	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa Pi=ni/N	Ln(pi)	(pi)xLn(pi)
1	Conejo matorralero	*S. bachmani peninsularis*	4	0.1739	-1.7492	-0.3042
2	Juancito	*Amooospermophilus leucurus*	2	0.0870	-2.4423	-0.2124
3	Ratón de cactáceas	*Peromyscus eva*	9	0.3913	-0.9383	-0.3671
4	Rata de campo	*Neotoma lepida notia*	5	0.2174	-1.5261	-0.3318
5	Musaraña desértica norteña	*Notiosorex crawfordi crawfordi*	2	0.0870	-2.4423	-0.2124
6	Tejon	*Taxidea taxus*	1	0.0435	-3.1355	-0.1363
Total			**23**	**1.0000**		**-1.5642**
			∑ni=N	**∑ni=Pi**		**∑pixLn(Pi)**
	Riqueza S=6					
	Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= H´=-∑Pi(LnPi) =					**1.5642**
	Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= J´=H´/LnS=					**0.8730**

MAMÍFEROS	
Riqueza S =	6
H´ calculada =	1.5642
H max = Ln S =	1.79176
Equidad (J) = H/Hmax =	0.873
H max - H calculada =	0.2276



Gráfica 10. Parámetros bióticos para los mamíferos en el área del proyecto

Muestreo de anfibios y reptiles

La diversidad de la herpetofauna se evaluó por medio de métodos estándares como transectos visuales diurnos y nocturnos, y captura de reptiles con ganchos herpetológicos. Se identificó la especie y se registró la localización.
Cabe destacar que, de los animales registrados en los diferentes grupos, la mayoría son residentes. Para todos los grupos también se llevaron a cabo registros de forma oportunista.
Los criterios importantes que se analizaron para caracterizar a las comunidades de reptiles presentes en el predio y su posible afectación por la modificación, perturbación o eliminación de su hábitat son:

a. **La estacionalidad de las especies**. Son principalmente del tipo residentes, con poca movilidad como los anfibios y reptiles sobre todo cuando su hábitat ha sido invadido.

b. **Abundancia**. **La abundancia relativa** de este grupo se manejó de acuerdo con el número de ejemplares observados en cada punto de verificación, empleando el siguiente índice de abundancia: 1-2 individuos: raro, 3-10: común y más de 10: abundante. (Lazcano-Barrero *et al.* 1992).

c. **Sociabilidad**. Son esencialmente solitarias como las serpientes.

d. **Alimentación**. Principalmente herbívora, pero en ocasiones consumen artrópodos. Algunas son arborícolas y se encuentra fundamentalmente en los mezquites y otras son insectívoras, constituyendo las hormigas y los pequeños coleópteros la base de su alimentación.

e. **Hábitat**. Las especies de lagartijas registradas en el área del proyecto se restringieron asociadas con la presencia del estrato arbustivo. ya que el huico rayado (*Aspidoscelis hyperythra*) y el Cachorón güero (*Callisaurus draconoides)* requieren de sustratos más estables para excavar sus madrigueras.

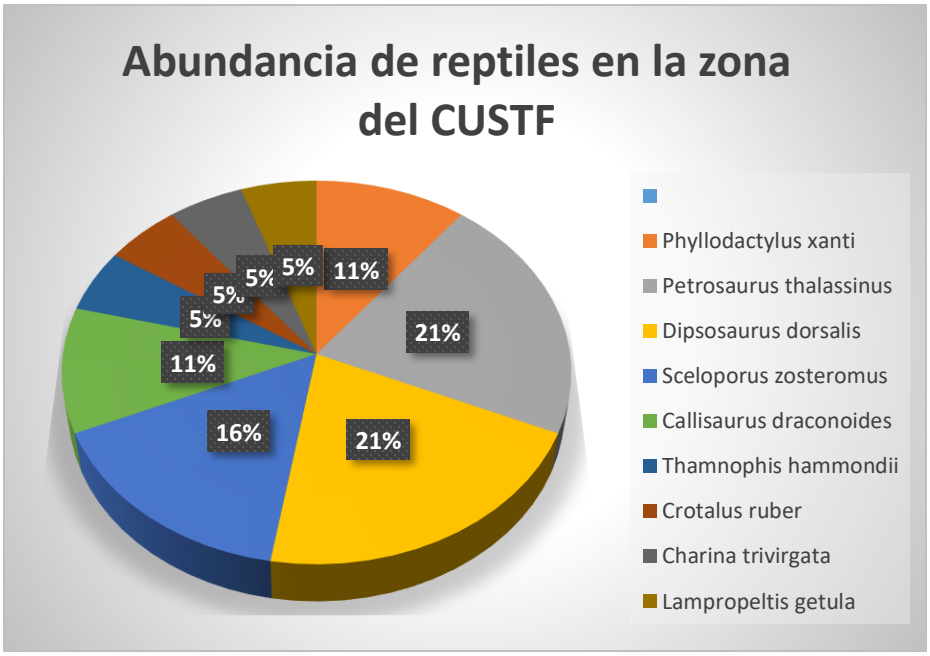
La determinación específica de los ejemplares se realizó utilizando las claves para anfibios y reptiles de Casas Andreu y McCoy (1979), así como las guías de anfibios y reptiles del Este y Centro de América de Conant y Collins (1998) y del Oeste de Stebbins (1985).

Resultados

En el muestreo realizado **NO se observaron anfibios, debido por un lado a la ausencia o carencia de hábitat propicios de este grupo**.

Tabla 41.- Abundancia relativa de las especies de anfibios y reptiles registrados durante el muestreo.

No.	Nombre común	Nombre científico	*Muestreos*			Num de ind.
			1	2	3	
1	Salamanquesa de cabo	*Phyllodactylus xanti*	0	0	2	2
2	Lagartija de piedra	*Petrosaurus thalassinus*	0	2	2	4
3	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	1	3	0	4
4	Lagartija escamosa o bejori	*Sceloporus zosteromus*	2	1	0	3
5	Lagartija cola de cebra	*Callisaurus draconoides*	0	2	0	2
6	Culebra listona dos rayas	*Thamnophis hammondii*	1	0	0	1
7	Víbora de cascabel	*Crotalus ruber*	0	1	0	1
8	Boa solocuate	*Charina trivirgata*	0	1	0	1
9	Serpiente chirrionera	*Lampropeltis getula*	0	0	1	1
	TOTAL		**4**	**10**	**5**	**19**



Gráfica 11. Abundancia del grupo de los reptiles en la zona del proyecto

En la tabla se presenta el índice de diversidad para el grupo de Anfibios y Reptiles presentes en el área de estudio de acuerdo a los muestreos realizados. No se registraron anfibios.

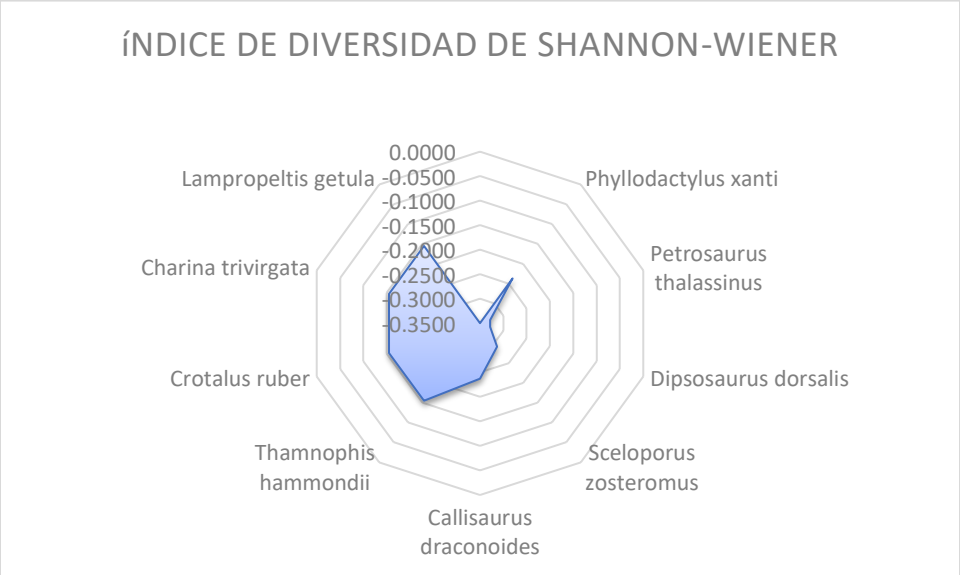
Derivado de la tabla anterior se obtiene que el grupo de los anfibios y reptiles reportados en los muestreos realizados en la zona del proyecto, presentan una reducida riqueza y estructura faunística con 4 especies y 9 individuos respectivamente.

Tabla 42. Índice de Diversidad y similitud para reptiles en la zona del proyecto

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abundancia (ind./ha)	Abundancia relativa Pi=ni/N	Ln(pi)	(pi)xLn(pi)
1	*Phyllodactylus xanti*	Salamanquesa de cabo	2	0.1053	-2.2513	-0.2370
2	*Petrosaurus thalassinus*	Lagartija de piedra	4	0.2105	-1.5581	-0.3280
3	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguana del desierto	4	0.2105	-1.5581	-0.3280
4	*Sceloporus zosteromus*	Lagartija escamosa o bejori	3	0.1579	-1.8458	-0.2914
5	*Callisaurus draconoides*	Lagartija cola de cebra	2	0.1053	-2.2513	-0.2370
6	*Thamnophis hammondii*	Culebra listona dos rayas	1	0.0526	-2.9444	-0.1550
7	*Crotalus ruber*	Víbora de cascabel	1	0.0526	-2.9444	-0.1550
8	*Charina trivirgata*	Boa solocuate	1	0.0526	-2.9444	-0.1550
9	*Lampropeltis getula*	Serpiente chirrionera	1	0.0526	-2.9444	-0.1550
Total			**19**	**1.0000**		**-2.0413**
			∑ni=N	**∑ni=Pi**		**∑pixLn(Pi)**
	Riqueza S=9					
	Resultado: Índice de diversidad Shannon-Wiener= H´=-∑Pi(LnPi) =					**2.0413**
	Resultado: Índice de Equitatividad de Pielou= J´=H´/LnS=					**0.9290**

Esa baja riqueza y estructura se ve reflejada en los valores del índice de diversidad y equidad, los cuales alcanzaron valores de 1.3108y 0.9455 respectivamente, lo que nos indica que esa escasa riqueza se encuentra a punto de alcanzar su máxima diversidad que es 1.3863, debido a que las 4 especies presentan un número de individuos más o menos homogéneo, es decir, que no existen especies dominantes en los muestreos del proyecto.

REPTILES	
Riqueza S =	9
H´ calculada =	2.0413
H max = Ln S =	2.1972246
Equidad (J) = H/Hmax =	0.929
H max - H calculada =	0.155925



Gráfica 12.- Parámetros bióticos en reptiles observados por especie en el área de estudio

IV.2.2.3 Paisaje

El paisaje, se evalúa de acuerdo a características subjetivas (Pascual et al. 2001) en las que se califica la visibilidad, la calidad paisajística y fragilidad, tanto del sitio del proyecto como del entorno. Estas tres características son analizadas para considerar como podrían ser afectadas por la operación del proyecto.

Visibilidad

El área donde se ubicará el proyecto, se encuentra en la zona urbana de Puerto San Carlos, se encuentra prácticamente a nivel del mar (El nivel de referencia es el N.B.M.I. con elevación 0.000m), en el litoral costero. La visibilidad hacia el mar es amplia. Por el contario, la visibilidad hacia tierra se detiene es un paísaje de ambiente urbano con calles de terracería. Se observan casas habitación, cercos de alambres de púas y vegetación urbana. Colinda con el emplazamiento de tierra del muelle para el avistamiento de ballena gris. Por estas condiciones la visibilidad con mayor valor paisajístico es hacia el mar, caracterizada esta zona como un paisaje típico costera de la entidad.

Calidad paisajística

La calidad es variable de acuerdo a la dirección del observador: hacia el mar presenta una buena calidad enmarcada por un espejo de agua cristalino bordeado de un manglar bien estructurado y sin claros. La línea de costa está perturbada por el uso de varar y desvarar lanchas de pesca y de obserbación de ballena gris. Sin embargo, hacia tierra se observa el impacto humano por la presencia de caminos, campamentos, y áreas desprovistas de vegetación. Su cercanía con las áreas de observación de ballena gris en una época que le otorgan a la zona alto valor paisjístico y ambiental, y al mismo tuiempo una importante fuente de ingresos para la comunidad local que poco a poco ha aprendido a la conservación de estos recursos como parte de su subsistencia, lo cual representa un alto potencial de desarrollo turístico recreativo y por lo tanto un valor agregado importante a esta zona

Fragilidad

La fragilidad es la susceptibilidad del ambiente de ser transformado por elementos naturales o humanos, sobre todo transformaciones significativas y permanentes. El sitio pertenece a la zona urbana de Puerto San Carlos, aún que conserva condiciones naturales. Sin embargo, San Carlos ha entrado en un periodo de regularizacón de sus parques, calles y del uso costero (muelle para avistameinto de ballenas); por lo que se puede considerar que en términos generales el área se encuentra en un buen estado de conservación, y que es debido a la actividad de observación de ballenas la que ha contribuido a la regularización de la zona existiendo un relativo orden y control de esta actividad. La influencia humana más importante es la actividad turística relacionada precisamente con la observación de la ballena gris complementada por el atractivo que representa su observación directa y toma de fotos y el momento de emosión, además de contemplar a la comunidad de aves marinas locales y migratorias, así como comunidades de delfines y otros mamíferos marinos. La fragilidad del sistema ante la actividad humana dadas las densidades

actuales de desarrollo son mínimas. Una de las afectaciones más importantes es la falta de un sistema de recolección y tratamiento de aguas negras y el manejo de la basura. En este sentido el proyecto dará solución a éstos residuos teniendo una recolección de forma particular dandoles el manejo y disposición adecuada a través de un sistema de tratamiento de agua y de un programa de separación y recolección diaria de los residuos de tipo doméstico. Analizando el contexto general del sistema paisajístico, se concluye que actualmente existe una baja afectación debido a las presiones humanas y un alto valor paisajístico, el cual no se verá afectado por le proyecto, por el contrario, las obras consideradas aportarán a mejorar el ordenamiento de las actividades que ya se llevan a cabo dentro del sitio, permitiendo que las áreas naturales mas vulnerables tengan un plan de manejo evitando su degradación futura.

V.2.2.4 Medio socioeconómico.

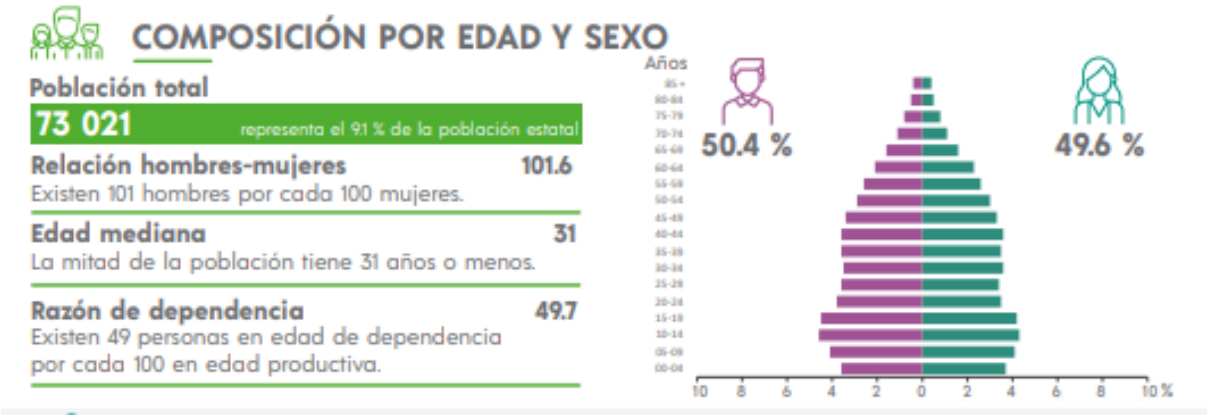
a) Demografía

b)

De acuerdo al censo de población y vivienda para Baja California Sur 2020-2021, para el municipio de Comondú, se tiene una población total de 73,021, dentro de esta población el 50.4 % son hombres y el 49.6% son mujeres. La relación hombre –mujer es del 101.6 (por cada 101 hombres existen 100 mujeres).

La edad media de la población es de 31 años o menos. La razón de dependencia es del 49.7%, esto es que existen 49 personas en edad de dependencia por cada 100 productivas.

.



Se cuenta con una densidad de población de 4 hab/km^2.

El municipio de Comondú cuenta con 586 localidades, las localidades con mayor población, se presenta en la tabla siguiente, en donde se puede observar que el Puerto San Carlos, es una de las localidades con mayor población con 5,742 habitantes.

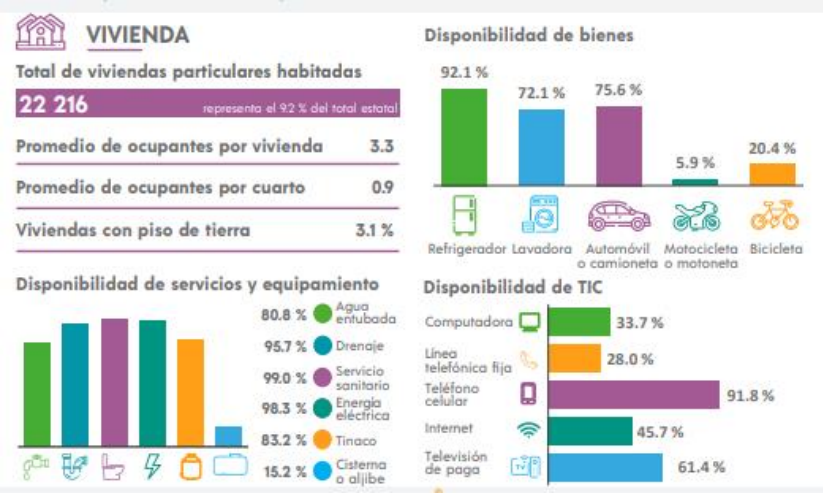


Vivienda

El total de viviendas habitadas es de 22,216, en donde el promedio de ocupantes por vivienda es de 3.3, el promedio de ocupantes por cuarto es de 0.9 y las viviendas con piso de tierra es del 3.1 %.

En cuanto a la disponibilidad de bienes el 92.1 de las casas cuenta con refrigerador, el 72.1% cuenta con lavadora, el 75.6 % cuenta con automóvil o camioneta, el 5.9% cuenta con una motocicleta en su hogar y el 20.4% cuenta con una bicicleta.

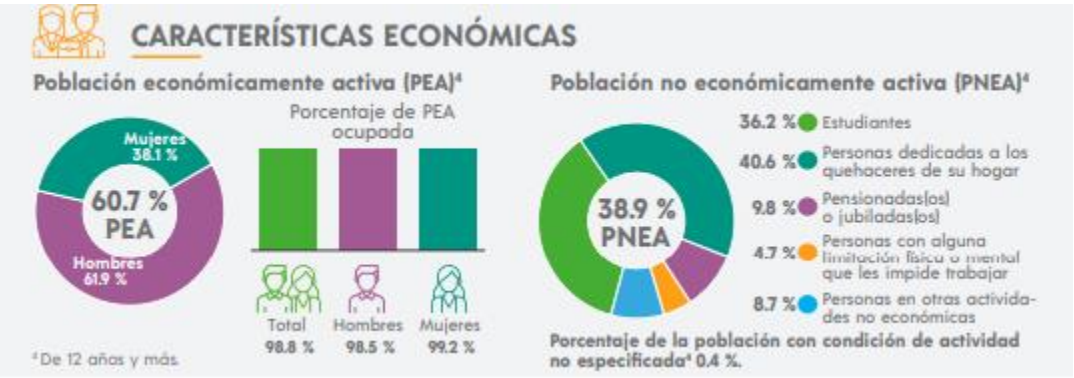
Considerando la disponibilidad de servicios y equipamiento en las viviendas, el 80.8% cuenta con agua entubada, el 95.7% tienen drenaje, el 99.0% tienen servicio sanitario, el 98.3% cuentan con energía eléctrica, el 83.2% cuentan con tinaco y el 15.2% cuentan con cisterna.
En cuanto a la tecnología y medios de comunicación en los hogares el 33.7% tiene una computadora, el 28% tiene telefonía fija, el 91.8% cuentan con teléfono celular, el 45.7% cuentan con internet y el 61.4% cuenta con televisión de pago. En el cuadro siguiente se resume lo anterior.



Características económicas

El porcentaje de población económicamente activa, esta representada por el 60.7% de la población, en donde el 61.9% son hombres y el 38.1% son mujeres.

La población NO económicamente activa esesta representada por el 38.9%, en donde el 36.2% son estudiantes, el 40.6% son personas dedicadas a los quhaceres del hogar, el 9.8% son jubilados. El 4.7% son personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar y por último el 8.7% son personas en otras actividades no económicas.



Las actividades agropecuarias (agricultura, ganadería y pesca) son la principal actividad económica del municipio con una producción bruta del orden de los 3,656 Millones de pesos al año, sin embargo, es el sector servicios la mayor fuente de empleos en la región, los ingresos medios son de aproximadamente 2 salarios mínimos.

Tabla 43. Población ocupada por sector

Indicadores (2020)	Absoluto	Porcentaje
Población Económicamente Activa (PEA)	35 847	
Tasa de participación económica		60.7 %
Tasa de desocupación		1.2 %
Población ocupada por sector	**29 352**	
Primario	7 488	25.5 %
Minería, industrias manufactureras, electricidad y agua	3 459	11.8 %
Construcción	1 550	5.3 %
Comercio	4 959	16.9 %
Servicios	11 665	39.7 %
Población ocupada de por nivel de ingreso	**29 352**	
Hasta 1 salario mínimo	3 665	12.5 %
Más de 1 hasta 2 salarios mínimos	13 961	47.6 %
Más de 2 hasta 3 salarios mínimos	5 944	20.3 %
Más de 3 hasta 5 salarios mínimos	3 329	11.3 %
Más de 5 salarios mínimos	1 601	5.5 %
No recibe ingresos	735	2.5 %
Unidades económicas	**3 425**	
Producción Bruta Total (Millones de pesos)	3 656.3	3.48 %
Valor Agregado Censal Bruto (Millones de pesos)	1 828.9	

Turismo

Las posibilidades de turismo en este municipio son las relativas al ecoturismo. Destacan la observación de la ballena gris en los puertos de Bahía Magdalena, la pesca deportiva y los recorridos en comunidades de mucha tradición en las zonas de oasis. La infraestructura hotelera en el municipio consta de 41 hoteles, que disponen de 655 habitaciones, que muestra un incremento visible en los últimos años, ya que en 2010 eran 443 las habitaciones disponibles. El turismo náutico es otra de las posibilidades del sector. Los puertos de Comondú han sido receptores de cruceros eco turísticos, los cuales han sobrepasado los mil visitantes. En los recorridos que realizo la dirección de agricultura por la zona serrana se detectaron 7 lugares con potencial turístico en Oasis

#1 Ubicación: Subdelegación de Cadejé, Nombre: “Rancho La Venada” Zona: Sierra Norte

#2 Ubicación: Subdelegación de Cadejé, Nombre: “Rancho Los Girasoles” Zona: Sierra

#3 Ubicación: Comunidad de Cadejé, Nombre: Pueblo de Cadejé, Zona: Sierra Norte

#4 Ubicación: Delegación de San Isidro, Nombre “presa de las casitas”, Zona: Sierra Norte

#5 Ubicación: Subdelegación San José de la Noria Nombre: Rancho “San Antonio” Zona: Sierra Norte.

#6 Ubicación: A 30 Km hacia donde sale el sol Ejido Santo Domingo, Nombre: Rancho “Alta Gracia” Zona: Sierra Centro

#7 Ubicación: Subdelegación de San Luis Gonzaga Nombre: Rancho “Los Achemes” Zona: Sierra sur.

Se tienen 125 permisos de pesca deportiva registrados, sin embrago, no hay infraestructura suficiente para recibir eventos de tamaño grande.

Agricultura

En el municipio se encuentra la principal zona agrícola del estado: el Valle de Santo Domingo. Aquí se genera casi en su totalidad la producción de papa, espárrago, garbanzo, trigo, naranja y alfalfa que aporta Baja California Sur. La superficie total cosechada en el municipio en el ciclo 2017-2018 fue de 26,025.1 hectáreas, en el mismo ciclo agrícola, el volumen total de la producción fue de 394,180.1 toneladas. A pesar de su evidente disminución, sigue aportando la mayor parte de la producción agrícola de del estado, ya que En 2020 se establecieron 10,650 has de granos (Maíz, trigo, sorgo, garbanzo y frijol) con una producción de 73,218 toneladas, 2,250 has de papa con una producción de 67,600 toneladas. Actualmente en los cultivos perenes hay establecidas 4,250 hectáreas de alfalfa que representan una producción de 653,438 toneladas, 6,794 hectáreas de esparrago con una producción anual de 26,676 toneladas y 2,704 hectáreas de naranja con una producción anual de 47,069 toneladas. El valor de la producción agrícola 2,584.6 millones de pesos en 2018. De tal forma que el valor de su producción representa el 48.7% del estatal. Es decir, aproximadamente la mitad del valor de la producción agrícola del estado se genera en el municipio. En términos de valor, el principal producto es el espárrago, que significa el 34.2% del total municipal. Le siguen en importancia la papa, alfalfa, maíz grano y naranja, que representan el 20.6%, 8.5%, 6.5% y 6.4%, respectivamente. Destaca también el valor aportado por el cultivo de garbanzo grano.

Ganadería

El municipio es el primer productor de carne de bovino en el estado. En 2018 su producción disminuyó al registrar 1,517.4 toneladas, el 26.6% de la producción estatal. Esta producción alcanza un valor de 108.7 millones de pesos. Es el primer productor estatal de carne de: caprino con 219 toneladas (14.3 millones de pesos), de ovino con 85 toneladas (6.5 millones de pesos). El mayor productor de leche en el estado, en 2018 se produjeron 21.1 millones de litros de leche de

bovino, con valor de 132.5 millones de pesos. En el caso de la leche de caprino fue de 2.5 millones de litros, con un valor de 13.0 millones de pesos. Somos el único municipio productor de huevo en Baja California Sur, en 2018 se obtuvieron 608 toneladas. El valor de la producción alcanzó los 14.9 millones de pesos. En el municipio

Tabla 44. Padrón ganadero

Inventario del padrón ganadero	UPP	Total
Bovino	2,540	88,819
Ovino	463	19,262
Caprino	1,222	69,779
Colmena	20	241
Total		178,101

El SINIIGA nos reporta un inventario ganadero al 31 de octubre del 2021 de 177,860 cabezas de las especies bovino, caprino y ovino, estimándose que en la zona serrana está el 60% de los bovinos, el 90% de los caprinos y el 10% de los ovinos. El abigeato es un tema de preocupación entre los ganaderos del municipio que aun cuando no hay una estimación real, calculan que al menos un 5% del ganado está en riesgo de ser sustraído y comercializado de forma ilegal esto sin menoscabo del riesgo de salud pública que representa ya que estos animales terminan siendo sacrificados en mataderos y rastros clandestinos sin control y sin seguridad sanitaria.

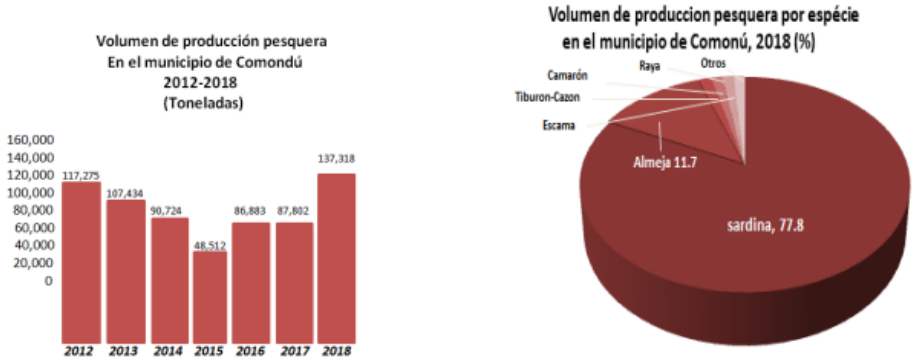
Producción, introducción y consumo estatal de productos pecuarios Somos el principal productor de alimentos del estado sin embargo se observa que no estamos cubriendo ni el 10% del consumo de productos pecuarios, se tiene la oportunidad de establecer mercados de producción de estos productos con la finalidad de generar riqueza y bienestar para la población.

Tabla 45. Producción de productos pecuarios y consumo

Producto	Producción Estatal	Consumo	Introducción
Carne Bovino	5,600 Ton	25,000 Ton	19,400 Ton
Carne Cerdo	1,380 Ton	12,000 Ton	10,620 Ton
Carne Pollo	900 Ton	21,000 Ton	20,100 Ton
Carne Caprino	450 Ton	450 Ton	-
Huevo	650 Ton	18,000 Ton	17,350 Ton
*Leche	34 M. de Lts	38 M. de Lt	4 M. de Lt
Embutidos	200 Ton	11,756 Ton	11,556 Ton

Pesca

En el municipio de Comondú, la zona pesquera está asentada en el litoral del Océano Pacífico, comprendida por Puerto San Carlos, Puerto Adolfo López Mateos y zonas aledañas. De aquí se obtienen productos de un alto valor comercial, que representan una participación muy relevante a nivel estatal por su producción pesquera.



Gráfica 13. Volumen de producción pesquera

La principal especie obtenida en esta zona es la sardina, que representa el 77.8% del total. Le siguen en importancia: las especies de almeja, escama, tiburón cazón, camarón, raya y similares, de las cuales se ha detectado la depredación en la zona de bahía Magdalena.

En términos de valor, las especies más importantes son escama (28.6%), almeja (27.8%), sardina (18.1%), camarón (10.9%), Otras especies capturadas son langosta, pulpo y tiburón La actividad acuícola en el municipio durante 2018 fue de 530.4 toneladas de ostión japonés, con valor de 5.9 millones de pesos; y la introducción reciente del cultivo de jurel: 73.0 toneladas, con un valor de 9.2 millones de pesos.

Tabla 46. Producción pesquera y acuícola

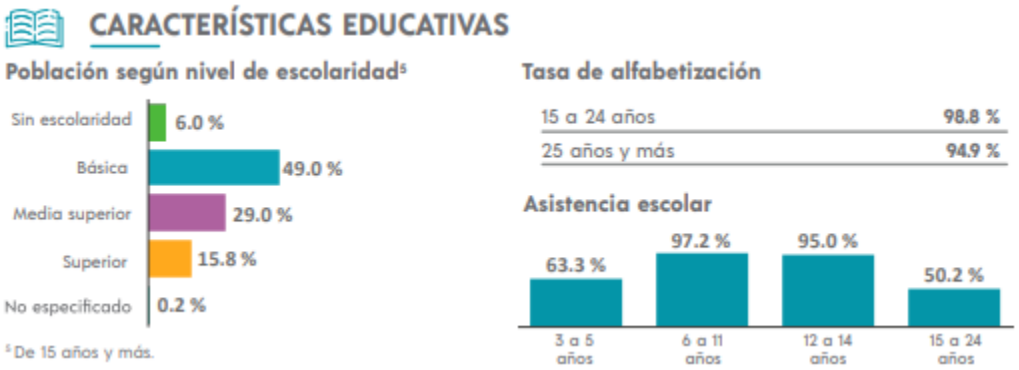
Producción pesquera y acuícola Municipio de Comondú Pesquera Peso vivo (ton)				
Especies	2018	2019	2020	2021
Abulón	0.00	1.07	3,032.67	0.00
Almeja	18,922.99	7,733.13	40,180.04	2,675.98
Atún	1,379.61	27.03	0.00	0.00
Calamar	71.90	51.85	424.26	11.486
Callo de hacha	0.00	0.00	240.00	0.23
Camarón	68,267.42	309.67	140,537.31	561.7756
Caracol	0.00	298.76	1,132.80	0.00
Carnada viva	0.00	1.00	354.24	33.681
Escama	79,860.94	6,935.12	227,384.78	2,903.94385
Jaiba	5,793.71	196.83	14,594.88	130.60
Langosta	31,658.82	52.79	27,592.25	38.085
Langostilla	0.00	0.00	14.95	0.00
Lisa	1,117.46	105.81	1,992.30	50.19
Marlín entero fresco.	0.00	0.00	668.40	0.00
Ostión	0.00	1.00	36.90	61.00
Pelágicos menores	38,106.31	63,205.33	180,971.00	34,525.07218
Pepino de mar	260.94	448.24	6.585.37	17.00
Pez espada	3,020.20	59.94	20,431.22	18.8375
Pulpo	17,869.61	117.39	13,928.92	154.3231
Raya y similares	3,887.61	584.13	0.00	0.00
Sardina	239.30	27.61	0.00	0.00
Tiburón	9,078.84	1,021.85	39,386.43	1,212.50655
Tunidos	0.00	0.00	2,849.81	0.40

En los levantamientos y visitas que realizó la Dirección de Pesca y Acuacultura por las comunidades de Santo Domingo, Puerto Adolfo López Mateos, La Poza Grande y San Carlos se encontró que existe un potencial de 25 cooperativas y permisionarios que podrían ser candidatos a reconvertir sus artes de pesca a embarcaciones de pesca deportiva. Además de levantar un censo de 37 cooperativas acuícolas susceptibles de apoyar. Un aspecto importante que ha provocado la sobre explotación de bahía Magdalena, principal fuente de pesquerías municipal, es la sustracción ilegal de especies marina comúnmente llanada guaterismo, propiciado por la falta de programas efectivos de inspección y vigilancia.

Características educativas

En cuanto a las características educativas el 6% de la población no tiene escolaridad, el 49% cuentan con educación básica, el 29% tienen educación media superior, el 15.8% cuentan con educación superior.

En cuanto a la tasa de alfabetización el 98.8% es población de 15-24 años y el 94.9% cuenta con 25 años o más.



Servicios de salud

En cuanto a la afiliación de servicios de salud, tenemos que el 88.2% de la población se encuentran afiliados, el 45% al IMSS, el 34.8% al INSABI, el 19.8% al ISSSTE, el 0.3% al IMSS bienestar, el 1.8% a PEMEX, defensa o marina, el 0.3% a Instituciones privadas y el 0.3% otra Institución.

La situación conyugal en el municipio se presenta de la siguiente manera el 32.6% son casados, el 31.7% son solteros, el 23% se encuentran en unión libre, el 5.9 % están separados, el 2.1% divorciados, y el 4.6% viudos.


AFILIACIÓN A SERVICIOS DE SALUD
Población afiliada[6]
88.2 %
45.0 %
34.8 %
19.8 %
0.3 %
1.8 %
0.3 %
0.3 %
IMSS
INSABI
ISSSTE o ISSSTE estatal
IMSS BIENESTAR
Pemex, Defensa o Marina
Institución privada
Otra institución
[6] Incluye afiliaciones múltiples.
SITUACIÓN CONYUGAL
Población según situación conyugal[7]
Casada 32.6 %
Soltera 31.7 %
Unión libre 23.0 %
Separada 5.9 %
Divorciada 2.1 %
Viuda 4.6 %
No especificado 0.0 %
[7] De 12 años y más.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. Identificación de impactos

En este capítulo se presenta el diseño metodológico que comprende el diagnóstico ambiental del SA para identificar cada uno de los factores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), de manera que, se haga un análisis de las interacciones que se producen entre ambos, y se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del SA.

V. 2. Metodología empleada para la evaluación de impactos ambientales

Matriz de doble entrada

Para la identificación de impactos se utilizó la matriz de Leopold modificada, la cual consiste en un cuadro de doble entrada, en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que se vayan a realizar y que serán cause del ósible impacto. Cada celda de interacción se divide en diagonal y en la parte superior de la celda se asigna la magnitud precedida del signo + o – lo que indica que el impacto es positivo o negativo, en una escala entre 1 y 10, siendo una alteración mínima y máxima respectivamente.

La magnitud expresa el grado de alteración potencial de la calidad ambiental del factor considerado, y la importancia refleja un valor del peso relativo del efecto potencial, y refleja la significación y relevencia del mismo. La sumatoria por fila de los valores, nos indicará las incidencias en conjunto sobre cada factor ambiental y por lo tanto su fragilidad ante el proyecto. La suma por columnas nos dará una valoración relativa del efecto que cada acción producirá en el medio, lo que se puede traducir como agresividad. En la actualidad se ha modificado el método de llenado de dicha matriz; comúnmente se adapta a las características del proyecto, pero siempre conserva la lógica de identificar las interacciones (impactos) entre los factores y las acciones.

Tabla 47. Clasificación de las interacciones en la matriz de interacción de impactos

Caracterización	Símbolo
Permanente	P
Temporal	T
Reversible	R
Irreversible	I
Positivo	+
Negativo	-

La matriz utilizada está diseñada para correlacionar los factores de medio ambiente (físico, biótico y social) con las acciones modificadoras del ambiente, constituidas por el conjunto de acciones significativas del proyecto; las primeras encabezan los renglones y las segundas encabezan las columnas. La siguiente tabla muestra la matriz de interacciones.

Tabla 48. Matriz de las interacciones entre los factores ambientales y las actividades del proyecto

Etapas			Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	
Factores ambientales			Despalme y desmonte	Construcción	Operación y uso	Mantenimiento y limpieza
Abiótico	Agua	Calidad del agua	TR	TR	PI	PI
		Recarga de acuíferos	PR	PR	PR	
		Modificación de escorrentías	PR	PR	PI	
	Aire	Calidad del aire	TR	TR	PR	PR
		Partículas suspendidas	TR	TR	PR	PR
		Olores	TR	TR		
		Ruido	TR	TR	PI	PI
		Microclima	PI	PI	PI	
	Suelo	Erosión	TR	TR		
		Características físico-químicas	TR	TR		
		Características topográficas	PI	PI		
		Productividad	PR	PR	PR	PR
Biótico	Fauna	Fauna terrestre	PI	PI	PI	PR
		Avifauna	PI	PI	PI	PR
		Diversidad	PI	PI	PI	PR
	Flora	Herbáceas	PI	PI	PI	PR
		Arbustivas/arbóreas	PI	PI	PI	PR
		Diversidad	PI	PI	PI	PR
Antropogénico	Socioeconómico	Empleo	PR	PR	PR	PR
		Infraestructura y servicios		PR	PR	PR
		Tráfico automotor	TR	TR	PI	PI
		Movimiento de personas	TR	TR	PI	PI
		Salud	TR	TR	PR	PR
	Cultural	Patrimonio histórico-cultural				
	Paisaje	Armonía estética	PR	PR	PR	PR

Tabla 49. Resumen de matriz de doble entrada

Número de impactos negativos	**61**
Número de impactos positivos	19
Factor con mayor impacto -	Aire
Factor con mayor impacto +	Socioeconómico

Se identificaron 80 interacciones en total: 61 interacciones negativas y 19 positivas entre las acciones del proyecto y los factores del sistema ambiental.

En este sentido se puede señalar que la etapa del proyecto que genera mayor número de impactos negativos permanentes (P) es la operación y mantenimiento. Por otra parte el factor del ambiente que se verá afectado por impactos permanentes irreversibles (PI) es la flora y fauna. El factor socioeconómico se ve impactado positivamente y de forma permanente (P). Cabe señalar que la productividad del suelo se refiere a la plusvalía generada por el proyecto.

V.3. Impactos ambientales identificados y sus características

Tabla 50. Impactos ambientales identificados en la zona del proyecto

ETAPA	FACTOR	IMPACTO
Preparación del sitio	Flora	Remoción de la cubierta vegetal
	Fauna	Destrucción del hábitat Desplazamiento de fauna
	Aire	Ruido por las actividades Particulas suspendidas por movimiento de tierra Generación de olores Generación de gases efecto invernadero por el uso de maquinaria y vehículos
	Agua	Contaminación de aguas del subsuelo por derrame de hidrocarburos. Contaminación por generación de aguas residuales.
	Suelo	Erosión por remoción de la cubierta vegetal Generación de residuos sólidos
	Paisaje	Reducción de la calidad natural del paisaje
	Socioeconómico	Generación de empleo
Construcción	Flora	Disminución de diversidad vegetal Disminución en la captación de carbono
	Fauna	Desplazamiento de fauna Modificación del habitat
	Aire	Ruido por las actividades Particulas suspendidas debido a las obras Generación de olores Generación de gases de efecto invernadero

	Agua	Contaminación de aguas del subsuelo por posibles derrames de hidrocarburos Disminución en la captación de agua al subsuelo
	Suelo	Generación de residuos sólidos Sellamiento del suelo Erosión
	Paisaje	Modificación del paisaje
	Socioeconómico	Generación de infraestructura pesquera Generación de empleo Mejora en la calidad de vida de los empleados
Operación y Mantenimiento	Agua	Generación de aguas residuales
	Fauna	Desplazamiento de fauna Nuevo nicho ecológico en la zona de conservación
	Flora	Transplante de flora a zona de reserva
	Aire	Generación de ruido por movimiento de camiones y vehículos Generación de gases efecto invernadero
	Socioeconómico	Generación de empleo temporal y permanente. Mejoramiento en la calidad de vida de los empleados.

V.3.1. Valoración de Impactos

Una vez identificados los impactos ambientales en cada una de las etapas que integran el proyecto, se procedio a realizar la evaluación mediante una matriz de importancia, en la cual, las columnas representan la actividad y las filas los criterios ambientales de evaluación. Se utilizó el método de conesa simplificado, la tabla siguiente muestra los criterios utilizados:

Tabla 51. Descripción de los criterios que componen la matriz de importancia

Criterios		Descripción
Naturaleza	+/-	Carácter benéfico/positivo o adverso/negativo de las acciones que actúan sobre los elementos del sistema.
Intensidad	IN	Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa. • Baja (no altera las funciones normales del sistema) • Media • Alta (alteración notable) • Muy alta • Total
Extensión	EX	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad. Puntual (efecto localizado – área de acción) Parcial Extensa Total (efecto en todo el sistema ambiental del proyecto)
Momento	MO	Señala el tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el elemento del sistema. Corto plazo (menor de un año) Mediano plazo (1 a 5 años) Largo plazo (más de 5 años)
Persistencia	PE	Tiempo que permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual el elemento ambiental retornará a sus condiciones iniciales. Fugaz Temporal Permanente
Reversibilidad	RV	Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de regeneración natural. Corto plazo Mediano plazo (parcialmente reversible) Largo plazo (no puede retornar a su estado inicial)
Sinergia	SI	Se refiere a que el efecto global de dos o más efectos simples es mayor a la suma de ellos. Simple Sinérgico Muy Sinérgico
Recuperabilidad	RC	La posibilidad de reconstrucción del factor afectado, por medio de la intervención humana. Inmediato Medio Plazo Mitigable Irrecuperable
Acumulación	AC	Incremento progresivo de la manifestación del efecto. Simple (no acumulativo) Acumulativo
Efecto	EF	Forma de manifestarse el efecto sobre el elemento ambiental. Directo (incidencia inmediata). Indirecto (se produce a partir de un efecto primario).
Periodicidad	PR	Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto. • Periódico • Continuo • Irregular

La importancia del criterio ambiental se evalua de acuerdo a los siguientes rangos:

Tabla 52. Importancia del impacto

Criterios		Tipo	Valor
Clase		Positivo Negativo	+ -
Intensidad	IN	Baja Media Alta Muy alto	1 2 4 8
Extensión	EX	Puntual Parcial Extensa	1 2 4
Momento	MO	Corto plazo Mediano plazo Largo plazo	4 2 1
Persistencia	PE	Fugaz Temporal Permanente	1 2 4
Reversibilidad	RV	Corto plazo Mediano plazo Largo Plazo	1 2 4
Sinergia	SI	Simple Sinérgico Muy sinérgico	1 2 4
Acumulación	AC	Simple Acumulativo	1 4
Efecto	EF	Indirecto Directo	1 4
Periodicidad	PR	Irregular Periódico Continuo	1 2 4
Recuperavilidad	RC	Inmediato Medio Plazo Mitigable Irrecuperable	1 2 4 8

En la matriz se determinaron la importancia de los factores, posteriormente se calculo la importancia de las consecuencias ambientales de impacto, para lo cual se utilizo la siguiente ecuación (Conesa, 20101)

Importancia del impacto(I) = 3IN+2EX+MO+PE+MC+RV+SI+AC+EF+PR

Considerando los valores amplicados a cada criterio, la importancia del impacto puede oscilar entre las 13 y 199 unidades, dicho rango de valores se clasificó de la siguiente manera (Conesa, 2010)

Tabla 53. Clasificación de Conesa 2010

Significancia	Unidades	-	+
Irrelevante	Menor a 25	-	+
Moderado	25-30	-	+
Severo	50-75	-	+
Crítico	Mayor a 75	-	+

La matriz de impactos arroja los siguientes resultados:

Significancia	Unidades	-	+
Irrelevante	Menor a 25	19	3
Moderado	25-30	11	5
Severo	50-75	0	0
Crítico	Mayor a 75	0	0

Acontinuación se presenta la matriz de valoración de impactos

Tabla 54. Matriz de valoración de impactos

ETAPA	FACTOR	IMPACTO	Clase	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IMPORTANCIA	IMPACTO
Preparación del sitio	Flora	Remoción de la cubierta vegetal	-	8	1	4	4	2	1	1	4	2	1	28	Moderado
	Fauna	Destrucción del hábitat	-	8	1	4	4	2	1	1	4	2	1	28	Moderado
		Desplazamiento de fauna	-	4	2	4	4	2	1	1	4	2	2	26	Moderado
	Aire	Ruido por las actividades	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	16	Irrelevante
		Particulas suspendidas por movimiento de tierra	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	18	Irrelevante
		Generación de olores	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	16	Irrelevante
		Generación de gases efecto invernadero por el uso de maquinaria y vehículos	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	18	Irrelevante
	Agua	Contaminación de aguas del subsuelo por derrame de hidrocarburos.	-	2	2	4	2	2	1	1	4	1	2	21	Irrelevante
		Contaminación por generación de aguas residuales.	-	1	2	4	4	1	1	1	4	4	1	23	Irrelevante
	Suelo	Erosión por remoción de la cubierta vegetal	-	4	2	4	2	2	1	1	4	1	1	22	Irrelevante
		Generación de residuos sólidos	-	1	1	4	4	1	1	2	4	4	1	23	Irrelevante
	Paisaje	Reducción de la calidad natural del paisaje	-	4	1	4	4	2	1	1	1	4	2	24	Irrelevante
	Socioeconómico	Generación de empleo	+	4	3	4	4	1	1	2	4	4	1	28	Moderado
Construcción	Flora	Disminución de diversidad vegetal	-	2	1	4	4	1	1	2	1	4	1	21	Irrelevante
		Disminución en la captación de carbono	-	4	1	4	4	1	1	1	4	4	2	26	Moderado
	Fauna	Desplazamiento de fauna	-	4	2	4	4	2	1	1	4	4	2	28	Moderado
		Modificación del habitat	-	8	1	4	4	2	1	1	4	4	2	31	Moderado
	Aire	Ruido por las actividades	-	2	1	4	1	2	1	1	4	1	1	18	Irrelevante
		Particulas suspendidas debido a las obras	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	18	Irrelevante
		Generación de olores	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	16	Irrelevante
		Generación de gases de efecto invernadero	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	18	Irrelevante
	Agua	Contaminación de aguas del subsuelo por posibles derrames de hidrocarburos	-	2	1	4	4	1	1	2	4	4	1	24	Irrelevante
		Disminución en la captación de agua al subsuelo	-	4	1	4	4	1	1	2	4	2	1	24	Irrelevante
	Suelo	Generación de residuos sólidos	-	8	2	4	2	2	1	1	4	1	2	27	Moderado
		Sellamiento del suelo	-	8	1	4	4	2	1	1	1	4	2	28	Moderado
		Erosión	-	2	2	4	4	2	1	1	4	4	1	25	Moderado
	Paisaje	Modificación del paisaje	-	4	1	4	4	2	1	2	4	4	1	27	Moderado
	Socioeconómico	Generación de infraestructura pesquera	+	4	2	4	4	1	1	2	1	4	1	24	Irrelevante
		Generación de empleo	+	1	3	4	4	1	1	2	4	4	1	25	Moderado
		Mejora en la calidad de vida de los empleados	+	4	2	4	4	1	1	2	4	4	1	27	Moderado
Operación y Mantenimiento	Agua	Generación de aguas residuales	-	2	1	4	4	1	1	1	4	2	1	21	Irrelevante
	Fauna	Desplazamiento de fauna	-	8	2	4	4	2	1	1	4	2	1	29	Moderado
		Nuevo nicho ecológico en la zona de conservación	+	2	2	2	4	2	1	1	4	2	1	21	Irrelevante
	Flora	Transplante de flora a zona de reserva	+	2	2	4	4	2	1	1	4	4	1	25	Moderado
	Aire	Generación de ruido por movimiento de camiones y vehículos	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	16	Irrelevante
		Generación de gases efecto invernadero	-	1	1	4	4	1	1	1	4	1	1	19	Irrelevante
	Socioeconómico	Generación de empleo temporal y permanente.	+	8	3	4	4	1	1	2	4	4	1	32	Moderado
		Mejoramiento en la calidad de vida de los empleados.	+	4	3	2	4	1	1	1	1	4	1	22	Irrelevante

Tabla 55. Análisis de los Impactos

ETAPA	FACTOR	IMPACTO
Preparación del sitio	Flora	**Remoción de la cubierta vegetal**
		La remoción de la cubierta vegetal durante la preparación del sitio, disminuirá el hábitat y la diversidad vegetal.
	Fauna	**Destrucción del hábitat**
		A pesar del que el predio se encuentra en una zona urbana aún conserva su cobertura natural y sirve de refugio para algunas especies de fauna silvestre, por lo cual su hábitat se vera afectado al remover la vegetación.
		Desplazamiento de fauna
		La eliminación del habiotat y la presencia de personas obligara a las especis de fauna a desplazarse a sitios con mayor grado de conservación.
	Aire	**Ruido por las actividades, Particulas suspendidas por movimiento de tierra y Generación de olores.**
		La calidad del aire se verá impactada por el ruido que generarán la maquinaria y vehículos, así mismo se tendrán partículas suspendidas de polvo por el movimiento de tierras y se generaran olores al ambiente por la combustible.
		Generación de gases efecto invernadero por el uso de maquinaria y vehículos
		El uso de maquinaria y camiones gegerará gases de efecto invernadero.
	Agua	**Contaminación de aguas del subsuelo por derrame de hidrocarburos.**
		Podría haber derrames accidentales de hidrocarburos lo cual contaminaría las aguas del manto freático.
		Contaminación por generación de aguas residuales.
		Debido a la preparación del sitio se contratará personal el cual generará aguas residuales en menor escala, por el uso de baños portátiles los cuales serán contratados durante esta etapa.
	Suelo	**Erosión por remoción de la cubierta vegetal**
		Al eliminar la vegetación del suelo naturalmente se favorece la erosión hídrica y eólica. Además, se prevee remover, la primera capa del predio para la nivelación del predio. La actividad de los vehículos favorecerá la erosión eólica.
		Generación de residuos sólidos
		Las personas que laboran durante esta primera etapa generarán residuos sólidos de uso doméstico.
	Paisaje	**Reducción de la calidad natural del paisaje**
		El paisaje es una visión integradora de la realidad que parte de los visual, por lo que se considera un paisaje natural, debido a que este será modificado, implica la reducción de la calidad del paisaje.
	Socioeconómico	**Generación de empleo**
		Las actividades para la preparación del sitio generarán empleos temporales
Construcción	Flora	**Disminución de diversidad vegetal**
		Debido a la remoción de la vegetación se tendrá una disminución en la diversidad.
		Disminución en la captación de carbono
		Se disminuirá la captación de carbono debido a la remoción de la vegetación
	Fauna	**Desplazamiento de fauna**
		La maquinaria y la presencia de personas, ahuyentarán naturalmente a la fauna hacía sitios más conservados.
		Modificación del habitat
		Debido a la remoción de la vegetación el hábitat de la fauna será modificado.
	Aire	**Ruido por las actividades, Particulas suspendidas debido a las obras y generación de olores.**

		Se generará ruido por el uso de maquinaria y vehículos asi como el olor de las combustión, pot otro lado se amntendran partículas suspendidas de polvo por el efecto de la construcción, estos efectos son temporales y puntuales, y se encontraran dentro de los límites permisibles.
		Generación de gases de efecto invernadero
		La calidad del aire se vera impactada por la emisión de CO_2 de la maquinaria y vehículos.
	Agua	**Contaminación de aguas del subsuelo por posibles derrames de hidrocarburos**
		Podría darse el caso de derrame de aceite o combustible en la zona del proyecto lo cual podría contaminar el agua del subsuelo.
		Disminución en la captación de agua al subsuelo
		La construcción de la obra disminuirá la captación de agua al subsuelo
	Suelo	**Generación de residuos sólidos**
		Las personas que laboran en esta etapa generarán residuos sólidos domésticos
		Sellamiento del suelo
		Debido a la construcción el suelo quedará sellado
		Erosión
		Se propiciará la erosión eólica y partículas suspendidas
	Paisaje	**Modificación del paisaje**
		La construcción que se llevará a cabo modificará el paisaje natural a uno antropogénico.
	Socioeconómico	**Generación de infraestructura pesquera**
		La construcción de una planta empacadora contribuye de manera significativa al desarrollo del sector pesquero de la zona, ya que es donde se realiza la pesquería de sardina monterrey y crinuda, especies reconocidas a nivel internacional por su precio, calidad, textura y sabor y al estar ubicados dentro del puerto de desembarque y descarga, permitirá brindar un servicio de calidad al llegar el producto fresco a la planta empacadora, para ser procesado de acuerdo a los requerimientos internacionales de los clientes.
		Generación de empleo
		Las actividades en esta etapa generarán empleos temporales y permanentes.
		Mejora en la calidad de vida de los empleados
		Al tener un trabajo los empleados mejoran su calidad de vida.
Operación y Mantenimiento	Agua	**Generación de aguas residuales**
		Al estar en operación el proyecto se genera una mayor cantidad de aguas residuales, debido a la cantidad de empleados de la planta
	Fauna	**Desplazamiento de fauna**
		La fauna en esta etapa se habrá desplazado de la zona
		Nuevo nicho ecológico en la zona de conservación
		Se creará un nuevo nicho ecológico donde podrán habitar nuevas especies de fauna
	Flora	**Transplante de flora a zona de reserva**
		Se plantea una zona de reserva o conservación de flora para compensar la perdida de vegetación con las mismas especies
	Aire	**Generación de ruido por movimiento de camiones y vehículos**
		Se tendrá una entrada constante de vehículos por el movimiento del producto, por lo que el ruido será una constante, aunque no serán las 24 hrs ni toda la semana
		Generación de gases efecto invernadero
		Los mismos camiones y vehículos de transporte del producto emitirán gases de efecto invernadero.
	Socioeconómico	Generación de empleo temporal y permanente y Mejoramiento en la calidad de vida de los empleados.

		Se generarán empleos que mejoraran las condiciones en la vida de los trabajadores.

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

VI.1. Descripción de las medidas o programa de medidas de prevención y **mitigación por componente ambiental.**

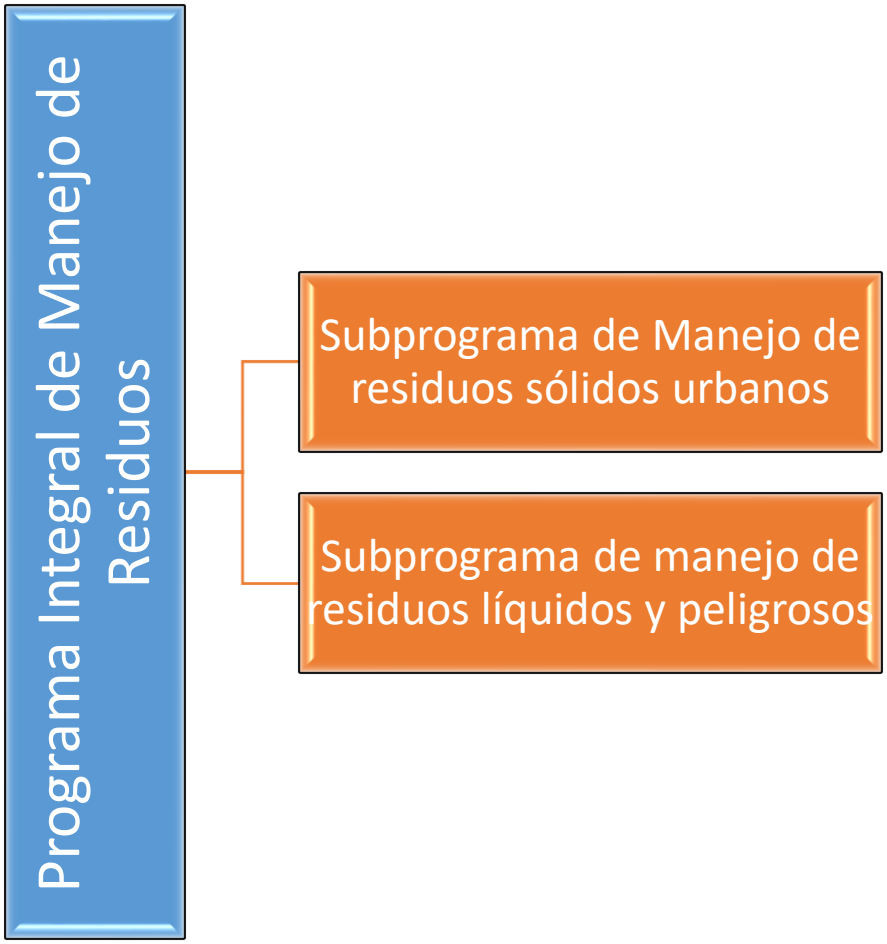
Para los propósitos del presente proyecto, la identificación y valoración de los impactos, la selección de las medidas de prevención y mitigación propuestas, se basan en:

•El conocimiento detallado de las características del proyecto.
•La investigación documental y de campo, así como el análisis de la información técnica y científica, acerca de temas técnicos, ambientales y sociales asociados con la construcción, operación y mantenimiento del proyecto.
•Conocimiento de la legislación y normatividad ambiental, experiencia práctica en la evaluación ambiental de proyectos de desarrollo.
•Una descripción de la naturaleza de las medidas propuestas para cada uno de los diferentes impactos ambientales identificados.
Así mismo se plantea la ejecución de algunos Programas para un mejor manejo de los impactos que pudiera ocasionar el proyecto, a continuación se presentan dichos programas.

1. Programa manejo Integral de Residuos
1.1 Subprograma manejo de residuos sólidos urbanos
2. Programa de difusión y concientización ambiental
2.1 Subprograma de información, educación y capacitación ambiental
3. Programa de seguridad y atención a emergencias ambientales
3.1 Subprograma de Salud y Seguridad
4. Programa de supervisión Ambiental
5. Programa de rescate de flora
6. Programa de rescate de fauna

1. Programa integral de manejo de residuos.

Los residuos constituyen una de las principales fuentes de contaminación, por tal motivo se propone la implementación de un Programa integral de manejo de residuos el cual deberá ser de observancia obligatoria en todas las etapas del proyecto, con la finalidad de disminuir al máximo los riesgos de contaminación principalmente al agua, suelo y subsuelo, dicho programa se divide en dos subprogramas para un análisis más a detalle, el cual se describe a continuación.



1.1. SUBPROGRAMA MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.

Para mantener una visión ecológica en la zona del Proyecto, es necesario manejar de forma adecuada los residuos sólidos que se generen del proyecto, lo cual evitará que los recursos naturales sean afectados, además la imagen del proyecto será de un sitio limpio y respetuoso del medio ambiente.

Objetivos principales:

1. Crear medidas para la reducción de fuentes generadoras de residuos sólidos.
2. implementar estrategias para la separación, reutilización y reciclamiento de materiales.
3. Identificar los mejores métodos para la disposición temporal y final de residuos sólidos urbanos.

A continuación se describe cada una de las etapas a seguir para alcanzar los objetivos del subprograma de manejo de residuos sólidos urbanos.

A. Identificación previa, separación y envasado.

Los residuos sólidos urbanos que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, deberán ser identificados, separados y colocados en los contenedores con su respectiva etiqueta y la obligatoriedad posibilitará su separación. Posteriormente se dará un manejo diferenciado de los mismos, que dependerá de los tipos de desechos, fuente generadora los mecanismos previstos de recolección, confinamiento y disposición final.
Dentro del subprograma se han considerado actividades de separación de residuos para reciclaje, por lo que se instalaran contenedores para la recolección de cuando menos: plásticos, vidrio, aluminio, papel y cartón y deberán identificarse por medio de un color y/o estar debidamente señalados.



A continuación se muestra una tabla donde se indican los tipos de residuos que se generarán, fuentes de origen y manejo de residuos sólidos que potencialmente pueden ser generados en la operación del proyecto.

Tabla 56. Manejo de residuos sólidos urbanos

Tipo de residuo	Descripción	Fuente generadora	Recolección y confinamiento interno	Disposición final	Indicador ambiental
Orgánico	Restos de comida	Trabajadores	Se recolectarán diario y se almacenarán en contenedores de 200 litros Posteriormente serán transportados al sitio de almacenamiento temporal en bolsas negras.	Composta	Kg/día
	Restos de frutas y vegetales	Trabajadores	Se recolectarán los desechos orgánicos producidos por el servicio que brinda el comercio y se depositarán en Contenedores, al final de la jornada diaria se colocaran en bolsas negras de plastico y se trasladarán al almacén temporal o se llevaran al sitio que marque la autoridad.	Composta	Kg/día
Inorgánico	Plástico	Trabajadores	Se recolectará y se transportará en bolsas hasta almacenamiento temporal de residuos. Posteriormente son almacenados en contenedores rotulados con la leyenda (RECICLABLE) y capacidad de 200 L	Empresa recicladora	Kg/día
	Aluminio	Trabajadores	Las latas son recolectadas, comprimidas y llevadas al centro de disposición temporal de residuos, luego son depositados en el contenedor con leyenda RECICLABLE ALUMINIO), en el almacenamiento temporal de residuos.	Empresa Recicladora	Kg/día

Los depósitos o contenedores para la disposición para los residuos sólidos urbanos dentro del proyecto deberán estar ubicados en sitios estratégicos y cada uno de éstos debe poseer tapa y bolsa de plástico de uso rudo y rotulados con el nombre del residuo que se debe depositar en los idiomas español e inglés.

Acciones a considerar en el manejo de residuos:

Las actividades de mantenimiento de las instalaciones generan desechos sólidos que deben de disponerse en los recipientes asignados para ello, evitando que éstos tengan como destino final el

agua de mar que se encuentra cercano a la zona del Proyecto y que pueden ser llevados por acción del viento.
Durante las etapas del Proyecto, se deberá de contar con los depósitos de basura necesarios para mantener el sitio en un buen estado, así mismo es necesario tener un programa de verificación, monitoreo y vaciado de los contenedores.

Acciones que deberán considerarse para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos urbanos:

1. El Promovente deberá especificar y señalizar los lineamientos para el manejo de desechos sólidos (tiempos, ubicación y características de contenedores, etc.).
2. Las instalaciones deberán tener definida y señalizada un área para el acopio y de los residuos sólidos que minimicen el impacto.
3. Queda prohibido que los residuos sólidos urbanos sean dispuestos en cuerpos de agua, en la proximidad de los ecosistemas acuáticos o sobre el suelo.
4. Las bolsas de los depósitos o contenedores deberán ser colectadas periódicamente y depositadas en el área general específica para los residuos sólidos.
5. Los sitios donde se colocarán los depósitos para los residuos sólidos, debe ser de fácil acceso y estar debidamente señalada.
6. No colocar los contenedores sin tapadera ya que los desechos puede ser tirados al suelo por descuido o accidentalmente o ser acarreados al agua por el viento.
7. Poner tapas o algún otro artefacto que mantenga los residuos dentro para que no permita que el agua de lluvia entren al contenedor.
8. No permitir que los contenedores se rebosen.
9. Mantener las áreas limpias y ordenadas.
10. Poner letreros en cada sitio de disposición de residuos, informando a los tranbajadores que los contenedores son exclusivos para residuos de tipo doméstico y no se deben tirar desechos combustibles, químicos tóxicos, pinturas, aceites, anticongelantes, resinas, barnices, etc. en forma sólida ni líquida.

B. Recolección interna y Almacenamiento temporal.

Los residuos sólidos urbanos generados durante las diferentes etapas del proyecto que nos ocupa serán separados en residuos inorgánicos (reciclables y no reciclables) y orgánicos, a través de contenedores de plástico con tapa y claramente etiquetados que serán colocados estratégicamente cerca de las fuentes de generación.
Posteriormente, el personal asignado para la actividad de recolección interna conducirá los residuos, ya sea en bolsas de manera manual o bien mediante carros asignados para ese fin, hacia la zona de almacenamiento temporal y que deberán ser colocados en contenedores de mayor capacidad para su almacenamiento temporal hasta su recolección externao bien trasladados al tiradero municipal o donde la autoridad así lo disponga.

C. Recolección externa de Residuos sólidos Urbanos y disposición final.

La actividad de recolección externa se llevará a cabo por unidades de recolección por parte del municipio, ya que el Proyecto se ubica en la zona urbana y este servicio es llevado a cabo por el municipio.
Los residuos sólidos que puedan ser reciclados, serán trasladados a los centros de acopio o bien a las instalaciones donde se les dará un tratamiento específico.

D. Indicadores de Cumplimiento del Subprograma de Residuos Sólidos Urbanos.

1. Medidas establecidas para reducir fuentes de residuos sólidos.
2. Procedimientos para la separación de residuos sólidos (biodegradables, reciclables, y no reciclables).
3. Registro de recolección de basura (estimación en m^3 ó Kg.).
4. Registro del número de viajes o envíos al relleno sanitario municipal o envíos por la empresa recolectora.
5. Registro del retiro del sitio de residuos y disposición final de los residuos sólidos reciclables separados, por empresas o instituciones autorizadas.

Este programa debe implementarse en el corto plazo, para evitar la contaminación de los suelos.
La siguiente fotografía muestra como pudiera ser el almacén temporal de residuos.



1.2. SUBPROGRAMA MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS.

El Subprograma de manejo de Residuos Líquidos se diseñó para las diferentes etapas del proyecto, para dar cumplimiento a la normatividad y legislación ambiental aplicable en materia de residuos y para revertir y controlar la contaminación. En este caso se contara con la instalación de una planta de tratamiento

Objetivos

1. Identificar y utilizar de forma adecuada la ecotecnología e infraestructura sanitaria disponible para el tratamiento de aguas residuales.
2. Evitar y/o disminuir el riesgo de contaminación de suelo, agua y ecosistemas por el manejo inadecuado de las aguas residuales.
3. Minimizar las fuentes generadoras de aguas residuales.
4. Inducir el uso de químicos y productos biodegradables compatibles con la tecnología de tratamiento.

La estrategia para alcanzar los objetivos se propone aplicar los criterios que se presentan a continuación:

A. Supervisión y mantenimiento del equipo durante la operación.

1. Durante la etapa de operación, se deberán establecer procedimientos de supervisión, disponibilidad, buen uso y mantenimiento de los equipos y bombas y tuberias que forman la planta de tratamiento, para evitar fugas y mal funcionamiento de la planta.
2. Se deberá contar con una bitácora de mantenimiento de los equipos.
3. Realizar analisis químicos para corroborar la calidad del agua una vez que pasen por la planta de tratamiento para dar cumplimiento a las normas establecidas.

B. Indicadores de Cumplimiento del Subprograma.

1. Medidas establecidas para reducir fuentes de residuos líquidos.
2. Medida preventivas para evitar accidentes de contaminación en la zona terrestre y marina por residuos líquidos.
3. Medidas previstas para el manejo y disposición final de los residuos líquidos que se generen.
4. Capacitación al personal para el manejo de la planta de tratamiento.
5. Análisis de la calidad del agua

1.3. SUBPROGRAMA MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.

Los residuos peligrosos son aquellos residuos que por sus características (CRETIB) son corrosivos, reactivos, tóxicos, explosivos, inflamables o biológicos infecciosos y deben ser dispuestos de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). Durante la etapa de operación se generarán residuos peligrosos tales como aceites gastados, residuos de

solventes, filtros, pilas, lámparas con vapor de mercurio, trapos y envases que hayan estado en contacto o hayan contenido residuos peligrosos.
El Subprograma de Manejo de Residuos Peligrosos, está conformado por una serie de actividades como identificación del residuo, separación, envasado, recolección interna, almacenamiento temporal, recolección externa, tratamiento o disposición final.

Objetivos:

1. Supervisar el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos dentro de un contenedor especial.
2. Verificar que el transporte y disposición final de los residuos peligrosos se realice por empresas acreditas y sitios de disposición final autorizados.
3. Disminuir el uso de productos que generan residuos peligrosos.
4. Promover el uso de productos y químicos biodegradables certificados.

A. Identificación, separación y envasado de residuos.

Los residuos peligrosos generados durante los procesos de mantenimiento y operativos del proyecto primeramente serán identificados para después ser envasados y etiquetados, posteriormente ser almacenados temporalmente en contenedores de plástico o metálico según corresponda, en un sitio fuera del predio, para su almacenamiento temporal, con la finalidad de ser entregados periódicamente a una compañía externa con autorización para su transporte, manejo y disposición final. Una vez concluidas las labors de mantenimiento.

A cada tipo de residuo identificado se le dará un manejo diferenciado en el cual dependerá el tipo de residuo (Solvente, pintura, aceite, estopa impregnada aceite y pintura) y su fuente generadora (mantenimiento, equipo y maquinaria, etc.), así como el manejo y disposición final previstos.

B. Establecimiento del sitio de almacenamiento temporal.

Durante todas las etapas del proyecto se deberán destinar en espacios para el adecuado almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, previo a su entrega a empresas autorizadas para traslado y disposición final, así mismo que estos sitios deberán cumplir con los requisitos que marca el artículo 84 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Para disminuir los riesgos de derrames de residuos sobre suelo natural, los contenedores donde se almacenen temporalmente los residuos peligrosos deberán contar con medios de contención de derrames como tarimas de madera, recipientes o cubiertas de plástico y solo se podrán estibar dos contenedores por línea de almacenamiento.
Para el almacenamiento temporal de sustancias peligrosas en exteriores durante procesos constructivos u operativos, a continuación se ejemplifican las especificaciones que cumplir para el sitio de almacenamiento temporal correspondiente, las cuales son las siguientes:

- Contar con canal o fosa de contención, malla o muros y techos donde sea requerido.

- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos que ahí se almacenan en lugares y formas visibles, así como extintores en buenas condiciones.
- Estar separado de las áreas de servicios, y de almacenamiento de productos o materias primas.
- Estar ubicado en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
- Mantener el acceso restringido a esta área.

El Almacén temporal de residuos peligrosos debe contar con los siguientes señalamientos:

- Identificación del almacén.
- Rombo de seguridad.
- etrero de la capacidad para almacenar residuos, etc.

C. Propuestas a considerar para el buen manejo de residuos peligrosos:

Minimizar el uso de productos peligrosos y almacenamiento seguro para reducir riesgos.

1. Para evitar exceder el tiempo de almacenamiento temporal de los residuos peligrosos se propone revisar rutinariamente la fecha de ingreso de los residuos al almacén temporal de residuos peligrosos y evitar duren más de 6 meses, que es lo permitido por la Ley.
2. Evitar el máximo el uso de productos corrosivos, reactivos, tóxicos o inflamables. El uso de estos materiales puede generar residuos peligrosos.
3. No almacenar grandes cantidades de materiales peligrosos. Comprarlos en cantidades que se usen rápidamente.
4. Disponer como residuos peligros todos los trapos y estopas que hayan estado en contacto con aceites, combustibles y materiales peligrosos.
5. Mantener los trapos con aceite separados de los que estén contaminados con materiales peligrosos tales como los solventes.
6. Usar trapos de tela que puedan ser reciclados por un servicio de lavado industrial.
7. Contratar un servicio de limpieza industrial autorizado que recoja con regularidad los trapos sucios y los entregue limpios.
8. Almacenar los trapos inflamables en contenedores aprobados, etiquetados hasta que se envíen al lavado.
9. Para reutilización, retirar el exceso de solventes de los trapos exprimiéndolos cuidadosamente en un contenedor de reciclaje y haciendo uso de guantes.
10. Colocación de letreros para el manejo de desechos.
11. Colocar letreros en sitios estratégicos que indiquen el sitio de acopio de residuos más cercano.
12. Rotular los contenedores de reciclaje, así como utilizar colores para facilitar la identificación.
13. Indicar que los contenedores de residuos peligrosos únicamente los maneja el personal asignado para esta tarea.
14. Fomentar el intercambio de excedentes de pintura, tinhner, barnices, etc. Entre usuarios o Disponer de los desechos líquidos peligrosos de acuerdo a los lineamientos oficiales.

15. Recolectar y reciclar los residuos líquidos y solventes de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-1993.
16. Rodear los tanques de colecta con un área de contención secundaria, impermeable, con capacidad de contener el 110% del volumen de cada tanque.
17. Tratar de proteger los tanques de la intemperie y de la lluvia.

D. Recolección, transporte y disposición final.

Una vez que los residuos peligrosos serán envasados y almacenados temporalmente dentro de las instalaciones, tal como se especifica Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos y su reglamento (LGPGIR), posteriormente se realizará un contrato con una empresa prestadora de servicio debidamente acreditada, para la recolección, transportación de los residuos peligrosos en vehículos autorizados por la STC, para su tratamiento o confinamiento de los residuos peligrosos.

E. Supervisión sistemática del uso de químicos biodegradables.

Durante la etapa de operación se establecerán procedimientos de supervisión sistemática para identificar y promover el uso de químicos biodegradables y de baja toxicidad en los procesos operativos y de mantenimiento.

F. Supervisión del almacenamiento de sustancias.

Durante las etapas del proyecto se establecerán procedimientos de supervisión sistemática para verificar que haya instalaciones apropiadas para el correcto almacenamiento temporal de sustancias en contenedores apropiados, así como los registros del trasladado de sus residuos para disposición final por empresas acreditadas.

G. Indicadores de Cumplimiento del Subprograma de Residuos Peligrosos

- Medidas previstas para el manejo y disposición temporal de residuos peligrosos.
- Relación y estimación del volumen de residuos peligrosos generados.
- Registro del volumen de residuos peligrosos recolectados por empresas o instituciones autorizadas.
- Número de incidentes registrados por el mal manejo de residuos peligros.
- **Medidas de urgente aplicación**
- Durante el desarrollo del proyecto se podrán presentar situaciones que indiquen que se requiere la implementación de medidas de urgente aplicación o emergentes para evitar afectaciones a los componentes ambientales. Para el Programa de Manejo de Residuos se considerará como una observación de alerta que requiere medidas de urgente aplicación, las siguientes situaciones:
- • Residuos dispersos en los frentes de trabajo.
- • Errónea clasificación de los residuos.
- • Contaminación de componentes ambientales por derrames o fugas de hidrocarburos.
- • Almacenamiento temporal de residuos peligrosos mayor a 6 meses.
- En caso de identificarse las situaciones de alerta anteriores, se implementarán las siguientes medidas de urgente aplicación:

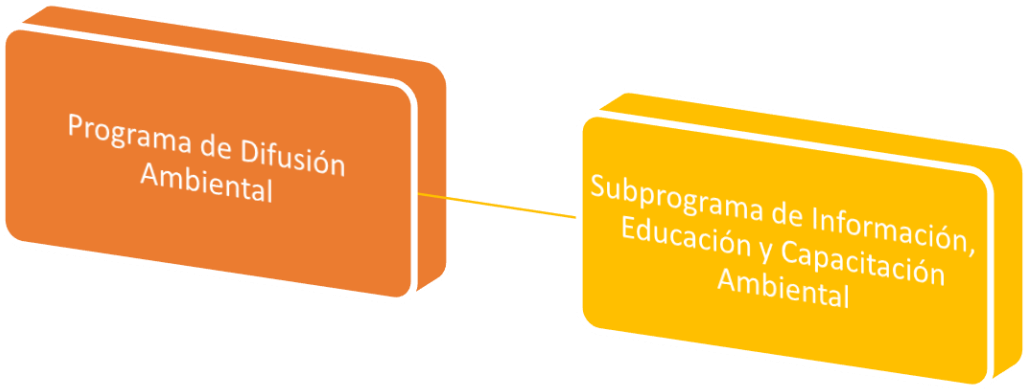
- • Recolección inmediata de los residuos dispersos y capacitación al personal.
- • Separación inmediata de residuos no peligrosos cuando el personal detecte que se encuentran mezclados con residuos peligrosos, siempre y cuando no haya contaminación, en caso de contaminación, todos se manejaran como residuos peligrosos.
- • Implementar protocolos de atención a derrames de residuos peligrosos y las medidas de remediación que se requieran de acuerdo a la legislación y normatividad vigente.

2. Programa difusión y concientización ambiental

Debido a que el Proyecto se ubica en la zona de influencia del Parque Nacional de Cabo Pulmo, es necesario brindar el conocimiento, concientización y capacitación sobre la importancia del valor ecológico que representan los ecosistemas tanto terrestres como acuáticos, los bienes y servicios ambientales que estos proporcionan y sus recursos naturales asociados, son los factores principales que llegan a causar un mal manejo de los recursos naturales e incluso pueden provocar un impacto ambiental significativo.

Por tal motivo se pretende implementar un Programa de Difusión y Concientización Ambiental orientado a informar capacitar y concientizar a todo el personal involucrado con el proyecto, para lo cual se propone la impartición de cursos, repartición de folletos, trípticos etc.

El programa de Difusión ambiental se Subdivide un subprograma, para una mejor descripción y orden de las acciones a realizar para la Difusión de Programa ambiental



Las actividades de difusión, información y concientización orientadas a la protección, preservación de los ecosistemas se aplica de forma específica de acuerdo a la etapa del proyecto, operación y mantenimiento del proyecto.

Todas las medidas ambientales que integran el programa de difusión ambiental será necesario instruirlas en el personal, para que sepan cuáles son las reglas internas y externas y a su vez las difundan a quienes visiten el sitio del proyecto. Esta capacitación debe ser documentada e impartida antes que el empleado comience a laborar, sin importar cual sea su cargo a desempeñar.

Todos los empleados que laboren en el área del proyecto, sanitarios y depósitos de residuos deberán participar en cursos de actualización.

Ademas en las áreas communes se colocará información acerca de la riqueza biológica en la zona marina y las recomendaciones para el uso de la zona marina, haciendo enfasis en que se colabora con el grupo tortugero de la zona y se les invita al cuidado y protección de la especie.

2.1. SUBPROGRAMA DE INFORMACIÓN, EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL.

Los objetivos de este subprograma se describen a continuación:

1. Generar materiales de información sobre el valor ecológico, social, económico y cultural, los ecosistemas y recursos naturales de la región y de la zona del proyecto, así como difundirlos apropiadamente entre los diversos protagonistas del proyecto de acuerdo a la etapa de implementación que corresponda.
2. Generar materiales de información audiovisual sobre el manejo y uso sustentable de los recursos, prevención de problemas de contaminación y riesgo ambiental, de igual forma difundirlos entre empleados.
3. Generar materiales de información sobre los avances del Programa de Supervisión Ambiental del proyecto y difundirlos apropiadamente entre todo el factor humano relacionado con el proyecto.
4. Concientizar a los contratistas, y operadores del proyecto, sobre el valor e importancia de preservar los ecosistemas y recursos naturales, así como capacitarlos en el cumplimiento de la normativa e instrumentos ambientales aplicables al caso.
5. Informar al personal sobre las obligaciones ambientales que adquieren al formar parte del equipo de trabajo.
6. Promover una actitud responsable en el uso y manejo de los recursos naturales del predio del proyecto y áreas adyacentes.
7. Informar a los visitantes de la importancia del cuidado del medio ambiente por medio de información impresa que se encontrara en sus habitaciones.

A continuación se describen las acciones previstas para cumplir con los objetivos del subprograma:

A. **Diseño y distribución de material de información sobre ecosistemas y recursos naturales.**

Se plantea que el tipo de materiales a elaborar en este subprograma, sea a base de trípticos, folletos, volantes o carteles en los se destaque la importancia del ecosistema.
Los trípticos y demás folletos se diseñarán de tal forma que permitan a los trabajadores y usuarios estar informados y ser partícipes de dichos programas de manejo ambiental. Como ejemplo de un material de información impreso (tríptico, díptico, volante) podemos mencionar la importancia de evitar arrojar residuos al suelo, así como su reciclaje y correcta disposición. Otro de los temas que se pueden abordan con estos materiales impresos son las reglas internas para la protección de los ecosistemas y uso sustentable de los recursos.

B. Diseño e impartición de talleres y cursos de capacitación ambiental.

Así mismo se propone la impartición de talleres y cursos de capacitación tocando como temas principales la protección de fauna terrestre y especies de importancia, a continuación se enlistan los temas que deberán impartirse:

Protección de fauna terrestre

- Importancia ambiental.
- Descripción de las especies de importancia ecológica del sitio,
- Normatividad que aplica
- Fauna protegida conforme la Normatividad Ambiental.
- Manejo de fauna.
- Propuestas y mejoras para la protección de la fauna presente en el sitio.

CAPACITACIÓN AMBIENTAL.

Todo el personal que labore en el proyecto incluyendo contratistas y su personal deberá recibir capacitaciones en materia ambiental, así mismo se deberá implementar un programa de capacitación para mantenerse actualizados y desempeñar sus actividades de forma responsable con el ambiente.

Los temas que minimamente se deben abordar dentro del programa de capacitación son los siguientes:

- Manejo de los residuos sólidos urbanos (plásticos, papel, cartón) y la importancia del reciclaje.
- Protección y conservación de flora y fauna presentes en el sitio, a fin de evitar cazar, molestar, transportar, capturar o lastimar a la vida silvestre que exista en el sitio, y que están regulados por las autoridades correspondientes.
- Manejo y almacenamiento temporal de residuos peligrosos (baterías, filtros usados, aceites gastados, trapos y estopas impregnados con aceites o solventes etc).
- Riesgos en el área de almacenamiento y manejo de combustible, a fin de evitar derrames, incendios etc.
- Importancia de la capacitación a prestadores de servicios y contratistas.
- Capacitación al personal en prácticas contra incendios y derrames.
- Capacitación al personal en planes de emergencia en casos de huracán.

B. Indicadores de Cumplimiento del Subprograma Información, Educación y Capacitación Ambiental.

1. Presentaciones visuales y/o audiovisuales elaboradas y relación de su exposición ante protagonistas del proyecto.
2. Presentación de trípticos, dípticos o volante sobre la importancia de los ecosistemas, obligaciones y buenas prácticas ambientales.
3. Relación de temas así como lista de asistentes a los talleres y cursos impartidos

C. Recomendaciones a considerar en el Subprograma Información, Educación y Capacitación Ambiental.

- Implementar programas y actividades que aseguren un ambiente, tanto en el sitio de proyecto como en los alrededores.
- Incorporar las buenas prácticas en el contrato hacia contratistas y prestadores de servicios.
- Establecer como prohibido todo trabajo que sea contradictorio con las políticas del Proyecto o bien que represente un riesgo para el ambiente o los recursos naturales.

-Todo prestador de servicios o que vaya a efectuar carpintería y pintura deberá contar con capacitación como mínimo en el manejo de residuos peligrosos.

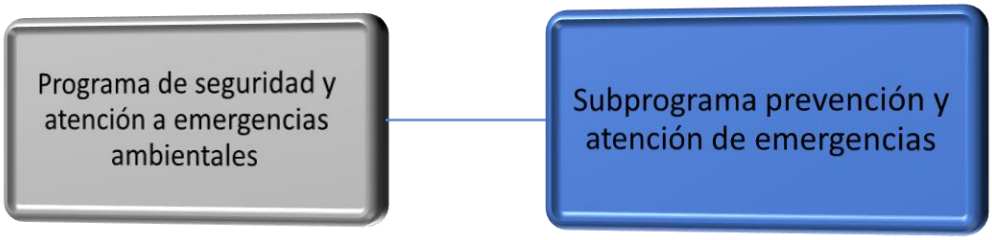
3. Programa de seguridad y atención a emergencias ambientales

Durante todas las etapas del proyecto existe el riesgo de que se generen eventos ya sea de origen antropogénicos que pongan en riesgo a los trabajadores, o bien los ecosistemas presentes, por ejemplo, derrame de hidrocarburos sobre suelo o agua, incendios, huracanes, sismos etc.

Debido a la ubicación geográfica del sitio del proyecto y antecedentes bibliográfico se sabe que los fenómenos naturales potenciales de la región como son los ciclones y huracanes durante la temporada que abarca de mayo a noviembre aproximadamente, los cuales ponen en riesgo a las personas, recursos naturales e infraestructura de la región.

Por lo que se propone la implementación del Programa “Seguridad y Atención a emergencias, cuyo objetivo principal es contar con las medidas de seguridad para evitar accidentes de trabajo durante operación y mantenimiento del proyecto y planes de atención a emergencia para cualquier evento extraordinario que pueda registrarse.

Para realizar describir las acciones que integran este programa de forma más detalla y ordenada el programa de seguridad y atención a emergencias ambientales este programa se divide en dos subprogramas, quedando de la siguiente manera:



3.1. SUBPROGRAMA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN A EMERGENCIA.

Objetivos:

1. Reducir y en lo posible eliminar riesgos derivados de posibles emergencias ambientales naturales, especialmente huracanes e incendios.
2. Contar con un plan de emergencia donde se indiquen las acciones que se deben de realizarse antes, durante y después en caso de registrarse un huracán.
3. Reducir y en lo posible eliminar los riesgos ante posibles derrames involuntarios o accidentales de contaminantes o sustancias peligrosas.
4. Identificar e implementar las acciones necesarias previas, durante y posteriores en el caso de derrames involuntarios o accidentales, como la colocación de estaciones para el control de derrames o medios absorbentes.

Así mismo se proponen estrategias para prevista para lograr los objetivos del subprograma Prevención y atención a emergencia.

A. Organizar un Comité Interno de Protección Civil y brigadas de atención a emergencias.

La finalidad de formar un comité interno de Protección Civil y Brigadas para la atención a emergencias, es definir las actividades o acciones que se deben realizarse en caso de que ocurra un evento de riesgo, así como designar a las personas responsables para desarrollar, dirigir y evaluar las acciones de Protección Civil (prevención, auxilio, búsqueda y rescate, evacuación etc) durante un evento extraordinario llámese accidente laboral o evento de origen natural.
Evento extraordinario o contingencia ambiental es una situación de riesgo derivado de actividades humanas o fenómenos naturales, que pueden poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas. Puede haber diferentes niveles, desde un aviso preliminar, hasta el que requiere de acciones de emergencias.
Hay contingencias que se registran durante un periodo de tiempo conocido como es el caso de los ciclones y huracanes, sin embargo existen otras contingencias que ocurren de forma espontánea como un incendio, derrame o sismo, es por ello que el Comité Interno de Protección Civil, junto con sus brigadas deberán estar siempre capacitadas y preparadas para hacer frente a la emergencia durante todo el año, así mismo deberán contar con equipo de protección personal de acuerdo a la función que vayan a desempeñar, así mismo se recomienda durante la temporada de ciclones intensificar las técnicas de adiestramiento, supervisión del equipo de emergencia y comunicación de los riesgos expuestos.

Control de Contaminación y Emergencias.

Se deberá estructurar un plan de control de la contaminación y emergencias para prever y controlar accidentes con las sustancias, combustibles y estructuras que se emplean en la maquinaria y equipo durante la construcción.
Asimismo el plan debe contemplar las áreas destinadas para el uso de diferentes tipos de equipo y maquinaria, la zona de almacenaje y abastecimiento de combustibles y la apropiada señalización en cada uno de los casos, así como el procedimiento de acción durante la contingencia.

1. Diseñar un plan de emergencias y contingencias ambientales específico en la etapa de operación y mantenimiento.
2. Evitar que caiga al agua cualquier producto derivado del petróleo en caso de caer sobre el agua deberá recuperarse de acuerdo a los procedimientos de emergencias para control de derrames, empleando barreras flotantes de contención y materiales absorbentes.
3. El promovente deberá prever medidas para evitar la dispersión de contaminantes, ya sea por medios naturales (corrientes de marea, flujos naturales, etc.) o artificiales.
4. Dentro del sitio del Proyecto deberá de existir un sitio para el almacenamiento temporal de materiales peligrosos (solventes, pinturas, aceites, barnices), así como contar con medidas de seguridad, prevención de fugas y derrames.

C. Indicadores de Cumplimiento del Subprograma.

- Formación de la unidad interna de Protección Civil y Brigadas para la atención a emergencias.
- Relación de cursos de capacitación de las brigadas y simulacros realizados, los cuales deben incluir como mínimo el plan de emergencia en caso de huracanes, incendios, y derrames de sustancias.
- Inventario del número de contingencias atendidas.
- Inventario del material y equipo contra incendio en obra y bitácoras de mantenimiento.

5. Programa de monitoreo ambiental

Se propone que este programa sea permanente e inicie antes de la ejecución del proyecto con la finalidad de tener una línea base de la caracterización del sistema ambiental antes de realizar cualquier tipo de actividad que pueda modificar las características ambientales.

A. Objetivos del Programa de Monitoreo Ambiental:

A. Establecer sobre bases científicas un esfuerzo sistemático de monitoreo del medio.
B. Monitorear la evolución de la calidad ambiental dentro de la zona del Proyecto.
C. Identificar y evaluar, en caso que llegaran a presentarse, impactos ambientales imprevisibles durante las diferentes etapas del proyecto.
D. Promover la integración del monitoreo del medio en el sitio del Proyecto a fin de apoyar la posibilidad de distinguir y ponderar todas las posibles fuentes de cambio, a partir del estado actual.
E. Notificar periódicamente a las autoridades competentes los resultados de los estudios de monitoreo ambiental.
F. Evaluar los posibles impactos acumulativos derivados del desarrollo regional sobre la calidad del agua.
G. Presentar un informe anual de los resultados del monitoreo realizado a la Delegación de PROFEPA y copia a la Delegación de la SEMARNAT en el Estado de Baja California Sur, o bien con la periodicidad que indique la autoridad correspondiente.

El programa de monitoreo ambiental esta formado de la siguiente manera:
Alcanzar los objetivos propuestos en este programa así como definir las tendencias ambientales del ecosistema terrestre, en el área adyacente al sitio del proyecto, es trabajo muy importante tanto para los fines ecológicos como comerciales ya que un ecosistema deteriorado reduce la afluencia del turismo.

Es por esto que en caso de autorizarse el proyecto, será necesario utilizar indicadores ambientales para este programa, los cuales deberán de ser seleccionados por los responsables, tomando como línea base los estudios del sistema ambiental realizados para el desarrollo y descripción de la MIA-P con la finalidad de realizar un análisis comparativo con los resultados de los monitoreos propuestos en este programa, las mediciones físicas, químicas y biológicas

El uso de indicadores ambientales permitirá valorar la condición del ecosistema, sin la necesidad de analizar la totalidad del sistema ambiental. Con el uso de los indicadores ambientales para el medio se busca simplificar el reporte del estado del ambiente en dos formas; la primera, es que tengan un significado bien entendido y puedan ser medidos regularmente a fin de que sus valores y tendencias puedan ser fácilmente interpretadas y por lo tanto proporcionen información valiosa sobre aspectos críticos del ambiente; la segunda, es que sirvan para que la difusión pública de la información sobre el ambiente pueda ser efectiva y eficiente.

Los indicadores ambientales deberán seleccionarse en base a los siguientes criterios:

1. Ser científicamente comprobable y fácilmente interpretables.

2. Servir como indicadores claros de cambio ambiental.
3. Reflejar un elemento valioso del ambiente.
4. Ser de utilidad para el monitoreo de las tendencias ambientales en un rango apropiado de escalas espaciales, desde las locales hasta las regionales.
5. Poder ser monitoreados regularmente, ya sea por medio de programas o por la implementación de futuros programas.

6. Programa de rescate de flora y reubicación de flora silvertre

El "Programa de Rescate y Reubicación de Flora", para el Cambio de Uso del Suelo por la ejecución del Proyecto se prevé la necesidad de rescatar algunas especies de flora, debido a la diversidad biológica e importancia de las especies presentes en la Vegetación de matorral sarcocaule que será afectado por el proyecto.

Este programa está diseñado para definir los métodos y planeación de rescate y reubicación de la flora silvestre que se vera afectada en el área sujeta a cambio de uso de suelo, durante las etapas de preparación del -sitio, construcción y finalización del proyecto; principalmente está enfocado a aquellas especies que se encuentran catalogadas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010. El presente programa de rescate de flora nace como una medida de mitigación para conservar y proteger a las especies en estatus y de difícil regeneración.

Con el rescate de la flora se pretende-aminorar los impactos negativos generados al momento del desarrollo de algunas actividades en la construcción del proyecto.
Las actividades del presente Programa se realizarán previo a la preparación del sitio y construcción. por lo que se proponen acciones de rescate y reubicación de algunas especies de flora o vegetación forestal. Con la implementación del Programa se busca preservar y conservar la variedad vegetal (biodiversidad) del área de estudio sujeta a cambio de uso de suelo y que se relaciona con el sistema ambiental regional.

1. OBJETIVO GENERAL

El programa se diseñó con la finalidad de disminuir la afectación a la flora silvestre presentes en el área del proyecto, a través del rescate, reubicación y reforestación. planteando las estrategias para favorecer la reubicación y reforestación de especies, sensibles, de importancia endémicas. que son de difícil regeneración o que contribuyen a la conservación de suelos y que hubieran sido identificadas en las áreas de cambio de uso de suelo o que se encuentren citadas en Ja NOM-059-SEMARNAT-2010, con el fin de mantener su abundancia, diversidad y conservar los servicios ambientales que presentan dentro del ecosistema, esto mediante el establecimiento de mejores prácticas de plantación, manteniendo siempre una sobrevivencia igual o mayor al 80%.

1.1. Objetivos específicos

- Evitar o disminuir los efectos adversos asociados al Proyecto sobre la flora presente en el área del proyecto, por medio de la identificación y de métodos adecuados para el rescate y reubicación de los individuos.

- Evitar o disminuir los efectos adversos asociados al Proyecto sobre la flora presente en el área del proyecto. por medio de la identificación y desarrollo de métodos adecuados para el rescate y reubicación de los inqividuos.

- Reubicar las especies de flora silvesúe. que pudieran verse afectadas por la realización de actividades u obras específicas para el desarrollo del Proyecto.

- Poner especial énfasis en las especies de flora considerada bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2O1O.

- Extraer las especies de lento crecimiento, tuyo habitat o distnbución sea restringido.

- Implementar técnicas de extracción y manejo encaminadas a evitar el daño de los organismos de especies de flora silvestre.

- Desarrollar los métodos adecuados para el traslado y reubicación de los individuos de especies de flora silvestre.

- Identificar los sitios de reubicación para la flora silvestre, los cuales deben ser similares al hábitat original.

- Rescatar a los individuos de flora silvestre que se encuentren en condiciones sanas, que permitan perpetuar las poblaciones o que pudieran ser afectadas por el Proyecto.

- Trasplantar individuos de flora silvestre con posibilidades de supervivencia al traslado y reubicación.

- Delimitar los sitios de reubicación de flora silvestre, promoviendo su protección y vigilancia.

- Evitar la sobrecarga de especies de flora silvestre en los sit ios de reubicación.

METAS

Conservar en las parcelas la densidad de plantación que derivó de los muestreos realizados en el área de cambio de-uso del suelo, a efecto de no alterar la estructura del SA;

• Garantizar.el 80% de supervivencia de las especies a rescatar.

Selección de especies para reforestar

Con base en los criterios de selección antes definidos, se identificarán las especies que sustentarán el componente de reforestación del programa, en virtud que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNA T- 2O1O.

La cantidad de ejemplares se definirá en función de la densidad específica que se registró durante los muestreos efectuados en el área de cambio de uso de suelo, por tipo de vegetación; se conservará la proporcionalidad del tipo de vegetación observado. La cuantificación de ejemplares a reforestar conserva la estructura de la comunidad forestal encontrada en el predio, a efecto de mitigar la disminución de la diversidad por la remoción de ejemplares de distintas especies, atenuar la pérdida de individuos que alteran la abundancia y, como resultado de ambos, variar su Índice de Valor de Importancia.

METODOLOGÍA PARA EL RESCATE DE ESPECIES

El rescate y reubicación-se llevará a cabo de forma previa ai inicio de las actividades de desmonte y despalme, una vez que la brigada topográfica de la empresa constructora coloque las estacas o mojoneras que delimiten el área que será sujeta a cambio de uso de suelo.

Integración de la brigada de rescate

El programa lo ejecutará una brigada encabezada por un especialista forestal apoyado en dos técnicos; cada uno de ellos contará con el equipo de protección personal y con los aperos necesarios para que el manejo de la planta sea lo menos estresante posible.

El especialista forestal tendrá como responsabilidades:

a) Asegurarse que el personal de la brigada cuente con el equipo de protección personal y con los aperos necesarios para realizar el trabajo;
b) Gestionar los recursos necesarios para asegurar la logística operativa de la brigada;
c) Identificar las especies susceptibles de ser rescatadas;
d) Definir la técnica de rescate, en correspondencia con la especie y las dimensiones del ejemplar;
e) Coordinación del trabajo de rescate;
f) Cuidar que los ejemplares rescatados sean correctamente manejados, desde su extracción hasta su reubicación;

g) Revisar que las áreas de reubicación tengan las mismas características o similares al sitio de donde se extrajeron los ejemplares;
h) Supervisar que el trasplante, se realice de forma correcta;
i) Determinar la aplicación de medidas de apoyo que, en su caso, requieran los ejemplares trasplantados, a efecto de garantizar la sobrevivencia comprometida;
j) Coordinar las labores de mantenimiento de parcelas en donde serán reubicadas las especies, durante el tiempo que permanezcan bajo su responsabilidad.
k) Realizar las evaluaciones de sobrevivencia a efecto de corroborar que se cumple la meta establecida;
l) Elaborar los reportes relacionados con la ejecución del programa, que periódicamente se deban entregar a la autoridad.

Las actividades que van a desarrollar los técnicos de apoyo son:
a) Emplear en todo momento, el equipo de protección personal y los aperos para real izar un trabajo en forma segura y confiable;

b) Realizar el marcaje y levantar los registros como fisionómicos de los ejemplares seleccionados por el coordinador;

c) Realizar el rescate de los ejempJares seleccionados, con base en la técnica que el coordinador determine;
d) Reubicar los ejempla'res rescatados·, en los sitios seleccionados;
e) Dar el mantenimiento necesario a los ejemplares reubicados;
f) Apoyar las acciones para cuantificar la sobrevivencia de los ejemplares rescatados y reubicados.

Extracción con cepellón (la tierra adherida a las raíces de la planta) y reubicación inmediata

Consiste en extraer la planta con la mayor cantidad posible de suelo adherido a su sistema de raíces, lo que puede realizarse manualmente o con la ayuda de herramientas. Una vez extraída es transportada de inmediato al área designada para la flora rescatada, áreas que no serán afectadas por la costrucción del proyecto, es decir dentro del SA, donde será plantada nuevamente, tratando de que la planta no sufra ningún año posible. Este método es especial mente útil cuando se cuenta con tiempo suficiente antes de dar inicio a las labores constructivas de los proyectos.

El acarreo de plantas se realizará en rejillas, este tipo de traslado está recomendado para cuando los sitios de trasplante están cercanos al área donde serán colectadas las especies vegetales; el acarreo lo pueden hacer personas auxiliandose de cajas o huacales. En este caso solo se debe cuidar que las plantas queden bien acomodadas y tengan el menor movimiento posible.

Reubicación: Las plantas extraídas se reubican bajo condiciones similares a las del lugar en que habitaba. Una vez plantada, es conveniente compactar bien el suelo alrededor de la misma.

Para poder tener el control de los ejemplares rescatados y reubicados, se utilizará una bitácora de campo donde serán colectados los datos.de la especie, una clave de identificación, características del ejemplar, coordenadas UTM del sitio de rescate y de reubicación.

Época de replante: La ejecución del programa de replante en general no estará sujeto a una época en especial, sino al acondicionamiento-del área de replante y al avance que tenga el proyecto. En caso que durante los avances del proyecto se presente algún contratiempo que no permita la utilización del área designada para el replante, los ejemplares se almacenarán en un lugar estratégico cerca al sitio con los cuidados necesarios para su supervivencia en la medida de lo posible.

Construcción de microcuencas y cajetes para la retención de la humedad: Por otra parte, para asegurar el establecimiento de los ejemplares que serán replantados, las cepas se construirán de tal manera que adquieran la forma de una microcuenca, a fin de favorecer la captación de agua. Después de haber plantado el ejemplar se le construirá un cajete, formado con una pala, para establecer una oquedad en su alrededor. El propósito- de esto es-·formar una microcuenca que favorezca una mayor captación de agua la cual podrá prevenir de la precipitación pluvial o de la aportación que se haga manualmente por el personal rbponsable de la realización de este proyecto. Para construir la microcuenca se requerirá el uso de pala-de mano y pico.

Riego: lnmediatamente después de haber plantado el ejemplar se aplicará un sólo riego, por lo que deberá contarse con el equipo necesario para que haya disponibiiJdad de este líquido en el área de trabajo, así mismo para transportar el agua desde el vehículo hasta el sitio específico donde se hayan ubicados las plantas y posteriormente aplicar el riego correspondiente; serán tutilizados recipientes manuales (cubetas). ·
El agua deberá aplicarse en el fondo del cajete, que viene siendo la base del montículo que se le forma a la planta. La cantidad de agua a proporcionar en cada caso estará supeditada a la capacidad máxima del cajete.

Período diario de trabajo: Las actividades de replante se ejecutarán (durante las horas de menor insolación, es decir, por la tarde a partir de las 4.00 pm.; hasta el crepúsculo, y por la mañana al amanecer; deteniendo las labores a las 11:00 a.m. Esta situación ayuda en gran medida a evitar que la planta se deshidrate y por otro lado el riesgo de' afectación al personal por insolación sea menor.

Registro de ejemplares rescatados: Antes de iniciar la extracción del ejemplar que se va a rescatar, se obtendrá la información establecida en un formato correspondiente para cada especie de que se trate.

Control del rescate de es6ecies de flora silvestre
Antes de iniciar los trabajos de remoción de la vegetación, será necesario que la persona responsable de ejecutar este programa, realice un recorrido por el área del proyecto, para identificar los organismos que serán susceptibles de rescatarse según este programa. La brigada de trabajo estará integrada por cuatro personas. El avance en la extracción de plantas deberá ser organizado, no sólo para que no se pierdan de vista los ejemplares a rescatarse, sino para

protección de alguna especie de fauna que pueda encontrarse fuera de su hábitat. Una vez que la brigada extraiga las plantas, serán transportadas la zona asignada para conservación dentro del proyecto para su trasplante.

Control de replante de especies de flora silvestre: La brigada irá reubicando las especies en forma ordenadá, al igual que el caso de la extracción de preferencia se delimitará su superficie de trabajo con el objeto de que el replante sea uniforme en toda el área destinada para el trasplanté.

Metodología para la reforestación

El diseño de la plantación será de tresbolillo, en el cual las plantas ocupan cada uno de los vértices de un triángulo equilátero que se forma en el terreno, guardando siempre la misma distancia entre plantas que· entre filas. La distancia entre planta recomendada es de 7. 90 metros. ·Las terrazas individuales sirven para evitar la erosión de laderas y retener el suelo de las escorrentías, captar agua de lluvia y mantener mayor humedad para el desarrollo de especies forestales, por lo que se han considerado adecuadas para los fines de reforestación y aprobadas en los documentos de Protección, Restauración y de Suelos Forestales (CONAFOR, 2007).

Trasplante

Época de trasplante: El conocimiento de la época adecuada de trasplante es un aspecto de mucha Lmportancia para el establecimiento exitoso de las plantas de reforestación.

Cómo hacer el trasplante

Cuando la planta tiene cepellón, lo más importante es que se logre la profundidad de trasplante correcta y que por todos lados exista buen contacto con el suelo. Por ningún motivo se debe dejar el contenedor o envase. La mala costumbre de no retirar la bolsa de polietileno, muchas veces justificada con el ahorro de tiempo, conduce a deformaciones radiculares irreversibles. Esa práctica ocasiona graves daños, apreciables sólo a largo plazo, lo cual conduce inevitablemente al fracaso de la reforestación.

Cuando la planta se trasplanta en una cepa, la forma de rellenarla es la siguiente:

Se debe sostener con una mano la planta en su posición correcta, o cuando sea el caso, sostener en una posición recta el cepellón.

Con la otra mano se va rellenando con tierra alrededor de la planta o cepellón, cuidando que la distribución de la tierra vaya siendo homogénea, esta operación se continúa hasta que el nivel de la tierra de relleno llegue un poco por encima del terreno, con la finalidad de que al compactarlo con el pie quede al mismo nivel del terreno o ligeramente más abajo.

Para lograr un buen contacto del cepellón de la planta con el suelo, se debe compactar la tierra que rodea éste por medio del pisoteo, en donde se encuentra el cepellón, no es necesario realizar esta operación, al menos que al sacarla del suelo se haya removido, en este caso se debe compactar con la mano.

Cuidados posteriores al trasplante: Es muy común pensar que la reforestación termina al momento del trasplante. No obstante, se le deben seguir proporcionando cuidados a la plantación, hasta que ésta se encuentre bien establecida y muestre un crecimiento dentro de lo esperado.

V. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCION DE ESPECIES

En el proyecto no se resguardará ningún ejemplar. Las brigadas de trabajo actuarán en paralelo, donde la especie que sea rescatada, se dará su reubicación inmediata.

Tampoco se prevé la reproducción de especies en el sitio, ni se contempla la producción de plantas en el sitio.

LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE REUBICACIÓN

El sitio de reubicación se presenta marcada en los planos debido a que se realizara en zonas jardinadas, en la siguiente figura se muestra su ubicación dentro del proyecto (área verde).



Figura 54. Zona de reubicación

ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVIENCIA

Con la finalidad de evaluar el porcentaje de supervivencia de los trasplantados, se recomienda realizar monitoreos en el transcurso de cada período anual (cinco años), durante estas visitas se evaluará el vigor y si se requiere la aplicación de medidas especiales. En caso de que se establezca un vivero temporal para resguardo.de plantas, este deberá de brindar mantenimiento, de acuerdo a lo que se estipule en un programa de mantenimiento específico.

Control y seguimiento

El rescate y reubicacíón de especies, deberán ejecutarse durante cuatro meses dentro de la preparación del sitio y construcción, contemplando una supervivencia del 80% de las densidades manejadas, presentando un informe final con la memoria constructiva y evidencia de la ejecución del programa. Acontinuación se mencionan los aspectos qué deben cuidarse una vez que se realiza la plantación.

l. Deshierbe: Debe eliminar la competencia que se establece entre las plantas introducidas y las malezas por luz, agua y nutrientes, solo realizar el deshierve alrededor de las plantas introducidas y dejar que en los demás sitios las malezas crezcan favoreciendo la recuperación y protección del suelo.

2.Control de plagas. Su control debe de partir del diagnóstico preciso del tipo plaga que está afectando a la planta y de acuerdo a esto se debe prescribir el tratamiento más adecuado.

3. Aplicación de insumos. La forma de diagnosticar el tipo de deficiencia es por medio del aspecto de la planta. Por ejemplo, si se presenta amarillento en las hojas (clorosis) es síntoma de deficiencia en nitrógeno.

4.Riesgos auxiliares. Es conveniente realizar riesgos auxiliares que permitan a la planta establecerse y evitar perder la plantación.

EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN (INDICADORES)

Como se. indica en el punto anterior las variables a evaluar son los indicadores cuantitativos (supervivencia de individuos rescatados, esta se obtendrá en porcentaje por medio de la división del total vivos y el total de reubicados por 100) y los indicadores cualitativos (crecimiento, floración, fructificación de las plantas) para conocer el éxito del rescate de la flora.

Las acciones propuestas en el presente Programa de Rescate y Reubicación de la vegetación forestal que será afectada por el Proyecto serán documentadas mediante los informes respectivos, permitiendo en todo momento, poder evidenciar los resultados del mismo, al permitir determinar el porcentaje de supervivencia de los ejemplares reubicados.

Los indicadores propuestos son:
• Porcentaje de supervivencia de Jos individuos rescatados
• Estado fitosanitario de los individuos recatados.
• Porcentaje de cobertura vegetal presente dentro del sitio de acopio temporal o del área de trasplante permanente, al realizar el menitoreo correspondiente. Al desarrollar las actividades de así comocon la experiencia previa adquirida, ayuda a garantizar el éxito del programa.

Todas las actividades estarán respaldadas por evidencia fotográfica, las cuales se incluirán en los informes de seguimiento.

Calendario de actividades del programa de reforestación

ACTIVIDAD	MESES					
	2	4	6	8	10	12
Preparación del sitio						
Establecimiento de la reforestación con planta						
Actividades de seguimiento						
Evaluación de la sobrevivencia						
Actividades de seguimiento						

Las principales acciones por aplicar para resolver y compensar el problema de la reforestación cuando estén presentes sobrevivencias menores del 80% será la aplicación del replante en todas las fallas detectadas y con las mismas especies establecidas.

INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS.

Se entregarán informes semestrales, sin embargo, se realizará el monitoreo durante el primer año de forma trimestral. En los informes se presentarán las actividades realizadas que incluirán evidencia fotográfica para respaldarlos. En éste se presentarán los porcentajes de supervivencia del material rescatado y/o reproducido hasta completar los S años de seguimiento.

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

VII.1 Pronóstico del escenario.

Está situado en la costa del Océano Pacífico de Baja California Sur, en México. Es un puerto pesquero que en la temporada de invierno se transforma en anfitrión de miles de visitantes que llegan a observar las ballenas grises. Tiene más de 7,000 habitantes, pertenece al municipio de Comondú. Por carretera está a 265Km de La Paz; 3.25 horas; y a 480Km de San José del Cabo; 6 horas.
La pesca es la actividad predominante en el puerto, esta actividad permite capturar el 50% del total estatal de atún y de sardinas, principalmente en San Carlos en la vertiente del océano pacifico. Las especies explotadas son: escama en general, almeja, camarón, langosta y abulón entre otras. Así, las características naturales de la flora y fauna marina establecen grandes potenciales de producción de estas especies, lo cual hace que se distingan por su importancia.

Existe una serie de empacadoras principalmente de productos del mar tanto en Punta Abreojos, Puerto Adolfo López Mateos y en el Puerto San Carlos, siendo abastecidas de los productos obtenidos en inmediaciones del mar territorial del área jurisdiccional de sector, así como de las Bahías Magdalena y Almejas, su distribución es a nivel regional y nacional.

Cuenta con una Administración Portuaria Integral que impulsa el desarrollo económico de la región, promoviendo la consolidación de un puerto multipropósito competitivo que ofrece infraestructura y servicios portuarios, con un equipo de trabajo comprometido en satisfacer las necesidades de los usuarios y el cuidado al medio ambiente.

Muelles y Protección portuaria. Puerto San Carlos cuenta en su totalidad con 102 m de muelles que son destinados para los siguientes usos.

• Muelle de carga. Banda transportadora de producto pesquero.
Suministro de agua potable.
Suministro de combustible (empresa Mar de Cortés, S.A. De C.V., que cuenta con dos tanques de 50,000 lts. Y uno de 100,000 lts. De diesel marino).
Remoción de basura.
Facilidades para el servicio de conexión telefónica y energía eléctrica.
Alquiler de bodegas, plataformas, cobertizos y patios.
Servicio de maniobristas y amarradores Facilidades para estacionamiento de vehículos particulares y autobuses turísticos.

• Muelle de usos múltiples. El muelle de usos múltiples pesquero y para a granel agrícola entre otros.
Por todas las características señaladas y de acuerdo al Plan de desarrollo del municipio de

Comondu en donde se plantea el fortalecimiento de la infraestructura pesquera para este puerto, y dada la importancia de su actividad principal que es la pesca y que contribuye con el 50 % de la producción pesquera estatal, el futuro de este puerto seguirá siendo la promoción y fortalecimiento de dicha actividad. Por lo anterior podemos concluir que debido al sitio donde se ubica el puerto y las características ya mencionadas, el establecimiento del proyecto contribuye de una forma positiva al desarrollo y fortalecimiento del puerto.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Establecer programas operativos temporales con fines de realizar diferentes acciones durante las etapas del proyecto. Pueden referirse los siguientes:

- Programa y ejecución de rescate de flora y fauna, aplicar desde la fase de preparación.
- Programa de revisión y seguimiento de las condicionantes del dictamen del estudio de impacto ambiental (lista de revisión ambiental), aplicar en preparación y construcción.
- Programa de contingencias ambientales (en caso de fenómenos naturales como tormentas y ciclones). Aplicar en las tres etapas del proyecto.

VII.2.1 Objetivos y alcance del Programa de Vigilancia.

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) es un documento que incluye la información necesaria, la forma de obtenerla, interpretarla y almacenarla, para la realización de un análisis, toma de datos y comprobaciones, que permitan revisar la evolución de los valores que toman los parámetros ambientales y de los que se admitieron para la implantación del proyecto, desde el inicio de actividades en la fase de preparación del sitio, como durante la fase de construcción y la de funcionamiento y de ser el caso el abandono del sitio y/o desmantelamiento.

El PVA tiene como finalidad llevar a buen término las medidas de mitigación, prevención y de ser el caso las de restauración de impactos ambientales, así como, todas aquellas condicionantes que se pudieran establecer al proyecto a través del oficio de resolución, e incluso otras medidas propuestas al pretendido proyecto en todas sus etapas: Preparación del Sitio, Construcción y Operación y mantenimiento.

Además debe permitir el seguimiento ciertos impactos de difícil predicción, así como la posible articulación de medidas correctivas in situ, en caso de que las planificadas se demuestren insuficientes, la detección de posibles impactos no previstos y estimación de la incidencia real de aquellas afecciones que se valoraron potencialmente en si momento.

Este programa va dirigido a todas los que participen en las obras: Contratistas, Director de Obras, Institución medioambiental competente y otros organismos encargados de la gestión ambiental del territorio.

La vigilancia ambiental tendrá dos ámbitos de aplicación: 1) El control de la calidad de la obra, es decir, revisión de que se ejecuta según lo que figura en proyecto en lo relativo a unidades de obra, a cumplimiento del condicionado ambiental si lo hubiera y a detalles de acabado; y 2) El control de la calidad de los componentes del entorno, a través de la medición o del cálculo de sus parámetros de estado, para así ir comprobando la evolución y el acuerdo con lo previsto.

Los objetivos de este programa son:

1).- Describir las medidas a adoptar para el control de los aspectos ambientales y consumos identificados en las actividades o procesos relacionados con las obras de la instalación del sistema de desalinización de agua y sus obras asociadas.

2).- Garantizar la efectividad de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos.

El alcance y la duración del programa de vigilancia ambiental (PVA).

Este procedimiento será de aplicación a todas las eventualidades con afección medioambiental que se produzcan en la mencionada obra por la empresa promovente quien tiene los derechos y obligaciones asignados mediante el oficio de resolución que otorga la SEMARNAT, o por otras empresas subcontratadas por ésta/s.

La duración o vigencia del PVA incluye a la fase de ejecución de las obras; es decir desde las actividades preliminares, preparación del sitio, construcción y puesta en marcha de las mismas.

Responsabilidades:

La responsabilidad de que este PVA, se lleve a cabo es del promovente del proyecto. Como ya se mencionó anteriormente, el programa tiene como meta principal asegurar que la realización del proyecto se ejecute de una forma ambiental adecuada. Para ello, además de controlar el cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y de compensación propuestas en la manifestación de impacto ambiental, facilitando con esto:

• Controlar el progreso de las medidas adoptadas y, si estas no son satisfactorias, aplicar medidas correctivas para subsanarlas.

• Establecer el tipo y la frecuencia de los controles.

• Localizar durante el desarrollo de las obras afecciones no previstas en el estudio de Impacto Ambiental y aplicar las medidas adecuadas para evitarlas o minimizarlas.

Planes y con componentes del programa.

Para verificar el cumplimiento de los términos y condicionantes establecidos al proyecto, así como la ejecución de otros programas y la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y restauración, se proponen los planes de vigilancia ambiental siguientes:

1.- Programas de prevención de la contaminación ambiental, se han seleccionado tres variables.

a).- Emisiones de polvo, b).- Emisiones de gases producto de la combustión y c).- Control de olores.

2.- Protección de especies de vida silvestre.

a) Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten y b) Aplicación del Programa de Reforestación.

3.- Acciones de restauración en zonas afectadas por la construcción.

a) Reforestación de las áreas adyacentes a la superficie de desplante y b) Conservación de la flora en las áreas adyacentes a las construcciones.

4.- Manejo y control de residuos sólidos

a) Presencia/ausencia de residuos y b) Instalación de planta de tratamiento.

VII.3 Conclusiones

Para la evaluación y conclusiones es importante considerar tres factores fundamentales, la ubicación del proyecto, las características del proyecto y la dimensión del mismo, considerando estos tres factores y revisando la información generada en el presente estudio, podemos concluir:

Los impactos ambientales dadas las características arriba mencionadas son mínimas, la construcción del proyecto considerada de manera individual no genera impactos significativos que pongan en riesgo el ecosistema o a las especies de flora y fauna de la región, sin embargo de manera integral si se prevé una alteración del paisaje natural debido al desarrollo de la zona transformando el paisaje natural en una zona urbanizada, y por otro lado se contribuye al desarrollo económico de la región y del municipio de Comondú.

Debido a las dimensiones del proyecto con respecto al SA se considera que los impactos son mínimos y pueden ser mitigados, el mayor impacto en este tipo de obras es la afectación sobre la cobertura vegetal natural, sin embargo se propone mitigar este impacto con la implementación de un programa de rescate, es este sentido se puede considerar que el impacto más importante es este y que se puede mitigar, en los análisis de la vegetación del predio se observa algunas especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT 2010, como el garambullo, el viejito y la biznaga, las cuáles serán totalmente reubicadas.

Los demás impactos ambientales pueden ser mitigados y controlados y estos son mínimos y no significativos.

El objetivo principal es la construcción de una Planta empacadora, la cual consiste en un área de recepción con oficina general y baño, 3 oficinas operativas y administrativas, zona de despacho y control de embarque, patio de embarque y maniobras con andén, 6 cuartos fríos, vestíbulo de acceso, baños y vestidores para hombres, baños y vestidores mujeres, patio interior de maniobras, anden de recepción y maniobras, patio de maniobras y descargas, área de estiba y taras, área de empaque, área de máquinas de corte, bodega de insumos, área de talleres, servicios generales y equipos, andén para desperdicios, área para maniobras de servicios, área de procesadora para harina de pescado a futuro, patio para maniobra de retorno, estacionamiento, caseta de control y vigilancia, área para subestación eléctrica y patios de maniobras. El proyecto ocupará para su realización una superficie de construcción de 3,241.40 m^2, los cuales se solicitan para cambio de uso de suelo en terrenos forestales y una superficie total del predio de 10,000.062 m^2.

El sitio del proyecto se encuentra fuera de áreas de riesgo, no atraviesa arroyos ni escorrentías de importancia, por otro lado, la arquitectura mantendrá la fisiografía del terreno respetando en lo más posible el perfil del mismo.

El proyecto no modificará o afectará la cuenca hidrológica ya que no se encuentra en un área de importancia para la captación de agua por su cercanía la costa.

La obra es considerada factible de llevar a cabo debido a que se alinea con el Plan estatal de Desarrollo 2021-2026 y el plan municipal de desarrollo Comondú 2021-2024 en donde se propone el apoyo al sector pesquero y la instalación de infraestructura necesaria para un mejor manejo de su producción, que además cabe mencionar es la que aporta el 50% al Estado. Por otro lado, se encuentra en un puerto cuya actividad principal es la pesca.

sin embargo es importante que se consideren algunas medias y acciones tendientes a minimizar o eliminar los impactos que sean generados aun cuando estos sean mínimos.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1 Formas de presentación

VIII.1.1 Planos definitivos

Planos de construcción de la obra.

VIII.1.2 Fotografías

Vistas generales de escenario y muestra de especies de flora en el sitio

VIII.1.3. Documentos públicos

Consulta y análisis de la bibliografía indicada.

VIII.1.4. Memorias de cálculo

No aplica

VIII.1 5 Documentos legales

Copia de contrato de propiedad

VIII.2 Glosario de términos

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

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.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesión del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

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

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente.

Para ello se considera lo siguiente:

• La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.

• La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

• La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.

• La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

• El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

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.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

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

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

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Anuario Estadístico y Geográfico de Baja california Sur 2017. INEGI.
2. Atmar, W., Petterson, B.D. 1993. The measure of order and disorder in the distribution of species in fragmented habitat. Ecología, 96, 373-382.
3. Bauer, R. 2003. Una sinopsis de la abundancia de cactáceas en México. F. Buxb. Cactaceae Syst Inicial 17:3-63.
4. Becerra-Moreno A. 2005. Escorrentía, Erosión y Conservación de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo. 375 pp.
5. Bennett, Hugh Hammond, 1955. Elements of Soils Conservation. 2º Ed. International Student Edition.
6. Cedeño, H., y D. Pérez-Salicrup. 2005. La legislación forestal y su efecto en la restauración en México, en O. Sánchez, E. Peters, R. Márquez-Uitzil, E. Vega, G. Portales et al. (eds.).
7. CONAFOR, 2004. Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales. Zapopan Jalisco, México. 210 pp.
8. Conservación de Suelos: Asunto de Interés Público. In: Gaceta Ecológica. INE-SEMARNAT. México. 83: 71 pp.
9. Espinoza E.H. Y A. Becerra m.1994. A code system to determine and evaluate the erosive process of resourse soil. Transactions of the 15th World congres of soil science. Acapulco, México. July 1994. 7b: 253 – 254.
10. FAO-UNESCO. 1970. Unidad de clasificación de suelo (Modificada por DGGTENAL). México.
11. FAO 1984. Metodología provisional para la evaluación y la representación cartográfica de la desertización. Roma, Italia. 173pp.
12. García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Editorial UNAM, México.
13. González SA. Bojórquez SI, Nájera GO, García PD, Madueño MA, Flores VF. 2009. Regionalización ecológica de la llanura costra norte de Nayarit. Investigaciones Geográficas. 69:21-32.
14. Hillel, Daniel, 1971. Soil and Water, Physical Principles and Process. T. T. Kozlowski. University of Wisconsin.
15. Howell, S. N. G., y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Central America. Oxford University Press. 851 pp.
16. Inventario Nacional de Emisiones de México 1999, INE-SEMARNAT 2006.
17. Lemm, Jeffrey. Field Guide to Amphibians and Reptiles of the San Diego Region (California Natural History Guides). University of California Press, 2006.
18. León de la Luz y Coria, (1992), Flora Icnográfica de Baja California Sur, C. I. B; México.
19. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable., Última Reforma DOF 26-12-2005.
20. Margaleff, R. 1982. Ecología. Omega. México, D.F. 1359 pp.

21. McPeak, R. H., 2000. Amphibians and Reptiles of Baja California. Sea Challengers. 99p.
22. Munasinghe M. y E. Lutz (1993), citada por Edmundo De Alba y Ma. Eugenia Reyes, 1998.
23. NOM-059-SEMARNAT-2010. Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el de 2010.
24. Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos.
25. Quirantes Puertas, J., 1987. Erosión Eólica. Valoración Experimental. Papeles de Geografía (Física), No. 12, 1987, pp 11-18
26. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable., Nuevo Reglamento DOF 21-02-2005.
27. Rosete FA, Pérez JL, Bocco G. 2009. Contribución al análisis del cambio de uso de suelo y vegetación (1978-2000) en la Península de Baja California, México. Investigación Ambiental. 1:70-82.
28. Smith, Hobart M. Handbook of Lizards, Lizards of the United States and of Canada. Cornell University Press, 1946.
29. Temas sobre restauración ecológica. INE, SEMARNAT-U.S. Fish & Wildlife Service-Unidos para la Conservación, A.C., México, pp. 87-99.
30. Wiggins, 1980. Flora of Baja California. Stanford Univeristy Press. EUA. 1025 pp.

INEGI, (1995), Síntesis Geográfica del estado de Baja California Sur, México.
Carta estatal Geología, escala 1: 50,000
Carta estatal Hidrología Superficial, escala 1: 50,000
Carta estatal Suelos, escala 1:50,000
Carta estatal Vegetación y Uso Actual, escala 1: 50,000
Carta Geológica La Paz, G12 D83 Escala 1: 50, 000 INEGI. México. 2003.
Carta Edafológica La Paz, G12 D83 Escala 1: 50, 000 INEGI. México. 2003.
Carta Hidrológica de Aguas Superficiales La Paz, G12 D83 Escala 1: 50,000 INEGI. México. 2003.
Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas, La Paz, G12 D83 Escala 1: 50,000 INEGI. México. 2003.
Carta Topográfica La Paz, G12 D83 Escala 1: 50,000 INEGI. México. 2003.
Carta Uso de Suelo y Vegetación de La Paz, G12 D83. Escala 1: 50,000. INEGI. México. 1996.
Carta de climas La Paz, G12 D83, escala 1: 50,000. INEGI. México, 1996.