MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO:

“BANCO DE MATERIALES PÉTREOS LA MUELA”

PROMOVIDO POR:

EJIDO TODOS SANTOS

NOVIEMBRE 2025

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL _____ 9

I.1 Datos generales del proyecto _____ 9
I.1.1 Nombre del proyecto _____ 9
I.1.2 Ubicación del proyecto _____ 9
I.1.3 Duración del proyecto _____ 10

I.2 Datos generales del promovente _____ 10
I.2.1 Nombre o razón social _____ 10
I.2.2 Registro federal de contribuyentes _____ 10

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental _____ 10
I.3.1 Nombre o razón social _____ 10
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP _____ 10
I.3.3 Nombre del Responsable técnico del estudio _____ 10
I.3.4 Dirección del Responsable técnico del estudio _____ 10

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO _____ 11

II.1 Información general del proyecto _____ 11
II.1.1 Naturaleza del proyecto _____ 11
II.1.2 Selección del sitio _____ 11
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización _____ 12
II.1. 4 inversión requerida _____ 13
II.1.5 Dimisiones del proyecto _____ 14
II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias _____ 14
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos _____ 15
II.1.8 Estimación del aporte sedimentario hacia la sección de interés _____ 15

II.2 Características particulares del proyecto _____ 18
II.2.1 Programa general de trabajo _____ 18
II.2.2 Etapa de Preparación del sitio _____ 21
II.2.3 Etapa de construcción de obras para explotación de banco _____ 21
II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales _____ 22
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento _____ 22
II.2.6 Etapa de abandono del sitio _____ 23
II.2.7 Utilización de explosivos _____ 24
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera _____ 24
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos _____ 25
II.2.10 Otras fuentes de daños _____ 26

CONSULTA PÚBLICA

III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACION DEL USO DE SUELO 27

III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 27

III.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte 31

III. 3 Programa Subregional de Desarrollo Urbano TODOS SANTOS – EL PESCADERO – LAS PLAYITAS Municipio de La Paz, B.C.S. 40

III.4 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas 42

III.5 Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 43

III.5.1 Plan Estatal de Desarrollo de Baja California Sur 45

III. 4 Normas Oficiales Mexicanas 46

III.4.1 Aire 46

III.4.2 Residuos 47

III.4.3 Ruido 47

III.4.4 Flora y Fauna 47

III.7 Ordenamientos Jurídicos Federales 48

III.7.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 48

III.7.2 Constitución Política de Baja California Sur 49

III.7.3 Leyes y Reglamentos (Federales, Estatales y Municipales) 49

III.7.3.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento 49

III.7.3.2 Ley Aguas Nacionales 51

III.7.3.3 Ley General de Vida Silvestre y su reglamento 52

III.8 Regiones Prioritarias para la Conservación de La Biodiversidad (CONABIO) 54

III.8.2 Región Hidrológica Prioritaria (RHP) 54

III.8.3 Región Marítima Prioritaria (RMP) 56

III.8.4 Sitios Ramsar 56

III.8.5 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) 57

III.9 Tratados Internacionales 57

III. 9.1 Convenios sobre la diversidad biológica 57

III.9.1 Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres 59

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 61

VI.1 Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto 61

4.2 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del sistema ambiental 63

4.2.1 Medio abiótico 63

4.2.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos 63

4.2.1.2 Geología y geomorfología 70

4.2.1.3 Suelo 77

CONSULTA PÚBLICA

4.2.1.4 Agua 80
4.2.2 Medio biótico 84
4.2.2.1 Flora 84
4.2.2.2 Fauna 98
4.2.3 Medio socioeconómico 102
4.2.4 Paisaje 106

4.3 Diagnóstico ambiental 113

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 116

V.1 Metodología para identificar los impactos ambientales 116
V.1.1 Indicadores de impacto 117
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto 118
V.1.3 Criterios y metodología de evaluación 119
V.1.3.1 Criterios 119
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada 120
V.1.3.3 Análisis e identificación de impactos ambientales en el desarrollo de cada actividad 121
V.1.4 Valoración de impactos 123
V.1.5 Determinación de los impactos ambientales 125

V.2 Evaluación general de los impactos ambientales 138

CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS 139

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 139

VI.2 Impactos residuales 145

CAPITULO VII. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 146

VII.1 Descripción y análisis del escenario actual sin el proyecto 146

VII.2 Descripción y análisis del escenario actual con el proyecto 150

VII.3 Descripción y análisis del escenario actual con el proyecto, considerando la implementación de las medidas de mitigación 152

VII.4 Pronóstico ambiental 154

VIII. LITERATURA CITADA 156

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de construcción del proyecto 13
Tabla 2. Inversión requerida para la realización del proyecto 14
Tabla 3. Costos de las medidas de mitigación 14
Tabla 4. Valores de C para el cálculo del escurrimiento (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 1977). 16
Tabla 5. Programa de trabajo 19
Tabla 6. Programa de extracción de material pétreo 19
Tabla 7. Maquinaria para utilizar en el proyecto 22
Tabla 8. Generación de residuos peligrosos 25
Tabla 9. Características de la Unidad Ambiental Biofísica número 5 28
Tabla 10. Vinculación del Proyecto con las Políticas Ambientales y Estrategias de la UAB 5 29
Tabla 11. Estrategias y criterios ecológicos descritos para la UGA 34
Tabla 12. Vinculación de los criterios ecológicos con el proyecto 34
Tabla 13. Líneas de acciones de acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo enfocadas al Eje IV 43
Tabla 14. Líneas de acciones de acuerdo al plan estatal de Desarrollo de Baja California Sur enfocadas al Eje IV 46
Tabla 15. Vinculación de la Constitución Política de Baja California Sur con el proyecto 49
Tabla 16. Vinculación del proyecto con los Artículos de la LGEEPA 49
Tabla 17. Artículos del Reglamento de la LGEEPA Aplicables al proyecto. 51
Tabla 18. Artículos de la Ley Aguas Nacionales 52
Tabla 19. Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre 53
Tabla 20. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre 53
Tabla 21. Actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero El Pescadero. Cifras en millones de metros cúbicos anuales. R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. 84
Tabla 22. Coordenadas UTM WGS84 (Región 12N) de los sitios donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del SA. 86
Tabla 23. Especies de flora identificadas durante el levantamiento de campo realizado dentro del SA. 88
Tabla 24. Especies y número de ejemplares registrados en cada uno de los puntos de muestreo donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del SA. 90
Tabla 25. Número de especies por estrato registrados durante el levantamiento de campo realizado dentro del SA. 91
Tabla 26. Índices de biodiversidad calculados para caracterizar la flora registrada dentro del SA establecido para el presente proyecto. 91
Tabla 27. Valores de los Índices de biodiversidad calculados de la flora registrada dentro del SA. 93
Tabla 28. Índices de Valor de Importancia calculados para la flora registrada dentro del SA establecido para el presente proyecto. DR: Densidad relativa; FR: Frecuencia relativa; DmR: Dominancia Relativa; IVI: Índice de valor de importancia. 96
Tabla 29. Especies de flora identificadas durante el levantamiento de campo realizado del SA. 100
Tabla 30. Especies de fauna silvestre observadas durante los recorridos realizados dentro del SA. 101
Tabla 31. Población total de Todos Santos. Censos de Población y Vivienda INEGI 1990-2010. 103

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 32. Producción bruta total (millones de pesos) por actividad económica en el municipio de Los Cabos. Censo Económico INEGI 2009. 105
Tabla 33. Criterios de valoración de la calidad visual intrínseca del factor relieve 106
Tabla 34. Valores de los índices de calidad visual del uso de suelo y vegetación (Icv_v) presentes dentro del SA. 108
Tabla 35. Criterios de valoración de la calidad visual intrínseca del factor agua. 109
Tabla 36. Criterios de valoración de la calidad visual intrínseca de los elementos artificiales (Cvi_{EA}). 109
Tabla 37. Escala cuantitativa de valoración visual global 110
Tabla 38. Criterios de valoración de los componentes de la fragilidad visual intrínseca del entorno. 111
Tabla 39. Escala cuantitativa de fragilidad visual intrínseca. 113
Tabla 40. Lista de indicadores ambientales 118
Tabla 41. Lista de control 120
Tabla 42. Matriz de Leopold 122
Tabla 43. Atributos de los impactos ambientales y su valor 124
Tabla 44. Resumen de impactos ambientales 138
Tabla 45. Costos de las medidas 140
Tabla 46. Programa de mantenimiento 142
Tabla 47. Costo de la medida de mitigación (uso de charolas y lonas) 142
Tabla 48. Costo de esta medida es la siguiente 143
Tabla 49. Costo de la medida 143
Tabla 50. Resumen de los costos de las medidas de mitigación 144

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación general del polígono del proyecto 9
Figura 2. Ubicación geográfica del proyecto 13
Figura 3. Distribución anual de los sedimentos en el océano (millones de toneladas por año Milliman and Meade 1983). 17
Figura 4. Diagrama del proceso de extracción de arena 22
Figura 5. Esquema de la extracción de la arena 23
Figura 6. Unidad Ambiental Biofísica (UAB) en la cual se ubica el Proyecto de acuerdo al POEGT 28
Figura 7. Ubicación de la UGA con respecto al proyecto 33
Figura 8. Zonificación primaria del proyecto 41
Figura 9. Zonificación primaria del proyecto 42
Figura 10. Vinculación del predio donde se ejecutará el proyecto con la carta temática de áreas Naturales Protegidas de México. 43
FIGURA 11. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS. 55
FIGURA 12. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS REGIONES MARINAS PRIORITARIAS. 56
FIGURA 13. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS AICA´S. 57
Figura 14. Ubicación del proyecto respecto a las Cuencas Hidrográficas de México de INEGI-INE-CONAGUA (2007) y el Sistema de Topoformas delimitado en el Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional. Escala 1:1,000,000. Serie I (INEGI, 2001). 62
Figura 15. Configuración del SA delimitado para el presente estudio. 62
Figura 16. Unidades climáticas identificadas dentro del SA. Conjunto de datos vectoriales, 1:1,000,000, Unidades climáticas del INEGI (2008). 63
Figura 17. Promedios mensuales de Temperatura y Precipitación de la estación climatológica de CONAGUA, 3097 El Pescadero, ubicada en Baja California Sur, calculadas para el periodo 1974-2016. 65
Figura 18. Registros de los valores promedio, máximo y desviación estándar de precipitación de la estación climatológica de CONAGUA, 3097 El Pescadero, ubicada en Baja California Sur, calculadas para el periodo 1974-2016. 65
Figura 19. Mapa de riesgo por Huracanes para el Municipio de La Paz (Atlas de riesgos y peligros naturales del municipio de La Paz, BCS, 2012). 68
Figura 20. Mapa de riesgo por Ondras Tropicales para el Municipio de La Paz (Atlas de riesgos y peligros naturales del municipio de La Paz, BCS, 2012). 69
Figura 21. Fisiografía identificada dentro del SA. 70
Figura 22. Geomorfología identificada dentro del SA. Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos, Continuo Nacional, Escala 1:1,000,000, Serie I (Sistema topoformas) del INEGI (2001) 71
Figura 23. Geología identificada dentro del SA, conforme el Conjunto de Datos Vectoriales Rocas, Continuo Nacional, Escala 1:1,000,000, del INEGI (2001). 72
Figura 24. Mapa geológico esquemático del sur de la Península de Baja California – Los Cabos. La estrella amarilla representa el área aproximada donde se ubica el proyecto. C: Falla Carrizal; LP: Falla La Paz; SB: Falla San Bartolo; SJC: Falla San José del Cabo; SJP: Falla San Juan de los Planes; TS: Falla Todos Santos (Fletcher y Munguía, 2000). 73
Figura 25. Riesgo por Fallas y Fracturas observado dentro del SA delimitado para el presente proyecto de acuerdo al Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de la Paz (2012). 74

CONSULTA PÚBLICA

Figura 26. Regionalización Sísmica de la República Mexicana establecida por la Comisión Federal de Electricidad. La estrella azul indica el área donde se ubica el proyecto. 74
Figura 27. Mapa de Peligro Sísmico para el Municipio de La Paz. 75
Figura 28. Riesgo por Deslizamiento que existe en la zona en que se ubica el SA de acuerdo al Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de la Paz (2012). 76
Figura 29. Riesgo por Derrumbes que existe en la zona en que se ubica el SA de acuerdo al Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de la Paz (2012). 76
Figura 30. Edafología identificada dentro del SA. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250,000, Serie II (Continuo Nacional) del INEGI (2007). 78
Figura 31. Unidades de erosión identificadas dentro del SA. HL1: erosión hídrica de tipo laminar de grado leve; HS1+HL1: erosión primaria hídrica tipo surcos de grado leve con erosión secundaria hídrica tipo laminar de grado leve. Conjunto de Datos de Erosión del Suelo, Escala 1:250,000, Serie I del INEGI 79
Figura 32. Ubicación del SA respecto a las Subcuencas Hidrológicas 80
Figura 33. Ubicación del SA respecto a las Cuencas Hidrográficas de México. 81
Figura 34. Escurrimientos superficiales identificados dentro del SA. 82
Figura 35. Ubicación del SA respecto al acuífero Cañada Honda. 83
Figura 36. Ubicación del SA respecto a las ecorregiones del sur de la Península de Baja California (Tomado y modificado de González-Abraham et al., 2010). 84
Figura 37. Uso de Suelos y Vegetación identificados dentro del SA. 85
Figura 38. Ubicación geográfica de los puntos en los que se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del SA. 86
Figura 39. Fotografía del tipo de vegetación observada en los sitios C1 (izquierda) y C2 (derecha) donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del SA. 87
Figura 40. Fotografía del tipo de vegetación observada en los sitios C3 (izquierda) y C4 (derecha) donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del SA. 87
Figura 41. Fotografía del tipo de vegetación observada en el sitio C5 donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del SA. 88
Figura 42. Número de ejemplares por especie registrados durante el levantamiento de campo realizado dentro del SA. 89
Figura 43. Índice de Valor de Importancia en porcentaje de las especies registradas dentro del SA establecido para el presente proyecto 97
Figura 44. Ejemplificación de la división en cuadrantes realizada en la técnica de Parcelas de Búsqueda Intensiva para llevar a cabo el monitoreo de fauna. 99
Figura 45. Configuración de los distintos recorridos que se pueden realizar dentro de los cuadrantes establecidos para la búsqueda de fauna silvestre. 99
Figura 46. Ubicación de los recorridos de búsqueda intensiva que se realizaron dentro del SA. 101
Figura 47. Unidades Económicas por en las principales Actividades Económicas del municipio de La Paz, Censos Económicos 2014 (INEGI). 104
Figura 48. Curvas de nivel identificadas dentro del SA. 107

CONSULTA PÚBLICA

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

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

"Banco de Materiales Pétreos La Muela"

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto pretende desarrollarse en una superficie total de 28.70 hectáreas (287,087 m2), ubicándose sobre el cauce del Arroyo la Muela (Figura 1).

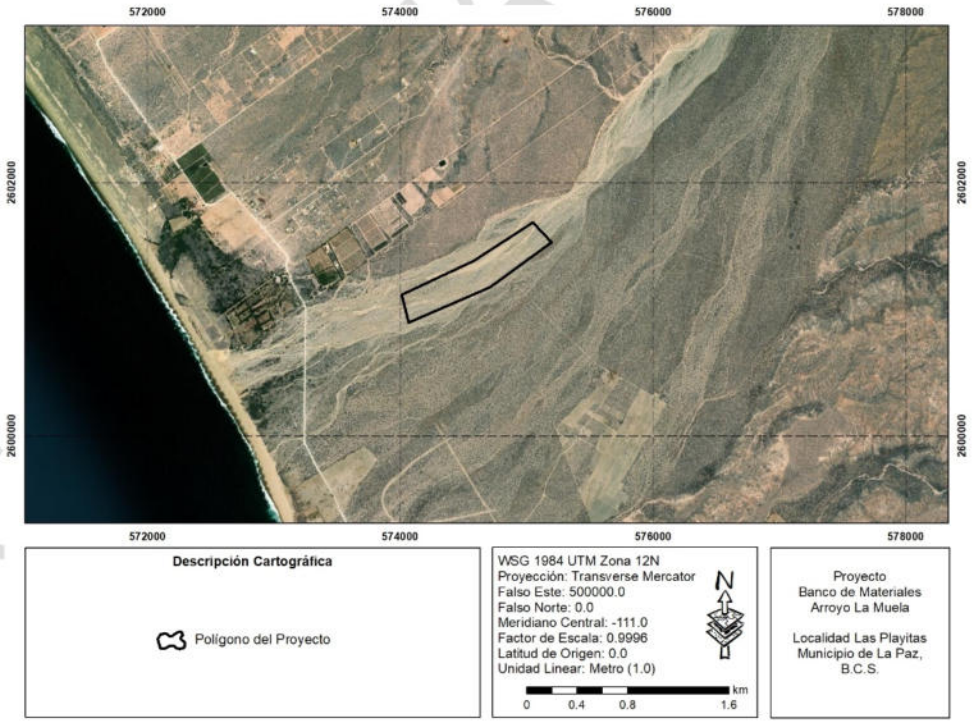

Figura 1. Ubicación general del polígono del proyecto

COPIA PÚBLICA

I.1.3 Duración del proyecto

EL tiempo de vida útil del proyecto será de cinco años.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Ejido Todos Santos

I.2.2 Registro federal de contribuyentes

ETS200109LEA

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

I.3.1 Nombre o razón social

PROTERRA, Consultoría Integral de Proyectos Ambientales

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[redacted]

I.3.3 Nombre del Responsable técnico del estudio

[redacted]

I.3.4 Dirección del Responsable técnico del estudio

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El presente proyecto se refiere a un banco de explotación de arena, la cual será utilizada en la industria de la construcción. En el área del proyecto (28.70 ha) no se realizarán actividades de transformación o procesamiento del material extraído, solo la extracción mecánica, carga y acarreo del material, por lo que se minimiza el impacto que pudiera ser causado. El proyecto se encuentra ubicado en el municipio de La Paz en Baja California Sur.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la extracción de arena en el cauce del "Arroyo La Muela", ubicado a 7.98 kilómetros de la carretera transpeninsular Todos Santos-La Paz. Se pretende extraer 376,000 m^3 de material a lo largo de cinco años, sin embargo, este volumen dependerá del acarreo derivado de las corrientes estacionales.

El cauce en el área del proyecto presenta un notable azolve derivado de la acuMuelación de la arena acuMuelada a lo largo del tiempo, por lo que el desarrollo del proyecto contribuiría a mejorar el funcionamiento hidrológico del rio.

El producto explotable es inerte y utilizable en la industria de la construcción. La demanda de arena se sustenta en la continua construcción de infraestructura de servicios y urbana para los municipios de Los Cabos y La Paz, del Estado de Baja California Sur. Es importante destacar que el proyecto se apegará a los lineamientos constructivos establecidos por el municipio.

II.1.2 Selección del sitio

El sitio es un reservorio natural de arena producto de los arrastres continuos que ocurren durante todo el año y principalmente en la temporada de lluvias en la microcuenca.

El sitio se seleccionó con base en los siguientes aspectos:

- El área del proyecto de acuerdo con las autoridades municipales requiere de desazolve con la finalidad de evitar problemas de inundación, mismos que son recurrentes en zona del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

- Presencia de vialidades opciones de ingreso al cauce, para la extracción y transporte del material, sin afectar ninguna área nueva.
- El área de aprovechamiento se encuentra desprovista prácticamente de vegetación arbórea y arbustiva.
- El sitio propuesto no es de uso agrícola ni ganadero. No se considera como zona de fomento ecológico.
- En un radio de 1,000 m no se localizan almacenes de combustibles ni poliductos subterráneas (combustibles, gas) propiedad de Petróleos Mexicanos. No existen líneas de comunicación subterránea propiedad de Teléfonos de México (fibra óptica).
- En el sitio, no se encuentra en un área que presente fallamientos o hundimientos diferenciales de terreno por sobreexplotación de agua subterránea.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto consiste en la extracción de arena en el cauce del Arroyo "La Muela", ubicado a 7.98 kilómetros de la carretera transpeninsular Todos Santos-La Paz. Se pretende extraer 188,000 m^3 de material a lo largo de cinco años, sin embargo, este volumen dependerá del acarreo derivado de las corrientes estacionales.

CONSULTA PÚBLICA

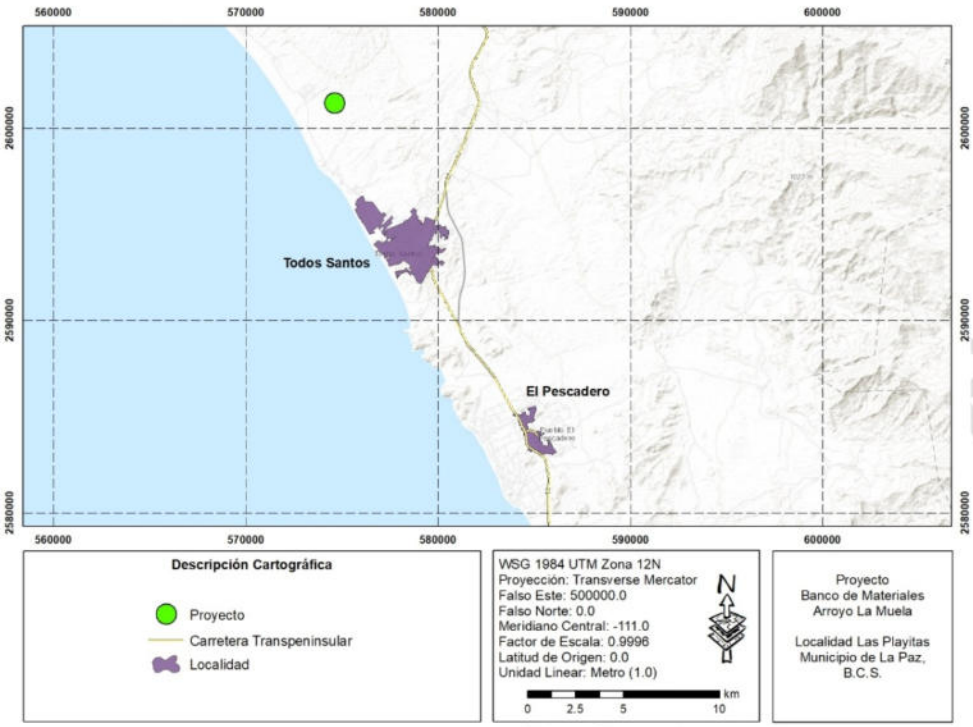

Figura 2. Ubicación geográfica del proyecto

Tabla 1. Cuadro de construcción del proyecto

ID	X	Y
1	574011	2601114
2	574067	2600896
3	574712	2601176
4	575196	2601531
5	575049	2601688
6	574581	2601381
SUPERFICIE TOTAL = 287,087 M2		

II.1. 4 inversión requerida

La inversión requerida para la realización del proyecto de aproximadamente **$1,700,000.00** esta se refirió a la maquinaria y equipo, así como la realización del estudio de manifestación de impacto ambiental, tramites, permisos y medidas de mitigación. Se dice aproximadamente ya que los costos son variables, dependerán del tiempo de operación de la maquinaria y de los precios que tengan los insumos en su momento.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 2. Inversión requerida para la realización del proyecto

Concepto	Costo
Trámites y permisos	$100,000.00
Maquinaria y equipo	$1,000,000.00
Contratación del personal	$200,000.00
Gastos de operación	$400,000.00
Total	**$1,700,000.00**

Tabla 3. Costos de las medidas de mitigación

Concepto	Costo
Personal para recolectar la basura, camión recolector y elaboración de letreros de advertencia	$150,000.00
Elaboración de charolas y lonas para cubrir el material cargado	$50,000.00
Renta de pipa de riego y moro conformadora para caminos	$400,000.00
Elaboración y colocación de letreros con nombre del banco y autorizaciones	$30,000.00
Restauración de sitio	$100,000.00
Total	**$208,300.00**

*Costo por lo cinco años de vida útil del proyecto

II.1.5 Dimisiones del proyecto

La superficie total del banco de materiales es de 28.65 hectáreas. La extracción de los materiales se realizará sobre el cauce del arroyo La Muela, en el área de explotación no se encuentra presencia de vegetación. Para el proyecto no se requiere obras permanentes ya que la actividad de extracción de materiales pétreos (arena).

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

El proyecto se encuentra ubicado en el cauce del arroyo La Muela, sin embargo, los terrenos colindantes tienen un uso se suelo Vegetación de galería (ecosistema forestal estrecho y lineal que crece a lo largo de las orillas de ríos, arroyos y otros cuerpos de agua).

Uso de cuerpos de agua: el cuerpo de agua es el arroyo La Muela: clasificado como intermitente, en el cual no tienen ningún uso actual.

CONSULTA PÚBLICA

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Los vehículos (maquinaria y camión de volteo) entraran por el arroyo. No requiere urbanización ni de ningún tipo de servicio. El área del proyecto es zona rural, no tiene energía. El poblado más cerca es el poblado de Todos Santos el cual se encuentra a 6.81 kilómetros.

II.1.8 Estimación del aporte sedimentario hacia la sección de interés

Para determinar el aporte de sedimento por escorrentías que drenan en la microcuenca se utilice la metodología propuesta por Pou-Alberú y Pozo-Salazar (1992), quienes usan la ecuación de Langbein y Schumm (1598). La ecuación relaciona la precipitación, la pendiente del terreno, el tipo de suelo, el efecto erosivo de lluvia y acción protectora de la vegetación.

A continuación, se realiza el siguiente calculo:

La evaluación indirecta del material susceptible de ser drenado hacia el océano mediante el sistema orográfico de una región permute determinar las localidades de la línea de costa que están expuestas a recibir un aporte sedimentario del continente.

Es necesario conocer la cantidad de agua precipitada que logra permanecer sobre el suelo el tiempo suficiente para fluir, ya que es ésta es la que realmente se encargara de transportar el sedimento. Se introduce el termino de precipitación anula media efectiva (PAME), entendiéndose éste como la cantidad de precipitación requerida para producir una cantidad conocida de escurrimiento considerando las características del terreno. Para calcular la precipitación anual media efectiva (PAME), es necesario conocer el valor de la precipitación media en la cuenca, el área de la misma y su coeficiente de escurrimiento mediante la siguiente relación

$$E_m = ACP_m$$

En donde Em es el volumen medio del flujo (metros cúbicos), A es el área de la cuenca (metros cuadrados), C es el coeficiente de escurrimiento (de 0.1 a 1.0) y Pm es la precipitación anual media de la cuenca.

El valor del coeficiente de escurrimiento (C) se determinó de acuerdo con la Tabla 4. Primero se analizó el tipo de vegetación, que de acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VII (Capa Unión) de INEGI (2018), la vegetación es de tipo Vegetación de galería.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4. Valores de C para el cálculo del escurrimiento (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 1977).

Topografía Cobertura vegetal	Textura del suelo		
	Grueso	Medio	Fino
Bosques			
Plano (0-5% pendiente)	0.10	0.30	0.40
Ondulado (6-10% pendiente)	0.25	0.35	0.50
Escarpado (11-30% pendiente)	0.30	0.50	0.60
Pastizales			
Plano	0.10	0.30	0.40
Ondulado	0.16	0.36	0.55
Escarpado	0.22	0.42	0.60
Terrenos de cultivo			
Plano	0.30	0.50	0.60
Ondulado	0.40	0.60	0.70
Escarpado	0.52	0.72	0.82

El volumen medio de flujo es:

$$E_m = (287{,}087.00m^2)(0.42)(0.3195)$$

$$E_m = 38{,}524.20\ m^3$$

Posteriormente se obtiene la precipitación anula media efectiva

$$P = E_m/A$$

Donde, P es la precipitación anual media en metros cúbicos; E_m es el volumen medio de agua que puede escurrir en metros cúbicos (m^3); A es el área de la cuenca en metros cuadrados.

$$P = (38{,}445.435m^3)/(287{,}087.00m^2)$$

$$P = 0.13419m$$

$$P = 134.19\ mm$$

Posteriormente se empleó la ecuación de Langbein y Schumm (1958) que relaciona la variación climática con el aporte sedimentario y considera paralelamente el efecto erosivo de la lluvia con la acción protectora de la vegetación:

$$S = aP^m \frac{1}{(1 + bP^n)}$$

En donde S es la carga anual en toneladas por kilómetro cuadrado, P es la precipitación anual media afectiva (metros), *m* y *n* son exponentes y *a* y *b* son coeficientes.

Los siguientes factores describen la acción erosiva de la lluvia en ausencia de vegetación:

$$aP^m$$

CONSULTA PÚBLICA

Mientras que el siguiente factor describe la acción protectora de la vegetación:

$$\frac{1}{1+bP^n}$$

Los valores constantes se obtuvieron a partir del estudio realizado por Milliman y Meade (1983) (Figura 3), en donde se obtienen los valores de depósitos sedimentario. Para el caso particular del área de estudio esta expresión queda de la siguiente forma:

$$S = \frac{(41.14x10^{(-4)}P^{(2.3)})}{(1+1.47x10^{(-8)}P^{(3.33)})}$$

$$S = \frac{(3220.122187)}{(1.17890622)}$$

$$S = 2730.238177 Ton\ /Km^2$$

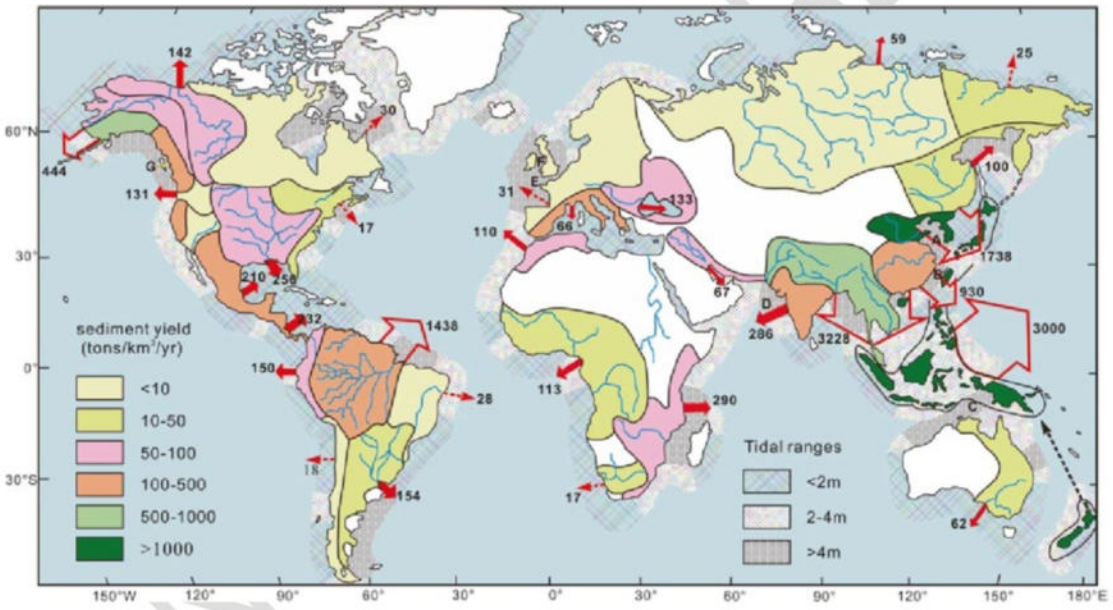

Figura 3. Distribución anual de los sedimentos en el océano (millones de toneladas por año Milliman and Meade 1983).

A continuación, se realiza el drenado de la cuenca anualmente en tonelada; donde MD es la carga anual en toneladas, S es la carga anual en toneladas por kilómetro cuadrado y A es el área de la cuenca en kilómetros cuadrados:

$$MD = S * A$$

$$MD = 2730.23817 * 23.46$$

$$MD = 6{,}4110.8154\ Toneladas$$

Por último, se determina el volumen de sedimentos aportados anualmente por la cuenca en metros cúbicos. Donde VD es el volumen de sedimentos aportado anualmente por la cuenca en metros cúbicos, MD es la carga anual en toneladas (Ton).

$$VD = MD * 0.7775$$

$$VD = 6{,}411.8154 * 0.7775$$

$$VD = 4{,}985.18\ m^3$$

El aporte de sedimentos de la cuenca Arroyo La Muela se estimó de 49,850.18 m^3; esta capacidad puede ser considerada la capacidad de recuperación anual de la microcuenca hidrológica bajo condiciones normales. Es importante señalar que la incidencia de algún evento hidrometeorológico extraordinario modificara estas estimaciones.

Se considera como punto final del transporte de sedimentos a la salida de la cuenca Arroyo La Muela, es decir, donde desemboca sus escurrimientos en aguas del Golfo de California.

En tanto el proyecto propuesto tendría una extracción anual aproximada de 28,000 m^3, lo que permite considerar que la extracción de áreas del arroyo La Muela que propone el proyecto es viable. La ubicación del sitio en la parte baja y prácticamente en la desembocadura del arroyo garantiza en gran medida la reposición anual de los materiales a extraer.

Dado que el sitio donde se pretende ubicar el "Banco de Materiales Arroyo La Muela" se encuentra en una zona donde concluye, el análisis se realizó para la microcuenca hidrográfica que forma este arroyo. La ubicación del sitio en la parte baja y prácticamente en la desembocadura de ambos arroyos garantiza en gran medida la reposición anual de los materiales a extraer, de tal manera se considera que el "Banco de Materiales Arroyo La Muela" es viable.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la extracción del material pétreo (arena) sobre el arroyo La Muela donde actualmente se presenta un asolvamiento por el exceso de materiales arrastrados y depositados en el sitio producto de las corrientes que se presentan en la época de lluvias.

II.2.1 Programa general de trabajo

El plan de trabajo favorece la extracción de material pétreo en las áreas de corte que se ubican sobre el que presenta el canal de cauce. Esta condición permitirá que el desarrollo del proyecto obtenga un mayor

CONSULTA PÚBLICA

impacto positiva con respecto a la modificación del actual programa de trabajo de extracción se realizará en cuatro etapas como se muestra el siguiente cuadro de programación:

Tabla 5. Programa de trabajo

Mes / Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Preparación del sitio											
2	Operación y mantenimiento											
3												
4												
5									Abandono de las instalaciones			

Estas etapas tendrán una duración de cinco años para la ejecución del proyecto, donde se aprovechará un volumen aproximando de 188,000.00 m^3.

La superficie por trabajar se divide en cuatro secciones o etapa, estas tienen diferentes áreas a explotar, volumen de material de corte y volumen de material de relleno.

A continuación, se presenta un resumen calendarizado de la extracción del material pétreo. Es importante mencionar que dos meses al año (septiembre y octubre) no se llevara a cabo actividades de extracción para tener una recuperación natural del material.

Tabla 6. Programa de extracción de material pétreo

Año	Mes	Volumen para extraer por mes (m^3)	Volumen acuMuelado (m^3)
1	1	Preparación del sitio	
	2		
	3		
	4	4,000	4,000
	5	4,000	8,000
	6	4,000	12,000
	7	4,000	16,000
	8	4,000	20,000
	9	4,000	24,000
	10	4,000	28,000
	11	Meses de reposo por lluvias	
	12		

CONSULTA PÚBLICA

2	1	4,000	32,000
	2	4,000	36,000
	3	4,000	40,000
	4	4,000	44,000
	5	4,000	48,000
	6	4,000	52,000
	7	4,000	56,000
	8	4,000	60,000
	9	4,000	64,000
	10	4,000	68,000
	11	Meses de reposo por lluvias	
	12		
3	1	4,000	72,000
	2	4,000	76,000
	3	4,000	80,000
	4	4,000	84,000
	5	4,000	88,000
	6	4,000	92,000
	7	4,000	96,000
	8	4,000	100,000
	9	4,000	104,000
	10	4,000	108,000
	11	Meses de reposo por lluvias	
	12		
4	1	4,000	112,000
	2	4,000	116,000
	3	4,000	120,000
	4	4,000	124,000
	5	4,000	128,000
	6	4,000	132,000
	7	4,000	136,000
	8	4,000	140,000
	9	4,000	144,000
	10	4,000	148,000
	11	Meses de reposo por lluvias	
	12		
5	1	4,000	152,000
	2	4,000	156,000
	3	4,000	160,000
	4	4,000	164,000
	5	4,000	168,000
	6	4,000	172,000

CONSULTA PÚBLICA

	7	4,000	176,000
	8	4,000	180,000
	9	4,000	184,000
	10	4,000	188,000
	11	Meses de reposo por lluvias	
	12		

Las secciones o etapas de trabajo se realizarán longitudinalmente en el banco de materiales pétreos.

II.2.2 Etapa de Preparación del sitio

En la preparación del sitio se realizarán las siguientes actividades:

- **Limpieza del sitio**

La limpieza se llevará a cabo manualmente en toda el área del proyecto, se retirará toda la basura (si se encuentra en el sitio). Estos residuos se colocarán en bolsas de basura y se solicitara al ayuntamiento que los recolecten para que ellos los coloquen en los rellenos sanitarios.

- **Retiro de vegetación**

El proyecto consiste en la extracción de materiales pétreos sobre el cauce de arroyo la Muela, no se retirará vegetación ya que solo se hará la extracción en sitios donde no se encuentren vegetación.

- **Señalamiento**

El sitio del aprovechamiento contara con un letrero donde indique claramente el nombre del banco, nombre del propietario, número de concesión expedida por la CONAGUA, número de autorización de impacto ambiental expedida por la SEMARNAT y el material a explotar.

- **Apertura de vías de acceso para maquinaria y equipo**

No se requiere apertura ni rehabilitación de caminos ya que este banco cuanta con camino de terracerías por donde ingresaran los camiones y maquinaria que se requiere para realizar el proyecto de extracción.

II.2.3 Etapa de construcción de obras para explotación de banco

La explotación del material pétreo se realizará a cielo abierto, por lo tanto, no se requiere construir obras; solo se requiere de la siguiente maquinaria:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 7. Maquinaria para utilizar en el proyecto

Maquinaria y vehículo	Unidades	Tiempo de operaciones (Hr)	Aceite (lts/mes)	Grasa (Kg/mes)
Cargador frontal marca Cartepillar mod. 950 G, capacidad 2.5 m^3	3	250	30	3
Camión de volteo Internacional de 14 m3 de capacidad, mod 2016	3	250	30	2
Total	**6**	**1,000**	**120**	**10**

Almacén de materiales: Para el almacenamiento pétreo no se requerirá obra, este se llevará directo a las instalaciones de la criba para su clasificación y posterior venta.

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales

La extracción de materiales pétreos en el banco de materiales no requiere de construcción de obras asociadas o provisionales, porque la actividad se lleva a cabo a cielo abierto por medios mecánicos, en este caso una excavadora. En el caso de caminos y vialidades se utilizarán los ya existentes.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

- **Operación**

Una vez preparado el sitio del proyecto y obtenido la autorización de permiso de extracción de materiales pétreos para el proyecto, por parte de Comisión Nacional del Agua se procederá a la extracción de arena.



Figura 4. Diagrama del proceso de extracción de arena

1. Extracción de material. La extracción de materiales se realizará por medio mecánicos, la primera etapa se iniciará en el centro del banco de materiales, las siguientes etapas serán continuas a la primera obteniendo al final del proyecto un ancho de 8 metros aproximadamente.

CONSULTA PÚBLICA

2. Carga del material. El material en greña será cargado por un cargador frontal 950G Cartepillar de capacidad de 2.5 e camiones de volteo con capacidad de 14 m^3 posteriormente transportaran el material a una criba fuera del proyecto.

3. Arribo a criba para la producción de arena. En la criba se realizará la clasificación del material pétreo, esta serpa utilizada por la empresa.

En la siguiente imagen se ven los procesos de extracción de arena, sin embargo, para este proyecto solo se realizará la zona marcada con rojo.



Figura 5. Esquema de la extracción de la arena

- **Mantenimiento**

Durante la operación estarán en funcionamiento maquinaria pesada y camiones de volteo que requerirán mantenimiento preventivo y correctivo.

a) Mantenimiento preventivo: consiste en la revisión de la maquinaria y camiones de volteo antes del inicio de sus actividades. Se realizará el cambio de aceite a las 250 horas de trabajo. Este se realizará fuera de las instalaciones del proyecto.

b) Mantenimiento correctivo: cuando se detecte avería se realizará en el lugar de trabajo y se utilizaran charolas metálicas colocadas debajo de la maquinaria para evitar derrames de aceite y grasa de suelo.

En caso de emergencia la avería se arreglará en el lugar de trabajo y se utilizará charolas metálicas colocadas debajo de la maquinaria para evitar derrames de aceite y grasa en el suelo.

II.2.6 Etapa de abandono del sitio

Al término de la vida útil del proyecto, se procederá al abandono del lugar, el cual consiste:

- En el retiro de la maquinaria y camiones de volteo y limpieza del terreno de residuos solidos

- Se elaborará un informe de cierre de actividades que se entregará a la CONAGUA, así como, el cumplimiento de los términos y condicionantes del resolutivo emitido por la SEMARNAT.
- La restitución del área consistirá en reafirmar los taludes y emparejar el lecho del cauce con una pendiente adecuada con la finalidad de permitir un flujo continuo de agua. Las actividades de restauración se harán de forma paulatina conforme se vayan abandonado las áreas de aprovechamiento.

II.2.7 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

A continuación, se describen los residuos que se generaran en las diferentes etapas, así como su nivel de peligrosidad y actividad que se realizara para su manejo, reciclamiento y disposición final:

Etapa I. Preparación del sitio:

- Limpieza: Consistirá en la recolección de la basura que se encuentre en el área, la cual será recolectada de manera manual, se colocara en bolsas plásticas y se serán llevadas al basurero municipal.
- Emisiones a la atmosfera: se tendrá poca emisión a la atmosfera: se tendrá poca emisión a la atmosfera por el uso de maquinaria (si se requiriera) para el retiro de los desechos sólidos.

Etapa II. Operación y mantenimiento

- Residuos sólidos. La basura encontrada en el área será colocada en contenedores para posteriormente ser colocada en el relleno sanitario.
- Residuos peligrosos: En el área de trabajo no se generan residuos peligrosos debido a que la maquinaria se le dará mantenimiento en un taller especializado. Se generará solo en caso de un servicio de emergencia de la maquinaria o camión, debajo de estos se colocará una charola para captar el residuo. Los residuos se llevarán al almacén de residuos peligrosos ubicado en el área de criba.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 8. Generación de residuos peligrosos

Residuos peligrosos	Cantidad anula (Aprox)	Código CRETIB
Aceite usado	0.16 t	Toxico inflamable
Filtro de aceite	0.10 t	Toxico inflamable
Total	**0.26 t**	

- Aguas residuales. No se generarán este tipo de aguas residuales.
- Emisiones a la atmosfera. Se generarán durante la preparación y operación del proyecto son de dos tipos; la primera son humos resultado de la combustión del diésel de la maquinaria y el otro tipo serán partículas resultado del movimiento del material y de la maquinaria. Se puede establecer que las emisiones resultado de la combustión del diésel no impactarán significativamente a la atmosfera debido a que el tipo de maquinarias que se utilizaran cuentan con un sistema de combustión bastante efectivo y además se encuentran en buen estado y es una pequeña cantidad de vehículos; por otro lado, la emisión de polvos se contrarrestará mediante un humedecimiento continuo de la superficie, con el fin de evitar que los vientos levanten grandes cantidades de partículas.

Etapa III. Abandono del sitio

- En esta etapa no habrá basura tirada ya que se realizará campaña para la conservación del arroyo, de igual manera se realizarán trabajos de restauración del sitio.
-

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

- **Residuos solidos**

Se colocarán contenedores para la basura doméstica que los trabajadores generarán, y se dispondrán al relleno sanitario

- **Residuos peligrosos**

No se generarán residuos peligrosos en el banco de materiales, esto porque se le dará mantenimiento a la maquinaria en talleres especializados en el municipio de La Paz.

CONSULTA PÚBLICA

Como se mencionó anteriormente solo en caso de emergencia se realizará la reparación en el sitio y los residuos generados se depositarán en tambos de 200 litros rotulados con el nombre y código de CRETIB de identificación en u almacén temporal ubicado en el lugar donde se encuentra la criba.

- **Aguas residuales**

Se generarán aguas residuales provocadas por lo baños portátiles, sin embargo, se contratarán servicios especializados para evitar derrames.

II.2.10 Otras fuentes de daños

Contaminación por vibraciones, radioactividad térmica o luminosa: No aplica ya que para la explotación del banco de materiales será por medios mecánicos (excavadora)

Accidentes humanos: se elaborará con base a un programa de seguridad e higiene en el trabajo de acuerdo con las normas de la Secretaria de Trabajo y Previsión Social (STyPS).

CONSULTA PÚBLICA

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

III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico es definido como el instrumento de política ambiental cuyo principal objetivo es regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas a fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Administrativamente facilita la toma de decisiones, ya que orienta la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a mantener un equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad buscando así el desarrollo sustentable.

Con fundamento en el artículo 26, la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales aplicables.

Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB (Unidades Ambientales Biofísicas) que comparten la misma prioridad de atención, aptitud sectorial y política ambiental., A cada una le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas especificas tal como ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Ambas comparten el mismo objetivo: Orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.

El área donde se pretende realizar el proyecto corresponde la UAB 5, localizada en el estado de Baja California Sur, específicamente dentro de la Región 4.32, bajo la política ambiental de Preservación y Aprovechamiento Sustentable y con prioridad de atención de baja a muy baja (Figura 6).

CONSULTA PÚBLICA

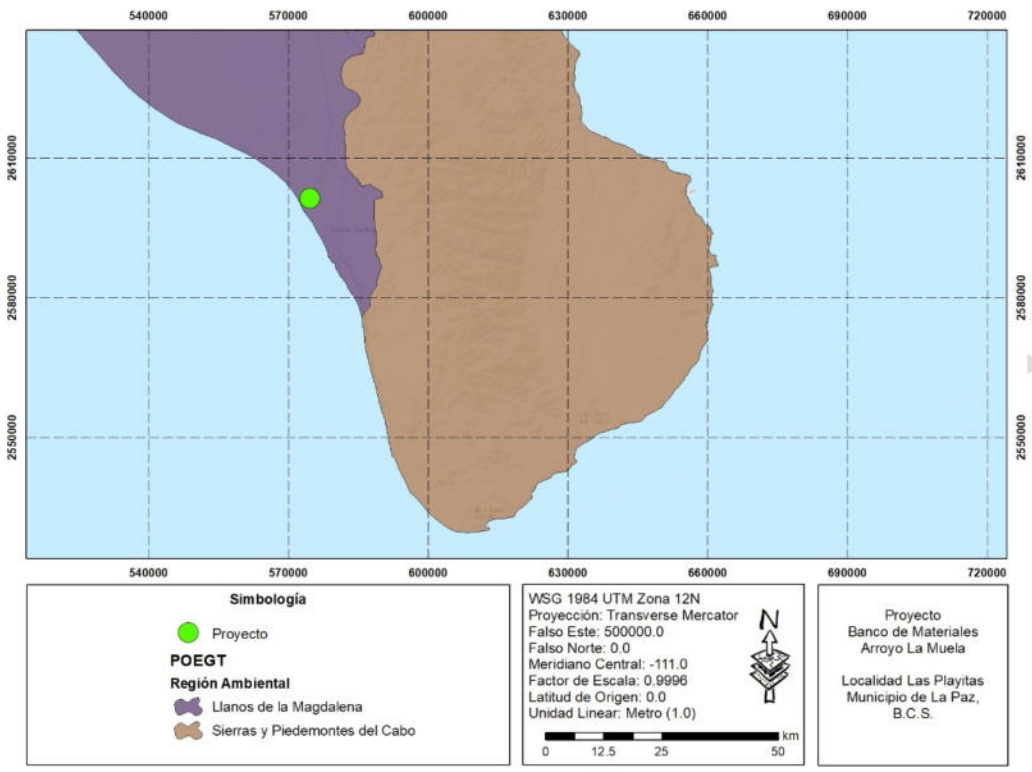

Figura 6. Unidad Ambiental Biofísica (UAB) en la cual se ubica el Proyecto de acuerdo al POEGT

La política ambiental establecida dentro de la UAB número 5, es de Preservación y Aprovechamiento Sustentable (Tabla 9), para la cual se identificaron los rectores del desarrollo de Preservación de Flora y Fauna. Con un total de 23 estrategias establecidas, expuestas a continuación (Tabla 10).

TABLA 9. CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA NÚMERO 5

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
5	Preservación de Flora y Fauna	Turismo	Forestal - Minería	CFE- Ganadería - SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 33, 37, 43, 44

CONSULTA

TABLA 10. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS POLÍTICAS AMBIENTALES Y ESTRATEGIAS DE LA UAB 5

POLÍTICA AMBIENTAL	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.	Previo a las actividades se realizará una campaña de limpieza y se implementará un programa de ahuyentamiento de fauna.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	Es preciso señalar que dentro del predio donde se pretende ejecutar el proyecto no se encontraron especies en listadas en la NOM 059, sin embargo, a lo anterior previo a las actividades de cambio de uso de suelo se ejecutará el programa de rescate de flora, así como el programa de ahuyentamiento de fauna.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Previo a las actividades de cambio de usos de suelo se ejecutará una campaña de limpieza y la implementación de un programa de ahuyentamiento de fauna con la intensión de conservar la Biodiversidad
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El Proyecto realizara extracción de arena, con la implementación de medidas de mitigación.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El Proyecto no pretende el aprovechamiento de suelos agrícolas y pecuarios.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	El Proyecto no pretende el aprovechamiento de recursos naturales ni realizar actividades agrícolas, por lo que estas estrategias no son aplicables.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El Proyecto no pretende el aprovechamiento de recursos naturales ni realizar actividades agrícolas, por lo que estas estrategias no son aplicables.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	El Proyecto no pretende el aprovechamiento de recursos naturales ni realizar actividades agrícolas, por lo que estas estrategias no son aplicables.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	El Proyecto contempla la aplicación de medidas de sustentabilidad durante todas las etapas del Proyecto y no se considera que vaya a propiciar un desequilibrio en el ecosistema ni sobreexplotación de cuencas y/o acuíferos
D) Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	El Proyecto contempla un programa de restauración del sitio.

CONSULTA PÚBLICA

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	El Proyecto tiene como objetivo la extracción de material pétreo sobre el lecho de un arroyo, se implementarán medidas de mitigación para disminuir los efectos que puedan causar.

CONSULTA PÚBLICA

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	El proyecto no contempla la utilización del recurso hídrico.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	El Proyecto generará una importante derrama económica durante todas las etapas del mismo.
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	No se considera que estos criterios y políticas de desarrollo social sean aplicables al Proyecto.
	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos	No se considera que estos criterios y políticas de desarrollo social sean aplicables al Proyecto.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	La ejecución del proyecto permitirá el impulso a la modernización en conjunto con ideas para realizar proyectos amigables al medio ambiente, lo que en algún momento podría definir el ordenamiento territorial municipal y del Estado.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	La ejecución del proyecto permitirá el impulso a la modernización en conjunto con ideas para realizar proyectos amigables al medio ambiente, lo que en algún momento podría definir el ordenamiento territorial municipal y del Estado.

CONSULTA PÚBLICA

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

El Pacífico Norte conforma la Región I según la Regionalización de los Mares Mexicanos (Rivera-Arriaga y Villalobos, 2001) que incluye la zona marina y costera del litoral occidental de la Península de Baja California. Su delimitación se basa en criterios ambientales y político-administrativos, como lo señala la Estrategia Nacional para el Ordenamiento Ecológico del Territorio en Mares y Costas (SEMARNAT, 2007).

Comprende el espacio de la interface continente-océano donde ocurre una diversidad de procesos socio-ecológicos que se manifiesta como conflictos ambientales, los cuales inciden en la gestión sustentable de los recursos naturales y la protección del medio ambiente.

La Región del Pacífico Norte se destaca por sus importantes pesquerías, que incluyen anchoveta, sardina, atún, abulón y langosta. Asimismo, se desarrolla la maricultura de diversas especies, entre éstas el atún, la abulón y la madreperla. En la zona costera existen importantes polos de desarrollo turístico (Cabo San Lucas), urbano-turístico (Ensenada-Rosarito) e industrial-servicios-urbano (Ensenada-Punta Colonet). A su vez, existen áreas con actividad agrícola como Camalú y San Quintín en B.C. y Cd. Constitución en B.C.S.

En virtud de lo anterior, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) formuló, en coordinación con las Dependencias competentes, el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte, con el objeto de establecer los lineamientos y previsiones a que deberá sujetarse la preservación, restauración, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en áreas específicas ubicadas en aguas marinas de jurisdicción nacional, incluyendo las zonas federales adyacentes.

El Proceso de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte inició en 2009 con la firma del "Convenio de Coordinación para la instrumentación del proceso tendiente a la forMuelación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte, que suscriben las secretarías de Gobernación; Marina; Desarrollo Social; Medio Ambiente y Recursos Naturales; Energía; Economía; Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Comunicaciones y Transportes y Turismo, con la participación de Petróleos Mexicanos, la Comisión Federal de Electricidad, el Estado de Baja California y el Estado de Baja California Sur", publicado en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 2 de septiembre de 2011.

Posteriormente, el 5 de noviembre del 2009 se instaló el Comité de Ordenamiento Ecológico, instancia responsable de dar seguimiento al proceso. El Comité está integrado por representantes de las dependencias de la Administración Pública Federal y de los gobiernos estatales, así como por un representante de los municipios costeros por cada estado y un representante por cada uno de los siguientes sectores de la sociedad civil que desarrollan actividades en la región: pesca industrial, pesca ribereña, minería, turismo, acuacultura, agricultura y conservación.

CONSULTA PÚBLICA

Entre 2012 y 2014 se elaboraron los estudios técnicos de caracterización, diagnóstico, pronóstico y propuesta cuyos documentos se incluyen en la bitácora ambiental. El estudio técnico incluyó el análisis de la situación actual y futura de procesos socioeconómicos, ambientales y de gobernanza; entre ellos se incluyeron un análisis de aptitud y de conflictos ambientales y la identificación de áreas prioritarias para la conservación.

Entre diciembre de 2014 y marzo de 2015 se llevó a cabo un proceso de consulta pública para dar a conocer la propuesta del Programa y ampliar el proceso de participación pública en la región. Los resultados de esta consulta pública se presentaron al Comité del Ordenamiento Ecológico el día dos de octubre de 2015 en Tijuana, B.C. En esa sesión se hicieron las últimas observaciones y adecuaciones, dando lugar a la aprobación del Programa que a continuación se presenta.

Las UGA son unidades del territorio a la que se asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas, es decir, son zonas de carácter administrativo en las que se establecen las modalidades de uso del territorio, por lo que su delimitación debe ser precisa, el proyecto "Banco de materiales pétreos La Muela" se encuentra dentro de la UGA T06 CSL, a continuación, se describe las características:

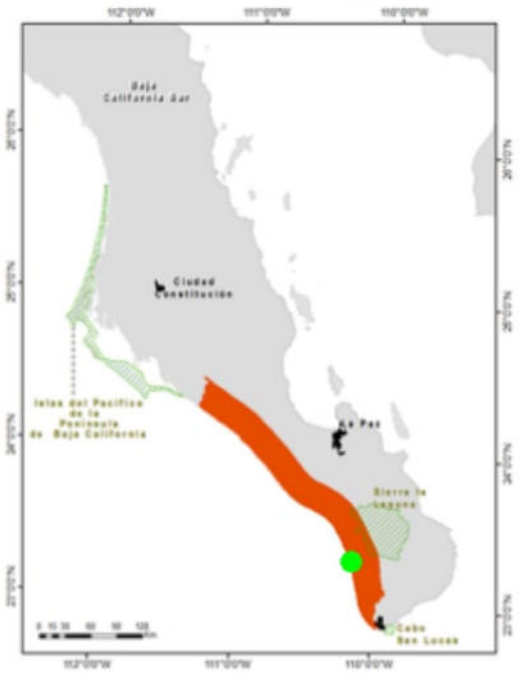

Figura 7. Ubicación de la UGA con respecto al proyecto

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 11. Estrategias y criterios ecológicos descritos para la UGA

CLAVE DE UGA	NOMBRE DE UGA	TIPO	ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS	CRITERIOS ECOLÓGICOS
T-06-CSL	Terrestre 6, Cabo San Lucas	Terrestre	EA01, EA02, EC05, ES01, ES06	CA04, CA05, CA08, CA09, CA10, CA11, CA13, CB01, CB02, CB03, CB04, CB05, CB06, CB07, CB08, CB13, CB14, CC04, CS05, CS06, CS07, CANP

Tabla 12. Vinculación de los criterios ecológicos con el proyecto

Factor	Estrategia ecológica	Criterio ecológico	Vinculación
Agua	**EA01.** Aumentar el volumen y la eficiencia en el tratamiento de aguas residuales municipales considerando las estimaciones de crecimiento poblacional. **EA02.** 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 acuMuelativos de descargas, aunque, en lo individual, cumplan con la NOM-001-SEMARNAT-1996. 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.	**CA04.** La extracción de agregados pétreos no deberá reducir la recarga ni la calidad del agua de acuíferos.	El proyecto no reducirá la recarga de manto acuíferos, por la cantidad de arena que se extraerá al año.
		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.	El proyecto no contempla la construcción de muros o rompeolas.
		CA08. La instalación y operación de plantas desalinizadoras deberá prevenir la generación de desequilibrios ecológicos sobre acuíferos y ecosistemas costeros y marinos, especialmente, cuando: • la descarga de salmueras y la disposición de las sustancias tóxicas utilizadas en el mantenimiento de la desalinizadora altere las características fisicoquímicas del agua, y afecte irreversiblemente la integridad de ecosistemas marinos y costeros; • la operación de la planta genere emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos	El proyecto no contempla la instalación de plantas deslizadoras.

CONSULTA PÚBLICA

		superiores a lo establecido en la normatividad en la materia; • la toma de agua salada del mar afecte a las comunidades de ecosistemas sensibles; • la toma de agua salobre de fuentes subterráneas y la descarga de agua de rechazo provoque o incremente la salinización de los acuíferos costeros. La toma de agua deberá ubicarse en zonas alejadas de la costa y profundas, en las cuales se encuentre una menor cantidad de organismos, así como mejores condiciones de calidad del agua, que permitan minimizar el tratamiento químico requerido en el proceso de desalinización, purificación y potabilización 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.	
		CA09. Los proyectos de instalación de plantas desalinizadoras deberán realizar los siguientes estudios, con base en los cuales se analicen las alternativas para la ubicación e infraestructura más adecuada y se establezcan las medidas de mitigación para evitar o reducir los efectos adversos sobre los ecosistemas costeros y marinos: • Análisis de conflictos con otros sectores por: (1) la emisión de ruido y de contaminantes atmosféricos; (2) la alteración de la calidad paisajística de la zona costera; y (3) la posible alteración de ecosistemas frágiles. • La identificación de zonas de riesgo. • Por inundaciones, derrumbes, deslizamientos, sismos y otros fenómenos naturales, así como por los efectos del cambio climático. • Caracterización de las condiciones oceanográficas del sitio de toma y de descarga: corrientes (incluyendo las posibles formaciones de termoclinas), mareas, oleaje, fisiografía, batimetría, morfología costera y profunda, circulación de agua y tasa de recambio. • Caracterización fisicoquímica del agua del sitio de toma y de descarga: conductividad, pH, alcalinidad, temperatura, salinidad, oxígeno, transparencia, perfiles de densidad, tensión superficial y solubilidad de nitrógeno.	El proyecto no contempla la instalación de plantas deslizadoras.

CONSULTA PÚBLICA

		• Caracterización de la columna de agua y sedimentos del sitio de toma y de descarga, considerando la productividad primaria y la materia orgánica. • Caracterización de la flora y fauna bentónica del sitio de descarga, incluyendo la identificación de especies sensibles al cambio de salinidad y de temperatura, así como la presencia de especies endémicas y enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • SiMuelación dinámica de la dispersión y mezcla de las descargas, bajo las diversas condiciones hidrodinámicas. • Análisis del impacto potencial acuMuelativo en caso de que se encuentren otras plantas desalinizadoras ya establecidas en el área de influencia. Los estudios deberán contemplar las posibles variaciones estacionales, por lo que se deberán analizar las condiciones a lo largo del año.	
		CA10. Las plantas desalinizadoras deberán instalarse fuera de zonas de riesgo. No se recomienda realizar el vertimiento de sus residuos en: • Zonas de aguas marinas poco profundas y con poco recambio de agua, como lagunas costeras, planicies (de arena o fangosas), playas rocosas de baja energía, bahías superficiales de baja energía, pequeñas caletas y bahías, esteros y deltas de ríos, bocas y barras. • Sitios donde se encuentren comunidades de pastos marinos, mantos de cianobacterias, algas marinas, manglares y corales de ambientes rocosos.	El proyecto no contempla la instalación de plantas deslizadoras.
		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.	El proyecto no contempla la instalación de plantas deslizadoras.

CONSULTA PÚBLICA

		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.	
Biodiversidad		**CB01.** La construcción de infraestructura temporal o permanente no deberá afectar la integridad funcional del sistema playa-dunas costeras asociados a la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), en particular se deberá evitar en: (1) dunas incipientes o embrionarias, (2) dunas en deltas de ríos, estuarios, islas de barrera y cabos; y (3) dunas con alto valor ecológico.	No se contempla ninguna estructura sobre la Zona Federal Marítimo Terrestre, el proyecto no se encuentra dentro de ninguna zona de dudas.
		CB02. En la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y en el territorio colindante, donde existan dunas primarias y secundarias de material no consolidado, sólo deberá construirse infraestructura piloteada y de material degradable (p.e. casas tipo palafito o andadores). Toda infraestructura de este tipo se deberá ubicar detrás de la cara posterior del primer cordón, evitando la invasión de la corona o cresta. El piloteado deberá ser superficial y no cimentado. Se recomienda que el desplante de la infraestructura tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna, con el fin de permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna.	No se contempla ninguna estructura sobre la Zona Federal Marítimo Terrestre, el proyecto no se encuentra dentro de ninguna zona de dudas.
		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.	El proyecto no se encuentra en zona de dunas.
		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.	Ninguna estructura se encuentra en zona de dunas
		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	Ninguna actividad se realizará en zona de dunas
		CB06. La extracción de arena del sistema playa-dunas costeras sólo se deberá permitir en aquellos casos donde el balance sedimentario neto anual sea positivo y fuera de playas con valor ecológico o recreativo.	No se realizará extracción de arena en zona de dunas

CONSULTA PÚBLICA

		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.	No se transitará en zona de dunas
		CB08. La disposición de materiales de desecho de dragados no deberá afectar, física o químicamente, la integridad funcional del sistema playa-dunas costeras en la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT).	No se realizaran dragados
		CB13. Los proyectos de obras y/o actividades a realizarse en humedales, deberán prever los impactos ambientales directos, indirectos, acuMuelativos 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 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.	El proyecto no contempla realizar obras en humedales o en Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y en sitios Ramsar.
		CB14. Los proyectos de obras y/o actividades a realizarse en el Área de Importancia para la Conservación de las Aves "Oasis Punta San Pedro-Todos Santos", deberán prever los impactos ambientales directos, indirectos, acuMuelativos 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 su proceso de evaluación de impacto ambiental correspondiente	El proyecto no contempla realizar obras en humedales o en Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).
Conflictos Sectoriales	**EC05.** Instrumentar el programa de ordenamiento de la pesca deportivo-recreativa. la información necesaria incluye: (1) la evaluación de las cuotas de captura actual, con base en los puntos de referencia de la Carta Nacional Pesquera (D.O.F., 2012); (2) los límites de captura total para cada pesquería; (3) la identificación y protección	**CC04.** Las obras y/o actividades que requieran el abastecimiento de agua subterránea deberán demostrar que no afectan la disponibilidad y calidad de los acuíferos que mantienen la integridad funcional de los ecosistemas costeros y marinos.	No se requerirá de abastecimiento de agua subterránea.

CONSULTA PÚBLICA

	de las zonas de agregación; y (4) la talla mínima de captura para cada una de las especies objetivo.		
Suelo	**ES01.** Promover la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. **ES06.** Diseñar e implementar, en coordinación con los 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.	**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.	En el área donde se realice el proyecto no se desmontará vegetación.
		CS06. Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos urbanos.	Se implementará un programa de vigilancia ambiental en el cual tendrá como apartado la captación y retiro de los diferentes tipos de residuos.
		CS07. Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos y líquidos de actividades portuarias.	Se implementará un programa de vigilancia ambiental en el cual tendrá como apartado la captación y retiro de los diferentes tipos de residuos.
		CANP. Dentro de las áreas naturales protegidas de interés de la Federación, toda obra y/o actividad está sujeta a lo dispuesto en su Decreto de creación y en su Programa de Conservación y Manejo respectivos.	El proyecto no se encuentra de ninguna ANP.

CONSULTA PÚBLICA

III. 3 Programa Subregional de Desarrollo Urbano TODOS SANTOS – EL PESCADERO – LAS PLAYITAS Municipio de La Paz, B.C.S.

Ante la necesidad de actualizar los instrumentos de planeación en la subregión, el presente documento, la Actualización del Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos –El Pescadero – Las Playitas 2023 (APSRDU).

Los programas de desarrollo urbano son Instrumentos de Planeación, es decir, herramientas que detallan las políticas, estrategias y proyectos que se deben implementar en un territorio en particular para garantizar la conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, garantizando a su vez los derechos de la ciudadanía y la formación de conjuntos urbanos y barrios integrales. Por este motivo, los programas de desarrollo urbano buscan un enfoque sistémico, involucrando dentro de su análisis y sus propuestas temas como la vivienda, transporte y movilidad, cultura y patrimonio, sostenibilidad y resiliencia, desarrollo económico, gobernanza y participación ciudadana.

Zonificación Primaria

El desarrollo de la zonificación primaria ofrecida dentro de este apartado se fundamenta con base en lo estipulado por el art. 65 de la Ley de Desarrollo Urbano, así como en las recomendaciones emitidas por los Lineamientos Simplificados de SEDATU, mismas que destacan la necesidad de que la zonificación sea “congruente con escenario deseable, la visión, objetivos y estrategias planteadas” y además, se encuentre fundamentada en un análisis previo del asentamiento humano objeto del programa, mediante el cual se identifique la forma actual de utilización del suelo.

CONSULTA PÚBLICA

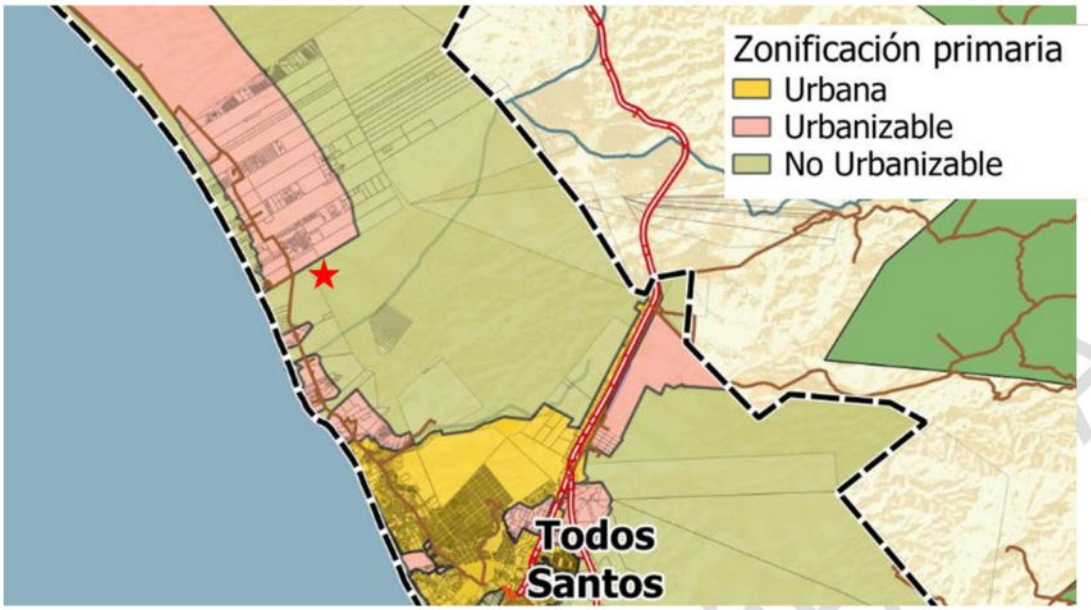

Figura 8. Zonificación primaria del proyecto

Áreas urbanizables: Son áreas del territorio que atienden a la política de crecimiento condicionado, pues reúnen características para ser dotadas de servicios, reservándose para el futuro crecimiento de la subregión. Debido a que actualmente cuenta con usos urbanos vigentes. Su aplicación busca responder a las construcciones dispersas y con baja accesibilidad, haciendo hincapié en un crecimiento con limitaciones. El proyecto se encuentra en esta área sin embargo el objetivo de este no es urbanizar si no realizar una explotación de material pétreo por lo que no aplicaría este criterio.

Zonificación Secundaria

EL proyecto se encuentra dentro del área denominada como cuerpo de agua, por lo que es factible la extracción de material pétreo.

CONSULTA PÚBLICA

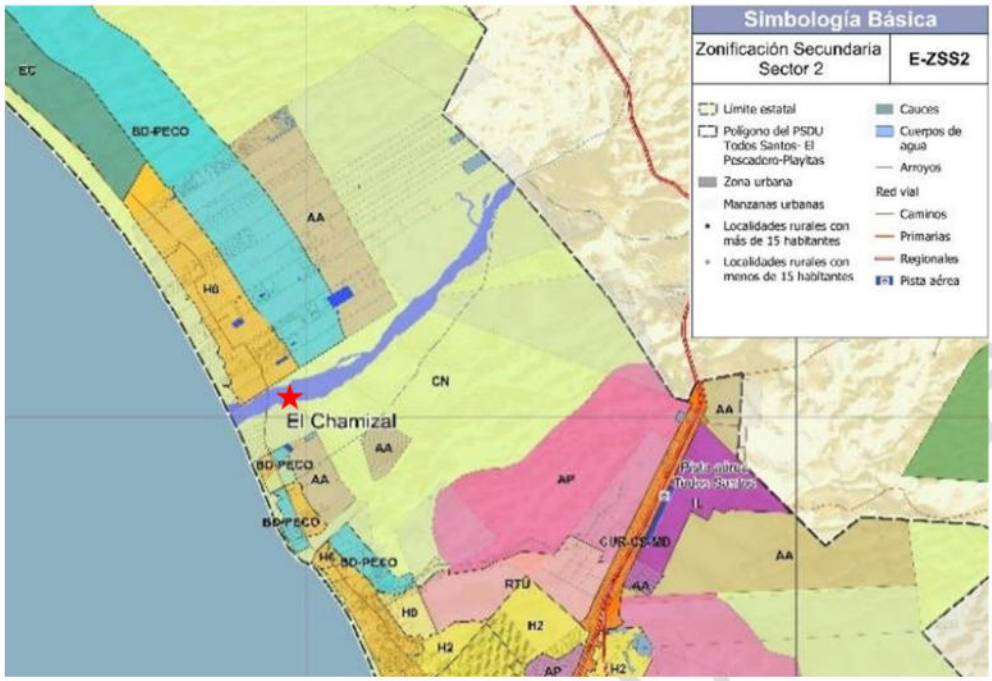

Figura 9. Zonificación primaria del proyecto

Una vez vinculado el proyecto se pude concluir que el proyecto es ambientalmente viable en base a los criterios de ordenamiento ecológico aplicables para regular y controlar el aprovechamiento o utilización del suelo en las áreas de suscripción de dichos instrumentos normativos.

III.4 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

El predio donde se pretende ejecutar el proyecto "Banco de Materiales Pétreos La Muela", *no se encuentra cercano a aledaño a alguna zona de manejo o conservación o de áreas naturales protegidas* (Figura 10).

CONSULTA PÚBLICA

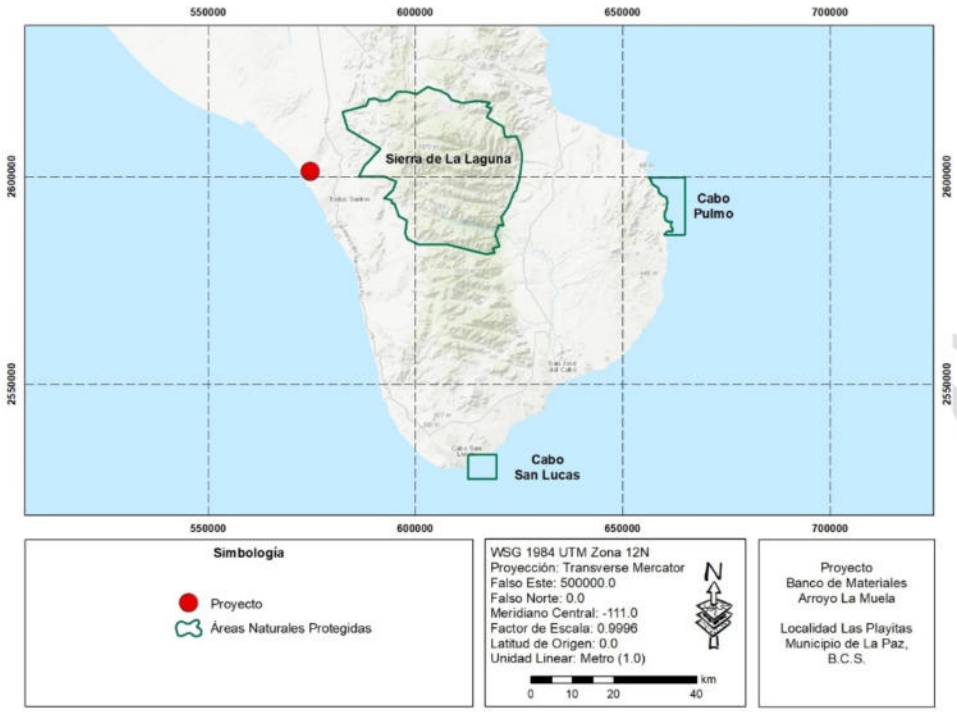

Figura 10. Vinculación del predio donde se ejecutará el proyecto con la carta temática de áreas Naturales Protegidas de México.

III.5 Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030

El Proyecto de Nación encabezado por la Dra. Claudia Sheinbaum Pardo se fundamenta en los Cien Compromisos de gobierno para el periodo 2025-2030, mismos que se agrupan en Catorce Repúblicas y fundamentan la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo.

Derivado de los diagnósticos presentados, se plantean los siguientes objetivos y estrategias de políticas públicas a implementar por el Gobierno de México en el periodo 2025-2030:

- Eje General 1: Gobernanza con justicia y participación ciudadana
- Eje General 2: Desarrollo con bienestar y humanismo
- Eje General 3: Economía moral y trabajo
- Eje General 4: Desarrollo sustentable
- Eje Transversal 1: Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres
- Eje Transversal 2: Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional
- Eje Transversal 3: Derechos de las comunidades indígenas y afromexicanas

El proyecto que se presenta en este documento se relaciona con el Eje General 4 (Desarrollo sustentable), por que a continuación se presenta la vinculación:

Tabla 13. Líneas de acciones de acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo enfocadas al Eje IV

CONSULTA PÚBLICA

Objetivo 4.2: Impulsar proyectos estratégicos de energías limpias, modernizar la infraestructura eléctrica y fomentar la innovación tecnológica para reducir la dependencia de combustibles fósiles y mitigar el impacto ambiental.	
Estrategia 4.2.3. Fomentar el aprovechamiento eficiente y sustentable de los recursos energéticos para fortalecer la seguridad energética y reducir el impacto ambiental.	Se realizará un programa de vigilancia ambiental para no dañar y mitigar los daños causados al ambiente.
Objetivo 4.3: Reducir las emisiones contaminantes y fortalecer la resiliencia climática mediante la prevención, control y mitigación de los impactos ambientales en la salud y los ecosistemas	
Estrategia 4.3.1 Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para mitigar el cambio climático y sus impactos en la sociedad, la economía y el medio ambiente.	Se realizará un programa de vigilancia ambiental para no dañar y mitigar los daños causados al ambiente.
Estrategia 4.3.2 Implementar políticas de mitigación y adaptación al cambio climático con enfoque en derechos humanos, igualdad y justicia ambiental para fortalecer la resiliencia de la sociedad y los ecosistemas.	Se realizará un programa de vigilancia ambiental para no dañar y mitigar los daños causados al ambiente. Así mismo se realizarán medidas de mitigación para cumplir con una categoría alojamiento de categoría especial.
Estrategia 4.3.7 Promover mecanismos de mitigación de daños ambientales y a la salud mediante un marco normativo que regule la gestión de sustancias químicas y la creación de infraestructura	Se realizará un programa de vigilancia ambiental para no dañar y mitigar los daños causados al ambiente. Así mismo se realizarán medidas de mitigación para cumplir con una categoría alojamiento de categoría especial.
Objetivo 4.4: Garantizar el acceso equitativo a la energía para las poblaciones y regiones con problemas de suministro, promoviendo su inclusión e integración al desarrollo energético sustentable.	
Estrategia 4.4.3 Facilitar trámites y procesos administrativos para comunidades rurales e industrias con infraestructura de autoabastecimiento energético, asegurando un acceso eficiente y sustentable a la energía.	Solo se contratará personal local
Objetivo 4.5: Proteger y restaurar los ecosistemas naturales, promoviendo su uso sustentable mediante una política ecológica humanista, inclusiva y participativa.	
Estrategia 4.5.1 Frenar la pérdida y degradación de los ecosistemas naturales, abordando y eliminando sus causas principales	Se realizará un programa de vigilancia ambiental para no dañar y mitigar los daños causados al ambiente. Así mismo se realizarán medidas de mitigación para cumplir con una categoría alojamiento de categoría especial.
Estrategia 4.5.3 Fomentar actividades productivas sustentables en los ecosistemas naturales para aumentar la productividad forestal, proteger la biodiversidad y mejorar los medios de vida de las comunidades.	Se realizará un programa de vigilancia ambiental para no dañar y mitigar los daños causados al ambiente. Así mismo se realizarán medidas de mitigación para cumplir con una categoría alojamiento de categoría especial.
Estrategia 4.5.5 Frenar la degradación de las zonas costeras y marinas mediante programas de conservación, manejo sustentable y restauración,	No realizaran actividades en zona de costa

CONSULTA PÚBLICA

abordando los impactos antropogénicos en cuencas costeras y ecosistemas marinos.	
Objetivo 4.6: Garantizar el derecho al agua mediante una gestión eficiente, sustentable y resiliente al cambio climático, protegiendo la integridad de las cuencas y asegurando su disponibilidad para las generaciones presentes y futuras.	
Estrategia 4.6.2 Promover el uso eficiente y sustentable del agua para reducir la presión sobre las fuentes de abastecimiento y garantizar su disponibilidad a largo plazo.	Se usarán medidas de ahorro de agua, así como de captación de agua.
Estrategia 4.6.4 Reforzar el monitoreo y control de contaminantes para prevenir el deterioro de la calidad del agua y proteger los ecosistemas y su biodiversidad.	Se tiene que entregar informes ambientales ante las autoridades correspondientes.
Estrategia 4.6.6 Ampliar los mecanismos de sanción y resarcimiento de aquellas prácticas que afecten la disponibilidad o la calidad del agua.	Se tiene que entregar informes ambientales ante las autoridades correspondientes.

III.5.1 Plan Estatal de Desarrollo de Baja California Sur

El Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027 está 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

Para el caso de este estudio nos enfocaremos en el eje IV. Este eje pretende un crecimiento importante en la infraestructura, se considera la política pública hidráulica, de movilidad, urbana, comunicaciones y transportes, eléctrica y telecomunicaciones, que contribuyen a un desarrollo integral y mejor calidad de vida de los habitantes de las ciudades y localidades de Baja California Sur, con un aprovechamiento optimo en el manejo de los recursos asignados, cumpliendo con los principios de eficiencia, eficacia y transparencia. También aborda los elementos de medio ambiente y cambio climático, de ordenamiento territorial y energías alternativas. En la siguiente tabla se muestras las líneas de acciones que son compatibles al objetivo de este estudio.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 14. Líneas de acciones de acuerdo al plan estatal de Desarrollo de Baja California Sur enfocadas al Eje IV

MEDIO AMBIENTE Y CAMBIO CLIMÁTICO	
Objetivo 3. Gestionar y fomentar los instrumentos de difusión para promover la protección de la bio y agro diversidad, mitigación y adaptación al cambio climático y aprovechamiento sostenible de los ecosistemas.	
Líneas de acción	Vinculación con el proyecto
3.13 Promover acciones encaminadas a la conservación de los ecosistemas	Se establecerán dos programas ambientales: • Programa de ahuyentamiento de fauna • Programa de vigilancia ambiental
3.14 Impulsar acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático	Se establecerán dos programas ambientales: • Programa de ahuyentamiento de fauna • Programa de vigilancia ambiental
Objetivo 8. Impulsar el cumplimiento de la normatividad ambiental para la conservación, protección y aprovechamiento sustentable de la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos, a través del fortalecimiento de las capacidades institucionales para la gestión ambiental y la implementación de los instrumentos de la política ambiental	
Líneas de acción	Vinculación con el proyecto
8.1.9 Promover la gestión integral de residuo bajo un enfoque de economía circular	Se contará con contenedores para la recolección de basura y posteriormente ser llevados al relleno sanitario.
8.1.10 Realizar un seguimiento a la implementación de la evaluación en materia de impacto ambiental	Se realizarán informes de las condicionantes del proyecto.

III. 4 Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas que tienen incidencia en el Proyecto durante sus etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, incluyen diversos aspectos entre los que se mencionan los siguientes:

III.4.1 Aire

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites permisibles de emisiones de gases contaminantes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	Para dar cumplimiento con lo establecido en estas Normas, se aplicará un programa de verificación vehicular obligatoria que incluya la obtención de la verificación correspondiente por cada uno de los automotores. Cumplimiento de manera semestral.
NOM-044- SEMARNAT-2017	Determina los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes para los vehículos con un peso mayor a tres mil 857 kilogramos que utilizan diésel	

CONSULTA PÚBLICA

NOM-045-SEMARNAT-2017	Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de pruebas y características técnicas del equipo de medición.	

III.4.2 Residuos

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación y los listados de los residuos peligrosos.	Conforme a esta Norma, se identificarán los residuos peligrosos generados durante las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento. Asimismo, se implementará un plan de manejo para residuos peligrosos.
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.	Los residuos de la construcción serán seleccionados y separados desde la fuente de generación, realizando esta separación de acuerdo con la etapa de Construcción. Asimismo, los residuos de la construcción serán almacenados en un área dentro del predio evitando esparcimiento de lodos, sólidos granulares y la obstrucción de vía pública y el alcantarillado. Los residuos serán dispuestos en sitios debidamente autorizados

III.4.3 Ruido

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Para dar cumplimiento a esta norma, se establecerá un programa de mantenimiento que incluya actividades preventivas y correctivas que aseguren que ruido proveniente del escape de los vehículos es el mínimo posible.

III.4.4 Flora y Fauna

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
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.	El área del proyecto se encuentra desprovista de vegetación por lo cual no se realizará rescate de vegetación, sin embargo, si se realizara un programa de ahuyentamiento de fauna.

CONSULTA PÚBLICA

III.7 Ordenamientos Jurídicos Federales

III.7.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917, con la última reforma publicada el 26 de marzo de 2019. En su Artículo 4° párrafo quinto establece que:

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

A fin de cumplir con lo dispuesto en este artículo, el promovente entregara a la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales el presente estudio en el cual se incluyen medidas de mitigación y compensación cumpliendo así con las normas aplicables.

El Artículo 27, párrafo tercero establece que: La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

El proyecto cumplirá con las medidas constituidas para los usos y destinos de tierras, aguas y bosques, cumpliendo con la normatividad ambiental aplicable tal como se describe en el presente documento.

Artículo 133.- Esta Constitución, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la Ley Suprema de toda la Unión.

CONSULTA PÚBLICA

III.7.2 Constitución Política de Baja California Sur

Publicada en 15 de enero de 1975, con la última reforma publicada el 27 de diciembre de 2022.

Tabla 15. Vinculación de la Constitución Política de Baja California Sur con el proyecto

ARTICULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 79, fracción XXXI. Fomentar y promover el aprovechamiento integral y sustentable de los recursos naturales del Estado, a través del impulso, entre otras actividades, de la minería, la pesca, la acuacultura, las agropecuarias y el turismo, ejerciendo las atribuciones que en estas materias le confieran las disposiciones legales aplicables.	Se realizará una extracción de material pétreo, siguiendo un conjunto de medidas de mitigación para disminuir un impacto negativo al ambiente.

III.7.3 Leyes y Reglamentos (Federales, Estatales y Municipales)

III.7.3.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en el territorio nacional y zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar, definir los principios de política ambiental y los instrumentos para su aplicación. Así como el aprovechamiento sustentable, la preservación y en su caso, restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales para que sean compatibles los beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

A continuación, se describe la manera en que se vinculara el proyecto con los artículos aplicables (Tabla 16).

TABLA 16. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS ARTÍCULOS DE LA LGEEPA

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO
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 además puedan causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones	En cumplimiento a los artículos mencionados, se presentará a la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales esta Manifestación de Impacto Ambiental la cual contiene información específica del

CONSULTA PÚBLICA

aplicables para Proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el Medio Ambiente. X: *Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;*	proyecto así como los posibles impactos ambientales y las medidas de prevención y mitigación correspondientes.
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. Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.	Se presentará ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la solicitud de autorización en Materia de impacto ambiental.
Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes; V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.	Se implementarán procedimientos para el manejo adecuado de los residuos sólidos municipales, de manejo especial y peligrosos generados durante la ejecución del proyecto.
Artículo 136. Los residuos que se acumulen o puedan acuMuelarse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar: I. La contaminación del suelo; II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y IV. Riesgos y problemas de salud.	La Promovente implementará procedimientos de manejo de residuos en los que se prohíba la disposición e infiltración en suelo natural de los mismos, evitando de esta manera la posible contaminación a suelo.

El presente ordenamiento 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. La aplicación de este reglamento es por conducto de la secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

CONSULTA PÚBLICA

La promovente se compromete a cumplir con los artículos que le son aplicables al proyecto, lo cual se llevara a cabo de la siguiente manera: (Tabla 17)

TABLA 17. ARTÍCULOS DEL REGLAMENTO DE LA LGEEPA APLICABLES AL PROYECTO.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA EL CUMPLIMIENTO
Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en material de impacto ambiental: 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 General de Pesca y Acuacultura Sustentables 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.	Dando cumplimiento a este artículo, esta Manifestación de Impacto Ambiental se presentará ante la SEMARNAT.
Artículo 9. 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 Promovente, presentara ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la solicitud de autorización en Materia de impacto ambiental.

III.7.3.2 Ley Aguas Nacionales

La Ley de Aguas Nacionales fue publicada el 01 de diciembre de 1992, es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el

territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

CONSULTA PUBLICA

TABLA 18. ARTÍCULOS DE LA LEY AGUAS NACIONALES

ARTÍCULO 113 BIS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA EL CUMPLIMIENTO
I. Disponer de materiales pétreos en volúmenes mayores que los autorizados.	El promovente solo extraerá volúmenes autorizados.
II. Disponer de materiales pétreos sin cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas.	Cumplirá con las medidas establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con las actividades a realizar en el proyecto, mismas que se expondrán más adelante especificando la forma en que serán aplicadas.
III. Depositar en cauces y otros cuerpos de agua de propiedad nacional, materiales pétreos y desperdicios de éstos, incluyendo escombro y cascajo, u otros desechos en forma permanente, intermitente o fortuita.	Los desechos serán manejados y transportados por empresas debidamente autorizadas
IV. Dejar de pagar oportunamente las cuotas y derechos respectivos.	El promovente realizara los pagos correspondientes en el plazo establecido.
V. No ejecutar adecuadamente las obras y trabajos autorizados.	El promovente realizará las actividades del proyecto en apego a las autorizaciones.
VI. Dañar ecosistemas vitales al agua como consecuencia de la disposición de materiales pétreos.	Se aplicarán las medidas de prevención y mitigación de impactos, señaladas en el Capítulo VI del presente documento, así como las que la autoridad señale para evitar daños a dichos ecosistemas.
VII. Transmitir los derechos del título sin permiso de "la Autoridad del Agua" o en contravención a lo dispuesto en esta Ley.	Se acudirá a la autoridad en caso de cualquier modificación o asunto relativo al título de concesión.
VIII. Permitir a terceros en forma provisional la explotación de los materiales pétreos amparados por la concesión respectiva, sin mediar la transmisión definitiva de derechos, la modificación de las condiciones del título respectivo, o la autorización previa de "la Autoridad del Agua";	Las actividades sólo se realizarán por parte del personal autorizado.
IX. Incumplir las medidas preventivas y correctivas que ordene "la Autoridad del Agua", y	Se llevarán a cabo las medidas preventivas propuestas por el promovente, así como las ordenadas por la autoridad
X. Las demás previstas en esta Ley, en sus reglamentos o en el propio título de concesión.	Se realizó la revisión de la citada Ley y su relación con las actividades desarrolladas en el proyecto para el acatamiento de las disposiciones establecidas.

CONSULTA PÚBLICA

III.7.3.3 Ley General de Vida Silvestre y su reglamento

Ley reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27, fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales., Tiene por objeto establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de

los Estados y Municipios en el ámbito de sus respectivas competencias, referente a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en la República Mexicana y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción.

A continuación, se describe la manera en que se vincula el artículo 31 (Tabla 19) de la presente ley con el desarrollo del proyecto.

TABLA 19. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA EL CUMPLIMIENTO
Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.	La Promovente elaborará y aplicará los planes de manejo para la reubicación de especies de fauna silvestre, que incluirá actividades que disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, contemplando las características de cada especie.

El Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006, y tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre. Para el presente proyecto es aplicable el artículo 56, el cual se describe a continuación (Tabla 20)

TABLA 20. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y ACTIVIDADES APLICABLES PARA EL CUMPLIMIENTO
Artículo 56. La importación, exportación y reexportación de material biológico de especies incluidas en los apéndices de CITES, se sujetará a lo señalado en dicha Convención.	Con el fin de conservar la diversidad biológica y contribuir a su utilización sostenible, teniendo en cuenta lo establecido en el mencionado convenio CITES; durante el desarrollo del Proyecto se implementará un programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna, en el que se contempla prohibir la utilización y venta de cualquier especie que se encuentra dentro del área del Proyecto y en la zona de influencia (aun las que no se encuentren en el CITES). Asimismo, se dará cumplimiento a lo solicitado por las autoridades ambientales de nuestro país, con el fin de que éstas puedan verificar que el Proyecto cumple con la Convención, pese que el mismo, no implica actividades de exportación ni importación de especies de flora y fauna.

CONSULTA PÚBLICA

III.8 Regiones Prioritarias para la Conservación de La Biodiversidad (CONABIO)

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) es el organismo encargado de coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible.

Con el fin de optimizar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la CONABIO ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), para los cuales se definieron 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 aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos (Arriaga et al., 1998).

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), 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. Como se observa en la figura siguiente el proyecto **NO se encuentra dentro del Regiones Terrestres Prioritarias**.

III.8.2 Región Hidrológica Prioritaria (RHP)

El proyecto se encuentra muy cerca de la Región Hidrológica Prioritaria número 10, denominada Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños. Cuenta con una extensión de 5, 398.63 Km^2 y con las siguientes características:

Recursos hidrológicos principales

Lénticos: Oasis Todos Santos, Migriño, Santiago y San Bartolo, estero San José, lagos, pantanos

Lóticos: Arroyos temporales

Características varias: Es una isla de vegetación rodeada de desierto, alberga a la mayor biodiversidad del estado. Clima templado subhúmedo con lluvias en verano e invierno, semiseco semicálido, muy seco

CONSULTA PÚBLICA

muy cálido y seco muy cálido con lluvias en verano. Temperatura media anual de 14-26ºC. Precipitación total anual de 100-700 mm.

Problemática:

- Modificación del entorno: Por obras de ingeniería, asentamientos humanos, ganadería extensiva, desforestación. En Santiago: azolve, sobreexplotación de agua, desmonte del palmar.
- Contaminación: Por turismo y descarga de efluentes domésticos
- Uso de recursos: El oasis Santiago provee de agua a poblaciones aledañas importantes. Tala de carrizo y palma de hoja para fines de paisaje.

Conservación: Se necesita un ordenamiento de la infraestructura turística y ecológica. Las prácticas de la ganadería extensiva, la apertura de caminos y el abandono de campos de cultivo en zonas cercanas al oasis han acelerado el proceso de transporte de partículas contribuyendo al azolve de la antigua laguna. En cuanto al palmar, la sobreexplotación del agua para actividades productivas ha ocasionado su desmonte y utilización como áreas de cultivos.

Para contribuir a su conservación, el proyecto contempla una serie de medidas de mitigación adecuadas para el área y así evitar contribuir con la problemática del sitio.

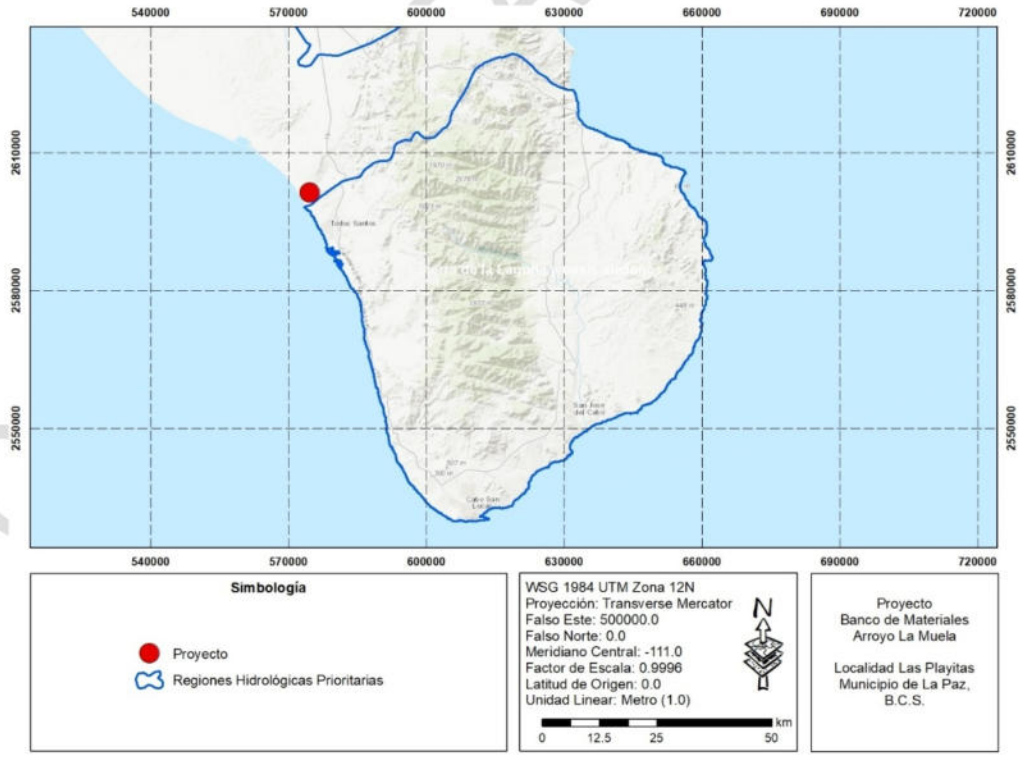

FIGURA 11. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.

III.8.3 Región Marítima Prioritaria (RMP)

De igual manera el proyecto se encuentra dentro de la Región Marítima Prioritaria denominada como: Barra de Malva –Cabo Falso, la cual presenta las siguientes características:

Descripción: zona de matorral, dunas costeras, lagunas, playas

Aspectos económicos: poca pesca de peces, moluscos y crustáceos (artesanal y deportiva). Turismo de alto impacto. Hay actividades mineras, industriales y de transporte.

Problemática: el área se mantiene en buen estado con excepción de algunas obras costeras portuarias. Existe presión sobre la tortuga laúd, perros introducidos y manejo inadecuado de la pesca deportiva.

Conservación: se carece de información técnica o científica para su categorización.

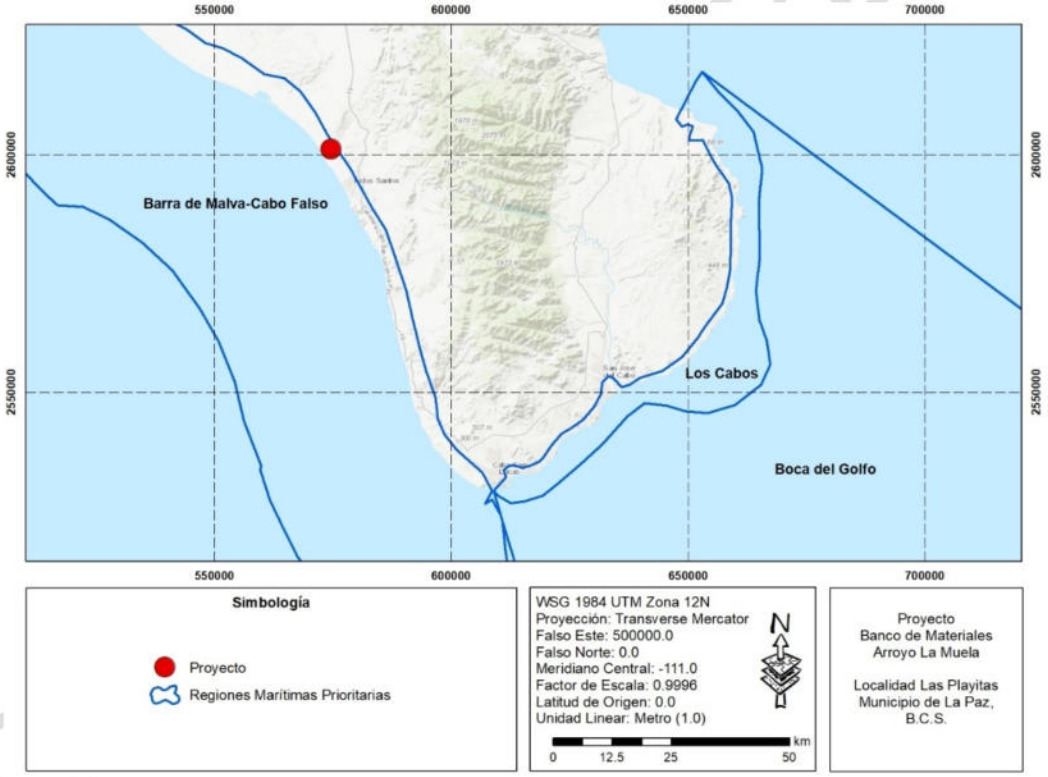

FIGURA 12. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS REGIONES MARINAS PRIORITARIAS.

III.8.4 Sitios Ramsar

La Convención sobre Humedales, conocida como la Convención de Ramsar, es un tratado ambiental intergubernamental establecido en 1971 por la UNESCO, que entró en vigor en 1975. Proporciona la base para la acción nacional y cooperación internacional con respecto a la conservación de humedales y el

uso racional y sostenible de sus recursos. La Convención de Ramsar identifica humedales de importancia internacional, especialmente aquellos que proporcionan hábitat para aves acuáticas. El proyecto no sé, encuentra dentro de ningún sitio RAMSAR.

III.8.5 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

Las AICAs surgen de un programa de Birdlife Internacional, el cual busca identificar este tipo de áreas en todo el mundo. Mediante criterios como la amenaza que sufren las especies de aves, lo restringido de sus distribuciones y la cantidad de aves que se pueden congregar en un solo sitio. El proyecto no sé, encuentra dentro de ninguna área de Importancia para la Conservación de las Aves (Figura 13).

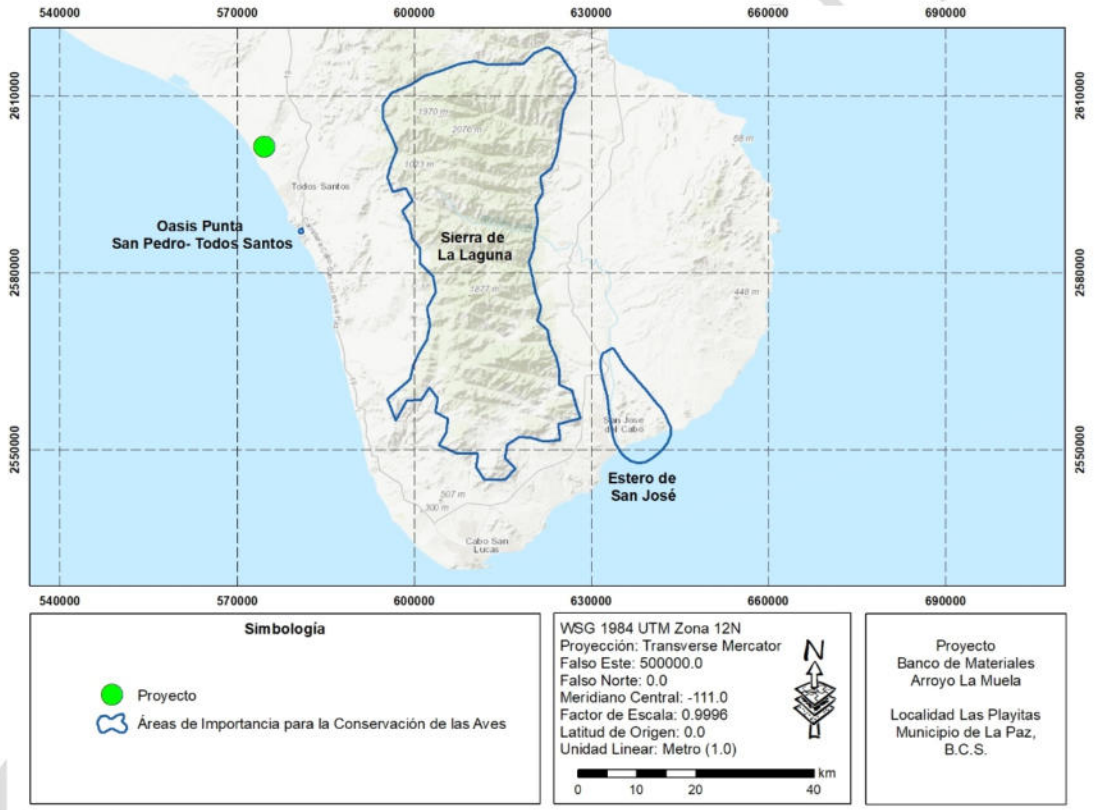

FIGURA 13. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS AICA´S.

III.9 Tratados Internacionales

III. 9.1 Convenios sobre la diversidad biológica

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) es un tratado internacional cuyo objetivo general es promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible. Quedo listo para firma el 5 de junio de 1992

en la Cumbre de la Tierra celebrada en Rio de Janeiro y entro en vigor el 29 de diciembre de 1993. Es considerado constantemente como el principal instrumento internacional para el desarrollo sostenible.

Los objetivos del presente convenio son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos mediante un acceso adecuado a esos recursos.

En el artículo 6 del CDB se establece que: "Cada parte contratante, con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares:

a) Elaborará estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica o adaptará para ese fin las estrategias, planes o programas existentes, que habrán de reflejar, entre otras cosas, las medidas establecidas en el presente Convenio que sean pertinentes para la Parte Contratante interesada; y

b) Integrará, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales.

Por lo cual, es obligación de las partes elaborar planes o programas nacionales para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica que sean congruentes con los objetivos del convenio. México ha cumplido, ya que a través de la CONABIO y otros sectores sociales desarrolló la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México, la cual es el conjunto de acciones, objetivos, líneas y estrategias enunciadas por los representantes de los diversos sectores para conservar y preservar la diversidad biológica de nuestro país a partir de las cuatro líneas estratégicas en las que se concentran los pasos a seguir:

- Protección y conservación
- Valoración de la biodiversidad
- Conocimiento y manejo de la información
- Diversificación del uso

Para contribuir con la Estrategia Nacional sobre Diversidad de México, el proyecto contempla implementar un programa de rescate y reubicación de flora y fauna para la protección y conservación de las especies presentes en el sitio del proyecto. De igual manera, durante las diferentes etapas del proyecto se realizará capacitación al personal con la finalidad de que conozcan y protejan las especies presentes en el sitio.

CONSULTA PÚBLICA

Capítulo 14.- Evaluación del impacto y reducción al mínimo del impacto adverso. Cada parte contratante, en la medida de lo posible y según proceda:

a) Establecerá procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de sus proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica con miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos y, cuando proceda, permitirá la participación del público en esos procedimientos.

b) Establecerá arreglos apropiados para asegurarse de que se tengan debidamente en cuenta las consecuencias ambientales de sus programas y políticas que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica.

Para cumplir con lo establecido en este artículo, en el presente estudio se proponen una serie de medidas para evitar y reducir al máximo los impactos generados por el proyecto y que permitan dar cumplimiento a los procedimientos establecidos por la SEMARNAT.

III.9.1 Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

La CITES (Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos, tiene como finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para su supervivencia.

Las especies amparadas por la CITES están incluidas en tres Apéndices, según el grado de protección que necesiten:

Apéndices I y II

En el Apéndice I se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales.

En el Apéndice II se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia. La Conferencia de las Partes (CoP), que es el órgano supremo de adopción de decisiones de la Convención y está integrada por todas sus Partes, ha aprobado la Resolución Conf. 9.24 (Rev. CoP17), en la que se enuncian una serie de criterios biológicos y comerciales para ayudar a determinar si una especie debería incluirse en el Apéndice I o II. En cada reunión ordinaria de la CoP, las Partes presentan propuestas

CONSULTA PÚBLICA

basadas en esos criterios para enmendar estos dos Apéndices. Estas propuestas de enmienda se examinan y se someten a votación. Asimismo, la Convención prevé lo necesario para adoptar enmiendas mediante el procedimiento de votación por correspondencia entre reuniones ordinarias de la CoP (Párrafo 2 del Artículo XV de la Convención), pese a que apenas se recurre a este procedimiento.

En el Apéndice III se incluyen especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras Partes en la CITES para controlar su comercio. Los cambios en el Apéndice III se efectúan de forma diferente que los cambios a los Apéndices I y II, ya que cada Parte tiene derecho a adoptar enmiendas unilaterales al mismo.

Sólo podrá importarse o exportarse (o reexportarse) un espécimen de una especie incluida en los Apéndices de la CITES si se ha obtenido el documento apropiado y se ha presentado al despacho de aduanas en un puerto de entrada o salida. Aunque los requisitos pueden variar de un país a otro y es aconsejable consultar las legislaciones nacionales que pueden ser más estrictas.

En México existen tres autoridades para la CITES: Auditoria Administrativa representada por la Dirección General de Vida Silvestre (SEMARNAT), la Autoridad Científica por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y la Autoridad de Aplicación de Ley por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)

Aunque el proyecto no implica actividades de exportación ni importación de especies de flora y fauna., Durante el desarrollo del proyecto se implementara un programa de rescate y reubicación de especies, el cual contempla prohibir la utilización y venta de cualquier especie dentro del área del proyecto, así como en la zona de influencia, se encuentre o no en el CITES. También se dará cumplimiento a lo que sea solicitado por las autoridades ambientales de nuestro país, a fin de que se pueda verificar si el proyecto cumple con lo estipulado.

CONSULTA PÚBLICA

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

VI.1 Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto

De acuerdo con la SEMARNAT, debe evitarse describir al ambiente de manera fraccionada, describiendo sus diferentes componentes (suelo, aire, agua, flora y fauna, etc.) de forma inconexa. Por lo que el Sistema Ambiental (SA) "*debe delimitarse analítica y gráficamente considerando la uniformidad y la continuidad de sus componentes y de sus procesos ambientales significativos (flora, suelo, hidrología, corredores biológicos, etc.) con los que el proyecto interactuará en espacio y tiempo*".

Para la delimitación del SA del presente proyecto se utilizaron como referencia las Cuencas Hidrográficas de México de INEGI-INE-CONAGUA (2007) y el Sistema de Topoformas delimitado en el Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos, Continuo Nacional, Escala 1:1,000,000. Serie I (INEGI, 2001). Se consideró que ambas unidades de trabajo son adecuadas para ser utilizadas como referencia ya que ambas delimitan unidades morfológicas distintivas. De acuerdo a la SEMARNAT (2013) una cuenca Hidrográfica es un territorio definido naturalmente donde los procesos socioecológicos están ligados entre sí. Así mismo son espacios territoriales delimitados, donde se concentran todos los escurrimientos (arroyos y ríos) que confluyen y desembocan en un punto común. Por otra parte, los sistemas de topoformas son un conjunto de formas de relieve (planicie, montañas, islas, dunas y otras) que representan una uniformidad paisajística. La identificación de ambos relieves permite una caracterización adecuada del suelo, clima, roca y vegetación. Por lo tanto, ambas unidades de referencia cumplen con las características de uniformidad y continuidad con las que debe de cumplir el SA.

Al proyectar la ubicación del proyecto con respecto a las Cuencas Hidrográficas de México y el Sistema de Topoformas del INEGI, se observa que la poligonal del proyecto se encuentra ubicada dentro de la geoforma "Lomerío tendido con bajadas" (Figura 14), y dentro de 3 cuencas hidrográficas".

Por lo tanto, para establecer los límites del SA se tomaron como referencia de dichos elementos, dando como resultado la configuración final que se muestra en la Figura 15 y sobre la cual se realiza la siguiente caracterización biótica y abiótica del medio.

CONSULTA PÚBLICA

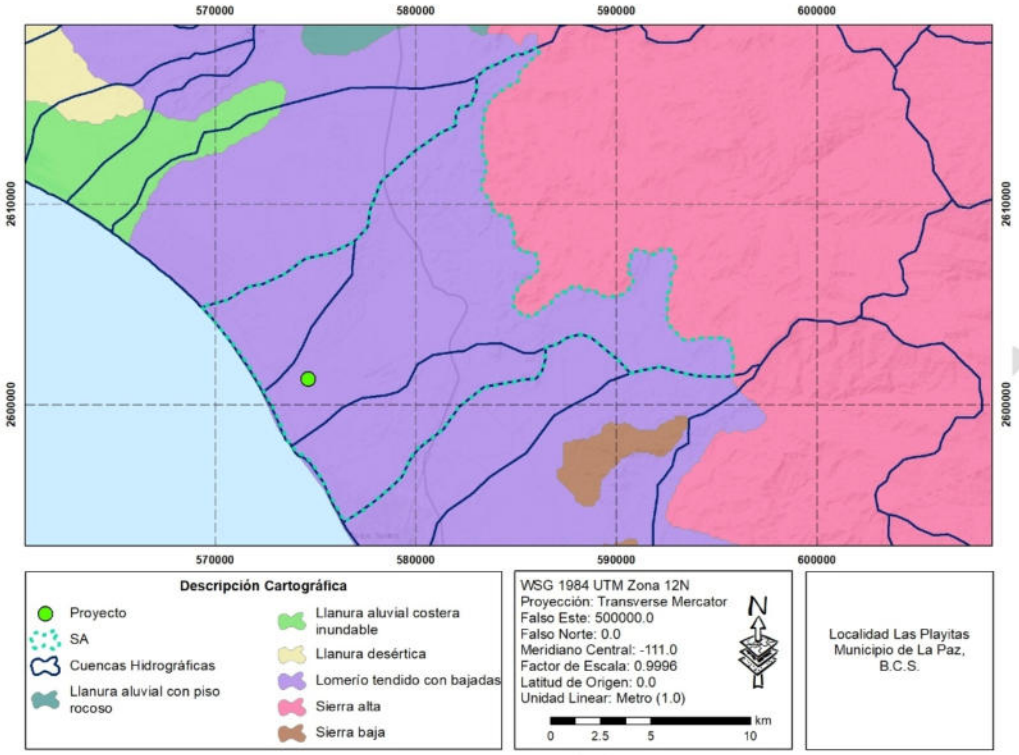

Figura 14. Ubicación del proyecto respecto a las Cuencas Hidrográficas de México de INEGI-INE-CONAGUA (2007) y el Sistema de Topoformas delimitado en el Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional. Escala 1:1,000,000. Serie I (INEGI, 2001).

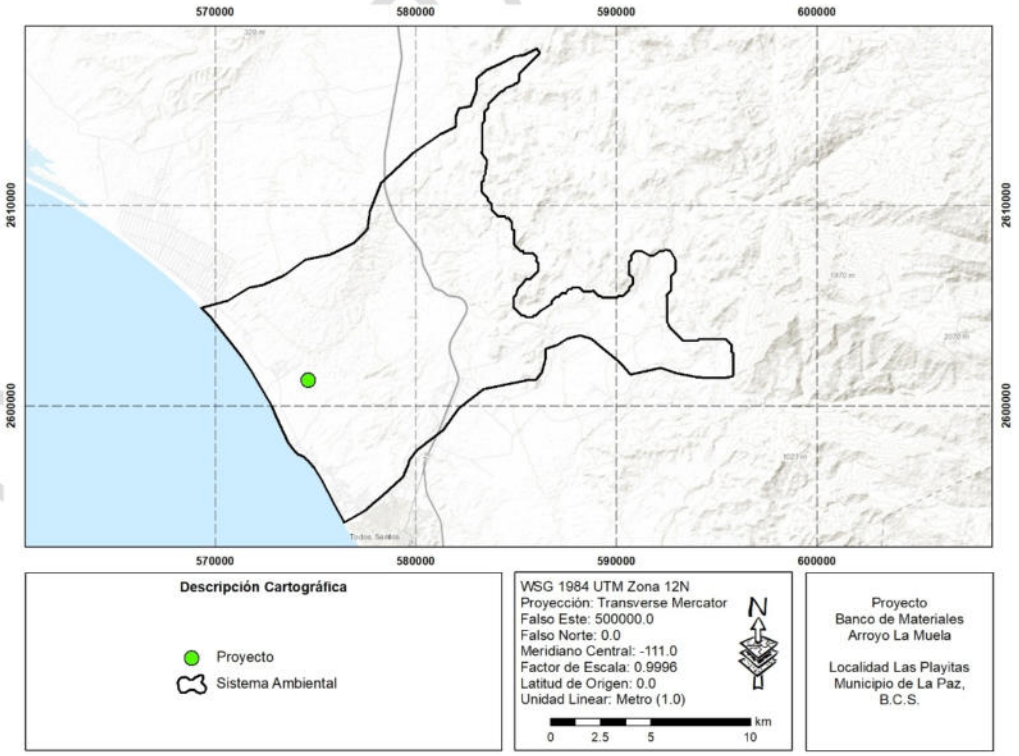

Figura 15. Configuración del SA delimitado para el presente estudio.

4.2 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del sistema ambiental

4.2.1 Medio abiótico

4.2.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos

En Baja California Sur predominan los climas secos, manifestándose en 95.55 % de su territorio; mientras que los templados solo se presentan al sureste de la entidad, cubriendo 0.9 % de la superficie (CONAFOR, 2015). En la Figura 16 se puede observar que, dentro del SA se pueden identificar hasta 5 unidades climáticas.

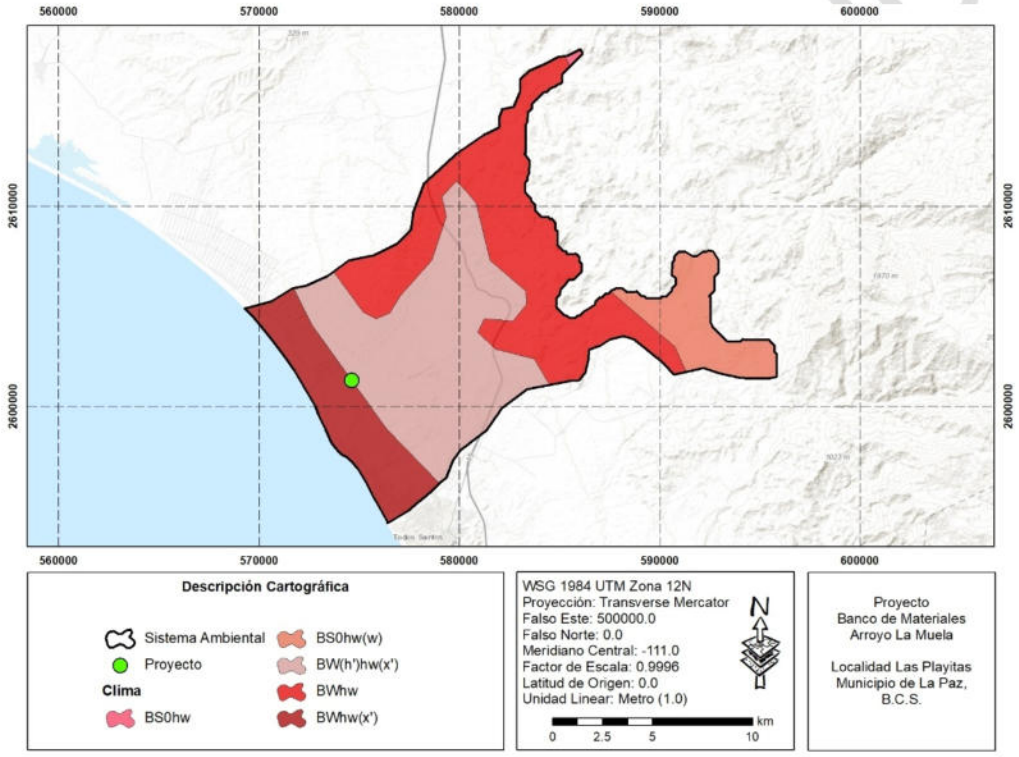

Figura 16. Unidades climáticas identificadas dentro del SA. Conjunto de datos vectoriales, 1:1,000,000, Unidades climáticas del INEGI (2008).

- Clima BWhw(x'): muy seco semicálido, con una temperatura media anual entre 18 y 22 °C, un régimen de lluvias de verano y un porcentaje de lluvia invernal >10.2 (CONAFOR, 2015).
- BWhw: muy seco semicálido, con régimen de lluvias en verano, temperatura media anual mayor a 22°C y la temperatura máxima del mes más frío mayor a los 18 °C (CONAGUA, 2010).

- BS0hw(w): seco semicálido, con invierno fresco, con régimen de lluvias en verano, temperatura media anual mayor a 22°C y la temperatura máxima del mes más frío mayor a los 18 °C (CONAGUA, 2010).
- BS0hw: Régimen de lluvia de verano, corresponde a > 10.2 para lluvia de verano y < 36 para lluvia de invierno (CONAFOR, 2015).
- BW(h´)hw(x'): muy seco cálido, con una temperatura media anual >22°C, un régimen de lluvias de verano y un porcentaje de lluvia invernal >10.2 (CONAFOR, 2015).

- **TEMPERATURA**

A partir de las normales climatológicas calculadas para estación 3097 El Pescadero (ubicación cercana al proyecto) operada por la CONAGUA para el periodo 1974-2016, se puede determinar que la temperatura media anual corresponde a 22°C, con una máxima promedio de 29.3 y una mínima de 14.7°C.

En la Figura 17 se muestran los promedios mensuales de temperatura, en la que se observa que el mes en el que se registran mayores temperaturas corresponde a Agosto, con un promedio de 27.8°C; mientras que la temperatura más baja se registra en el mes de Marzo con un promedio de 18.2°C.

- **PRECIPITACIÓN**

De acuerdo a los datos de la estación climatológica 3097 El Pescadero operada por la CONAGUA para el periodo 1981-2010, la precipitación media anual en el área corresponde a 189.4 mm, con una mínima de 0 mm y una máxima de 369 mm. En la Figura 17 se observa que en los meses de marzo, abril, mayo y junio se presenta un promedio de 0 mm; mientras que septiembre corresponde al mes que presenta mayores registros, con una precipitación promedio de 2.2 mm. Así mismo, durante este mes se registran los valores máximos de precipitación diaria con 312 mm (Figura 18), precipitaciones que están relacionadas a las lluvias torrenciales provocadas por el paso de huracanes en el estado durante este mes.

CONSULTA PÚBLICA

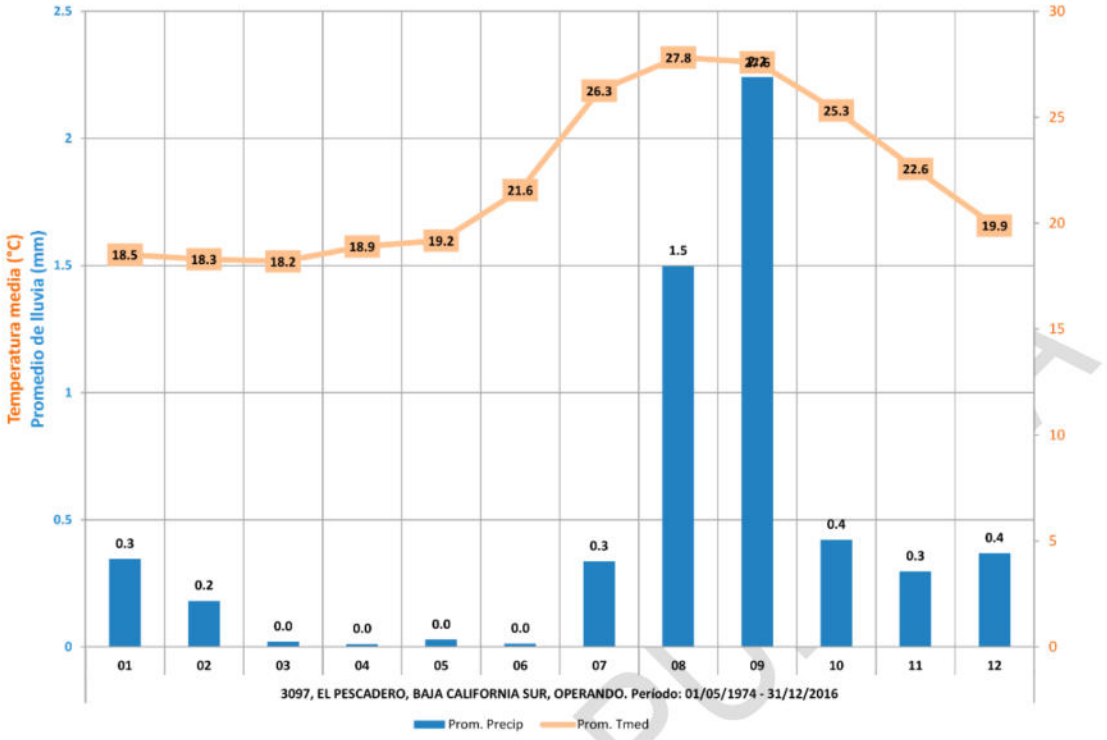

Figura 17. Promedios mensuales de Temperatura y Precipitación de la estación climatológica de CONAGUA, 3097 El Pescadero, ubicada en Baja California Sur, calculadas para el periodo 1974-2016.



Figura 18. Registros de los valores promedio, máximo y desviación estándar de precipitación de la estación climatológica de CONAGUA, 3097 El Pescadero, ubicada en Baja California Sur, calculadas para el periodo 1974-2016.

- **DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DE VIENTO**

En términos generales, el viento en la península de Baja California tiene un comportamiento estacional bien marcado, producto de los cambios estacionales de los centros de presión atmosférica (Lavín y Marinone, 2003). Durante el otoño e invierno, se encuentra dominada por los vientos predominantes del W que se originan en la celda anticiclónica, la costa oriental de la península, a su vez, se ve frecuentada por los frentes fríos y las vaguadas que influyen en el viento superficial, de ahí que la dirección principal del viento sea del NW y del N (PDU 2040, 2013), con una velocidad promedio de 8 a 12 m/s (Lavín y Marinone, 2003). 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 presentar una componente del S. Mientras que durante el verano, los vientos tienen una dirección de SE con una velocidad promedio de 5 m/s (Lavín y Marinone, 2003).

- **CICLONES TROPICALES**

Los ciclones tropicales, como se conoce a los fenómenos tropicales que se caracterizan por producir vientos fuertes, oleaje elevado, una sobreelevación del mar y lluvia abundante, tienen un impacto económico importante a escala mundial. Y, aunque actualmente se les da seguimiento mediante satélites, radares meteorológicos, aviones "cazahuracanes" y un ejército de personas en tierra, todavía cobran víctimas humanas, que en algunas ocasiones pueden contarse como cientos, o miles (Rosegaus-Moshinsky et al., 2014).

La temporada de ciclones tropicales inicia el 15 de mayo y termina el 30 de noviembre en el Pacífico. Se observa que, históricamente, México se ve afectado por ciclones tropicales desde el inicio de la temporada. Los meses de julio, agosto y septiembre son los que presentan un mayor número de ciclones tropicales, y de ellos, el de septiembre es el que presenta un mayor número de ciclones que afectan directamente nuestras costas. En noviembre son ya muy pocos los ciclones que pueden presentarse, pero todavía existe una probabilidad de que se haya afectaciones por estos fenómenos en nuestro país (Rosegaus-Moshinsky et al., 2014).

Entre los peligros que se presentan en el Municipio de la Paz por el paso de un ciclón tropical están los fuertes vientos generados por este tipo de fenómenos que a su vez inciden en el oleaje y la marea de tormenta. Las zonas de mayor afectación son las localidades ubicadas en las costas del Pacifico y el Golfo de California. Este fenómeno también genera peligro en la navegación ya que puede resultar afectada la

CONSULTA PÚBLICA

infraestructura portuaria, muelles, y las marinas turísticas, así como embarcaciones (Atlas de riesgos y peligros naturales del municipio de La Paz, BCS, 2012).

Otro de los impactos a considerar con la llegada de un ciclón tropical, son las precipitaciones, aspecto que resulta de alta vulnerabilidad para el municipio por su alto peligro a inundaciones (Atlas de riesgos y peligros naturales del municipio de La Paz, BCS, 2012).

En las zonas rurales, las fuertes precipitaciones generan que la crecida de los arroyos y la remoción de masa, impidan el tránsito por la carretera transpeninsular y los caminos vecinales s ciclones tropicales también pueden producir efectos favorables, sobre todo porque son una de las principales fuentes de precipitación en el país y sus lluvias contribuyen a la recarga de acuíferos y aumentan el volumen de agua almacenado en las presas especialmente en zonas con poca precipitación, como en Baja California Sur (Atlas de riesgos y peligros naturales del municipio de La Paz, BCS, 2012).

En cuanto a la vulnerabilidad social ante éstos fenómenos, para las localidades en el Municipio de La Paz se considera media, ya que la población está consciente del peligro que representan, sobre todo la población de las zonas rurales que está más en contacto con la naturaleza y a que las autoridades emiten de manera oportuna, las alertas meteorológicas (Atlas de riesgos y peligros naturales del municipio de La Paz, BCS, 2012).

En la Figura 19 y Figura 20 se muestran los mapas de riesgo para los fenómenos hidrometeorológicos los cuales fueron desarrollados por el Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de La Paz, B.C.S. (2012). En ellos se puede observar que la localidad de El Pescadero se encuentra fuera de riesgo de acuerdo a las trayectorias e intensidades proyectadas en dichos mapas.

CONSULTA PÚBLICA

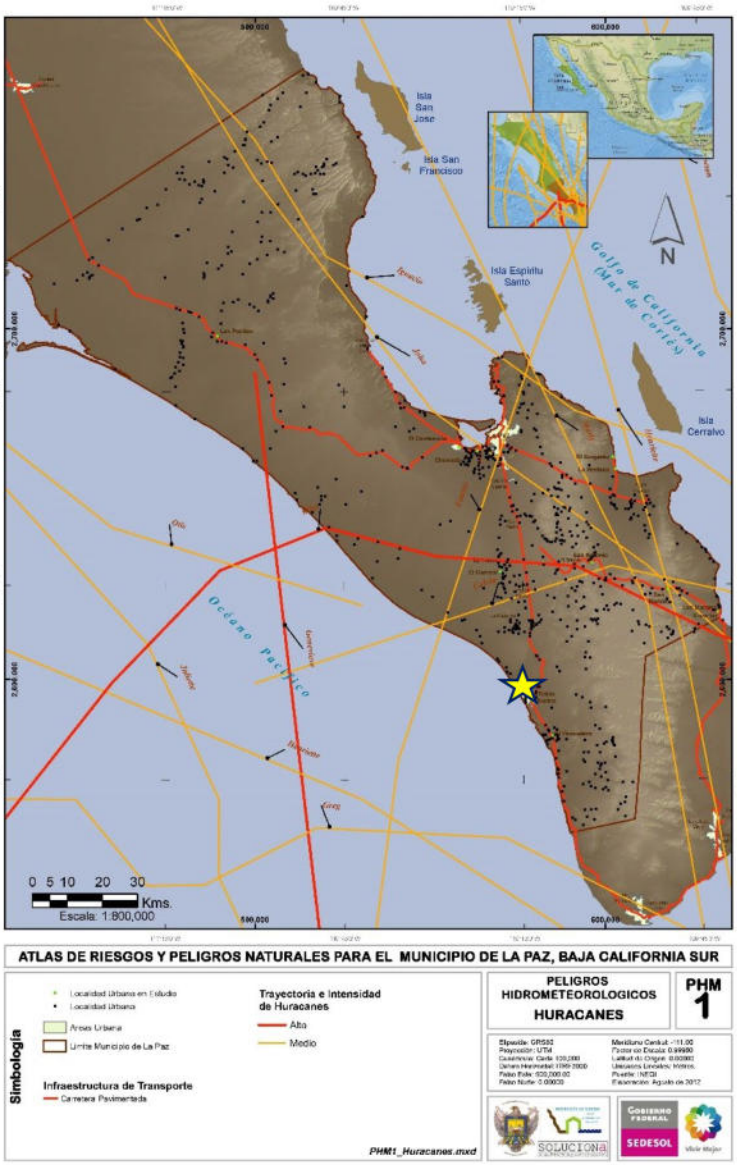

Figura 19. Mapa de riesgo por Huracanes para el Municipio de La Paz (Atlas de riesgos y peligros naturales del municipio de La Paz, BCS, 2012).

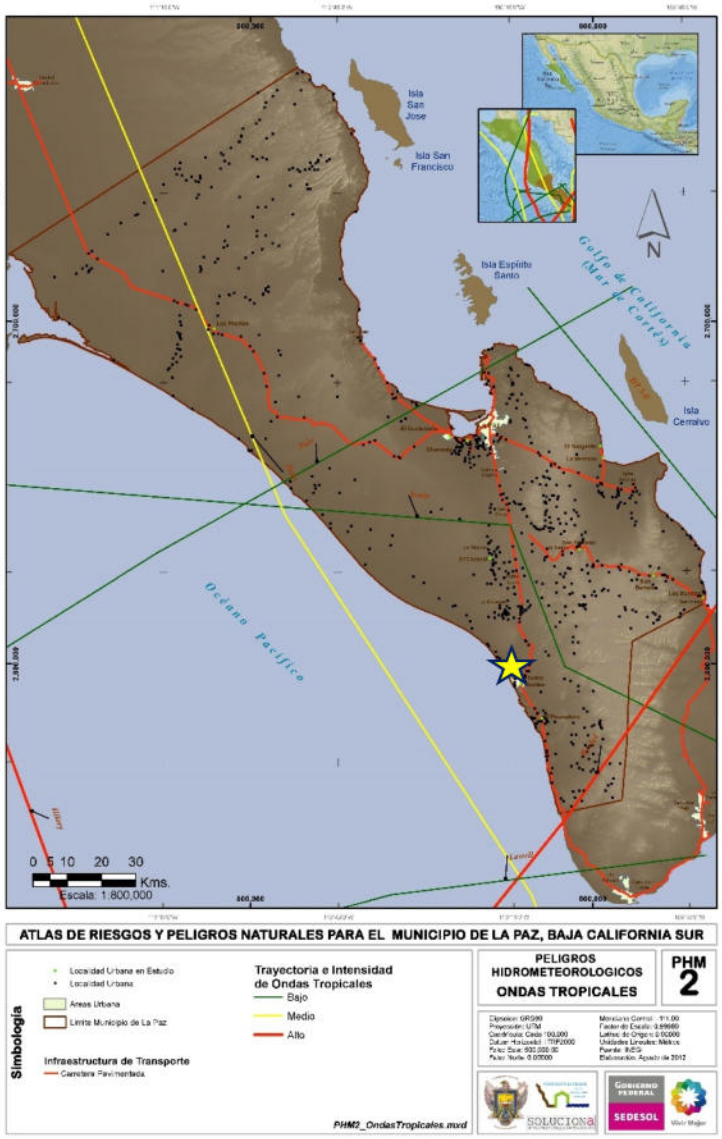

Figura 20. Mapa de riesgo por Ondras Tropicales para el Municipio de La Paz (Atlas de riesgos y peligros naturales del municipio de La Paz, BCS, 2012).

A pesar de lo señalado en los Mapas de Riesgo presentados anteriormente, conforme los cuales la localidad de El Pescadero se encuentra fuera de riesgo por los fenómenos de Huracanes y Ondas Tropicales, hay que recordar que estos fenómenos son impredecibles y sus trayectorias pueden incidir en cualquier parte del territorio de Baja California Sur.

4.2.1.2 Geología y geomorfología

- **FISIOGRAFÍA**

Baja California Sur forma parte de la provincia fisiográfica denominada "Península de Baja California", que a su vez se diferencia en cuatro subprovincias: Desierto de San Sebastián Vizcaíno, Sierra La Giganta, Discontinuidad Llanos de la Magdalena y Del Cabo. Específicamente, el SA se ubica dentro de la subprovincia fisiográfica Llanos de la Magdalena (Figura 21).

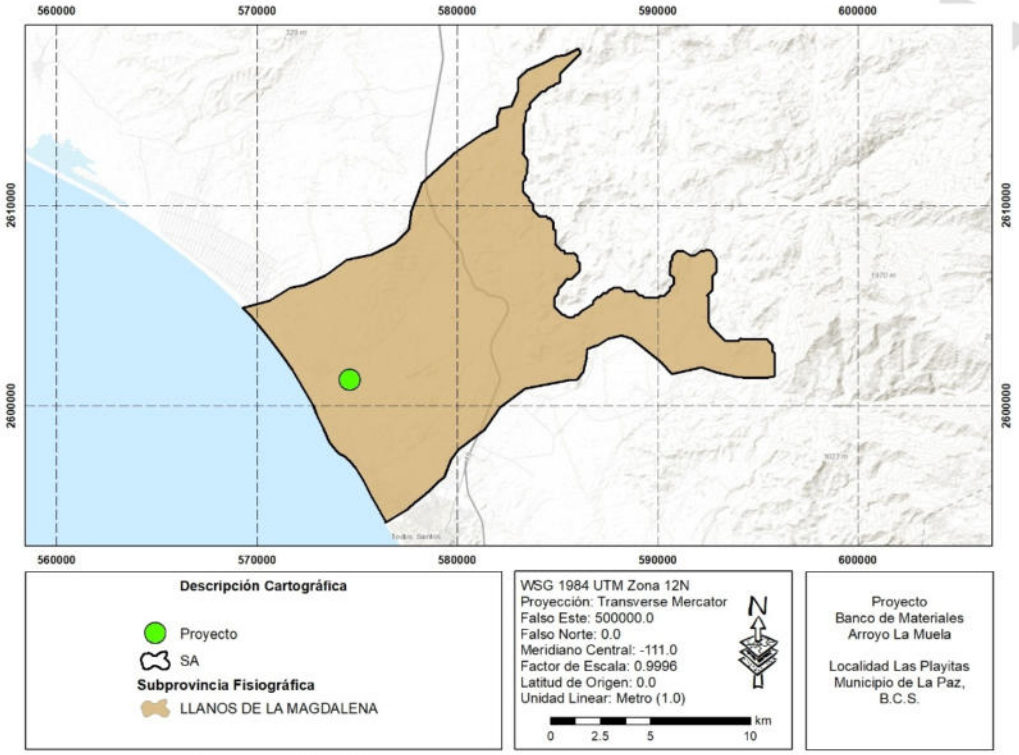

Figura 21. Fisiografía identificada dentro del SA.

De acuerdo con INEGI (1996) las topoformas presentes dentro de esta provincia fisiográfica corresponden a un terreno plano con un suave declive hacia la costa en la parte central, en donde se localiza una serie de lomeríos ramificados con bajadas, cuyas elevaciones no sobre pasan los 100 msnm.

- **GEOMORFOLOGÍA**

Dentro del SA predomina la topoforma Lomerío tendido con bajadas (Figura 22), geoforma que como ya se mencionó, es característica de la subprovincia fisiográfica los Llanos de la Magdalena.

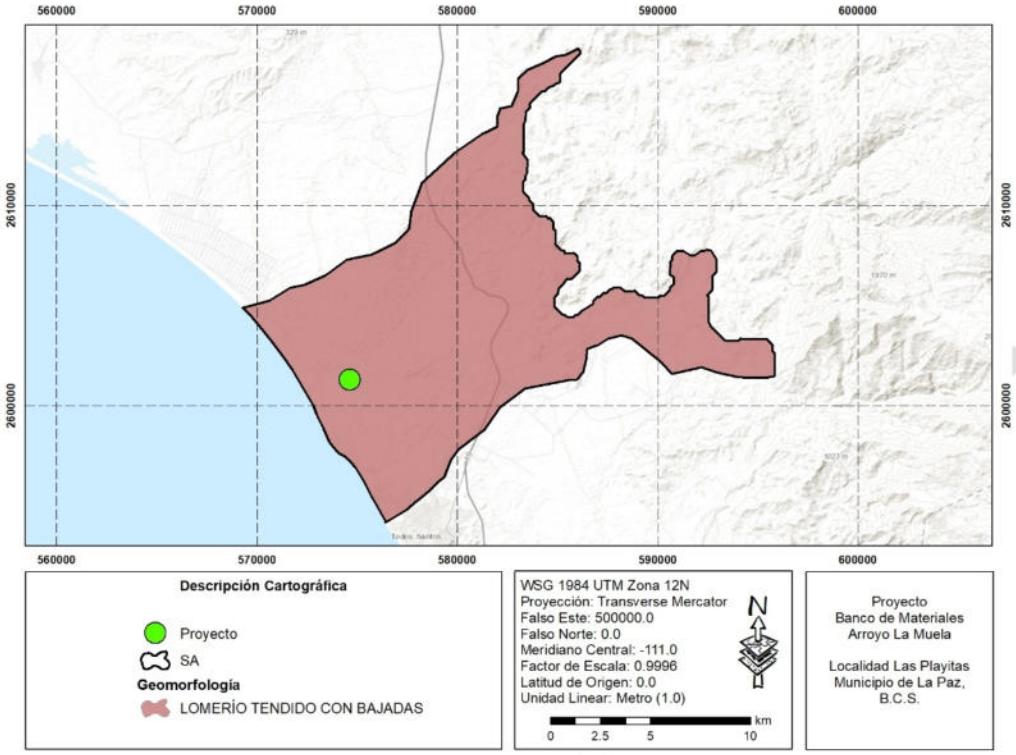

Figura 22. Geomorfología identificada dentro del SA. Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos, Continuo Nacional, Escala 1:1,000,000, Serie I (Sistema topoformas) del INEGI (2001)

- **GEOLOGÍA**

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales Rocas, Continuo Nacional, Escala 1:1,000,000, del INEGI (2001), dentro del SA se pueden identificar hasta 5 tipos de rocas: arenisca-conglomerado, complejo metamórfico, conglomerado, metasedimentaria; e ígnea intrusiva ácida (Figura 23). Las edades para estos tipos de formaciones rocosas corresponden van desde el Mesozoico hasta Cenozoico. El proyecto en cuestión se encuentra sobre la unidad identifica dentro de los Datos Vectoriales del INEGI como "No aplica", aunque al encontrarse sobre el lecho de un arroyo podemos deducir que se encuentra como un tipo de roca que puede identificarse como Aluvión de edad Reciente.

CONSULTA

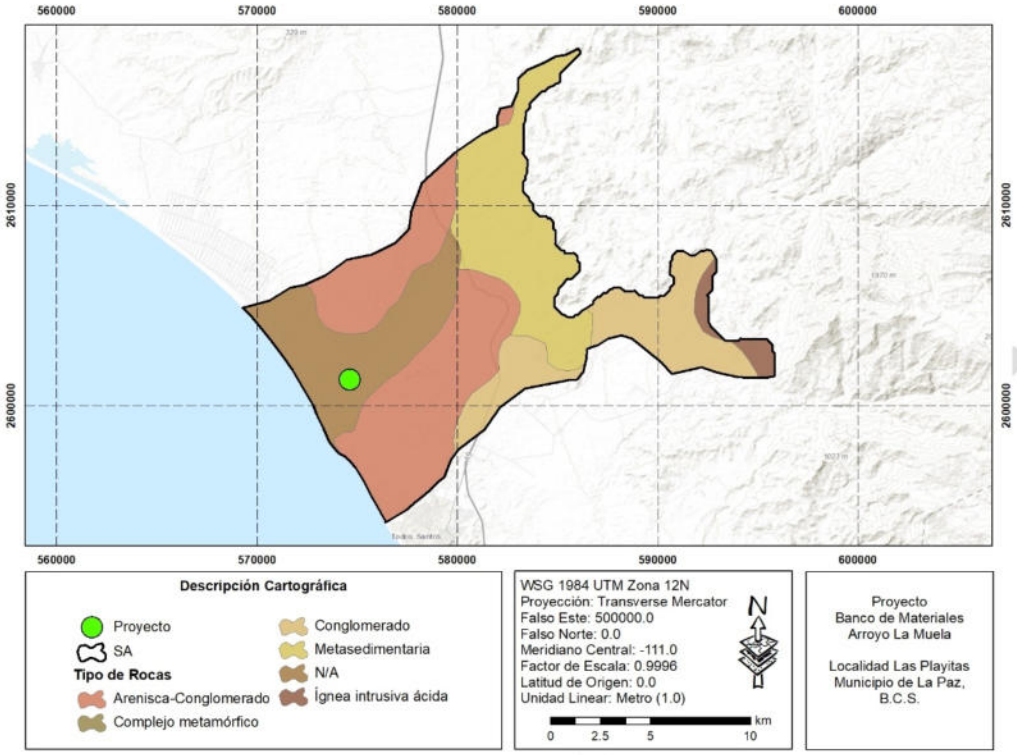

Figura 23. Geología identificada dentro del SA, conforme el Conjunto de Datos Vectoriales Rocas, Continuo Nacional, Escala 1:1,000,000, del INEGI (2001).

- **PRESENCIA DE FALLAS GEOLÓGICAS**

La mitad sur de la península de Baja California está dominada por una gruesa secuencia de estratos vulcangénicos calcalcalinos que se depositaron a lo largo del flanco occidental del arco del Mioceno medio temprano. Esta secuencia vulcanogénica casi no deformada está cortada por una serie de fallas que chocan de manera subparalela a la costa este de Baja California y definen el límite occidental de la Provincia Extensional del Golfo. Cerca de La Paz, el conjunto de fallas atraviesa la península de Baja California y las rocas volcánicas del Mioceno dan paso a macizos elevados de plutones granitoides del Cretácico y rocas metamórficas, que dominan el extremo sur de la península. Las tierras altas graníticas al este de La Paz y al oeste de la falla de San José del Cabo se conocen colectivamente como el bloque de Los Cabos (Figura 24) (Fletcher y Munguía, 2000).

CONSULTA

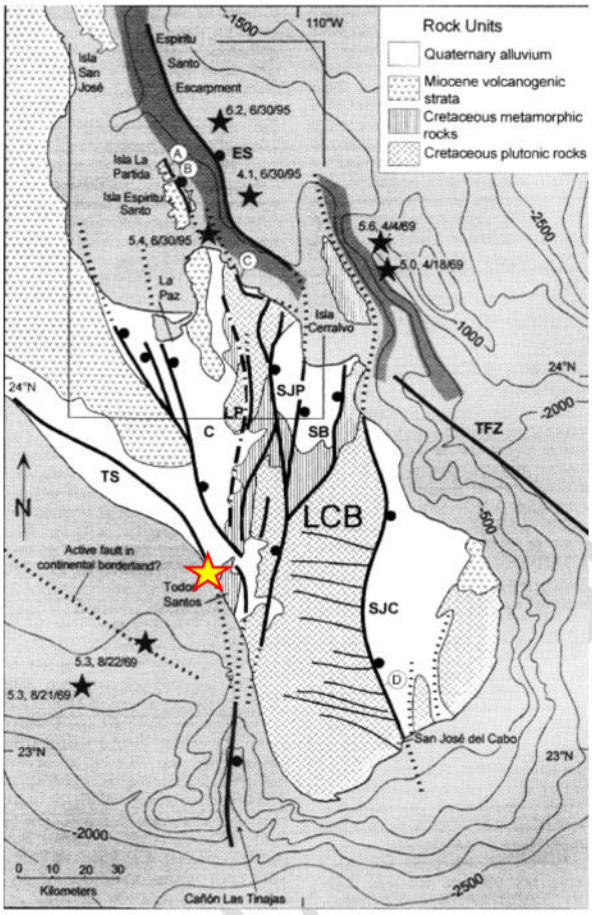

Figura 24. Mapa geológico esquemático del sur de la Península de Baja California – Los Cabos. La estrella amarilla representa el área aproximada donde se ubica el proyecto. **C**: Falla Carrizal; **LP**: Falla La Paz; **SB**: Falla San Bartolo; **SJC**: Falla San José del Cabo; **SJP**: Falla San Juan de los Planes; **TS**: Falla Todos Santos (Fletcher y Munguía, 2000).

Como se observa en la figura anterior, el presente proyecto se encuentra ubicado en una zona en que corre la Falla Todos Santos, motivo por el cual, en la localidad de Todos Santos y zonas aledaña el riesgo por fallas es considerado de alto a medio (Atlas de Peligros y Riesgos Naturales del municipio de La Paz, 2012).

El Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de la Paz (2012), registra que el SA se encuentra en una zona en la que el riesgo por Fallas y Fracturas va desde grado Muy Bajo hasta grado Alto (Figura 25). En dicha figura se puede ver que el proyecto se encuentra en una zona de transición entre riesgo de grado bajo a medio; no obstante, podemos señalar que por la propia naturaleza del proyecto (un banco de materiales), éste se podría ver poco afectado por este tipo de procesos, ya que el proyecto no contempla la construcción de ningún tipo de obra que pudiera ponerse en riesgo.

CONSULTA PÚBLICA

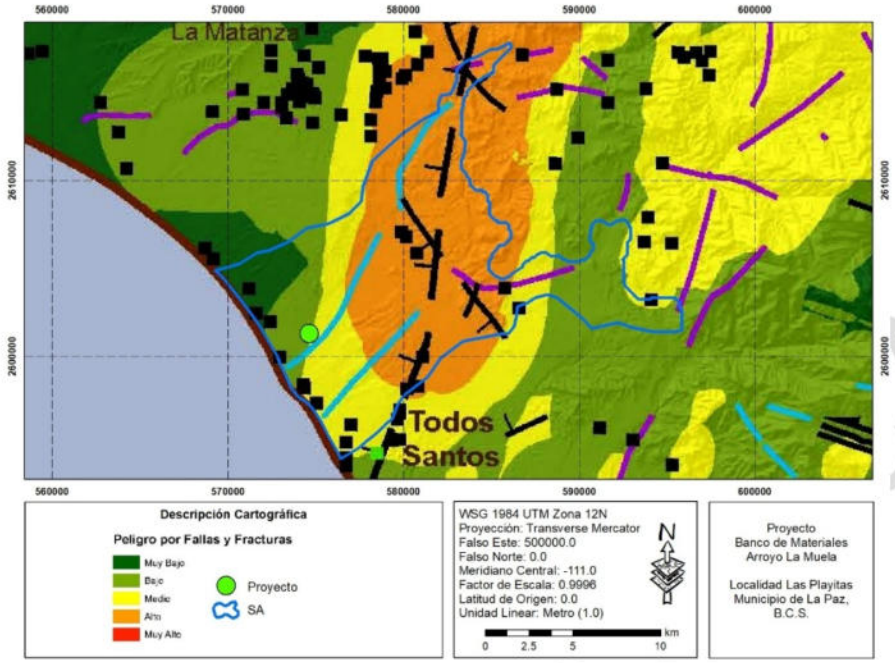

Figura 25. Riesgo por Fallas y Fracturas observado dentro del SA delimitado para el presente proyecto de acuerdo al Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de la Paz (2012).

- **SISMICIDAD**

De acuerdo a la Regionalización Sísmica de la República Mexicana establecida por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el presente proyecto se encuentra ubicado dentro de la zona B (Figura 26), la cual se considera como una zona con sismicidad intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

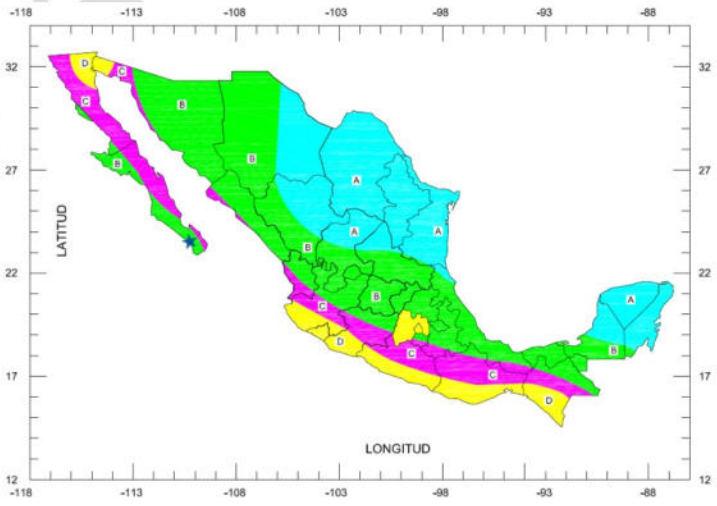

Figura 26. Regionalización Sísmica de la República Mexicana establecida por la Comisión Federal de Electricidad. La estrella azul indica el área donde se ubica el proyecto.

Los mapas de peligro sísmico, son la herramienta fundamental de la ingeniería sísmica, de forma aislada dan un panorama general de las regiones de mayor peligrosidad, pero su verdadera función está en la normatividad de construcciones civiles. Motivo por el cual en la Figura 27 se muestra el mapa de Peligro Sísmico del Municipio de La Paz, dentro del cual se establece el peligro conforme las distintas escalas de magnitud Ritcher. Se observa que el sitio en el que se encuentra en proyecto se encuentra en una zona con poca actividad sísmica y por lo tanto, bajo peligro sísmico.

- **DESLIZAMIENTOS Y DERRUMBES**

En la Figura 28 y Figura 29 se muestra el riesgo por Deslizamientos y Derrumbes identificados por el Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de la Paz (2012), en la zona en que se ubica el SA. En ambos casos se observa un patrón muy similar de riesgo, siendo de grado Bajo en la gran mayoría de la superficie. Específicamente el sitio en que se ubica el proyecto el riesgo es de grado bajo en ambos casos, por lo que el proyecto se encuentra fuera de riesgo.

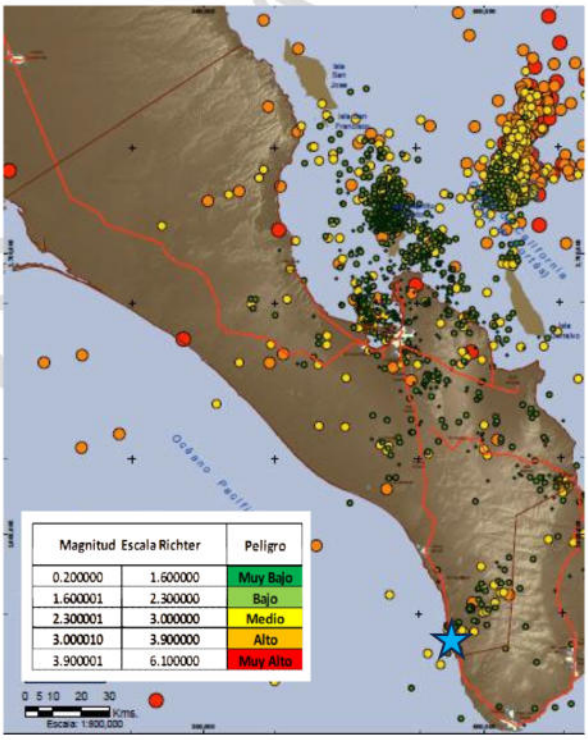

Figura 27. Mapa de Peligro Sísmico para el Municipio de La Paz.

CONSULTA PÚBLICA

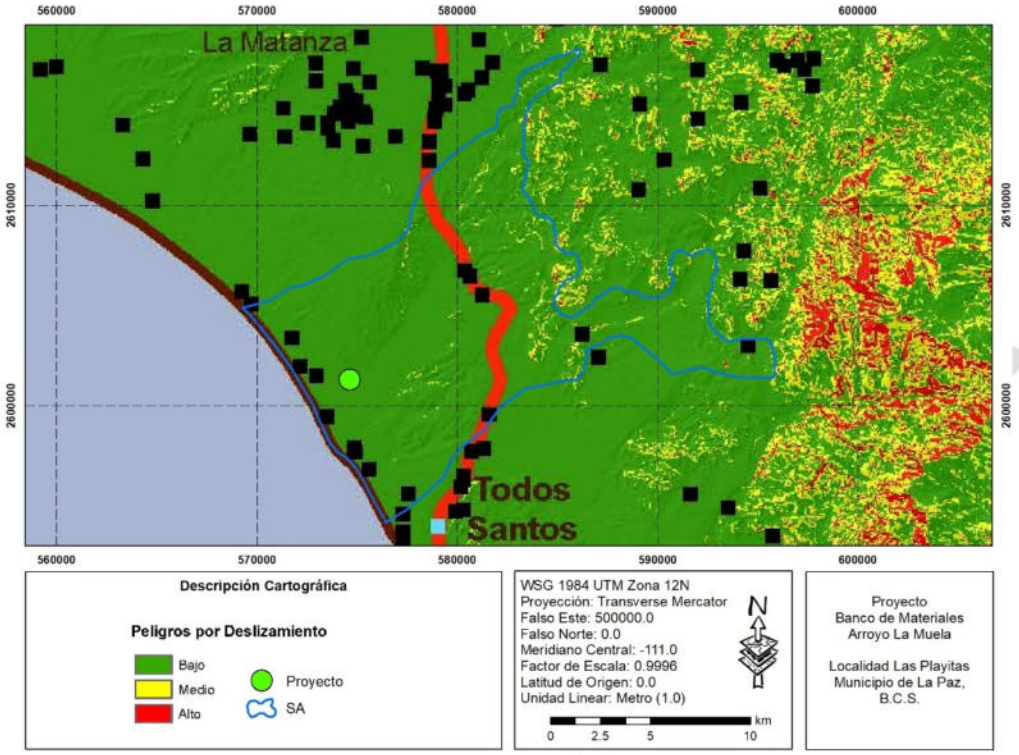

Figura 28. Riesgo por Deslizamiento que existe en la zona en que se ubica el SA de acuerdo al Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de la Paz (2012).

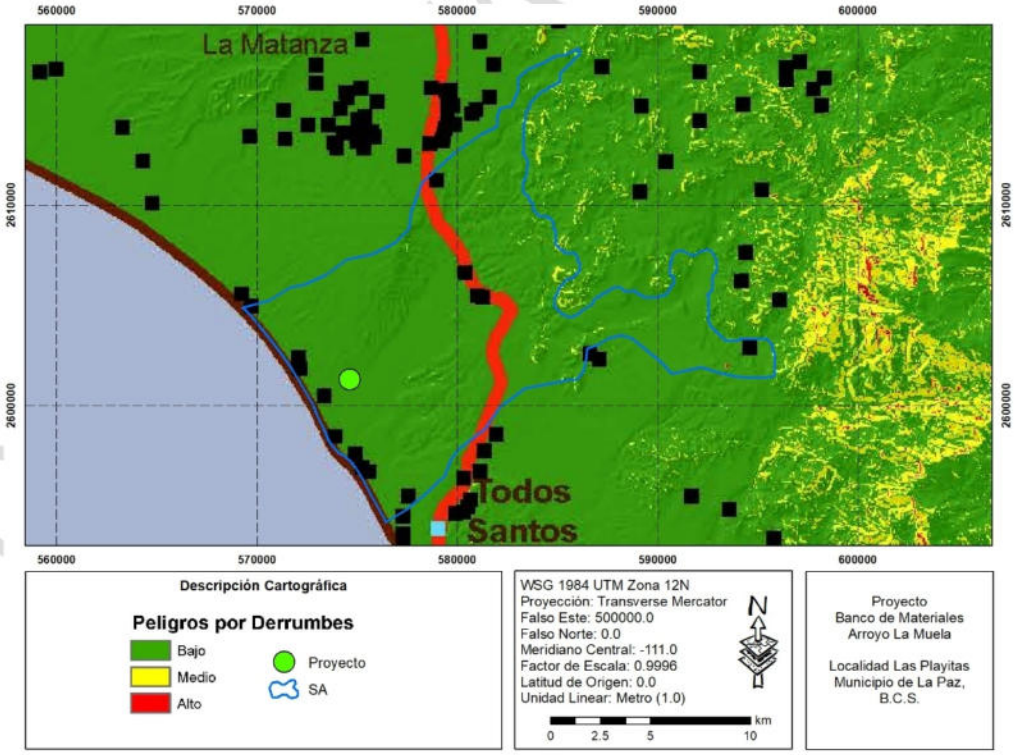

Figura 29. Riesgo por Derrumbes que existe en la zona en que se ubica el SA de acuerdo al Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de la Paz (2012).

4.2.1.3 Suelo

- **EDAFOLOGÍA**

Dentro del SA se pueden identificar 4 tipos de suelo (Figura 30), conforme el Los tipos de suelos corresponden a Leptosol, Regosol, Arenosol y Fluvisol, es sobre este último tipo de suelo que se ubica el proyecto.

A continuación, se describen las características de cada uno de los tipos de suelos identificados dentro del SA.

Leptosol. Del griego *leptos*, delgado. Anteriormente están incluidos en el grupo de los Litosoles, del griego *Lithos*, piedra. Actualmente representan suelos con menos de 25 cm de espesor o con más de 80% de su volumen ocupado por piedras o gravas. Son muy susceptibles a la erosión. Se localizan generalmente en las zonas montañosas con más de 40% de pendiente como la sierra La Giganta, Del Burro, La Paila, San Carlos, del Pinacate y la Sierra Lacandona. También son abundantes en la Mixteca Alta Oaxaqueña, el Carso Huasteco, al pie de la Sierra Madre Occidental y en todos los sistemas de cañones. Un caso particular son los extensos afloramientos calizos encontrados en la Península de Yucatán. Los tipos de vegetación más relacionados con los afloramientos rocosos son el matorral desértico rosetófilo, la selva baja caducifolia y el bosque de encino. El uso principal de este suelo es para agostadero (INEGI, 2015).

CONSULTA PÚBLICA

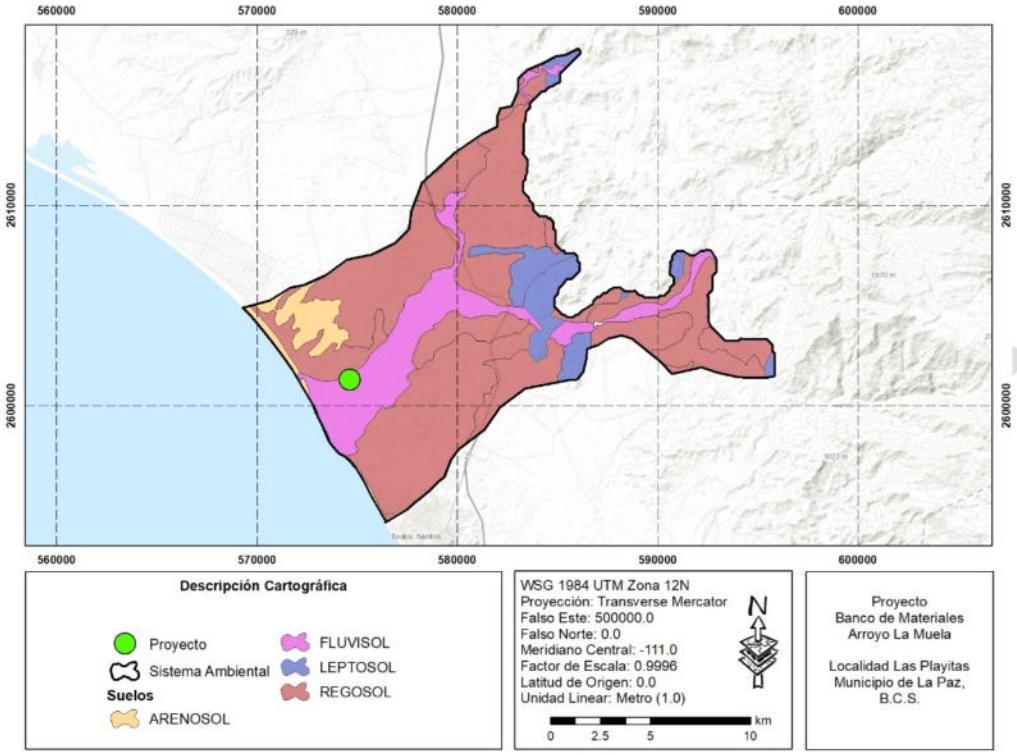

Figura 30. Edafología identificada dentro del SA. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250,000, Serie II (Continuo Nacional) del INEGI (2007).

Regosol. Del griego *rhegos*, manta. Suelos con propiedades físicas o químicas insuficientes para colocarlos en otro grupo de suelos. Son pedregosos, de color claro en general y se parecen bastante a la roca que les ha dado origen cuando no son profundos. Son comunes en las regiones montañosas o áridas de México, asociados frecuentemente con Leptosoles (INEGI, 2015).

Arenosol. Del latín *arena*, arena. Suelos con más del 85% de arena. Incluyen arenas depositadas en dunas o playas y también arenas residuales formadas por meteorización de sedimentos o rocas ricas en cuarzo. No tienen buenas propiedades de almacenamiento de agua y nutrientes, pero ofrecen facilidad de labranza y enraizamiento. Los Arenosoles más susceptibles a la degradación por cambio de uso son los de clima húmedo. a superficie más importante de Arenosoles se encuentra en los desiertos de Sonora, Baja California y Baja California Sur. En este caso en particular, el tipo de suelo arenosol se refiere a la zona de playa de la costa en que se ubica el proyecto (INEGI, 2015).

Fluvisol. Del latín *fluvius*, río. Suelos con abundantes sedimentos fluviales, marinos o lacustres en periodos recientes y que están tradicionalmente sobre planicies de inundación, abanicos de ríos o marismas costeras. Tienen buena fertilidad natural y son atractivos históricamente para los

CONSULTA

asentamientos humanos de nuestro país. Los Fluvisoles con influencia de marea son suelos ecológicamente valiosos en los que la vegetación original debe preservarse. Se localizan principalmente en las llanuras intermontanas y valles abiertos o ramificados de Coahuila, Nuevo León, Sonora y la Península de Baja California, así como en el área de influencia de los principales ríos de Sinaloa, Veracruz y Chiapas (INEGI, 2015).

- **EROSIÓN**

Como se observa en la Figura 31, dentro del SA se pueden identificar 10 unidades de erosión. Sin embargo, podemos destacar que, referente al tipo de erosión que se observa dentro del SA, ésta corresponde únicamente a un tipo de erosión hídrica, la cual ocurre cuando el agente causal de la erosión es el agua en sus formas de torrente, lluvia, arroyadas, granizadas, crecida de ríos y el efecto del riego.

Con respecto a las formas de erosión, dentro del SA es posible identificar 3 formas de erosión propias de la erosión hídrica: surcos, láminas (Figura 31). Los surcos se refieren a la formación en canales con profundidad menor a 50 cm y hasta 50 cm de ancho (INEGI, 2014). Mientras que la erosión hídrica laminar se refiere la remoción gradual y uniforme de capas delgadas de suelo, generalmente paralela a la superficie (INEGI, 2014). La erosión de cárcavas es la remoción de suelo a lo largo de las líneas de drenaje por la escorrentía de aguas superficiales (INEGI, 2014).

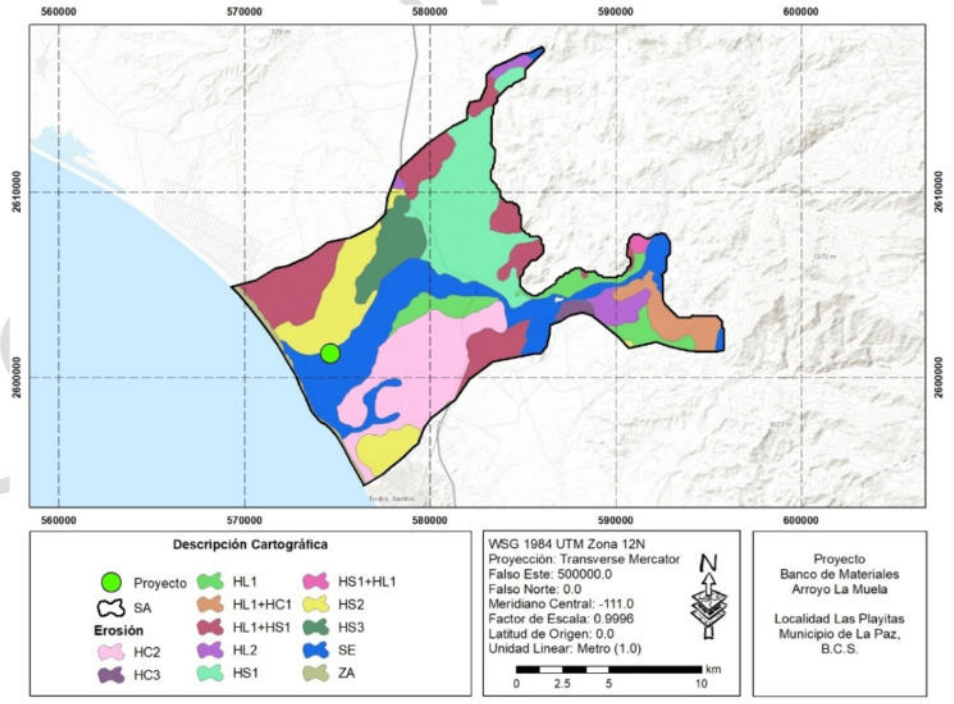

Figura 31. Unidades de erosión identificadas dentro del SA. **HL1**: erosión hídrica de tipo laminar de grado leve; **HS1+HL1**: erosión primaria hídrica tipo surcos de grado leve con erosión secundaria hídrica tipo laminar de grado leve. Conjunto de Datos de Erosión del Suelo, Escala 1:250,000, Serie I del INEGI

En el mapa mostrado en la Figura 31 también se observa otra unidad identificada como Zona Arenosa, la cual no corresponde a una unidad de erosión *per se*, ya que las zonas arenosas se excluyen dentro del proceso erosivo por considerarse como áreas de formación natural. De igual forma, se identifica una unidad como "Sin Erosión aparente" dentro de la cual, podemos destacar que se encuentra el proyecto en cuestión.

4.2.1.4 Agua

- **HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

El SA se ubica dentro de la Región Hidrológica 03 Baja California Suroeste (Magdalena), la cual es la más extensa en la entidad; está conformada por los escurrimientos de las cuencas A. Caracol-A. Candelaria, A. Venancio-A. Salado y A. Mezquital-A. Comondú. En las tres cuencas el coeficiente de escurrimiento es de 0 a 5 % para las partes bajas y de 5 a 10 % para las zonas altas. La precipitación es de tipo ciclónico-torrencial, errático y efímero, que origina corrientes intermitentes que drenan hacia el Océano Pacífico (CONAFOR, 2015). Específicamente, el SA se encuentra ubicado dentro de la subcuenca RH03Ac – Arroyo Santa Inés y RH03Ad Arroyo El Carrizal (Figura 32).

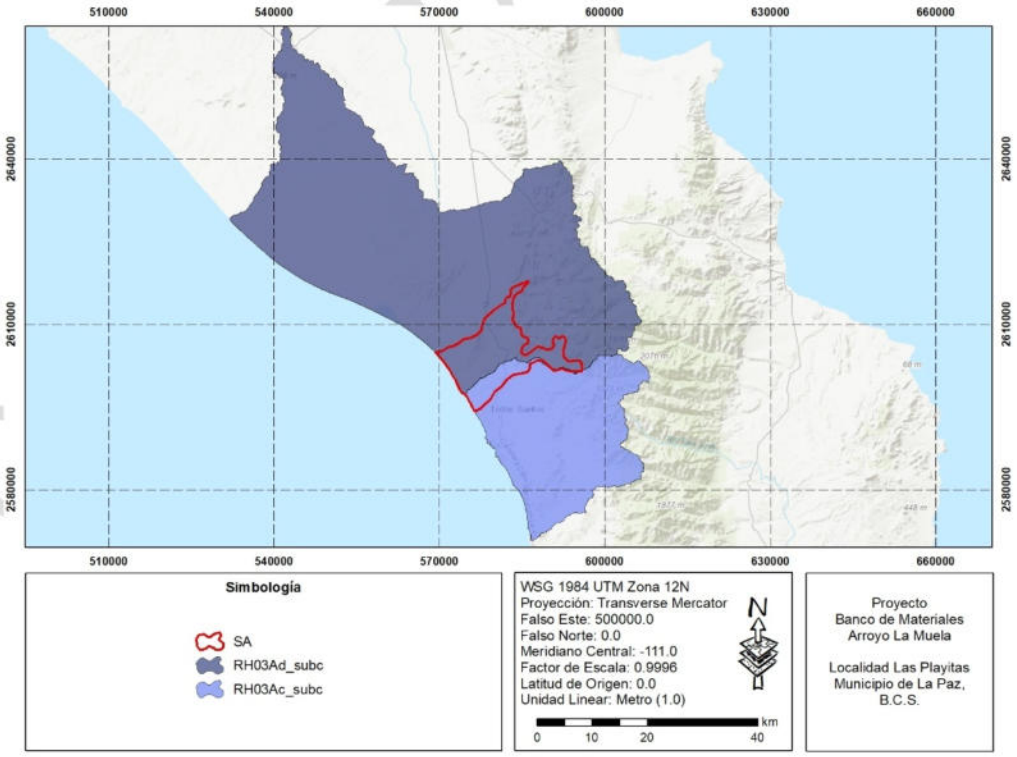

Figura 32. Ubicación del SA respecto a las Subcuencas Hidrológicas

Respecto a la ubicación del SA con las Cuencas Hidrográficas de México de INEGI-INE-CONAGUA (2007), se observa en la Figura 33 que el SA se encuentra ubicado dentro de la cuenca Arroyo Las Tablas, Arroyo de La Muela y Arroyo Cañada Honda, las cuales son de tipo exorreica, y mientras que la cuenca Arroyo de la Muela tiene un drenaje tipo angulado, las cuencas de Arroyo Las Muelas y Arroyo Cañada Honda presenta un drenaje tipo desordenado.

Así mismo, el Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta Topográfica Todos Santos F12B33 y de El Rosario F12B23, escala 1:50,000 del INEGI (Figura 34), identifica la presencia de algunas corrientes superficiales de agua en el área en que se ubica el SA. A pesar de ello, es importante tener en cuenta que estas son de tipo efímero e intermitente, típicas del paisaje semidesértico de Baja California Sur, transportando agua únicamente durante eventos esporádicos de lluvias torrenciales, relacionadas generalmente a los ciclones tropicales que se acercan a la entidad durante el mes de Septiembre.

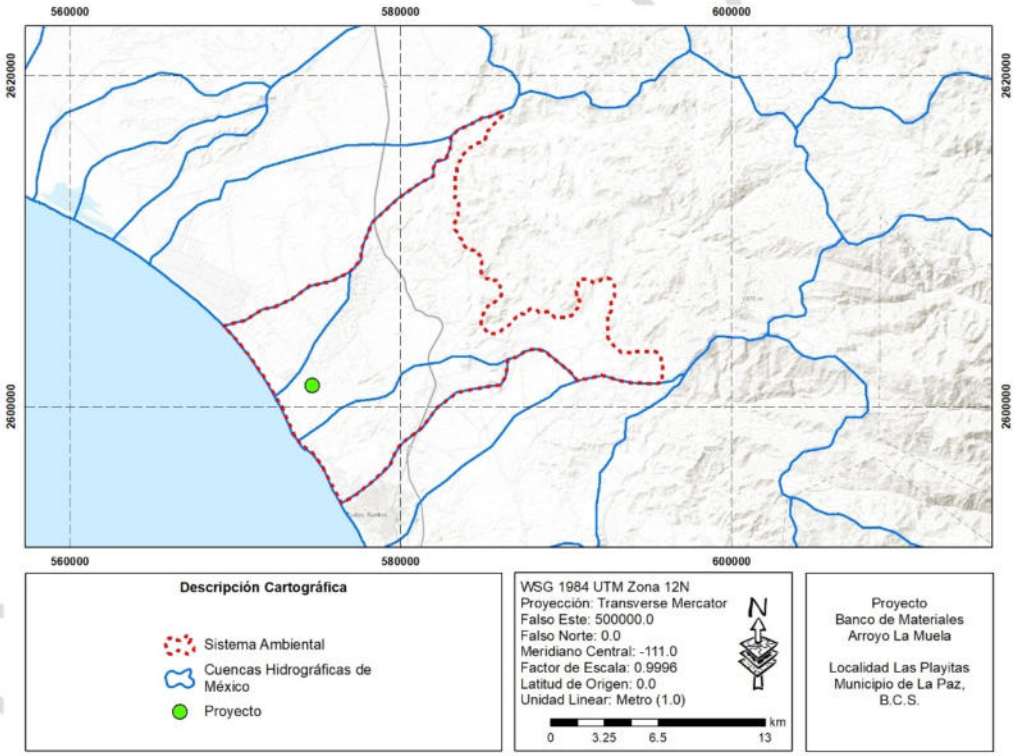

Figura 33. Ubicación del SA respecto a las Cuencas Hidrográficas de México.

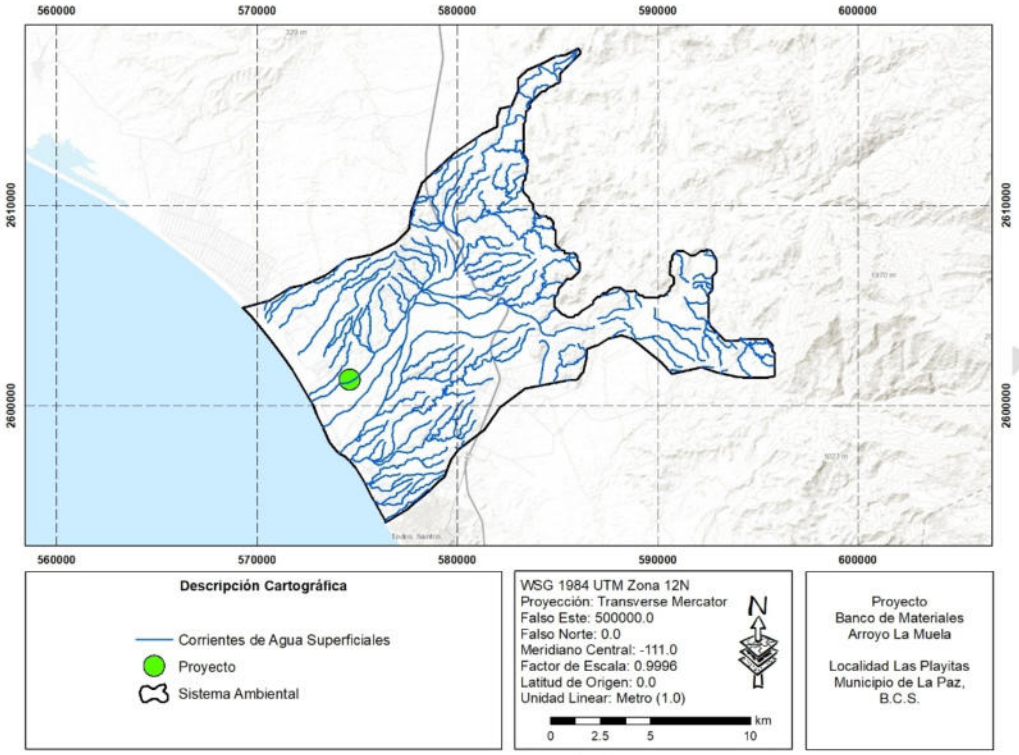

Figura 34. Escurrimientos superficiales identificados dentro del SA.

De hecho, podemos destacar que el actual proyecto se encuentra dentro del Arroyo La Muela. Lo anterior es de relevancia ya que, como se ha mencionado, el presente proyecto corresponde al desarrollo de un Banco de Materiales, por lo que la propia naturaleza del mismo, el proyecto debe de ubicarse en el lecho de un arroyo. El lecho del Arroyo La Muela es amplio en gran parte de lo largo del arroyo, por lo que permitiría perfectamente el desarrollo del presente Banco de Materiales, sin llevar a cabo la obstrucción del mismo.

En la SA se encuentra ubicado dentro del acuífero Cañada Honda (Figura 35), definido con la clave 0312 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA.

De acuerdo con la información geológica y piezométrica, es posible identificar que el acuífero Cañada Honda es de tipo libre y está constituido por sedimentos aluviales depositados tanto en los subálveos de los arroyos como en la planicie costera. La granulometría de estos materiales varía de gravas a arcillas y su espesor promedio fluctúa entre 10 y 60 m, conformando un acuífero de reducidas dimensiones y poca capacidad de almacenamiento. La permeabilidad del acuífero es media a baja, dependiendo del contenido de sedimentos arcillosos. (CONAGUA, 2009).

CONSULTA

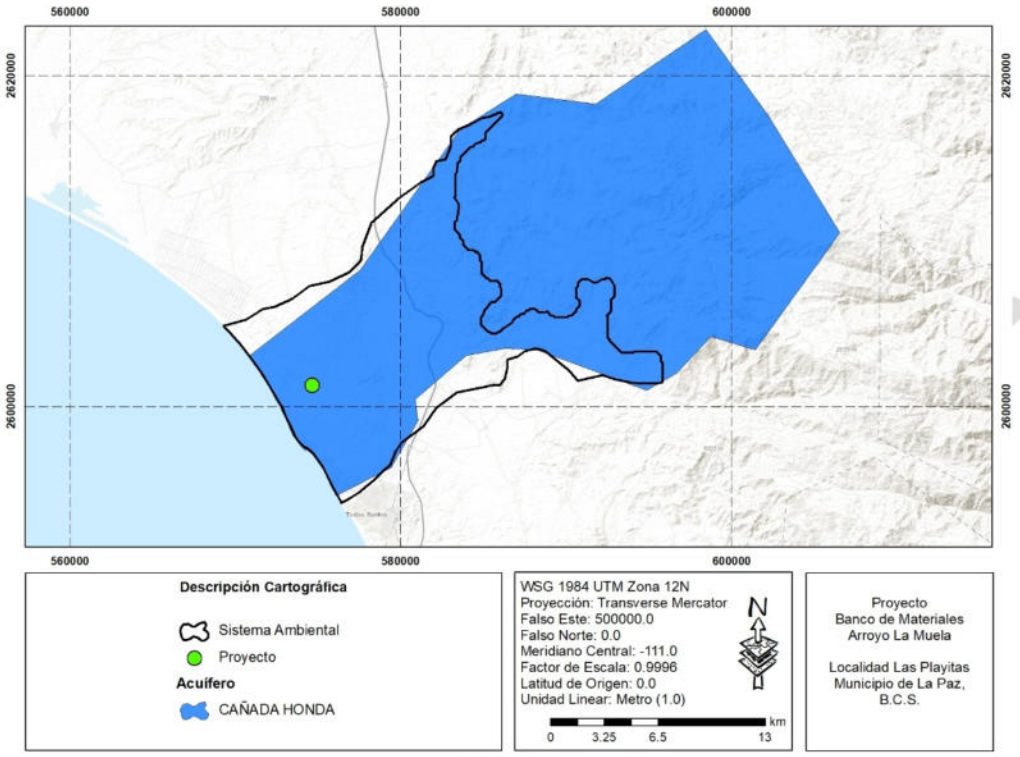

Figura 35. Ubicación del SA respecto al acuífero Cañada Honda.

La recarga que recibe el acuífero procede de la infiltración directa de la lluvia sobre el valle, así como por la infiltración del agua superficial que escurre a través de los arroyos intermitentes, durante las lluvias. La descarga se produce de manera natural por flujo subterráneo hacia el mar y por evapotranspiración en pequeñas zonas que presentan niveles freáticos someros; de manera artificial se efectúa por medio de la extracción que se lleva a cabo por medio de las captaciones.

Aunque el valor de la precipitación pluvial media anual es bajo, la presencia ocasional de los huracanes tiene un efecto muy importante sobre la recarga de los acuíferos, siendo evidente la rápida recuperación de los niveles del agua subterránea.

En la Tabla 21 se muestran los datos de la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de abril de 2015 correspondiente al acuífero Cañada Honda. Se observa que este se encuentra en estado de disponibilidad.

CONSULTA

Tabla 21. Actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero El Pescadero. Cifras en millones de metros cúbicos anuales. R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea.

Clave	Acuífero	R	DNCOM	VCAS	DAS	DÉFICIT
0312	Cañada Honda	2.8	1.8	0.901587	0.098413	0

4.2.2 Medio biótico

4.2.2.1 Flora

La región desértica de nuestro Estado corresponde a la zona más austral del denominado Desierto Sonorense, que contribuye con 3 subfloras: la denominada Costa Central del Golfo, que es una estrecha franja costera sobre casi toda la península en la vertiente del Golfo de California; el Desierto de Vizcaíno que ocupa la porción central de la península; y la última es la denominada Planicies o llanos de Bahía Magdalena que corresponde al sector ubicado en la vertiente del Pacífico (León-de la Luz et al., 2014). Específicamente el SA del presente proyecto se ubica dentro de la ecorregión Matorrales Tropicales (Figura 36) de la regionalización propuesta por de González-Abraham et al. (2010).

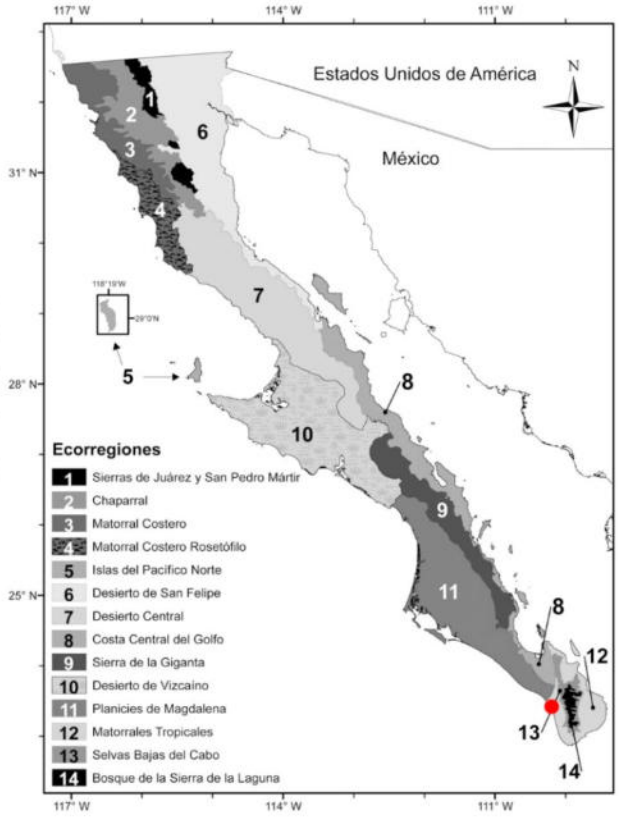

Figura 36. Ubicación del SA respecto a las ecorregiones del sur de la Península de Baja California (Tomado y modificado de González-Abraham et al., 2010).

La vegetación dentro de la ecorregión Matorrales Tropicales, está dominada por un matorral bajo de troncos carnosos (sarcocaulescente), con mayor riqueza de especies y endemismo que los matorrales desérticos. Plantas semi-suculentas como el torote (*Bursera microphylla*), lomboy (*Jatropha cinerea*), matacora (*J. cuneata*), ciruelo (*Cyrtocarpa edulis*); especies arborescentes como paloverde (*Parkinsonia florida* subsp. *peninsulare*), cacachila (*Karwinskia humboldtiana*), *Colubrina triflora*, higuera (*Ficus brandegeei*), palo chino (*Havardia mexicana*), palo Adán (*Fouquieria diguetii*), palo amarillo (*Esenbeckia flava*), mesquite (*Prosopis articulata*); y elementos suculentos como el cardón barbón (*Pachycereus pecten-aboriginum*), cardón (*P. pringlei*) y cholla pelona (*Opuntia cholla*) son algunas de las plantas más comunes en este paisaje (González-Abraham et al., 2010).

Por otra parte, de acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VII (Capa Unión) de INEGI (2018), dentro del SA se identifican hasta 6 unidades con vegetación: Bosque de Mezquite, matorral sarco-crasicaule, matorral sarcocaule, selva baja caducifolia, vegetación de galería y, vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule (Figura 37). Así mismo, se identifican 3 unidades de Uso de Suelo correspondientes a Agricultura de Riego Anual, agricultura de riego anual y semipermanente y, Asentamientos Humanos (Figura 37).

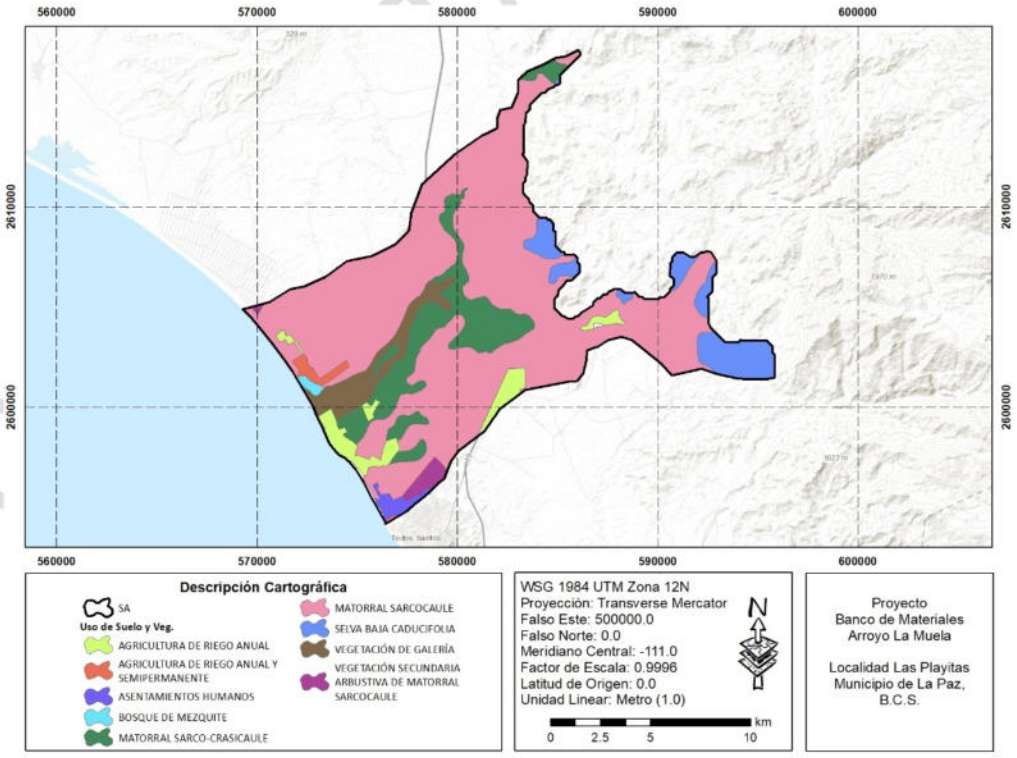

Figura 37. Uso de Suelos y Vegetación identificados dentro del SA.

- **COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DENTRO DEL SA**

Con el objetivo de conocer de primera mano la composición florística presente dentro del SA delimitado para el presente proyecto, se llevó a cabo un muestreo aleatorio dentro del mismo. Se realizaron 5 transectos, cuyas coordenadas UTM WGS84 (Región 12N) se muestran en la Tabla 22, y su ubicación geográfica dentro del SA se muestra en la Figura 38. La longitud de cada uno de los transectos fue de 30 m, por 2 m de ancho a cada lado, cubriendo de esta forma una superficie de 120 m^2 en cada de los transectos y una superficie total de 600 m^2.

Tabla 22. Coordenadas UTM WGS84 (Región 12N) de los sitios donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del SA.

Punto	Este	Norte
C1	582169.05	2601938.20
	582191.97	2601964.45
C2	581020.95	2600938.77
	581017.13	2600964.88
C3	581077.77	2598934.99
	581102.04	2598921.17
C4	577334.14	2595919.24
	577304.03	2595917.09
C5	576278.91	2596610.79
	576250.76	2596623.60

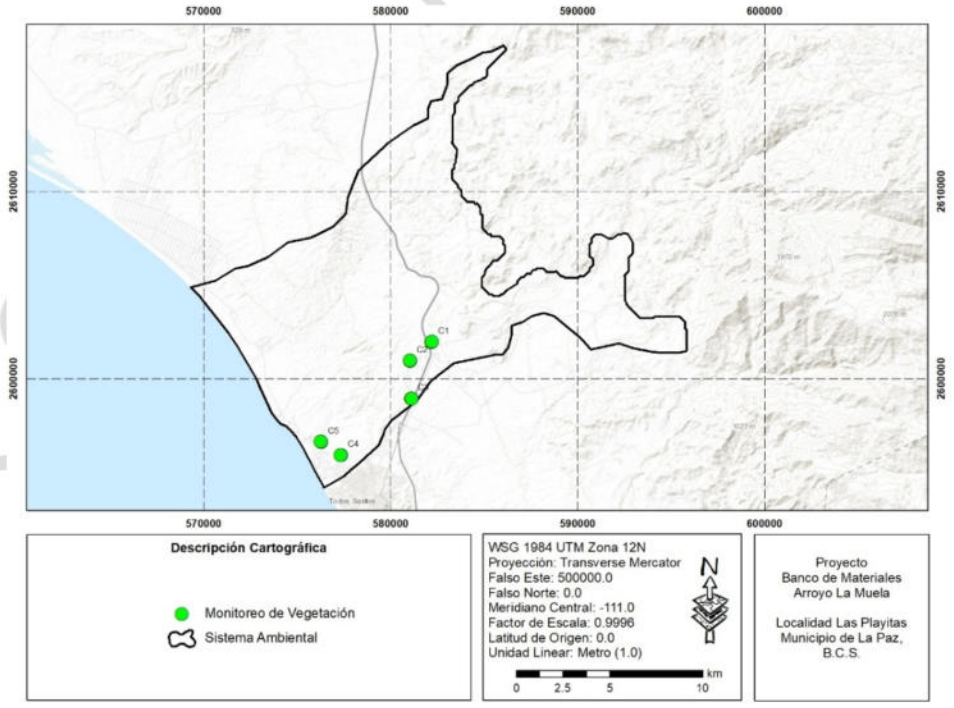

Figura 38. Ubicación geográfica de los puntos en los que se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del SA.

Para el levantamiento de la flora se utilizó material y equipo consistente en: GPS Garmin modelo GPSmap 62s, cinta métrica, flexómetro, libreta de campo, lápiz, cámara fotográfica digital, Brújula Brunton, mapas impresos y la Guía de Campo de Plantas de Baja California editada por Rebman y Roberts (2012). Durante el muestreo se registró el número de individuos por especie presentes en cada uno de los sitios y se tomaron distintas mediciones de los ejemplares: altura total, perímetro del tronco a la altura del pecho, radio 1, radio 2 y cobertura. Se tomaron fotografías de cada especie observada e identificada para la elaboración de las fichas técnicas. Los datos obtenidos fueron procesados con Excel Microsoft Office para elaborar tablas y gráficas de la diversidad y abundancia de las especies registradas, también se calculó su Índice de Valor de Importancia.

En la Figura 39 a Figura 41 se observa la comunidad vegetal observada en cada uno de los puntos de muestreo dentro del SA.



Figura 39. Fotografía del tipo de vegetación observada en los sitios C1 (izquierda) y C2 (derecha) donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del SA.



Figura 40. Fotografía del tipo de vegetación observada en los sitios C3 (izquierda) y C4 (derecha) donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del SA.



Figura 41. Fotografía del tipo de vegetación observada en el sitio C5 donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del SA.

Derivado del levantamiento de campo dentro del SA se contabilizaron un total de 464 ejemplares y se identificaron 30 especies de flora distintas (Tabla 23). En la Figura 42 se observa que la Matacora presentó la abundancia de ejemplares más alta (83), casi el doble de ejemplares que la Ambrosia, que fue la segunda especie más abundante. Las especies menos abundantes, de las que sólo se registró un ejemplar por especie dentro de los transectos realizados dentro del SA fueron el Palo estaca, Cardón y Chuparrosa (Tabla 23 y Figura 42).

Tabla 23. Especies de flora identificadas durante el levantamiento de campo realizado dentro del SA.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Estrato	No. Ejemplares	NOM-059
Palo colorado	*Colubrina viridis*	Rhamnaceae	Arbóreo	12	-
Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	Arbóreo	19	-
Torote	*Bursera microphylla*	Burseraceae	Arbóreo	26	-
Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	Arbóreo	34	-
Torote blanco	*Bursera odorata*	Burseraceae	Arbóreo	8	-
Palo Fierro	*Olneya tesota*	Fabaceae	Arbóreo	4	Pr
Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	Arbóreo	9	-
Palo blanco	*Lysiloma candidum*	Fabaceae	Arbóreo	6	-
Copal	*Bursera epinnata*	Burseraceae	Arbóreo	2	-
Juaiven	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae	Arbustivo	2	-
Acacia	*Acacia* sp.	Mimosoideae	Arbustivo	40	-
Palo estaca	*Erythrostemon pannosus*	Fabaceae	Arbustivo	1	-
Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	Arbustivo	83	-
Jojoba	*Simmondsia chinensis*	Simmondsiaceae	Arbustivo	7	-
Rama parda	*Ruellia californica*	Acanthaceae	Arbustivo	26	-
Malva Abutilón	*Abutilon palmeri*	Malvaceae	Arbustivo	3	-
Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	Arbustivo	4	-
Lavanda	*Condea laniflora*	Lamiaceae	Arbustivo	3	-

CONSULTA PÚBLICA

Candelilla	*Euphorbia lomelii*	Euphorbiaceae	Arbustivo	2	-
Damiana	*Turnera diffusa*	Turnera	Herbáceo	9	-
Yuca	*Merremia aurea*	Convolvulceae	Herbáceo	21	-
Chuparrosa	*Carlowrightia arizonica*	Acanthaceae	Herbáceo	1	-
San miguelito	*Antigonon leptopus*	Polygonaceae	Herbáceo	14	-
Ambrosia	*Ambrosia* sp.	Apodanthaceae	Herbáceo	52	-
Cenizo	*Atriplex barclayana*	Amaranthaceae	Herbáceo	41	-
Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactacea	Suculento	18	-
Maguey	*Agave aurea*	Agavaceae	Suculento	5	-
Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactacea	Suculento	6	-
Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactacea	Suculento	1	-
Viejito	*Mammillaria dioca*	Cactacea	Suculento	5	-
			TOTAL	**464**	

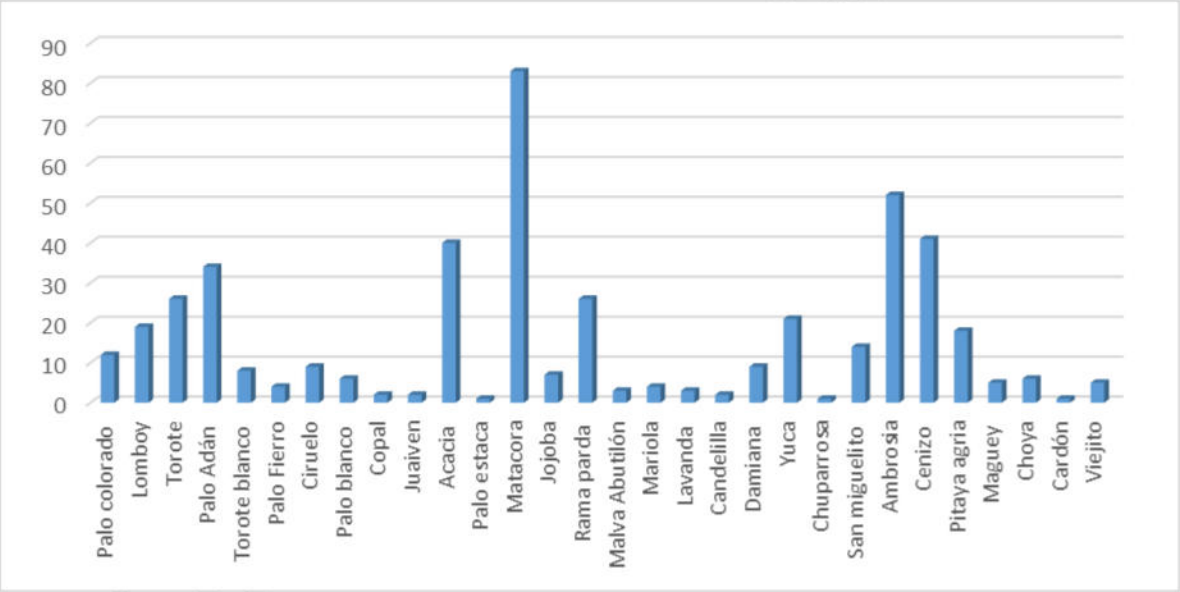

Figura 42. Número de ejemplares por especie registrados durante el levantamiento de campo realizado dentro del SA.

En la Tabla 24 se enlistan el número de especies y ejemplares registrados en cada uno de los puntos donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del SA. Se observa que dentro del sitio C2 se registraron el mayor número de ejemplares, con un total de 127 individuos contabilizados. El sitio con menor número de registros fue C1 con 54 ejemplares contabilizados.

Tabla 24. Especies y número de ejemplares registrados en cada uno de los puntos de muestreo donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del SA.

Nombre común	C1	C2	C3	C4	C5	Total de Individuos
Palo colorado	3	4	4	0	1	12
Lomboy	7	6	4	2	0	19
Torote	2	9	4	5	6	26
Palo Adán	0	7	8	7	12	34
Torote blanco	0	3	0	1	4	8
Palo Fierro	0	0	4	0	0	4
Ciruelo	2	1	3	3	0	9
Palo blanco	0	1	2	3	0	6
Copal	0	0	2	0	0	2
Juaiven	2	0	0	0	0	2
Acacia	12	0	7	21	0	40
Palo estaca	1	0	0	0	0	1
Matacora	0	17	3	34	29	83
Jojoba	0	4	0	3	0	7
Rama parda	0	21	1	4	0	26
Malva Abutilón	0	0	3	0	0	3
Mariola	0	1	2	1	0	4
Lavanda	3	0	0	0	0	3
Candelilla	0	2	0	0	0	2
Damiana	3	3	0	3	0	9
Yuca	2	3	10	6	0	21
Chuparrosa	1	0	0	0	0	1
San miguelito	8	0	2	4	0	14
Ambrosia	0	35	0	17	0	52
Cenizo	0	0	0	0	41	41
Pitaya agria	7	4	0	3	4	18
Maguey	0	5	0	0	0	5
Choya	0	1	1	1	3	6
Cardón	1	0	0	0	0	1
Viejito	0	0	2	3	0	5
TOTAL	**54**	**127**	**62**	**121**	**100**	**464**

Con respecto al número de especies registradas por estrato vegetal, el estrato Arbustivo fue el mejor representado en cuanto a diversidad y abundancia de especies, mientras que el estrato Suculento fue el estrato con menor representatividad en ambos aspectos (Tabla 25).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 25. Número de especies por estrato registrados durante el levantamiento de campo realizado dentro del SA.

Estrato	No. Especies	No. Ejemplares
Arbóreo	9	120
Arbustivo	10	171
Herbáceo	6	138
Suculento	5	35

- **Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección ambiental o de importancia ecológica dentro de la comunidad vegetal registrada dentro del SA**

Dentro del levantamiento de campo dentro del SA se identificó la especie *Olneya tesota* (Palo Fierro), la cual se encuentra listada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo Protección Especial (Tabla 23). Aunque sólo se registraron 4 ejemplares en total dentro de los transectos realizados, su presencia es importante ya que es una de las especies de mayor importancia ecológica y económica en el Desierto de Sonora. Su principal producto es la madera, la que por su notable dureza ha sido utilizada la manufactura de artesanías, lo que provocó una fuerte presión sobre dicha especie, provocando casi su extinción (CONABIO-CONANP, 2009).

- **Índices de biodiversidad de la comunidad vegetal registrada dentro del SA**

Con el propósito de conocer la homogeneidad y/o heterogeneidad de la flora registrada dentro del SA establecido para el presente proyecto se calcularon los distintos índices de biodiversidad que se muestran en la Tabla 26.

Tabla 26. Índices de biodiversidad calculados para caracterizar la flora registrada dentro del SA establecido para el presente proyecto.

	Riqueza específica
Índices de riqueza	Margalef
	Menhinick
Índices de dominancia	Simpson
	Berger-Parker
Índice de equidad	Shannon-Wiener

De acuerdo con Spellerberg (1991) los índices de diversidad son herramientas que nos permiten tener una perspectiva de la situación de la comunidad de estudio, con el fin de realizar monitoreos ambientales

CONSULTA PÚBLICA

y tomar decisiones de conservación y manejo. En la actualidad existen gran cantidad de índices, por lo tanto, es importante comprender lo que toma en cuenta cada índice, a fin de poder elegir el más apropiado (Castillo-López, 2004), por lo tanto, a continuación, se realiza una breve descripción de cada uno de los índices utilizados.

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas (Moreno, 2001). Sin embargo, como S depende del tamaño de la muestra, no puede considerarse como un índice comparativo.

Entre los índices que miden la riqueza se encuentran los de Margalef y Menhinick, aunque como menciona Castillo-López (2004) éstos no toman en cuenta la equidad, uno de los componentes de la biodiversidad y por lo tanto, han dejado de ser útiles como el de Shannon-Wiener. No obstante, resulta interesante utilizar dichos índices para completar los análisis realizados. El índice de Margalef transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. El cálculo de dicho índice se expresa por la siguiente ecuación:

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$$

Donde:

S = número de especies
N = número total de individuos.

El índice de Menhinick, al igual que el índice de Margalef, se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados, que aumenta al aumentar el tamaño de la muestra. La expresión matemática para el cálculo de dicho índice se muestra a continuación:

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Por otra parte, los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies. Entre los índices de este tipo encontramos el índice de Simpson, el cual manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. De acuerdo con Moreno (2001), este índice se encuentra fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes, aunque como menciona Castillo-López (2004), el índice de dominancia de Simpson es útil para localizar la presencia de especies con valores altos de abundancia dentro de la comunidad, aunque no precisamente la más dominante, ya

CONSULTA PÚBLICA

que hay otros factores, además de la abundancia, que hacen a una especie dominante (con alta influencia en el sistema), como puede ser su tamaño corporal o su rol ecológico. La fórMuela de este índice es:

$$\lambda = \Sigma p_i^{\,2}$$

Donde:

p_i = abundancia proporcional de la especie *i*, es decir, el número de individuos de la especie *i* dividido entre el número total de individuos de la muestra.

El índice de Berger-Parker corresponde a otro índice basado en la dominancia, donde un incremento en el valor de este índice se interpreta como un aumento en la equidad y una disminución de la dominancia. Su fórMuela es:

$$d = \frac{N_{max}}{N}$$

Donde:

N_{max} es el número de individuos en la especie más abundante.

Algunos de los índices más reconocidos sobre diversidad se basan principalmente en el concepto de equidad, entre ellos destaca el índice de Shannon-Wiener, el cual se basa principalmente en el concepto de equidad y expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Moreno, 2001). Su fórMuela es:

$$H' = -\Sigma p_i \ln p_i$$

Derivado de la aplicación de las fórMuelas de biodiversidad previamente descritas, se obtuvo el valor para cada uno de estos índices, los cuales se muestran en la Tabla 27 y cuya aplicación a los valores tomados en campo se puede consultar en la Memoria de Cálculos Descriptiva anexa al presente documento.

Tabla 27. Valores de los Índices de biodiversidad calculados de la flora registrada dentro del SA.

Índice	Valor
Riqueza específica	30
Margalef	4.72

CONSULTA PÚBLICA

Menhinick	1.39
Simpson	0.08
Berger-Parker	0.18
Shannon-Wiener	2.84

Se observa en la tabla anterior, que el valor de riqueza específica obtenido a partir del levantamiento de campo realizado dentro del SA fue de 30, el cual es muy bajo en comparación con las 136 especies registradas por León de la Luz y colaboradores (1996), en un predio de 200 h con vegetación de tipo sarcocaule ubicado en El Comitán, en los alrededores de la ciudad de La Paz. Sin embargo, esta gran diferencia en el número de especies registradas se puede explicar por el esfuerzo de muestreo llevado a cabo por dichos autores, quienes durante 1988-1989 realizaron recorridos mensuales dentro de su área de estudio a fin de documentar la composición florística del sitio. Otros autores, tales como el de Mata-Balderas y colaboradores (2015), registraron una riqueza específica de 35 en una comunidad de matorral desértico rosetófilo del noreste de México. Mora-Donjuán y colaboradores (2014) reporta una riqueza específica de 15 de una comunidad de matorral desértico micrófilo con historial pecuario en el municipio de Santa Catarina. No obstante, la diferencia con los valores reportados en la literatura, recordemos que la riqueza específica no puede tomarse como un índice comparativo debido a que su valor depende del tamaño y esfuerzo de muestreo.

Con respecto al índice de Margalef se obtuvo un valor de 4.72 (Tabla 27). Mora-Donjuán y colaboradores (2014) reportan un valor de 2.29, menor al obtenido aquí. Mientras que Mata-Balderas y colaboradores (2015), reportan un valor de 4.62. De acuerdo a la interpretación de este índice, los valores inferiores a 2 son zonas de baja diversidad y los valores superiores a 5 son indicativos de alta diversidad (Campo y Duval, 2014). Por lo tanto, de acuerdo al índice de Margalef podríamos caracterizar a la comunidad del SA con una biodiversidad media-alta.

El valor del índice de Simpson obtenido de 0.08 (Tabla 27) nos indica que hay poca dominancia por parte de alguna de las especies registradas dentro del levantamiento de campo realizado. De la aplicación del índice de Berger-Parker a nuestros datos levantamos en campo, se obtuvo un valor de 0.18 (Tabla 27), el cual, al igual que el índice de Simpson nos está indicando una baja dominancia por alguna de las especies registradas dentro del SA.

El índice de Shannon-Wiener arrojó un valor de 2.84 (Tabla 27) para la comunidad estudiada dentro del SA. Mora-Donjuán y colaboradores (2014) reportan un valor de 1.87 para este índice, mientras que Mata-Balderas y colaboradores (2015) la comunidad reporta un valor de 3.13. El índice de Shannon-Wiener

CONSULTA PÚBLICA

refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. Conceptualmente es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad (Pla, 2006). Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos. Por lo tanto, con base a este índice se puede caracterizar a la comunidad vegetal dentro del SA con una biodiversidad media.

- **Índice de Valor de Importancia (IVI) de la comunidad vegetal registrada dentro del SA**

El IVI fue creado por Curtis y McIntosh (1951), bajo la premisa de que "la variación en la composición florística es una de las características más importantes que deben ser determinadas en el estudio de una vegetación". De tal forma, que el IVI define cuáles de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema (Campo y Duval, 2014), o como lo define Lozada (2010), es un indicador de la importancia fitosociológica de una especie, dentro de una comunidad. El IVI se obtiene mediante la sumatoria de la frecuencia relativa, la densidad relativa y la dominancia relativa, cuyas forMuelas se muestran a continuación y la aplicación directa a los valores tomados en campo se puede consultar en la Memoria de Cálculos Descriptiva anexa al presente documento:

$$Frecuencia\ relativa = \frac{Frecuencia\ de\ la\ sp.X\ 100}{Freciencia\ de\ todas\ las\ spp.}$$

$$Densidad\ relativa = \frac{Núm.\ de\ individuos\ de\ la\ sp.X\ 100}{Núm.\ total\ de\ individuos}$$

$$Dominancia\ relativa = \frac{Dominancia\ \ de\ la\ sp.X\ 100}{Dominancia\ de\ todas\ las\ spp.}$$

Los valores del IVI obtenidos para la comunidad vegetal registrada dentro del SA durante el levantamiento de campo realizado. Dentro de dicha tabla, podemos observar que el Cardón (*Pachycereus pringlei*) presentó el mayor IVI% con un valor de 23.06, muy superior al valor obtenido por otras especies como la Matacora (*Jatropha cuneata*) (8.18) y Torote (*Bursera microphylla*) (5.78), lo anterior se puede ver claramente en la Figura 43.

CONSULTA PÚBLICA

TABLA 28. ÍNDICES DE VALOR DE IMPORTANCIA CALCULADOS PARA LA FLORA REGISTRADA DENTRO DEL SA ESTABLECIDO PARA EL PRESENTE PROYECTO. DR: DENSIDAD RELATIVA; FR: FRECUENCIA RELATIVA; DMR: DOMINANCIA RELATIVA; IVI: ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA.

Estrato	Familia	Nombre científico	Nombre común	Individuos	Sitios frecuencia	DR	FR	DmR	IVI	IVI (%)	IVI Estrato (%)
Arboreo	Rhamnaceae	*Colubrina viridis*	Palo colorado	12	4	2.59	5.33	0.55	8.47	2.82	
Arbóreo	Euphorbiaceae	*Jatropha cinerea*	Lomboy	19	4	4.09	5.33	1.33	10.76	3.59	
Arbóreo	Burseraceae	*Bursera microphylla*	Torote	26	5	5.60	6.67	5.08	17.35	5.78	
Arbóreo	Fouquieriaceae	*Fouquieria diguetii*	Palo Adán	34	4	7.33	5.33	3.23	15.89	5.30	
Arbóreo	Burseraceae	*Bursera odorata*	Torote blanco	8	3	1.72	4.00	1.79	7.51	2.50	28.83
Arbóreo	Fabaceae	*Olneya tesota*	Palo Fierro	4	1	0.86	1.33	0.72	2.92	0.97	
Arbóreo	Anacardiaceae	*Cyrtocarpa edulis*	Ciruelo	9	4	1.94	5.33	3.70	10.98	3.66	
Arbóreo	Fabaceae	*Lysiloma candidum*	Palo blanco	6	3	1.29	4.00	2.67	7.96	2.65	
Arbóreo	Burseraceae	*Bursera epinnata*	Copal	2	1	0.43	1.33	2.90	4.66	1.55	
Arbustivo	Capparaceae	*Atamisquea emarginata*	Juaiven	2	1	0.43	1.33	0.79	2.56	0.85	
Arbustivo	Mimosoideae	*Acacia* sp.	Acacia	40	3	8.62	4.00	1.79	14.41	4.80	
Arbustivo	Fabaceae	*Erythrostemon pannosus*	Palo estaca	1	1	0.22	1.33	0.35	1.90	0.63	
Arbustivo	Euphorbiaceae	*Jatropha cuneata*	Matacora	83	4	17.89	5.33	1.33	24.55	8.18	
Arbustivo	Simmondsiaceae	*Simmondsia chinensis*	Jojoba	7	2	1.51	2.67	0.06	4.23	1.41	
Arbustivo	Acanthaceae	*Ruellia californica*	Rama parda	26	3	5.60	4.00	0.09	9.69	3.23	22.75
Arbustivo	Malvaceae	*Abutilon palmeri*	Malva Abutilón	3	1	0.65	1.33	0.00	1.98	0.66	
Arbustivo	Solanaceae	*Solanum hindsianum*	Mariola	4	3	0.86	4.00	0.15	5.01	1.67	
Arbustivo	Lamiaceae	*Condea laniflora*	Lavanda	3	1	0.65	1.33	0.09	2.07	0.69	
Arbustivo	Euphorbiaceae	*Euphorbia lomelii*	Candelilla	2	1	0.43	1.33	0.09	1.85	0.62	
Herbáceo	Turnera	*Turnera diffusa*	Damiana	9	3	1.94	4.00	0.02	5.96	1.99	
Herbáceo	Convolvulceae	*Merremia aurea*	Yuca	21	4	4.53	5.33	0.04	9.90	3.30	
Herbáceo	Acanthaceae	*Carlowrightia arizonica*	Chuparrosa	1	1	0.22	1.33	0.02	1.57	0.52	
Herbáceo	Polygonaceae	*Antigonon leptopus*	San miguelito	14	3	3.02	4.00	0.02	7.04	2.35	16.18
Herbáceo	Apodanthaceae	*Ambrosia* sp.	Ambrosia	52	2	11.21	2.67	0.02	13.90	4.63	
Herbáceo	Amaranthaceae	*Atriplex barclayana*	Cenizo	41	1	8.84	1.33	0.01	10.18	3.39	
Suculento	Cactacea	*Stenocereus gummosus*	Pitaya agria	18	4	3.88	5.33	2.20	11.42	3.81	
Suculento	Agavaceae	*Agave aurea*	Maguey	5	1	1.08	1.33	0.09	2.50	0.83	
Suculento	Cactacea	*Cylindropuntia cholla*	Choya	6	4	1.29	5.33	1.88	8.51	2.84	32.23
Suculento	Cactacea	*Pachycereus pringlei*	Cardón	1	1	0.22	1.33	67.64	69.19	23.06	
Suculento	Cactacea	*Mammillaria dioca*	Viejito	5	2	1.08	2.67	1.34	5.09	1.70	

CONSULTA PÚBLICA

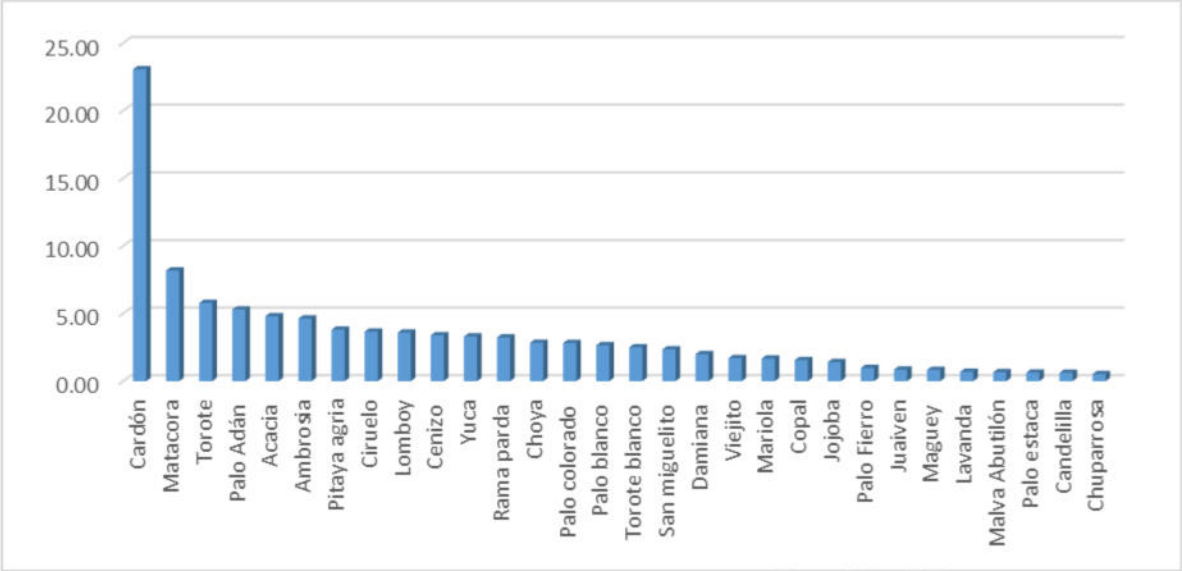

Figura 43. Índice de Valor de Importancia en porcentaje de las especies registradas dentro del SA establecido para el presente proyecto

Cuando durante el análisis de una comunidad vegetal se determinan por separado la densidad, frecuencia y dominancia, no se termina por explicar su funcionamiento, por lo que conviene realizar un análisis completo de la información. Tal es el caso del Cardón, ya que su alto valor de IVI% se debe al valor de dominancia relativa que registraron dentro del presente análisis, sus valores de densidad y frecuencia relativa son muy bajos. Por el contrario, otras especies como la Matacora, que obtuvo el valor densidad relativa más alto obtuvo un valor de dominancia relativa bajo, reflejándose en un valor IVI% bajo. El alto valor IVI% del Cardón, es un reflejo del peso ecológico de esta cactácea dentro del matorral xerófilo, ya que ésta es una especie con conocida importancia ecológica que brinda a la fauna silvestre, representando una fuente de recursos de primer orden para la fauna loca y migratoria en la temporada de sequía, de igual forma, sus brazos y raíces funcionan en ocasiones como refugio y protección tanto de aves, mamíferos y reptiles. De hecho, existe una reconocida relación simbiótica polinizador-planta-dispersor con el murciélago nectarívoro *Leptonycteris curasoae*, y la paloma Alablanca *Zenaida asiatica* (Medel-Narváez, 2008).

CONSULTA PÚB

4.2.2.2 Fauna

De acuerdo con Nelson (1921) y Wiggins (1980), el área de Todos Santos y zonas aledañas se encuentra dentro de la zona faunística del Distrito del Cabo, en la Región Árida Tropical. Esta es una región amplia, que se extiende desde el norte de la ciudad de La Paz hasta el extremo sur de la península. La fauna del Distrito del Cabo tiene afinidad biogeográfica con aquella del Desierto de Sonora (Ecozona Neártica), aunque presenta un número importante de especies de la Ecozona Neotropical. No existe una lista detalla de las especies de fauna presente en Todos Santos, El Pescadero y lugares aledaños, sin embargo, existen listados extensivos asociados a información referente al Área Natural Protegida Sierra de La laguna (PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas, 2012).

Dentro del grupo de los reptiles sobresalen las lagartijas de la familia Iguanidae y las serpientes de la familia Colubridae que mayor número de representantes tiene y destacan; víbora de cascabel, iguana del desierto, lagartija o cachora, culebras, camaleón víbora chirrionera, entre muchas más especies (PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas, 2012).

Respecto a la avifauna, se dice que se tienen más de 280 especies, de las cuales aproximadamente 110 son residentes y el resto migratorias, existiendo un endemismo medio, se encuentran variados gremios como los granívoros, nectarívoros, omnívoros, insectívoros y rapaces, destacan las especies de zopilote, quelele, halcón peregrino, codorniz, aguililla pinta, palomas huilota, pitayera y de alas blancas, tecolote, pájaro carpintero, cardenal, entre otras (PSDU Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas, 2012).

En esta cuenca los mamíferos están representados por más de 30 especies comprendidos en 5 ordenes y 13 familias, siendo el orden Chiroptera (murciélagos), el grupo mejor representado con 16 especies; en segundo término se encuentran los carnívoros con 7 especies, seguido por los roedores con 5 especies y por los Artiodactilos e Insectívoros con una especie cada uno; entre las principales especies se pueden mencionar las siguientes; murciélagos, pálido, de lengua larga, café, narizón y de California; liebre, conejo, tucita, rata de la madera, juancito, coyote, zorra gris, león de montaña, gato montés, babisuri, mapache, zorrillo, tejón, venado bura, entre otros.

Relacionado a la costa de Todos Santos, sus playas son utilizadas por las tortugas marinas como sitios de anidación, particularmente por la tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*), Laúd (*Dermochelys coriacea*), Prieta (*Chelonia mydas*), Caguama (*Caretta caretta*) y Carey (*Eretmochelys imbricata*). La temporada de anidación es de Julio a noviembre. Existe un grupo local llamado Grupo Tortugero de Todos Santos A.C., quien promueve la conservación de las tortugas marinas en la zona.

CONSULTA PÚBLICA

Sin embargo, para tener una idea más específica de la fauna silvestre que puede ser encontrada dentro de la Microcuenca, se llevó a cabo un monitoreo de fauna, el cual se basó en la técnica de "Parcelas de búsqueda intensiva", la cual consiste en dividir en cuadrantes la zona de trabajo (Figura 44), el tamaño de los mismos se determina en función del criterio de los biólogos responsables de llevar a el levantamiento de campo, considerando el área y distribución espacial del proyecto, así como la fuerza de trabajo con la que se cuente.

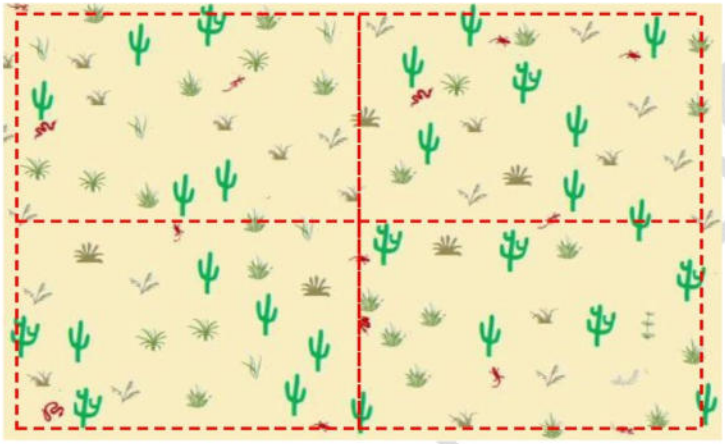

Figura 44. Ejemplificación de la división en cuadrantes realizada en la técnica de Parcelas de Búsqueda Intensiva para llevar a cabo el monitoreo de fauna.

En la Figura 45 se muestra un ejemplo de la configuración de los recorridos que se suelen realizan dentro de los cuadrantes establecidos. Durante cada uno de los recorridos se busca debajo de troncos, rocas, cactus, madrigueras y sitios donde exista evidencia de presencia de organismos.

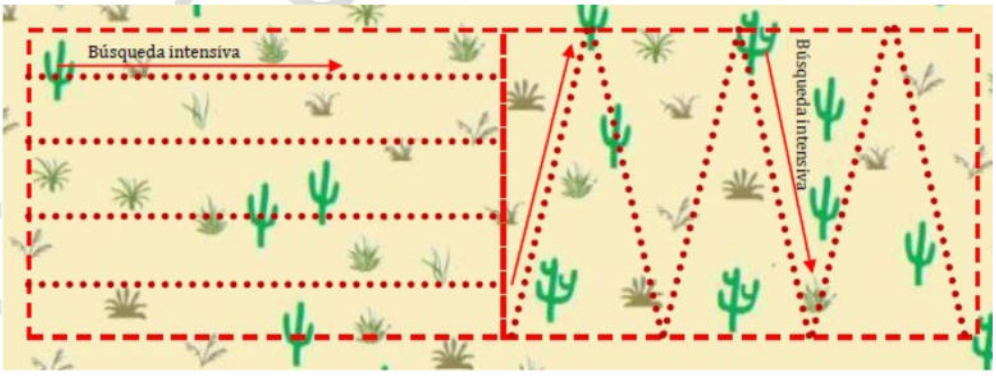

Figura 45. Configuración de los distintos recorridos que se pueden realizar dentro de los cuadrantes establecidos para la búsqueda de fauna silvestre.

Al depender los anfibios de ambientes húmedos, muchas especies de ranas, sapos y salamandras viven asociados a cuerpos de agua, permanentes y temporales, donde pueden ser observados y capturados (Aguirre-León, 2011). Dadas las condiciones climáticas prevalecientes en la Península de Baja California,

en que predominan los climas secos, en la zona del proyecto no se encuentran cuerpos de agua dulce del tipo permanente, por lo tanto, no se esperaba el registro de especies de anfibios en el sitio del proyecto.

Además del registro directo de ejemplares se recurrió al uso de técnicas no invasivas, las cuales se basan principalmente en la identificación, interpretación y análisis de rastros que dejan los animales durante sus actividades, como pelo, huelas, excremento, madrigueras, sitios de descanso, marcas, voces y sonidos, o bien por imágenes tomadas con trampas cámara.

Registro de excretas. Es una técnica indirecta que permite identificar la presencia del animal y estimar su abundancia. El muestreo de excretas se puede realizar en cuadrantes, si éstas son abundantes, o a lo largo de transectos lineales, si no lo son. Asimismo, a partir de los registros de excretas, es posible realizar estudios sobre hábitos alimenticios de las especies, utilización del área y territorialidad (Sélem-Salas et al., 2004).

Registro de huellas. Las observaciones y conteo de huellas es una técnica útil con organismos difíciles de observar. Es importante resaltar que en el caso de los mamíferos cada especie posee una huella distintiva. Los registros de huellas pueden realizarse tomando fotografías, moldes de yeso o colocando estaciones de registro previamente establecidas en sitios donde se han observado señales de animales, esto se logra cerniendo tierra muy fina (Sélem-Salas et al., 2004).

Como parte del monitoreo dentro del SA se llevaron a cabo 4 recorridos de búsqueda intensiva. En la Figura 46 se muestra su ubicación geográfica dentro SA, mientras que en la Tabla 29 se muestra la superficie total que se recorrió en cada uno de ellos.

Tabla 29. Especies de flora identificadas durante el levantamiento de campo realizado del SA.

Recorrido 1	1,242.55
Recorrido 2	1,051.88
Recorrido 3	753.91
Recorrido 4	427.70
TOTAL	**3,476.04**

CONSULTA PÚBLICA

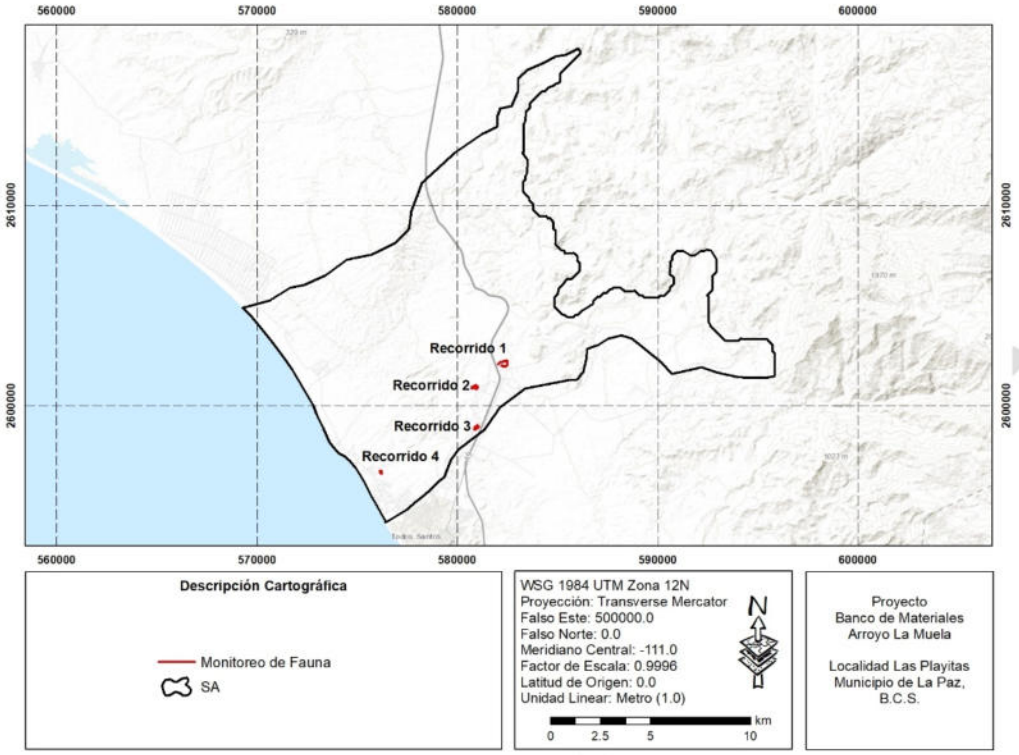

Figura 46. Ubicación de los recorridos de búsqueda intensiva que se realizaron dentro del SA.

En la Tabla 30 se observa que en total se registraron 63 ejemplares de fauna silvestre, que representan 20 especies distintas, siendo las aves el grupo mejor representado con 41 ejemplares y una riqueza de 13 especies registradas. De la fauna observada, podemos destacar que solo 3 se encuentran listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección, que corresponden a los reptiles Cachora Arenera, Iguana de Palo y Lagartija Espinosa Peninsular.

Tabla 30. Especies de fauna silvestre observadas durante los recorridos realizados dentro del SA.

Grupo	Nombre Común	Nombre Científico	Ejemplares Observados	NOM-059-SEMARNAT-2010
Reptiles	Igual de Palo	*Ctenosaura hemilopha*	5	Pr
	Cachora Arenera	*Callisaurus draconoides*	3	A
	Huico de Garganta Naranja	*Aspidoscelis hyperythrus*	6	-
	Iguana de Desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	1	-
	Lagartija Espinosa Peninsular	*Sceloporus zosteromus*	1	Pr
Aves	Calandria Dorso Negro Menor	*Icterus cucullatus*	3	-
	Colibrí Cabeza Violeta	*Calypte costae*	2	-
	Matraca del Desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	5	-
	Cuicacoche Bajacaliforniano	*Toxostoma cinereum*	4	-

CONSULTA

	Pinzón Mexicano	*Haemorhous mexicanus*	7	-
	Centzontle Norteño	*Mimus polyglottos*	1	-
	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	6	-
	Carpintero del Desierto	*Melanerpes uropygialis*	2	-
	Paloma Alas Blancas	*Zenaida asiatica*	5	-
	Chara Californiana	*Aphelocoma californica*	1	-
	Zopilote Aura	*Cathartes aura*	2	-
	Perlita Azulgris	*Polioptila caerulea*	2	-
	Capulinero Negro	*Phainopepla nitens*	1	-
Mamíferos	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	5	
	Liebre Cola Negra	*Lepus californicus*	1	
		TOTAL	**63**	

Así mismo, podemos destacar que dentro del grupo de los Mamíferos solo se registraron 2 especies de mamíferos, que corresponde al Juancito y la Liebre Cola Negra; es probable que especies de macromamíferos, tales como coyotes (*Canis latrans*) y gato montés (*Lynx rufus*), se hayan desplazado del área al momento de estar realizando el muestreo de campo, ya que éstos cuentan con gran capacidad de desplazamiento, lo que dificulta llevar a cabo observaciones directas, así como por la actividad antropogénica que se observa dentro del SA.

- **COMPOSICIÓN FAUNÍSTICA DENTRO DEL PROYECTO**

Cabe recordar que el presente proyecto corresponde al desarrollo de un Banco de Materiales el cual, por la propia naturaleza del mismo, se llevará a cabo dentro del lecho del Arroyo La Muela, para poder llevar a cabo el aprovechamiento de arena.

Por lo tanto, NO se observó presencia de ningún ejemplar de fauna silvestre en el sitio, toda vez que no hay presencia de cobertura vegetal, la cual es utilizada por la fauna silvestre como sitio de refugio, alimentación y descanso. Por lo tanto, podemos suponer que no habrá una afectación sobre este componente biológico, o en su defecto, esta será poco significativa.

4.2.3 Medio socioeconómico

A continuación, se describen las principales características demográficas, en primer momento, de la localidad de Todos Santos, así como un breve panorama del Municipio de La Paz en el ámbito socioeconómico, ya que se trata de la población receptora de las modificaciones ambientales que

CONSULTA PÚBLICA

puedan producirse a partir de la implementación del proyecto, así como de los beneficios de las actividades derivadas del mismo.

Esta descripción se basa principalmente en los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010, así como en el Censo Económico 2009 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, teniendo la finalidad de brindar un panorama de la situación de la población cercana al área donde se insertará el proyecto.

a) Demografía

La localidad de Todos Santos, Baja California Sur, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda INEGI 2010, cuenta con un total de 5,148 habitantes, de los cuales el 51.1% son hombres y el 48.9% mujeres (INEGI, 2010).

La población de la localidad presenta un crecimiento poblacional acelerado, como se muestra en la el número de habitantes se incrementó considerablemente durante la década que va de 1990 al 2000, un aumento de 52%. Así mismo del año 2000 al 2010, la población se incrementó un 32% (ACDT Todos Santos, 2014).

Tabla 31. Población total de Todos Santos. Censos de Población y Vivienda INEGI 1990-2010.

Año	1990	2000	2010
Población total	3,384	3,940	5,148

El 80.6% de los habitantes de la localidad son nacidos en Baja California Sur y el 14.6% provienen de otra entidad federativa. Cabe destacar que, sólo el 0.3% habita en hogares censales donde se habla alguna lengua indígena.

En cuanto a educación, Todos Santos presenta un bajo nivel de analfabetismo, así como un bajo porcentaje sin escolaridad (1.0%) de personas de 15 años y más. En este mismo grupo de edad, el 17.8% de la población cuenta con instrucción primaria completa y el 23.9% concluyó la secundaria. De las personas de 18 años y más, el 36.7% cuenta con educación pos-básica (INEGI, 2010). Cabe destacar que actualmente la localidad cuenta con once escuelas de educación básica.

Respecto a las características económicas de la población de la localidad, Todos Santos cuenta con un 40.6% de Población Económicamente Activa (PEA), de la cual 70.8% es masculina y 29.2% es femenina. Por otro lado, cuenta con un bajo porcentaje de población desocupada, es decir, un 2.3% de personas

CONSULTA PÚBLICA

de 12 años y más que estaban desempleados, pero que se encontraban buscando trabajo durante la semana de referencia de la encuesta aplicada por INEGI.

El sector económico directo que se verá impactado con el presente proyecto es el de la construcción. Los servicios relacionados con la construcción, conformados por veintitrés clases de actividad según el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, se caracterizan por ser contratados básicamente por las unidades económicas, cuya actividad está orientada al sector construcción para realizar trabajos de apoyo en todo tipo de construcciones como son pintura e instalaciones eléctricas (INEGI, 2009 a), lo que implica que para cubrir las actividades que conlleva implementación del proyecto, más de una unidad de producción se verá beneficiada, coadyuvando a una mejor distribución del capital.

A nivel municipal, el ramo de la construcción cuenta con 154 unidades económicas, en las cuáles se encuentran 3,345 personas ocupadas (INEGI, 2009 b). Así mismo, esta actividad cuenta con una Producción bruta total, el 10.5% del total municipal, es decir 1,768.887 millones de pesos (Producción bruta total (millones de pesos) por actividad económica en el municipio de Los Cabos. Censo Económico INEGI 2009.) (INEGI, 2009 b).

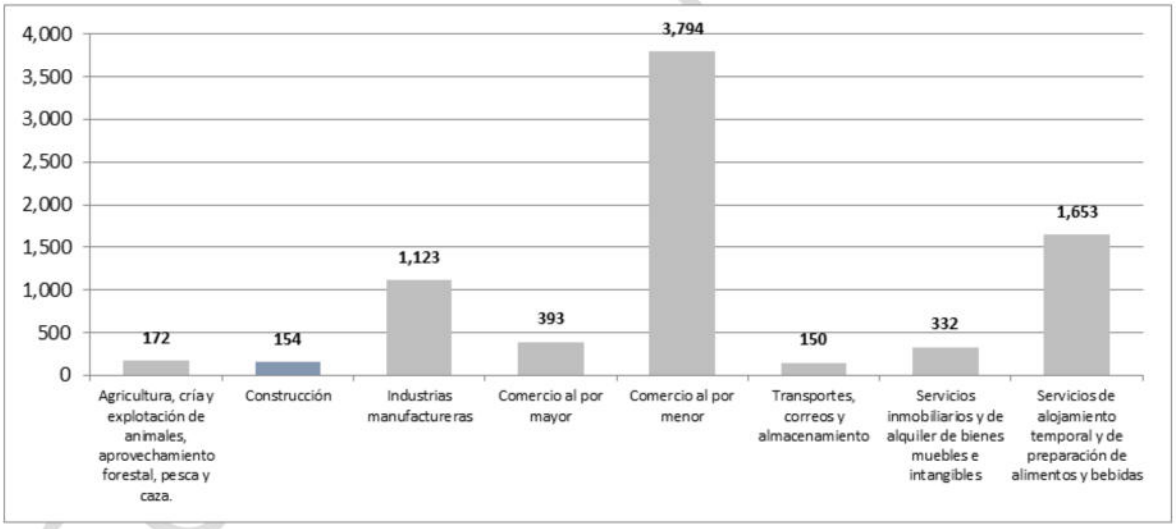

Figura 47. Unidades Económicas por en las principales Actividades Económicas del municipio de La Paz, Censos Económicos 2014 (INEGI).

COPIA PÚBLICA

Tabla 32. Producción bruta total (millones de pesos) por actividad económica en el municipio de Los Cabos. Censo Económico INEGI 2009.

Actividad Económica	Personal ocupado total	Producción bruta total (millones de pesos)
Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza.	1770	890.384
Construcción	3345	1768.887
Industrias manufactureras	4104	1687.218
Comercio al por mayor	4380	2690.091
Comercio al por menor	15624	3454.342
Transportes, correos y almacenamiento	2348	963.033
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	1123	307.025
Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	7277	1448.059

De llevarse a cabo el proyecto el cuál, como se mencionó anteriormente, consiste en la edificación de una casa-habitación, se generará empleos para la cobertura de las actividades que implica, desde el desmonte hasta la construcción y acondicionamiento del proyecto. De la misma forma, se verán beneficiados otros sectores, como lo son los servicios profesionales para la realización de estudios y trámites que se requieran.

b) Factores socioculturales

La localidad de Todos Santos fue nombrada Pueblo Mágico en el año 2006. Su ubicación resulta estratégica y sumamente viable para el desarrollo de la actividad turística, por sus playas y zonas en estado natural atractivas para el desarrollo de surf, observación de ballenas, talleres de educación ambiental, pesca recreativa, entre otras. Es por ello que el turismo representa una oportunidad de reactivación económica para este pueblo en crecimiento (ACDT Todos Santos, 2014).

Tomando en cuenta la vocación turística de la localidad, no se prevén impactos negativos en el sistema cultural. El uso de las potencialidades turísticas se ve impulsado por los instrumentos de planeación locales, ya que estos promueven acciones que conlleven a un mayor crecimiento económico a través de la identificación y aprovechamiento de las ventajas competitivas y potenciales regionales del estado (PED, 2015).

CONSULTA PÚBLICA

En cuanto al sitio del proyecto, este no obstruye ningún área dónde se lleven a cabo eventos comunitarios, se encuentren sitios históricos o monumentos arqueológicos. Así mismo, dada la ubicación del proyecto respecto a sitios de reunión y centros educativos, entre otros, no se prevé que su instalación obstaculice o modifique las actividades cotidianas de la comunidad.

4.2.4 Paisaje

- **CALIDAD PAISAJÍSTICA**

La calidad visual de un paisaje es "el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve". El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, y del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, es el conjunto de características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje (Solari y Cazorla, 2009).

Para la determinación de la calidad visual del paisaje, se toman como base de referencia las metodologías empleadas por Solari y Cazorla (2009), y Alberruche-del Campo et al (2015). A continuación, se describen los criterios y el procedimiento de evaluación de cada uno de los componentes contemplados en la definición de la misma: relieve, agua, vegetación y usos del suelo, y un factor denominado elementos artificiales.

Es importante señalar que todos los factores de la calidad visual se han valorado en una escala relativa de valor de más bajo a más alto, de 1 a 4.

- **Calidad visual intrínseca del relieve (Cvi_R)**

La C_{VIR} estará en función de la presencia de singularidades geomorfológicas, el grado de desarrollo vertical de éste y su complejidad topográfica, fundamentalmente (Alberruche-del Campo et al., 2015). Para la evaluación de esta característica, se tomó como criterio el desnivel, o diferencia entre la cota máxima y mínima de cada unidad, a mayor desnivel corresponde mayor calidad. En la Tabla 33 se muestran los criterios de valoración utilizados.

Tabla 33. Criterios de valoración de la calidad visual intrínseca del factor relieve

Criterio de valoración	Cvi_R
Desnivel <5 m	1
Desnivel entre 5 y 10 m	2
Desnivel entre 10 y 20 m	3
Desnivel > 20 m	4

CONSULTA PÚBLICA

Como se observa en la Figura 48, la cual muestra las curvas de nivel identificadas dentro del Sistema Ambiental, la diferencia entre la elevación máxima y mínima es mayor a 20 m, por lo tanto, la **Cvi_R es igual a 4.**

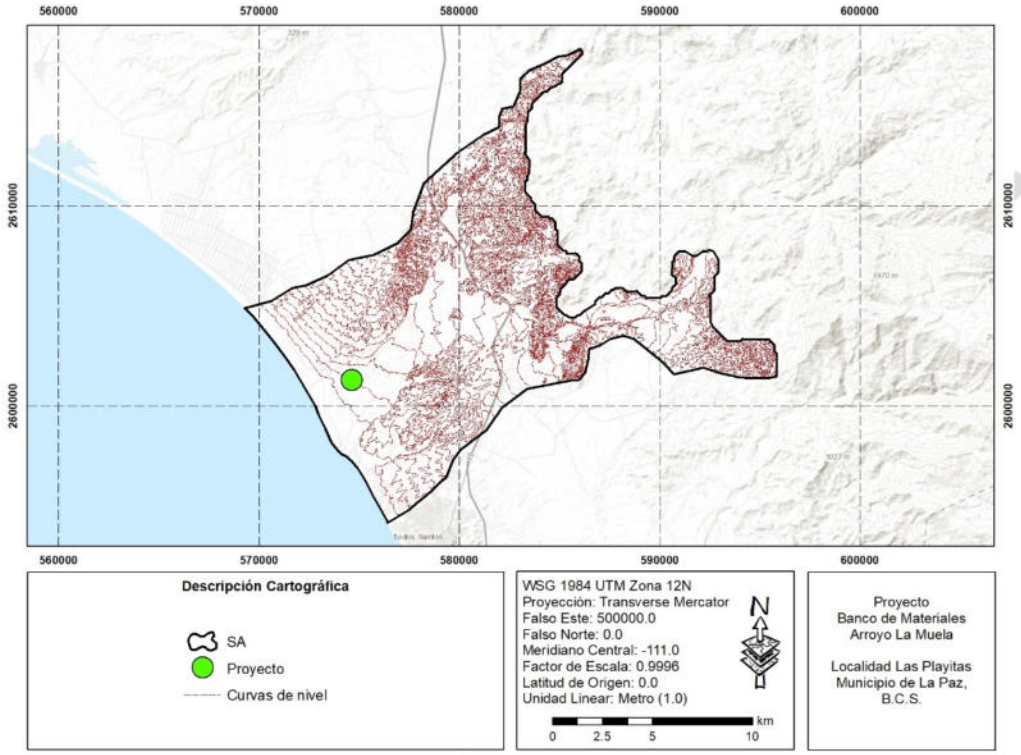

Figura 48. Curvas de nivel identificadas dentro del SA.

- **Calidad visual intrínseca del Uso de Suelo y Vegetación (Cvi_V)**

El componente del paisaje relacionado con la cubierta vegetal y los usos del suelo se evaluó a partir del Conjunto de datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VII (Capa Unión) de INEGI (2018) aplicando un Índice de calidad visual (Icv_V). Este índice se obtuvo para cada tipo de vegetación u ocupación del suelo presente dentro del SA, mediante el promedio de los siguientes factores (Alberruche-del Campo et al., 2015):

- *Fisonomía (f)* o características visuales de las formas externas de la vegetación dominante. En este sentido, el porte y la frondosidad son algunas de las características visuales más sobresalientes. Esta es la razón por la que se asignan los valores más altos de este factor a las formaciones arbóreas y frondosas, y los valores más bajos a las herbáceas.

- *Estructura vertical (ev)* o diversidad de estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo). A mayor variedad de estratos, mayor calidad visual. Según este criterio, de las formaciones vegetales existentes en el área de estudio, son los bosques de frondosas los que muestran una estructura vertical más compleja y diversa.

- *Contraste cromático (c)* o diversidad cromática entre los componentes que integran la propia formación vegetal, y entre ésta y el suelo. A mayor contraste y diversidad cromática mayor es la calidad visual.

- Y *cambio estacional (ce)*, asignándose el máximo valor a las formaciones con variaciones cromáticas significativas en dos o más estaciones del año.

La Tabla 34 muestran los resultados de la evaluación de los factores que integran el índice de calidad visual de las distintas tipologías de vegetación y usos del suelo, de acuerdo con los criterios descritos anteriormente, y el correspondiente valor Icv_V obtenido.

Tabla 34. Valores de los índices de calidad visual del uso de suelo y vegetación (Icv_v) presentes dentro del SA.

Uso de Suelo y Vegetación	Fisonomía	Estructura vertical	Contraste cromático	Cambio estacional	Icv_v
Asentamientos humanos	0	0	0	0	0
Agricultura de riego anual	1	2	1	0	1
Agricultura de riego anual y semipermanente	1	2	1	1	1.5
Vegetación de galeria	2	2	2	2	2
Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule	2.5	2.5	2.5	2	2.4
Matorral sarco-crasicaule	3	3	3	3	3
Matorral sarcocaule	3	3	3	3	3
Bosque de Mezquite	3	4	3	3	3.25
Selva baja caducifolia	4	4	3	3	3.5

Para asignar el valor de la Cvi_V se realizó un promedio de los Icv_V obtenidos en la tabla anterior. Por lo tanto, **al Cvi_V se le asignó un valor de 2.18.**

- **Calidad visual intrínseca del Agua (Cvi_A)**

La presencia de láminas de agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de agua que se percibe en el conjunto de la unidad, no aquella que aunque esté no es un elemento dominante en la misma (Solari y Cazorla, 2009).

Los criterios de valoración para este factor se presentan en la Tabla 35.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 35. Criterios de valoración de la calidad visual intrínseca del factor agua.

Criterio de valoración	Cvi_A
Arroyos y ríos de aguas turbias y sucias	1
Arroyos y ríos de agua intermitentes limpias y transparentes. Puntos de agua (fuentes y manantiales)	2
Arroyos y ríos de agua limpias y transparentes, con caudal permanente	3
Elementos singulares (cataratas, etc.) y láminas de agua: mares, lagos, lagunas, embalses, etc.	4

Si bien es cierto que dentro del SA establecido para el presente proyecto no existe la presencia de algún cuerpo permanente de agua, el margen W del SA colinda con las aguas del Océano Pacífico, convirtiéndose en un elemento dominante del paisaje en la zona costera. Por lo tanto, **el Cvi_A se le asignó un valor de 4.**

- **Calidad visual intrínseca de los elementos artificiales (Cvi_{EA})**

El valor de la calidad visual intrínseca del componente *elementos artificiales* (Cvi_{EA}) será función del grado de integración o discordancia de dichos elementos con el paisaje y de la superficie ocupada. Salvo excepciones como es el caso de algunos elementos culturales singulares que refuerzan e incluso incrementan los valores intrínsecos de la calidad visual, una menor ocupación de elementos artificiales representará una mayor naturalidad y, por lo tanto, una mayor calidad visual intrínseca (Alberruche-del Campo et al., 2015).

En la Tabla 36 se muestran los criterios de valoración aplicados para este factor.

Tabla 36. Criterios de valoración de la calidad visual intrínseca de los elementos artificiales (Cvi_{EA}).

Criterios de valoración		CviEA
Los elementos artificiales representan:	> 20% de la superficie de la unidad de paisaje	1
	Entre 10% y 20% de la superficie de la unidad	2
	Entre 1% y 10% de la superficie de la unidad	3
	< 1% de la superficie de la unidad de paisaje	4
	Ausencia de elementos artificiales	4

De acuerdo al Conjunto de datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VII (Capa Unión) de INEGI (2018), que dentro del SA establecido para el presente proyecto se pueden identificar 3 unidades que pueden ser identificadas como elementos artificiales: Asentamientos humanos, Agricultura de riego anual y, Agricultura de riego anual y semipermanente. La suma de las

CONSULTA PÚBLICA

unidades consideradas como artificiales representan entre el 10% y el 20% de la superficie total del SA, por lo tanto, con base a los criterios de valoración presentados en la Tabla 36, **al Cvi_{EA} se le asignó un valor de 2**.

- **Calidad visual global**

La calidad visual global (Cv) del SA será el resultado de la suma ponderada de la calidad visual intrínseca de los componentes del paisaje en que éste se ha desagregado, en función del peso relativo de cada uno de ellos a través de la aplicación de la siguiente fórMuela:

$$Cv = 0.2\ \mathbf{Cvi_R} + 0.4\ \mathbf{Cvi_V} + 0.1\ \mathbf{Cvi_A} + 0.3\ \mathbf{Cvi_{EA}}$$

Donde,

Cv = Calidad visual del paisaje.
Cvi_R = Calidad visual intrínseca del relieve.
Cvi_V = Calidad visual intrínseca de la vegetación/usos suelo.
Cvi_A = Calidad visual intrínseca del agua.
Cvi_{EA} = Calidad visual intrínseca de elementos artificiales.

Sustituyendo los valores previamente obtenidos en dicha fórMuela, tenemos:

$$Cv = (0.2 * 4) + (0.4 * 2.18) + (0.1 * 4) + (0.3 * 2)$$
$$Cv = 0.8 + 0.87 + 0.4 + 0.6$$
$$\mathbf{Cv = 2.67}$$

Por último, aplicando la escala cuantitativa de valoración visual establecida por Alberruche-del Campo et al. (2015) (Tabla 37), se puede concluir que, **la calidad visual de SA es Alta.**

Tabla 37. Escala cuantitativa de valoración visual global

Calidad visual	Valor de Cv
Baja	$Cv \leq 1$
Media-baja	$1 < Cv \leq 1.5$
Media	$1.5 < Cv \leq 2$
Media-alta	$2 < Cv \leq 2.5$
Alta	$2.5 < Cv \leq 3$
Muy alta	$3 < Cv \leq 4$

CONSULTA PÚBLICA

- **FRAGILIDAD**

La fragilidad visual intrínseca expresa la capacidad de absorción visual de la alteración por el medio. A mayor fragilidad visual menor capacidad de absorción. Esta fragilidad visual depende de una serie de factores biofísicos del medio que van a amortiguar o realzar las alteraciones visuales que introduce la actividad (Alberruche-del Campo et al., 2015).

Estos factores son principalmente la cubierta vegetal dependiente de la densidad, contraste y diversidad cromática, altura y complejidad de la formación vegetal y cambios estacionales que afectan al camuflaje o el efecto pantalla de algunas formaciones y usos del suelo; la localización fisiográfica de la actividad a desarrollar tras el CUSTF respecto a los observadores potenciales; las características geomorfológicas y topográficas (pendiente del terreno); la orientación-iluminación del terreno afectado respecto al sol (umbrías o solanas); y la configuración de la cuenca visual, en este caso, de la cuenca hidrográfica.

La evaluación de la fragilidad visual intrínseca de la vegetación y usos del suelo (Fvi_V) presentes dentro del SA, se ha realizado en función de: su fisonomía, diversidad cromática interna y opacidad estacional. A las formaciones arbóreas, frondosas y complejas con diversidad de estratos y una alta variedad cromática y de texturas, y por lo tanto con un mayor poder de camuflaje, se les han asignado los valores más bajos de Fvi_V. Por el contrario, a las formaciones dominadas por el estrato herbáceo, monocromáticas o con muy bajo contraste cromático, les han correspondido los valores más altos de Fvi_V.

En la Tabla 38 se muestran los criterios utilizados para la valoración de los componentes de la Fragilidad visual intrínseca del entorno (Fvi). Para evaluar la Fvi_V se realizó un promedio de los valores asignados de Fvi a cada uno de los Usos de Suelo y Vegetación identificados dentro del SA y que se enlistan en la Tabla 38. Con base a los criterios de valoración establecidos y las características del SA se asignaron los siguientes valores: $Fvi_V = 2.31$; $Fvi_{PF} = 1$; $Fvi_P = 2$; $Fvi_{FC} = 3$; $Fvi_O = 1$.

Tabla 38. Criterios de valoración de los componentes de la fragilidad visual intrínseca del entorno.

Uso de Suelo y Vegetación	**Fvi_V**
Asentamientos humanos	4
Agricultura de riego anual	3
Agricultura de riego anual y semipermanente	3
Vegetación de galeria	2.5
Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule	2
Matorral sarcocaule	1.5
Matorral sarco-crasicaule	1.5

CONSULTA PÚBLICA

Selva baja caducifolia	1
Posición relativa respecto al observador	**Fvi_{PF}**
Posición elevada	2
Al mismo nivel	1
Posición menor altura	4
Pendiente del terreno	**Fvi_{P}**
Terrenos muy escarpados (pendiente > 60%)	4
Pendientes fuertes (30% – 60%)	3
Pendientes moderadas (20% – 30%)	2
Pendientes suaves (10% - 20%)	1.5
Terrenos llanos o pendientes muy suaves (< 10%)	1
Forma de la cuenca visual	**Fvi_{FC}**
Cuencas alargadas y focalizadas (elípticas) y compacidad baja (pocos huecos y sombras)	4
Cuencas alargadas y focalizadas (elípticas) y compacidad alta (muchos huecos y sombras)	3
Cuencas redondeadas y compacidad baja	2
Cuencas redondeadas y compacidad alta	1
Orientación/Iluminación	**Fvi_{O}**
Iluminación muy alta/Orientación S, SE y SW	4
Iluminación alta/Orientación W	3
Iluminación media/Orientación E	2
Iluminación baja/Orientación N, NE y NW	1

CONSULTA PÚBLICA

- **Fragilidad visual global**

La fragilidad visual intrínseca global (Fvi) del SA se obtiene mediante la suma ponderada de los factores que la integran (Tabla 38) en función del peso relativo de cada uno de ellos a través de la aplicación de la siguiente fórMuela:

$$Fvi = 0.2\ \mathbf{Fvi_{PF}} + 0.1\ \mathbf{Fvi_{P}} + 0.2\ \mathbf{Fvi_{FC}} + 0.4\ \mathbf{Fvi_{V}} + 0.1\ \mathbf{Fvi_{O}}$$

Donde,

Fvi_{PF} = Fragilidad intrínseca de la posición relativa respecto al observador.
Fvi_{P} = Fragilidad intrínseca de la pendiente del terreno.
Fvi_{FC} = Fragilidad intrínseca de la forma de la cuenca visual.
Fvi_{V} = Fragilidad intrínseca del uso del suelo y vegetación
Fvi_{O} = Fragilidad intrínseca de la iluminación/orientación.

Sustituyendo los valores previamente obtenidos en dicha fórMuela, tenemos:

$$Fvi = (0.2 * 1) + (0.1 * 2) + (0.2 * 3) + (0.4 * 2.3) + (0.1 * 1)$$

$$Fvi = 0.2 + 0.2 + 0.6 + 0.92 + 0.1$$

$$\mathbf{Fvi = 2.02}$$

Por último, aplicando la escala cuantitativa de fragilidad visual intrínseca establecida por Alberruche-del Campo et al. (2015) (Tabla 39), se puede concluir, **la fragilidad visual intrínseca del SA con respecto al proyecto es Media-Alta.**

Tabla 39. Escala cuantitativa de fragilidad visual intrínseca.

Fragilidad visual intrínseca	Valor de Fvi
Baja	Fvi ≤ 1
Media-baja	1 < Fvi ≤ 1.5
Media	1.5 < Fvi ≤ 2
Media-alta	2 < Fvi ≤ 2.5
Alta	2.5 < Fvi ≤ 3
Muy alta	3 < Fvi ≤ 4

4.3 Diagnóstico ambiental

A partir de la caracterización realizada en el presente capítulo, dentro del cual se describieron las características bióticas y abióticas del Sistema Ambiental (SA) establecido, se puede concluir que el ecosistema en que se ubica el proyecto, en términos generales, se encuentra en buen estado de conservación.

El buen estado de conservación del SA establecido se puede observar en primera instancia en la superficie ocupada por vegetación clímax dentro del mismo. Como se describió anteriormente, de acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VII del INEGI (2018), aunque dentro del SA se pueden identificar algunos Usos de Suelo, también podemos señalar que se pueden identificar distintos tipos de vegetación, como lo son: Vegetación de galería, Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule, Matorral sarco-crasicaule, Matorral sarcocaule, Bosque de Mezquite y Selva baja caducifolia.

No obstante, de manera más puntual podemos destacar que el proyecto se integra a un ambiente ligeramente urbanizado, cuya modificación responde al desarrollo del área de la localidad de Todos Satos y sus alrededores, zona que ha presentado un importante desarrollo urbanístico en los últimos años. Por lo que el presente proyecto busca dar respuesta a las necesidades que el desarrollo urbano y económico representa.

CONSULTA PÚBLICA

Para el caso específico de Baja California Sur, el recurso hídrico es por naturaleza escaso. Lo anterior se ve reflejado en las características hidrológicas prevalecientes dentro del SA delimitado para al presente proyecto, ya que si bien es cierto que los datos vectoriales de las cartas topográficas del INEGI permiten identificar la presencia de corrientes superficiales dentro del SA, éstas son de tipo efímero e intermitente, típicas del paisaje semidesértico de Baja California Sur, transportando agua únicamente durante eventos esporádicos de lluvias torrenciales, relacionadas generalmente a los ciclones tropicales que se acercan a la entidad durante el mes de Septiembre. Al respecto, podemos señalar que, si bien el proyecto se desarrollará dentro del lecho del Arroyo La Muela, el proyecto no obstruirá de ninguna forma su cause, ni tampoco ocasionará desviación del mismo. De hecho, para su operación, no se requiere de obras permanentes de ningún tipo, sino la presencia únicamente de maquinaria mientras se lleven a cabo las actividades de extracción en el mismo. Por lo tanto, tampoco existe peligro de vidas humanas por el desarrollo del proyecto.

Por otra parte, debido a la escasez de lluvias, así como de ríos y lagos permanentes, el suministro de agua en el estado depende de la situación hidrológica de los acuíferos. Como se mencionó anteriormente, el SA se ubica sobre el acuífero Cañada Honda, el cual, de acuerdo con actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea publicada en el Diario Oficial de la Federación de 2015, se encuentra en estado de disponibilidd. Al respecto podemos señalar que el presente proyecto no depende de dicho recurso para su operación, por lo que no representará una mayor carga para el acuífero.

Por las características y dimensiones del proyecto, se considera que su desarrollo no tiene un impacto sobre las características del Medio Físico que predominan dentro del SA delimitado. Aspectos como el clima, geomorfología y geología, los cuales fueron descritos previamente, no se verán modificados por el desarrollo del presente proyecto. Otras características del Medio Físico, tales como la Presencia de Fallas Geológicas y Sismicidad, no ponen en riesgo el desarrollo al presente proyecto, ya que como se ha mencionado, la actividad sísmica registrada por la Red Sísmica del Noroeste de México operada por el CICESE, ha sido escasa en los últimos años en la zona en que se ubica el proyecto. Por el contrario, los fenómenos meteorológicos cobran mayor relevancia para el proyecto, dado el constante riesgo que existe en la entidad por el impacto de algún huracán, los cuales en algunos casos llegan a impactar y provocando numerosos daños. Al respecto, podemos señalar que, por las características del proyecto, no cobran relevancia, ya que, si bien éste se ubicará dentro del lecho del Arroyo La Muela, no conlleva la construcción de ningún elemento permanente ni edificaciones que pudieran estar en peligro por este tipo de eventos meteorológicos.

CONSULTA PÚBLICA

Con relación a la evaluación del paisaje realizada en el presente documento ha permitido determinar una calidad paisajística alta. La calidad paisajística del SA está dada por los distintos tipos de vegetación primaria que se distribuyen dentro del SA, pero principalmente a la presencia de las aguas del Océano Pacífico, el cual se convierte en un aspecto dominante hacia la costa. Con relación a la fragilidad paisajística que existe dentro del SA, la evaluación realizada determino que ésta es Media-alta, debido a principalmente a la ausencia de elementos, tanto artificiales y naturales, que absorban el impacto paisajístico que el desarrollo de infraestructuras provoca. Lo anterior provoca a su vez, que el proyecto cuente con una amplia visibilidad.

Con relación al Medio Socioeconómico, se considera que la construcción del proyecto incidirá positiva y directamente sobre el rubro del empleo, al generar oportunidades de trabajo. Si bien el proyecto no incide directamente sobre rubros como salud y educación, pudo haberlo hecho de manera indirecta a través de las fuentes de ingreso que generó, las cuales pudieron haber permitido ofrecer un nivel educativo mayor a las familias del personal que labore en el mismo, así como un mejor acceso a salud y vivienda.

CONSULTA PÚBLICA

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

En este punto se identifica, se evalúa y se describe las perturbaciones o impactos ambientales que se ocasionaran en el proyecto durante las diferentes fases de su desarrollo, sobre los diversos elementos ambientales ya sean físicos, biológicos y socioeconómicos. La reevaluación del impacto ambiental para cualquier obra, es el principal instrumento de la gestión ambiental, cuya finalidad es analizar mediante un proceso a corto, mediano y largo plazo.

Para llevar a cabo una evaluación del impacto ambiental, se deben incorporar los criterios y sensibilidad a lo largo de todas las etapas por las que atraviesa un Proyecto. Durante el proceso de evaluación del impacto ambiental, se deben de tomar en cuenta los siguientes factores ambientales: la población humana, el suelo, agua, aire, clima, paisaje, la estructura de los ecosistemas, los aspectos sociales, ruido, olores, emisiones a la atmosfera, etc.

El contenido, el alcance y el análisis, deben definirse también de los aspectos tales como: legal, naturaleza, tamaño, proceso tecnológico y calendarización del proceso de desarrollo del proyecto; toma de decisiones, fragilidad y potencialidad del entorno en que se ubicara el Proyecto y actitud del entorno social.

Todo proyecto que se analice a través de una evaluación de impacto ambiental traerá como consecuencia, la identificación de los impactos ambientales que se generarán y por ende las medidas de mitigación o de compensación durante las etapas del Proyecto incluyendo su operación, con la finalidad de equilibra el ecosistema y bien compensar las acciones que se deriven del desarrollo del mismo.

CONSULTA PÚBLICA

V.1 Metodología para identificar los impactos ambientales

Para identificar los impactos ambientales que el proyecto genera sobre el entorno donde se realizara, se elaboró listas de control de las actividades que se llevaran a cabo contra el escenario actual.

La evaluación del impacto ambiental es variable, depende de tipo de ambiente, tipo de problema y el método a utilizar. Básicamente son varios los métodos utilizados por diferentes investigadores, por ejemplo, cuestionarios, superposición de cartas, matrices; sin embargo, en muchos casos es necesario combinar estos métodos para realizar una evaluación más acertada.

En base a lo anterior se utilizó lista de chequeo y matriz de identificación y jerarquización de actividades, de donde se obtuvo información para identificar los impactos que tendrán efectos acumulativos.

V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que este es "un elemento del ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (Ramos, 1987). En esta guía se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permita evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir al menos, los siguientes requisitos:

- **Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia**: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable**: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación:** definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Su principal aplicación se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embrago, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto ya que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

Los indicadores de impacto pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto. La siguiente tabla muestra la relación de indicadores de impacto al medio ambiente:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 40. Lista de indicadores ambientales

Indicador ambiental	Impactos potenciales
1. Drenaje del suelo	Cambio potencial del proceso de drenado y filtración de los escurrimientos de agua
2. Erosión del suelo	Desgaste potencial del suelo.
3. Capacidad hidráulica, suelo del cauce	Variación en la capacidad hidráulica
4. Componentes fisicoquímicos del suelo	Desorden en la constitución del suelo
5. Calidad del aire en la atmosfera	Afectación por gases producidos por combustión de diésel y partículas de polvo
6. Visibilidad de la atmosfera	Afectación por dispersión de partículas de polvo y gases producidos por combustión de diésel
7. Estado original del paisaje	Cambio del entorno original
8. Relieve del paisaje	Afectación de la superficie y cota
9. Distribución y abundancia de la fauna silvestre	Cambio de la fauna silvestre
10. Hábitat de fauna	Cambio potencial del sitio de resguardo, alimentación y/o reproducción
11. Calidad de vida local	Variación en la calidad de vida
12. Empleo	Modificación de empleo inmediato
13. Desarrollo económico	Modificación del flujo económico

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

El factor ambiental (suelo, agua, flora, fauna y aire) es el que tendrá relación directa con el proyecto.

FACTORES BIÓTICOS

1. Distribución y abundancia de fauna: indicador que permite saber si el proyecto tendrá un impacto en la fauna del lugar.
2. Hábitat de la fauna: Indicara nivel de alteración del área al desarrollar el proyecto

FACTORES ABIÓTICOS

1. Drenaje vertical del suelo: Indica la capacidad del suelo para el proceso de infiltración de aguas superficiales al subsuelo.
2. Erosión del suelo: Nos indica el proceso de erosión en la etapa de operación.
3. Capacidad hidráulica sobre el suelo del cauce: Indica la calidad de conducción de los escurrimientos sobre el suelo donde se desarrollará el proyecto.
4. Componentes fisicoquímicos del suelo: Indicara el nivel de cambio que puede sufrir el suelo, su característica aluvial y arenosa se modificara.

CONSULTA PÚBLICA

5. Calidad del aire en la atmosfera: la atmosfera indicara la calidad del aire por el incremento de contaminantes originados por las fuentes móviles durante el desarrollo del proyecto.
6. Visibilidad de la atmosfera: Se toma en cuenta por la generación de emisiones a la atmosfera en el desarrollo del proyecto.
7. Estado original del paisaje: Indicador del nivel de perturbación o modificación que sufre el paisaje respecto a su condición original.
8. Relieve del paisaje: Se refiere a todas aquellas modificaciones, apreciables visualmente, en la morfología superficial del paisaje con respecto a la participación de las acciones del proyecto.

FACTORES SOCIOECONÓMICOS

1. Calidad de vida: Factor considerado para indicar las posibles alteraciones que origine el proyecto, sobre las condiciones de bienestar social de los habitantes de la zona de influencia del mismo.
2. Generación de empleo: Indicativo de la capacidad de participación del proyecto a través de la generación de empleo.
3. Desarrollo económico regional: Es indicativo a través de la reactivación económica y el desarrollo sectorial.
4.

V.1.3 Criterios y metodología de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Para la evaluación de los impactos se emplearon los siguientes elementos:

- **Magnitud:** Probable severidad de cada impacto potencial.
- **Duración:** Periodo de tiempo que se prevé que duren el o los efectos de la actividad.
- **Riesgo**: Probabilidad (0-1) de que ocurra un impacto ambiental.
- **Importancia:** Valor que puede darse a un área ambiental especifica en su estado actual.
- **Mitigación:** Soluciones factibles y disponibles para la remediación.

Con la información recopilada y de acuerdo con el tipo de actividad, se evaluó cada impacto y se asignaron los siguientes valores:

A) Impacto adverso significativo. - Son impactos con efectos severos para el medio ambiente en magnitud y/o importancia.

CONSULTA PÚBLICA

a) Impacto adverso no significativo. - Los efectos de los impactos son de poca magnitud e importancia.

B) Impacto benéfico significativo. - Causa efectos benéficos de magnitud y/o importancias considerables. Generalmente se manifiestan en el sector socioeconómico.

b) Impacto benéfico no significativo. - Efectos generados de poca magnitud e importancia.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para la identificación de los impactos ambientales que se puedan generar durante el desarrollo de las diferentes etapas se usaron las siguientes metodologías:

1. Listado de control.
2. Matriz de Leopold modificada.
3. Matriz de identificación y Jerarquización de actividades.

En cada metodología se tomaron en cuenta las características bióticas y abióticas del área donde se desarrolla el proyecto y la consideración del grado de impacto de cada actividad.

1. Listado de control: Método de identificación muy simple, sirven primordialmente para identificar factores ambientales y proporcionar información sobre la predicción y evaluación de impactos.

Se determinó las actividades que se realizaran en cada etapa y los factores a considerar. Se planearon tres etapas: Preparación del sitio, operación y mantenimiento, y abandono del sitio.

Factores por considerar:

- Factores bióticos (fauna).
- Factores abióticos (agua, suelo, paisaje).
- Socioeconómicos (empleo, economía local).

Tabla 41. Lista de control

ACTIVIDADES	FACTORES AMBIENTALES
ETAPA I. PREPARACIÓN DEL SITIO	
Funcionamiento de la maquina	Fauna, aire
Limpieza del área	Suelo
Generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos	Suelo

CONSULTA PÚBLICA

ETAPA II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
Funcionamiento de la maquinaria	Fauna, aire,
Circulación de maquinaria	Fauna, aire, paisaje
Extracción de materiales pétreos	Suelo, agua, paisaje
Generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos	Suelo
ETAPA III. DE ABANDONO	
Retiro de maquinaria, vehículos y personas	Paisaje, economía local
Restauración del sitio	Paisaje, fauna, suelo

2. Matriz de Leopold modificado: Es una herramienta que permite encontrar la interacción entre actividades del proyecto y factores ambientales del área a trabajar.

- **A)** Impacto adverso significativo
- **a)** Impacto adverso no significativo
- **B)** Impacto benéfico significativo
- **b)** Impacto benéfico no significativo

4. **Matriz de identificación y jerarquización de impactos ambientales:** Mediante esta se identificaron 26 impactos; 12 adverso no significativo, 9 benéfico significativo y 5 benéfico no significativo.

V.1.3.3 Análisis e identificación de impactos ambientales en el desarrollo de cada actividad

A continuación, se muestra la elaboración de la matriz de Leopold realizada para la implantación de este proyecto:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 42. Matriz de Leopold

MIA-P "Banco de materiales arroyo La Muela"			Preparación del sitio		Operación y mantenimiento					Abandono del sitio	
Componentes/Emisores de impacto			Limpieza del área	Generación de residuos solidos	Contratación de personal	Funcionamiento de la maquinaria	Circulación de la maquinaria	Extracción de materiales pétreos	Generación de residuos sólidos y peligrosos	Retiro de maquinaria	Restauración del sitio
Factor abiótico	Agua	Calidad superficial						**a**		**b**	
		Funcionamiento hidráulico del arroyo	**B**					**B**			
	Suelo	Drenaje						**a**			**B**
		Disminución en la acuMuelación natural del sedimento					**a**	**a**			**B**
		Calidad		**a**					**a**	**b**	**B**
	Atmosfera	Calidad del aire				**a**					**B**
		Confort sonoro	**a**			**a**		**a**			
	Paisaje	Entorno original						**a**		**b**	**B**
Factor biótico	Fauna	Estructura poblacional						**a**			**B**
		Hábitat	**a**								**B**
Factores socioeconómicos	Social	Salud y seguridad					**b**				
	Desarrollo regional	Empleo local			**b**						
		Desarrollo regional						**B**			

CONSULTA PÚBLICA

V.1.4 Valoración de impactos

Según Gómez Orea (2002), el valor del impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de este a la calidad de vida en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o severidad de la afección y características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen. Se pueden concretar en términos de magnitud y de incidencia de la alteración:

1. **Índice de incidencia**: se refiere a la severidad (grado y forma), de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración que son los siguientes: inmediatez, acumulación, sinergia, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, continuidad y periodicidad.
2. **Magnitud:** Representa la cantidad y calidad del factor modificado.

La incidencia se refiere a la severidad y forma de alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, por lo que tomando como referencia el juicio de expertos, la Matriz de identificación de impactos ambientales se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental, a cada impacto se le atribuye un índice de incidencia que variara de 0 a 1 mediante la aplicación del modelo conocido que se describe a continuación y propuesto por Gómez Orea.

Para la valoración de los impactos se determinó lo siguiente:

1. Se caracterizó cada impacto, es decir, se caracterizó cada atributo.
2. Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para las favorable.
3. Se calculó el índice de incidencia de cada impacto.
4. Se estandarizo cada valor de cada impacto entre 0 y 1.

- **Términos de valorización ambiental**

1. Atributos de los impactos ambientales y su valor

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 43. Atributos de los impactos ambientales y su valor

Atributos	Carácter de los atributos	Código numérico
Signo del efecto	Benéfico	**+**
	Perjudicial	**-**
	Difícil sin calificar sin estudio	**X**
Inmediatez (Inm)	Directo	**3**
	Indirecto	**1**
AcuMuelación (A)	Simple	**1**
	AcuMuelativo	**3**
Sinergia (S)	Leve	**1**
	Media	**2**
	Fuerte	**3**
Momento (M)	Corto	**1**
	Medio	**2**
	Largo	**3**
Persistencia (P)	**Temporal**	**1**

2. Índice de incidencia: Incidencia, severidad y forma de alteración.

FórMuela para el cálculo de incidencia:

I= Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C

3. Índice de incidencia estandarizada.

FórMuela para calcular incidencia estandarizada:

Is= I-Imin/Imax-Imin Siendo:

Siendo:

I: El valor de incidencia obtenido por un impacto.

Imax: El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será de 57, por ser 9 atributos con un valor máximo de 3 cada uno.

Imin: El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será de 19, por ser 9 atributos con un valor mínimo de 1 cada uno.

Con los resultados de la determinación del índice de incidencia, bajo la metodología establecida por Gómez Orea, puede establecerse el tipo de impacto ambiental (positivo=benéfico, negativo=adverso)

CONSULTA PÚBLICA

identificado en el estudio. Donde los valores entre 0 y 0.50 se consideran no significativos y los siguientes hasta el valor 1 se toman como significativos.

- **Caracterización de impactos:**

✓ **Signo:** Positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial

✓ **Inmediatez (Inm):** Directo o indirecto: Directo o primario, cuando tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario.

✓ **Acumulación (A):** Simple o acumulativo. Efecto simple cuando se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos. Efecto acuMuelativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

✓ **Sinergia (S):** Sinérgico o no sinérgico. Reforzamiento de efectos simples. Cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que la suma simple.

✓ **Momento en que se produce (M):** Manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor respectivamente.

✓ **Persistencia (P):** Efecto permanente supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece un tiempo determinado.

✓ **Reversibilidad (R):** Puede ser asimilado por los procesos naturales o no después de un largo periodo de tiempo.

✓ **Recuperabilidad (Rp):** Puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana.

✓ **Periodicidad (P):** Se manifiesta de forma cíclica o recurrente o de forma impredecible.

✓ **Continuidad:** Continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

V.1.5 Determinación de los impactos ambientales

Etapa I. Preparación del sitio

- **LIMPIEZA DEL ÁREA:**

1. Funcionamiento hidráulico del arroyo

Esta acción será permanente durante todo el proyecto para evitar que haya una acumulación de residuos sólidos sobre el cauce del arroyo.

CONSULTA PUBLICA

Caracterización de la incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	**-**
INMEDIATEZ	Directo	**3**
ACUMULACIÓN	Acumulativo	**3**
SINERGIA	Leve	**1**
MOMENTO	Medio	**2**
PERSISTENCIA	Permanente	**3**
REVERSIBILIDAD	A largo plazo	**3**
RECUPERABILIDAD	Media	**2**
PERIODICIDAD	Periódico	**3**
CONTINUIDAD	Continuo	**3**
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		**47**
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		**0.74**

El impacto sobre el funcionamiento hidráulico en el área del proyecto recibirá un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO.**

2. Impacto sobre el confort sonoro

La limpieza del área de trabajo se realizará de manera manual.

Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	**-**
INMEDIATEZ	Directo	**3**
ACUMULACIÓN	Simple	**1**
SINERGIA	Leve	**1**
MOMENTO	Medio	**2**
PERSISTENCIA	Temporal	**1**
REVERSIBILIDAD	A largo plazo	**3**
RECUPERABILIDAD	Fácil	**1**
PERIODICIDAD	Irregular	**1**
CONTINUIDAD	Discontinuo	**1**
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C		**28**
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		**0.24**

El impacto que se producirá es **ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

3. Impacto sobre la estructura poblacional de la fauna

Debido a que hay presencial de personal en el sitio esto generara un impacto sobre el habitar de algunas especies de fauna.

CONSULTA PÚBLICA

Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	**-**
INMEDIATEZ	Directo	**3**
ACUMULACIÓN	Acumulativo	**3**
SINERGIA	Leve	**1**
MOMENTO	Mediano plazo	**2**
PERSISTENCIA	Temporal	**1**
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	**2**
RECUPERABILIDAD	Media	**2**
PERIODICIDAD	Periódico	**3**
CONTINUIDAD	Discontinuo	**1**
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		**36**
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		**0.45**

El impacto que se genera es adverso no significativo con efectos locales y reversibles con implementación de medidas.

- **GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS**

4. Impacto que produce en la calidad del suelo:

Se generarán residuos por el personal requerido.

Caracterización e incidencia de residuos sólidos por personal requerido:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	**-**
INMEDIATEZ	Directo	**3**
ACUMULACIÓN	Acumulativo	**3**
SINERGIA	Media	**2**
MOMENTO	Corto	**1**
PERSISTENCIA	Temporal	**1**
REVERSIBILIDAD	Medio plazo	**2**
RECUPERABILIDAD	Media	**2**
PERIODICIDAD	Irregular	**1**
CONTINUIDAD	Discontinuo	**1**
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		**36**
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		**0.45**

La generación de residuos sólidos a la calidad el suelo produce un impacto **ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

Etapa II. Etapa de operación y mantenimiento

- **CONTRATACIÓN DE PERSONAL**

CONSULTA PÚBLICA

1. Impacto producido en la comunidad

La contratación de mano de obra contribuirá con la economía local y la generación de empleo, al crear fuentes de trabajo de personas cercanas al sitio de estudio.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	**-**
INMEDIATEZ	Directo	**3**
ACUMULACIÓN	Simple	**1**
SINERGIA	Media	**2**
MOMENTO	Largo	**3**
PERSISTENCIA	Permanente	**3**
REVERSIBILIDAD	A largo plazo	**3**
RECUPERABILIDAD	Media	**2**
PERIODICIDAD	Periódico	**3**
CONTINUIDAD	Continuo	**3**
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		**45**
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		**0.68**

El impacto producido será **BENÉFICO SIGNIFICATIVO**.

FUNCIONAMIENTO DE LA MAQUINARIA

2. Impacto producido sobre la calidad del aire

Se generarán emisiones de gases a la atmosfera por la quema de combustible y partículas de polvo en la operación de la maquinaria a utilizar.

Las sustancias emitidas son:

Gases emitidos	Características de peligrosidad
SO_2	Contribuyen a la formación de lluvia acida con efectos directos sobre las vías respiratorias.
CO_2	Esta es la causa principal del gas de efecto invernadero
NO_x	El dióxido de nitrógeno reacciona con la luz solar, lo cual lleva a la formación de ozono y smog en el aire que respiramos

No se tienen registros de la calidad el aire en la zona, pero se considera es buena; en el proyecto se estará utilizando un cargador frontal y dos camiones.

CONSULTA PÚBLICA

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	**-**
INMEDIATEZ	Directo	**3**
ACUMULACIÓN	Acumulativo	**3**
SINERGIA	Leve	**1**
MOMENTO	Corto	**1**
PERSISTENCIA	Temporal	**1**
REVERSIBILIDAD	Mediano plazo	**2**
RECUPERABILIDAD	Fácil	**1**
PERIODICIDAD	Irregular	**1**
CONTINUIDAD	Discontinuo	**1**
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		**30**
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		**0.29**

Por lo anterior presentara un impacto **ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

3. Impacto producido sobre el confort sonoro

La maquinaria que se utilizara para la extracción del material pétreo y los camiones para transportar dicho material incrementara el nivel de ruido, esta afectación es de carácter temporal.

Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	**-**
INMEDIATEZ	Directo	**3**
ACUMULACIÓN	Simple	**1**
SINERGIA	Leve	**1**
MOMENTO	Medio	**2**
PERSISTENCIA	Temporal	**1**
REVERSIBILIDAD	A corto plazo	**1**
RECUPERABILIDAD	Fácil	**1**
PERIODICIDAD	Irregular	**1**
CONTINUIDAD	Discontinuo	**1**
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		**22**
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		**0.08**

El impacto producido sobre el confort sonoro es de impacto **ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

- **CIRCULACIÓN DE LA MAQUINARIA**

4. Impacto sobre el suelo por la circulación de la maquinaria

Los caminos presentan compactación y cambio en la forma superficial por el paso de la maquinaria.

CONSULTA PÚBLICA

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	**-**
INMEDIATEZ	Directo	**3**
ACUMULACIÓN	Acumulativo	**3**
SINERGIA	Media	**2**
MOMENTO	Medio	**2**
PERSISTENCIA	Temporal	**1**
REVERSIBILIDAD	A corto plazo	**1**
RECUPERABILIDAD	Fácil	**1**
PERIODICIDAD	Periódico	**3**
CONTINUIDAD	Discontinuo	**1**
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		**33**
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		**0.37**

Se utilizarán los caminos existentes para la circulación de la maquinaria, por lo tanto, se tendrá un impacto **ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

5. Impacto sobre salud y seguridad

El tráfico de la maquinaria será en la etapa de operación y mantenimiento, de manera temporal. Debido a esto habrá emisiones a la atmosfera y emisiones acústicas; las emisiones acústicas serán de magnitud media.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	**-**
INMEDIATEZ	Directo	**3**
ACUMULACIÓN	Simple	**1**
SINERGIA	Leve	**1**
MOMENTO	Medio	**2**
PERSISTENCIA	Temporal	**3**
REVERSIBILIDAD	A corto plazo	**2**
RECUPERABILIDAD	Fácil	**2**
PERIODICIDAD	Periódico	**3**
CONTINUIDAD	Continuo	**3**
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		**38**
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		**0.50**

Estos factores ocasionaran un impacto **ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

CONSULTA PÚBLICA

- **EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS**

6. Impacto producido sobre la calidad del agua superficial

Aumentan los sólidos suspendidos con la operación de la maquinaria, sin embargo, el trabajo es muy puntual.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	**-**
INMEDIATEZ	Directo	**3**
ACUMULACIÓN	Acumulativo	**3**
SINERGIA	Media	**2**
MOMENTO	Corto	**1**
PERSISTENCIA	Temporal	**1**
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	**2**
RECUPERABILIDAD	Media	**2**
PERIODICIDAD	Periódico	**3**
CONTINUIDAD	Continuo	**3**
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		**40**
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		**0.55**

Se considera un impacto **ADVERSO NO SIGNIFICATIVO** sobre la calidad del agua.

7. Impacto producido sobre el funcionamiento hidráulico del arroyo

Esta actividad es benéfica, ya que al ampliar el cauce se tendrá una mayor capacidad de conducción cuando se presenten las avenidas máximas extraordinarias (temporada de huracanes).

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	**-**
INMEDIATEZ	Directo	**3**
ACUMULACIÓN	Acumulativo	**3**
SINERGIA	Fuerte	**3**
MOMENTO	Corto	**1**
PERSISTENCIA	Permanente	**3**
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	**2**
RECUPERABILIDAD	Media	**2**
PERIODICIDAD	Periódico	**3**
CONTINUIDAD	Continuo	**3**
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		**49**
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		**0.79**

Se considera un impacto **ADVERSO NO SIGNIFICATIVO** sobre la captación del agua.

CONSULTA PÚBLICA

8. Impacto producido en el drenaje del arroyo

La extracción de material causara un efecto en la disminución de captación de agua en arroyo.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	**-**
INMEDIATEZ	Directo	**3**
ACUMULACIÓN	Simple	**1**
SINERGIA	Leve	**1**
MOMENTO	Corto	**1**
PERSISTENCIA	Temporal	**1**
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	**2**
RECUPERABILIDAD	Media	**2**
PERIODICIDAD	Periódico	**3**
CONTINUIDAD	Continuo	**3**
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		**31**
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		**0.32**

9. Impacto producido sobre la estabilidad y erosión de taludes del arroyo

Se construirán taludes, esto es, para que tengan una estabilidad ya que su función principal es la de proteger los terrenos colindantes al arroyo.

Se trabajará de acuerdo con los lineamientos establecidos por la CONAGUA, los cuales indican el límite.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	**-**
INMEDIATEZ	Directo	**3**
ACUMULACIÓN	Acumulativo	**3**
SINERGIA	Media	**2**
MOMENTO	Corto	**1**
PERSISTENCIA	Permanente	**3**
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	**2**
RECUPERABILIDAD	Fácil	**1**
PERIODICIDAD	Periódico	**3**
CONTINUIDAD	Continuo	**3**
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		**43**
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		**0.63**

Se considera un impacto **ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

10. Impacto producido sobre el confort sonoro

CONSULTA PÚBLICA

Por la presencia de maquinaria tendrá un efecto sobre el confort sonoro del sitio.

Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	**-**
INMEDIATEZ	Directo	**3**
ACUMULACIÓN	Simple	**1**
SINERGIA	Leve	**1**
MOMENTO	Medio	**2**
PERSISTENCIA	Temporal	**1**
REVERSIBILIDAD	A corto plazo	**1**
RECUPERABILIDAD	Fácil	**1**
PERIODICIDAD	Irregular	**1**
CONTINUIDAD	Continuo	**3**
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		**24**
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		**0.13**

Se considera un impacto **ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**

11. Impacto producido en el paisaje del lugar

La presencia de maquinaria, de personal y como la extracción del material, disminuirá la calidad paisajística del sitio.

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	**-**
INMEDIATEZ	Directo	**3**
ACUMULACIÓN	Acumulativo	**3**
SINERGIA	Media	**2**
MOMENTO	Medio	**2**
PERSISTENCIA	Temporal	**1**
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	**2**
RECUPERABILIDAD	Fácil	**1**
PERIODICIDAD	Periódico	**3**
CONTINUIDAD	Continuo	**3**
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		**43**
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		**0.63**

Se considera un impacto **ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**

12. Impacto producido en la fauna local del sitio

La presencia de maquinaria afectara el hábitat

CONSULTA PÚBLICA

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	**-**
INMEDIATEZ	Directo	**3**
ACUMULACIÓN	Acumulativo	**3**
SINERGIA	Largo	**3**
MOMENTO	Corto	**1**
PERSISTENCIA	Temporal	**1**
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	**2**
RECUPERABILIDAD	Fácil	**1**
PERIODICIDAD	Periódico	**3**
CONTINUIDAD	Continuo	**3**
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		**40**
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		**0.55**

Se considera un impacto **ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**

13. Impacto producido sobre el desarrollo regional

Considerando que la actividad principal es la agricultura y ganadería, siendo estos temporales, la población tendrá otra opción laboral.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	**-**
INMEDIATEZ	Directo	**3**
ACUMULACIÓN	Simple	**1**
SINERGIA	Media	**2**
MOMENTO	Largo	**3**
PERSISTENCIA	Permanente	**3**
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	**2**
RECUPERABILIDAD	Media	**2**
PERIODICIDAD	Periódico	**3**
CONTINUIDAD	Continuo	**3**
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		**42**
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		**0.61**

El impacto por generar es **BENÉFICO SIGNIFICATIVO** ya que habrá desarrollo regional en la industria de la construcción.

- **GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS**

14. Impacto sobre el suelo

CONSULTA PÚBLICA

Durante la etapa de extracción de materiales, se generarán residuos sólidos (basura doméstica) y peligrosos (grasas y aceites), esto por la presencia de los trabajadores que operarán la maquinaria y camiones.

Caracterización e incidencia de residuos sólidos (basura)

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	**-**
INMEDIATEZ	Directo	**3**
ACUMULACIÓN	Acumulativo	**3**
SINERGIA	Media	**2**
MOMENTO	Corto	**1**
PERSISTENCIA	Temporal	**1**
REVERSIBILIDAD	Medio plazo	**2**
RECUPERABILIDAD	Media	**2**
PERIODICIDAD	Irregular	**1**
CONTINUIDAD	Discontinuo	**1**
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		**36**
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		**0.45**

La generación de residuos sólidos en el suelo produce un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

Caracterización e incidencia de residuos peligrosos (grasas y aceites):

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	**-**
INMEDIATEZ	Directo	**3**
ACUMULACIÓN	Acumulativo	**3**
SINERGIA	Media	**2**
MOMENTO	Medio	**2**
PERSISTENCIA	Temporal	**1**
REVERSIBILIDAD	Medio plazo	**2**
RECUPERABILIDAD	Media	**2**
PERIODICIDAD	Irregular	**1**
CONTINUIDAD	Discontinuo	**1**
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		**37**
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		**0.47**

La generación de residuos peligrosos en el suelo produce **UN IMPACTO ADVERSO NOSIGNIFICATIVO**.

ETAPA III. ABANDONO DEL SITIO

- **Retiro de maquinaria, vehículos y personas**

CONSULTA PÚBLICA

1. Impacto producido sobre la calidad superficial del agua

El funcionamiento de la maquinaria causa suspensión de partículas sólidas en el agua, con el retiro de esta se tendrá un impacto benéfico no significativo sobre el arroyo.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	**-**
INMEDIATEZ	Directo	**3**
ACUMULACIÓN	Simple	**1**
SINERGIA	Leve	**1**
MOMENTO	Corto	**1**
PERSISTENCIA	Temporal	**1**
REVERSIBILIDAD	Mediano plazo	**2**
RECUPERABILIDAD	Media	**2**
PERIODICIDAD	Periódico	**3**
CONTINUIDAD	Discontinuo	**1**
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		**29**
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		**0.26**

El impacto producido será **BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO**.

2. Impacto sobre la calidad del aire

Debido al funcionamiento de la maquinaria y vehículos, se generan emisiones de gases por la quema de combustible en la etapa de operación de extracción de materiales y el transporte de estos.

Aunque no hay registros de calidad de aire en la zona, al retirar la maquinaria del arroyo, dejará de emitir estos gases y la calidad del aire será buena.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	**-**
INMEDIATEZ	Directo	**3**
ACUMULACIÓN	Simple	**1**
SINERGIA	Leve	**1**
MOMENTO	Mediano plazo	**2**
PERSISTENCIA	Temporal	**1**
REVERSIBILIDAD	A corto plazo	**1**
RECUPERABILIDAD	Media	**2**
PERIODICIDAD	Periódico	**1**
CONTINUIDAD	Discontinuo	**1**
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		**25**
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		**0.16**

CONSULTA PÚBLICA

El impacto que se producirá será **BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO**.

3. Impacto producido sobre el paisaje

La calidad paisajística en las áreas naturales es baja, por el impacto que producen las actividades del hombre, el pastoreo de ganado, así como la extracción clandestina de material pétreo. Aun así, el impacto que se tendrá al retirar la maquinaria será positivo.

Se considera un impacto **BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO**.

- **RESTAURACIÓN DEL SITIO**

4. Impacto generado sobre el drenaje vertical:

El impacto será benéfico significativo, por la formación de taludes en ambos márgenes, ya que la composición física y química será la natural de las riberas bien conservadas**.**

5. Impacto producido sobre suelo (erosión)

La formación de talud en las márgenes del rio genera un impacto benéfico significativo, porque se evitarán las erosiones y cambios en la topografía.

6. Impacto producido sobre la calidad del suelo

Los trabajos de restauración del sitio será la formación de taludes en ambos márgenes, esto generará un impacto benéfico significativo, la composición física y química del suelo será la natural de las riberas.

7. Impacto producido en la calidad del aire

Al terminar de restaurar el sitio con la formación de los taludes, se generará un impacto benéfico significativo por el proceso de filtrado al aire que realiza la vegetación entre otras de sus funciones**.**

8. Impacto producido sobre el entorno original (paisaje)

El paisaje tendrá un impacto benéfico significativo, con la formación de taludes ya que este se recupera rápidamente.

9. Impacto producido en la estructura poblacional de la fauna

CONSULTA PÚBLICA

Con la restauración del sitio que consiste en la formación de taludes en ambos márgenes, se tendrá una recuperación en la estructura poblacional de la fauna**.** Lo anterior genera un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO.**

10. Impacto producido sobre el hábitat de la fauna:

Con la conformación de taludes en ambos márgenes del arroyo La Muela y su rápida recuperación la rápida recuperación, las especies de fauna tendrán su hábitat natural. Esto produce un **IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO**.

V.2 Evaluación general de los impactos ambientales

1. Etapa de preparación del sitio:

En esta etapa se generarán en total 3 impactos, 2 serán adversos no significativo y 1 benéfico significativo, estos impactos se producirán en los factores abióticos (agua, suelo, atmosfera, paisaje) y bióticos (flora y fauna).

2. Etapa de operación y mantenimiento:

Se generarán 9 impactos adversos no significativos, 2 benéfico no significativo y 2 benéfico significativo; corresponden a los siguientes factores ambientales: agua, suelo, atmosfera, social y económico.

3. Etapa de abandono:

Se generarán en total 10 impactos, 3 serán benéficos no significativos y 7 benéficos significativos, que se darán en los factores ambientales: agua, suelo, atmosfera, paisaje, flora y fauna.

Se generarán en total 26 impactos por la realización del proyecto, siendo 11 adversos y 15 benéficos.

Tabla 44. Resumen de impactos ambientales

Categoría	**Símbolo**	**Etapas**			**Total**
		Preparación del sitio	Operación y mantenimiento	Abandono del lugar	
Adverso significativo	**A**	0	0	0	**0**
Adverso no significativo	**a**	3	9	0	**12**
Benéfico significativo	**B**	0	2	7	**9**
Benéfico no significativo	**b**	0	2	3	**5**
Total		**3**	**13**	**10**	**26**

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Las medidas de mitigación y prevención que se proponen en este capítulo se entienden como aquellas acciones que se deberán ejecutar para evitar, minimizar o corregir los impactos adversos que se generarán en las etapas del proyecto y puedan realizarse sin alterar el presupuesto inicial.

En el proyecto de extracción de materiales pétreos en el arroyo La Muela, se producirán 12 impactos adversos no significativos, estos se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, esto representa el 100%.

Las medidas han sido diferenciadas entre las pertenecientes a la etapa de preparación del sitio y en la etapa de operación y mantenimiento.

ETAPA I.- PREPARACIÓN DEL SITIO

- **Medida de mitigación del impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo.**

La profundidad a la cual se excavará el banco de materiales pétreos es de 2 m en promedio. La extracción del material se realizará bajo un proyecto aprobado por la Conagua donde se garantiza una sección uniforme con pendiente adecuada para mejorar los escurrimientos, para esto se construirán taludes.

Costo de la medida: no tendrá costo adicional.

- **Medida de mitigación del impacto producido por erosión sobre el suelo.**

El proyecto contempla la extracción de materiales pétreos (arena) que se han depositado en el arroyo, el retiro de este material ayudara al desazolvo, que obstruye el buen funcionamiento hidráulico del arroyo.

Esta medida no tendrá costo adicional.

- **Medida de mitigación del impacto producido a la calidad del aire.**

CONSULTA PÚBLICA

Se hará revisión a la maquinaria y vehículos al iniciar las actividades diarias y mantenimiento preventivo cada 250 horas.

Esta medida no tendrá costo adicional.

- **Medida de mitigación del impacto producido sobre el paisaje.**

La conformación de la cubeta del arroyo mediante taludes establecidas en ambos márgenes se tendrá una recuperación del paisaje.

Se retirará la basura y se instalaran letreros para conservar limpia las áreas.

Señalizaciones:

- Cuidado zona de extracción.
- Talud inestable.
- No tirar basura.
- Utilice caminos permitidos.
- No realizar fogatas.

Tabla 45. Costos de las medidas

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Importe
Personal para la recolección de basura, cuadrilla de cuatro personas	día	10	$1,480.00	$14,800.00
Recolección de la basura por el camión	Horas	8	$10,000.00	$10,000.00
Elaboración y colocación de carteles	Piezas	5	$200.00	$1,000
Total				**$25,800**

- **Medida de mitigación del impacto producido en la estructura poblacional de la fauna y su hábitat.**

1. No se realizará captura ni reubicación de fauna, ya que al momento de la visita de campo no se encontró fauna viviendo en la zona del proyecto.
2. El polígono del proyecto se explotará por secciones, por lo tanto, la pérdida del hábitat será parcial, en caso de que se encuentre algún individuo se rescatara y se reubicaran en zonas retiradas de la actividad.
3. Se colocará letrero alusivo con la leyenda prohibido cazar.

CONSULTA PÚBLICA

Costo de la medida: contemplada en la medida de mitigación producida sobre el paisaje.

- **Medida de mitigación del impacto producido sobre el confort sonoro**.

1. La actividad se realizará durante el día y solo se trabajará con una cuadrilla para no interrumpir con el desarrollo de otras actividades cercanas al proyecto.
2. Los choferes de la maquinaria adecuaran la velocidad de los vehículos a una velocidad de 40 km/hr.
3. La limpieza del área se hará paulatinamente durante los cuatro años de duración del proyecto, esto será en etapas.

Costo de la medida: se tendrá programado esta medida por tal motivo no tendrá costo adicional.

- **Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del suelo por la generación de residuos.**

1. Se minimizará los vertidos accidentales.
2. Adecuación de zonas específicas para la realización de las actividades de mantenimiento y reparación de maquinaria, en caso de emergencia.
3. Gestión de aceites hidráulicos usados y otros residuos peligrosos generados por maquinaria y actividades del proyecto.
4. Se contratarán sanitarios portátiles unos por cada 15 trabajadores, se tendrá una bitácora sobre los días que realicen la limpieza de los sanitarios.

ETAPA II.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

- **Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del aire**

1. Como medida de prevención se le dará mantenimiento periódico a la maquinaria, esto con el fin de evitar emisiones a la atmosfera y contaminación al suelo por fugas de aceite o combustible.
2. El mantenimiento se realizará en taller especializado, fuera del área del proyecto. Solo en caso de emergencia se hará reparación a la maquinaria en el área.
3. En caso de una reparación de emergencia se colocará debajo de la maquinaria o camión, una charola metálica de 1.50 mts de largo x 1.00 mts de ancho, para captar los posibles derrames y evitar la contaminación del suelo.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 46. Programa de mantenimiento

Maquinaria	Tipo de mantenimiento	Tiempo por horas
Excavadora CAT 336D capacidad 1.0 m^3, mod 2010	Cambio de aceite: 15 litros Cambio de filtro Engrasado: 1 kg	Cada 250 horas de trabajo
	Afinación general	Cuando se requiera
Cargador frontal marca CAT, mod. 928G, capacidad 2 m^3	Cambio de aceite: 15 litros Cambio de filtro Engrasado: 1 kg	Cada 250 horas de trabajo
	Afinación general	Cuando se requiera
Camión de volteo internacional 14 m^3 de capacidad, mod 2016	Cambio de aceite: 15 litros Cambio de filtro Engrasado: 1 kg	Cada 250 horas de trabajo
	Afinación general	Cuando se requiera

Los camiones, que transporten el material, serán cubiertos con una lona paraevitar la dispersión de partículas.

Tabla 47. Costo de la medida de mitigación (uso de charolas y lonas)

Concepto	Cantidad	Precio unitario	Importe
Elaboración de charola metálica	4 piezas	$1,650.00	$6,500.00
Lona para cubrir el material	2 piezas	$1,000.00	$2,000.00
Total			**$8,500.00**

Nota: el gasto de mantenimiento de la maquinaria está contemplada en la inversión inicial.

- **Medida de mitigación y prevención del impacto producido sobre el confort sonoro**

1. Programar actividades diarias, para evitar situaciones de alto sonoro.
2. Revisión de maquinaria y camiones cuando se inician las labores diarias.
3. La velocidad de la maquinaria y camiones será moderada para evitar altos niveles sonoros.
4. La descarga del material será desde lo más bajo posible.
5. Las actividades serán durante el día.

Costo de la medida: esta medida no tendrá costo adicional por el programa de mantenimiento.

- **Medida de mitigación del impacto sobre el suelo por la circulación de la maquinaria y camiones de volteo**

Para mitigar este impacto se mantendrán los caminos regados y nivelados, la nivelación se realizará con una moto conformadora para evitar ondulaciones.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 48. Costo de esta medida es la siguiente

Concepto	Importe
Renta de pipa para riego	$30,000.00
Renta de moto conformadora	$39,000.00
Total del proyecto	$69,000.00

- **Medida de mitigación del impacto producido sobre la salud y seguridad**

La medida a utilizar sobre este impacto será lo siguiente:

1. Se le dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y vehículos para evitar emisión de gases fuera de la NOM-080-SEMARNAT-1994.
2. La maquinaria y vehículos circularan por una ruta trazada en el área del proyecto y de acceso, se cubrirá el material cargado con una lona para impedir dispersión de partículas.
3. La maquinaria que no esté trabajando se apagara.
4. Se colocará letrero de 2 metros de altura por 90 cm de ancho a una distancia visible de 10 metros, con los datos del proyecto y autorizaciones de Conagua y Semarnat.

Tabla 49. Costo de la medida

	Cantidad	Precio total
Elaboración de letrero	5	$1,000.00
Colocación de letrero		$1,000.00
Total		$2,000.00

- **Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad superficial del agua**

1. La extracción de materiales pétreos se realizará en época de estiaje, ya que el rio presenta una corriente permanente.
2. Como se ha mencionado, se tendrá un programa de mantenimiento de la maquinaria y vehículos para evitar fugas de combustible que pudieran contaminar el suelo.
3. Los servicios de reparación se realizarán en talleres especializados fuera del área del proyecto, en caso de emergencia se reparará la maquinaria en el área. Para evitar contaminación del agua por derrames de aceite, grasas o combustible, se colocará una charola metálica.
4. Los camiones cargaran combustible en una estación de servicio más cercana, esto para evitar derrames de combustible en el área del proyecto y la contaminación del agua superficial.

CONSULTA PÚBLICA

Costo de la medida: no se tendrán costos adicionales.

- **Medida de mitigación del impacto producido sobre la estabilidad y erosión del suelo por la extracción de los materiales pétreos**

Los taludes tendrán un ángulo menor o igual a 45°. Solo se trabajará en época de estiaje para evitar la erosión de los taludes por la acción del agua al momento de la actividad.

Costo de la medida: no presenta costos adicionales, solo con la planeación de las actividades.

- **Medida de mitigación producido por los residuos sólidos y peligrosos**

Residuos sólidos: se colocarán un depósito con su respectiva leyenda para tenerlos separados y no mezclar.

La recolección se hará cada tercer día y en caso de que se genere un volumen mayor de estos residuos se recogerá y se trasladara al relleno sanitario para su disposición final.

Residuos peligrosos: este tipo de residuos se generarán en casos de emergencia al requerir la maquinaria un servicio en el área del proyecto. Si ocurre lo anterior, se colocará una charola debajo de la maquinaria para evitar contaminar el suelo.

Se colocarán cubetas con tapa y la leyenda del tipo de residuo que contiene y categoría CRETIB, se ubicaran en la zona de la criba donde ya se tiene un almacén de residuos peligrosos.

Tabla 50. Resumen de los costos de las medidas de mitigación

Concepto	Costo
Personal para recolectar la basura, camión recolector y elaboración de letreros de advertencia	$25,800.00
Elaboración de charolas y lonas para cubrir el material cargado	$8,500.00
Renta de pipa de riego y moro conformadora para caminos	$69,000.00
Elaboración y colocación de letreros con nombre del banco y autorizaciones	$5,000.00
Restauración de sitio	$100,000.00
Total	**$208,300.00**

CONSULTA PÚBLICA

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedara incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que sobre ellos se diseñan medidas de compensación siempre que su magnitud, trascendencia y cobertura no alteren los elementos sustantivos de los ecosistemas.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas de mitigación que se proponen en un estudio de impacto ambiental, solo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, o bien porque otras dependen en gran medida de cómo se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse solo aquellas medidas correctivas o de mitigación que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

Todos los impactos analizados y evaluados en el capítulo anterior, se pueden mitigar en base a las medidas propuestas, dado que no se generarán impactos adversos significativos por el desarrollo del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

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

En el presente capítulo se describen los pronósticos ambientales y la evaluación de alternativas para el proyecto. Con base a la información presentada en el Capítulo 4 y el diagnóstico ambiental elaborado, se realiza un planteamiento del mismo SA con el proyecto implementando las medidas correctivas o de mitigación sobre los impactos ambientales relevantes. De esta forma, a continuación, se describen a los siguientes escenarios posibles:

- Descripción y análisis del SA sin el proyecto.
- Descripción y análisis del SA con el proyecto.
- Descripción y análisis del SA con el proyecto y considerando las medidas de mitigación que se implementaron durante su construcción

Cabe señalar que las descripciones y análisis realizados en el presente capítulo se basan en las descripciones del medio biótico y abiótico del SA que se realizó en el Capítulo 4, así como de los impactos ambientales identificados en el Capítulo 5 y las respectivas medidas de mitigación y compensación identificadas en el Capítulo 6.

VII.1 Descripción y análisis del escenario actual sin el proyecto

De acuerdo al Conjunto de datos vectoriales, 1:1,000,000, Unidades climáticas del INEGI (2008), dentro del SA prevalecen 5 tipos de climas: Clima BWhw(x'): muy seco semicálido, con una temperatura media anual entre 18 y 22 °C, un régimen de lluvias de verano y un porcentaje de lluvia invernal >10.2 (CONAFOR, 2015). BWhw: muy seco semicálido, con régimen de lluvias en verano, temperatura media anual mayor a 22°C y la temperatura máxima del mes más frío mayor a los 18 °C (CONAGUA, 2010). BS0hw(w): seco semicálido, con invierno fresco, con régimen de lluvias en verano, temperatura media anual mayor a 22°C y la temperatura máxima del mes más frío mayor a los 18 °C (CONAGUA, 2010).

CONSULTA PÚBLICA

BS0hw: Régimen de lluvia de verano, corresponde a > 10.2 para lluvia de verano y < 36 para lluvia de invierno (CONAFOR, 2015). BW(h´)hw(x'): muy seco cálido, con una temperatura media anual >22°C, un régimen de lluvias de verano y un porcentaje de lluvia invernal >10.2 (CONAFOR, 2015). A partir de las normales climatológicas calculadas para estación 3097 El Pescadero (seleccionada por su proximidad a la ubicación del proyecto) operada por la CONAGUA para el periodo 1974-2016, se puede determinar que la temperatura media anual corresponde a 22°C, con una máxima promedio de 29.3 y una mínima de 14.7°C. Con relación a la precipitación, en dicha estación climatológica se registra una precipitación media anual corresponde a 189.4 mm, con una mínima de 0 mm y una máxima de 369 mm.

El SA delimitado para el presente proyecto se ubica dentro de subprovincia fisiográfica Llanos de Magdalena, cuyas topoformas presentes dentro de esta provincia fisiográfica corresponden a un terreno plano con un suave declive hacia la costa en la parte central, en donde se localiza una serie de lomeríos ramificados con bajadas, cuyas elevaciones no sobre pasan los 100 msnm (INEGI, 1996). Mientras que, con relación a la Geomorfología, dentro del SA predomina la topoforma Lomerío tendido con bajadas, geoforma que como ya se mencionó, es característica de la subprovincia fisiográfica de los Llanos de La Magdalena.

Dentro del contexto geológico regional, dentro del SA se pueden hasta 5 tipos de rocas: arenisca-conglomerado, complejo metamórfico, conglomerado, metasedimentaria; e ígnea intrusiva ácida. Las edades para estos tipos de formaciones rocosas corresponden van desde el Mesozoico hasta Cenozoico. El proyecto en cuestión se encuentra sobre la unidad identifica dentro de los Datos Vectoriales del INEGI como “No aplica”, aunque al encontrarse sobre el lecho de un arroyo podemos deducir que se encuentra como un tipo de roca que puede identificarse como Aluvión de edad Reciente. Mientras que, dentro del contexto estructural, el presente proyecto no se encuentra ubicado en una zona donde corran fallas mayores conforme lo establecido por Puy y Alquiza (2006). Por otra parte, de acuerdo a la Regionalización Sísmica de la República Mexicana establecida por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el presente proyecto se encuentra ubicado dentro de la zona B, la cual se considera como una zona con sismicidad intermedia-baja, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. La actividad sísmica que se registró en la parte sur de la Península de Baja California durante los años 2009-2015, por la Red Sísmica del Noroeste de México operada por el CICESE; se observa que la actividad en el área en que se pretende ubicar el proyecto fue nula.

CONSULTA PÚBLICA

Por otra parte, dentro del SA se pueden identificar 4 tipos de cuerpos edafológicos: Leptosol, Regosol, Arenosol y Fluvisol, es sobre este último tipo de suelo que se ubica el proyecto. Mientras que, de acuerdo al Conjunto de Datos de Erosión del Suelo, Escala 1:250,000, Serie I del INEGI, dentro del SA se pueden identificar hasta numerosas unidades de erosión. Específicamente, el proyecto se encuentra sobre una unidad identificada como "Sin Erosión Aparente", lo cual se debe a que se éste se encuentra dentro del lecho de un arroyo. Referente al tipo de erosión que se observa dentro del SA, ésta corresponde únicamente al tipo de erosión hídrica, la cual ocurre cuando el agente causal de la erosión es el agua en sus formas de torrente, lluvia, arroyadas, granizadas, crecida de ríos y el efecto del riego

Con relación a la hidrología superficial, el SA se encuentra ubicado dentro de Región Hidrológica 03 Baja California Suroeste (Magdalena), la cual es la más extensa en la entidad; está conformada por los escurrimientos de las cuencas A. Caracol-A. Candelaria, A. Venancio-A. Salado y A. Mezquital-A. Comondú. En las tres cuencas el coeficiente de escurrimiento es de 0 a 5 % para las partes bajas y de 5 a 10 % para las zonas altas. La precipitación es de tipo ciclónico-torrencial, errático y efímero, que origina corrientes intermitentes que drenan hacia el Océano Pacífico (CONAFOR, 2015). Específicamente, el SA se encuentra ubicado dentro de la subcuenca RH03Ac – Arroyo Santa Inés y RH03Ad Arroyo El Carrizal.

Mientras que, con relación a la hidrología subterránea, el SA se encuentra ubicado dentro del acuífero Cañada Honda, definido con la clave 0312, en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA. Con base a las unidades hidrogeológicas que componen al acuífero, podemos señalar que estes de tipo libre. La zona de recarga se origina en las sierras que lo limitan, así como las regiones a pie de monte, la recarga que recibe el acuífero procede de la infiltración directa de la lluvia, así como por la infiltración del agua superficial que escurre a través de los arroyos intermitentes durante la época de lluvias. La descarga se produce de manera natural por flujo subterráneo hacia el mar y por evapotranspiración. De a acuerdo a la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea publicada en el Diario Oficial de la Federación 2015 correspondiente a dicho acuífero, podemos señalar que este se encuentra en estado de disponibilidad.

Por otra parte, de acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VII Conjunto Nacional de INEGI (2018), dentro del SA se identifican hasta 6 unidades con vegetación: Bosque de Mezquite, matorral sarco-crasicaule, matorral sarcocaule, selva baja caducifolia, vegetación de galería y, vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule. Así mismo, se identifican 3 unidades de Uso de Suelo correspondientes a Agricultura de Riego Anual, agricultura de riego anual y semipermanente y, Asentamientos Humanos. Derivado del levantamiento de campo dentro del SA se contabilizaron un total de 464 ejemplares y se identificaron 30 especies de flora distintas.

CONSULTA PÚBLICA

La especie de Matacora fue la especie más abundante con 83 ejemplares contabilizados, una cifra muy por encima del resto de las registradas durante el levantamiento de vegetación. Las especies menos abundantes, de las que sólo se registró un ejemplar por especie dentro de los transectos realizados dentro del SA fueron el Palo estaca, Cardón y Chuparrosa. Cabe destacar que no se registró ninguna especie enlistada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Con relación a los distintos índices de biodiversidad calculados para la comunidad registrada, podemos señalar que éstos permiten identificarla con una biodiversidad media, con poca dominancia por parte de una especie en particular.

De acuerdo con Nelson (1921) y Wiggins (1980), el área de Todos Santos y zonas aledañas se encuentra dentro de la zona faunística del Distrito del Cabo, en la Región Árida Tropical. Esta es una región amplia, que se extiende desde el norte de la ciudad de La Paz hasta el extremo sur de la península. La fauna del Distrito del Cabo tiene afinidad biogeográfica con aquella del Desierto de Sonora (Ecozona Neártica), aunque presenta un número importante de especies de la Ecozona Neotropical. No existe una lista detalla de las especies de fauna presente en Todos y lugares aledaños. Por lo tanto, se procedió a realizar un monitoreo de la fauna silvestre que se distribuye dentro del SA. Para ello se llevaron a cabo 4 recorridos de búsqueda intensiva, dentro de los cuales se registraron un total de 63 ejemplares de fauna silvestre, que representan 20 especies distintas, siendo las aves el grupo mejor representado con 41 ejemplares y una riqueza de 13 especies registradas. De la fauna observada, podemos destacar que solo 3 se encuentran listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección, que corresponden a los reptiles Cachora Arenera, Iguana de Palo y Lagartija Espinosa Peninsular.

Derivado de la evaluación del paisaje realizada, se ha permitido determinar una calidad paisajística alta. La calidad paisajística del SA está dada por el poco desarrollo urbano en relación a la superficie total del SA, pero principalmente a la presencia de las aguas del Océano Pacífico, el cual se convierte en un aspecto dominante hacia la costa. Con relación a la fragilidad paisajística que existe dentro del SA, la evaluación realizada determino que ésta es Media-alta, debido a principalmente a la ausencia de elementos, tanto artificiales y naturales, que absorban el impacto paisajístico que el desarrollo de infraestructuras provoca. Lo anterior provoca a su vez, que el proyecto cuente con una amplia visibilidad.

Se puede concluir que el ecosistema en que se ubica el proyecto, se encuentra en un estado de conservación alto, observándose áreas importantes con vegetación primaria en buen estado de conservación. Sin embargo, a lo largo de la costa del SA también se observa una tendencia hacia el desarrollo urbano y turístico en el área, el cual es inherente al crecimiento turístico-urbano que está experimentando la zona de Todos Santos y localidades aledañas como Las Playitas, El Pescadero y Los Cerritos.

CONSULTA PÚBLICA

VII.2 Descripción y análisis del escenario actual con el proyecto

Es importante señalar que, por las características y dimensiones del proyecto, se considera que no provocará un cambio sobre las características del Medio Abiótico que predominan dentro del SA. Si bien es cierto que el desarrollo del presente proyecto no contribuye a mitigar el cambio climático, aspectos del medio físico como el clima, específicamente temperaturas y precipitaciones registradas no se verán modificadas directamente por el desarrollo del presente proyecto.

Durante la etapa de operación del proyecto se provocará un incremento en las emisiones que serán liberadas a la atmósfera derivadas de la operación de la maquinaria necesaria para el transporte del material extraído. También se incrementará la presencia de polvo y ruido que se generará por el tránsito y operación de la maquinaria. Por lo tanto, se espera que la operación del proyecto provoque una disminución en la calidad del aire en el sitio. Sin embargo, podemos destacar que, en las inmediaciones del Proyecto, no hay presencia importante de residencias urbanas.

La operación del proyecto no contempla la modificación de la geomorfología identificada en el área. De igual manera la fisiografía del sitio del proyecto y del SA, no se verá modificada. Las divisiones fisiográficas corresponden a escalas mucho más amplias que las aplicadas al presente proyecto, ya que éstas involucran un análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica, para formar unidades relativamente homogéneas, de acuerdo con su geología y topografía.

La geología del SA es otro aspecto del medio físico que dadas las características y escala del proyecto no se verá modificado por el desarrollo del mismo. Si bien no hay un límite de espesor para poder establecer una formación geológica, las normas internacionales indican que, al menos, han de ser representables en un mapa geológico —usualmente de escala 1:50 000 a 1:25 000, una escala mayor a las dimensiones del proyecto.

La edafología a nivel SA no se verá modificada, sin embargo, dentro del área del proyecto ésta sí se verá impactada durante la operación del proyecto, ya que justamente la ubicación del proyecto viene dada por un tipo de suelo, como es el Fluvisol, que corresponde a material no consolidado y que puede ser aprovechado por un banco de materiales. Con relación a las unidades de erosión que se identificaron previamente en el Capítulo 4 del presente documento, podemos señalar que éstas no se verán modificadas, toda vez que la operación del proyecto no conlleva ningún tipo de remoción de vegetación ni construcción de ninguna obra, la erosión hídrica y eólica que se presenta en el sitio, seguirá presentándose aún con la operación del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Con relación a la hidrología superficial, podemos señalar que, conforme el Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta Topográfica Todos Santos F12B33 y de El Rosario F12B23, escala 1:50,000 del INEGI, el proyecto en cuestión se encuentra a lo largo de uno de los escurrimientos superficiales que se identifican dentro de la carta topográfica, el cual, específicamente, corresponde al Arroyo La Muela. Recordemos que el presente proyecto corresponde al desarrollo de un Banco de Materiales, por lo que la propia naturaleza del mismo, el proyecto se ubicará en el lecho de un arroyo. No obstante, el lecho del Arroyo La Muela es amplio en gran parte de lo largo del arroyo, por lo que permitiría perfectamente el desarrollo del presente Banco de Materiales, sin llevar a cabo la obstrucción del mismo.

Por otra parte, el buen estado de conservación del SA se puede observar en primera instancia en la superficie ocupada por vegetación clímax dentro del mismo. Como se describió anteriormente, de acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, Serie VII del INEGI (2018), dentro del SA se identifican 6 unidades con vegetación: Bosque de Mezquite, matorral sarco-crasicaule, matorral sarcocaule, selva baja caducifolia, vegetación de galería y, vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule. Al respecto, podemos señalar que la operación del presente proyecto no modificará la estructura ni cobertura vegetal en el área, toda vez que el desarrollo del presente proyecto no requiere del desmonte de vegetación, sino que éste se ubicará sobre el lecho del Arroyo LA Muela, el cual carece de cubierta vegetal. Por otra parte, tampoco se espera una afectación a la fauna silvestre, ya que justamente, hay haber ausencia de cubierta vegetal, esto se ve reflejado en una ausencia puntual de fauna silvestre dentro de la poligonal del proyecto. En todo caso se podría esperar un desplazamiento de la fauna silvestre que se encuentre en las inmediaciones por la actividad antropogénica, desplazándose hacia otras áreas en busca de refugio y alimentación.

Como ya se mencionó anteriormente, la evaluación del paisaje realizada en el presente estudio permitió determinar una calidad paisajística alta, la cual no se será afectada significativamente por la operación del proyecto, ya que no requiere de la construcción de elementos artificiales para su operación. No obstante, si puede afectar en el corto plazo su calidad, ya que, por la visibilidad del proyecto, éste podrá ser observado por las personas que circulen en la zona en que se ubica el proyecto. Con relación al Medio Socioeconómico, se considera que la operación del proyecto incidirá positiva y directamente sobre el rubro del empleo, al generar oportunidades de trabajo. Si bien el proyecto no incide directamente sobre rubros como salud y educación, podría hacerlo de manera indirecta a través de las fuentes de ingreso que generará, las cuales podrían permitir ofrecer un nivel educativo mayor a las familias del personal que laborará en el mismo, así como un mejor acceso a salud y vivienda.

CONSULTA PÚBLICA

VII.3 Descripción y análisis del escenario actual con el proyecto, considerando la implementación de las medidas de mitigación

Es importante señalar nuevamente que, por las características del proyecto, se considera que su operación tendrá un impacto poco significativo sobre las características del Medio Físico que predominan dentro del SA delimitado. Aspectos como el clima, fisiografía, geomorfología y edafología, los cuales fueron descritos previamente, no se verán modificados por el desarrollo del presente proyecto, por lo tanto, no se desarrollaron medidas de mitigación enfocadas a dichos aspectos ambientales del SA. Lo mismo ocurre con otras características del Medio Físico, tales como la Presencia de Fallas Geológicas, y Sismicidad, las cuales no se verán alteradas por el desarrollo del presente proyecto ya que éste no tiene la magnitud ni las características para modificar la geología del sitio, provocar la aparición de nuevas fallas geológicas, ni aumentar la ocurrencia de eventos sísmicos.

Por otra parte, podemos señalar que durante la operación del proyecto se incrementarán las emisiones de polvo a la atmósfera, sin embargo, por las dimensiones del proyecto no se espera que éstas sean significativas, por lo que el impacto sobre la calidad del aire será poco significativo y de forma puntual durante los momentos que se esté llevando a cabo la actividad del aprovechamiento del material pétreo. No obstante, con la ejecución de las medidas de mitigación planteadas se estará dando cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisiones contempladas en las normas oficiales mexicana (NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-025-SSA1-1993). Adicional a lo anterior, los vehículos, maquinaria y equipo no funcionaran mientras no sea estrictamente necesario.

Respecto a la calidad del suelo, tomando las medidas de prevención y mitigación necesarias podrán evitarse los posibles impactos al suelo por vertidos accidentales de aceites, lubricantes, hidrocarburos, etc., los cuales podrían presentarse por la falta de verificación de las condiciones de la maquinaria y/o por un mal manejo de los residuos. Es por ello la importancia de la implementación de un Programa de Manejo Ambiental, el cual minimizará las afectaciones al factor suelo. De igual forma, el manejo adecuado de los residuos peligrosos es de gran importancia, ya que la contaminación generada por hidrocarburos puede, no solamente provocar una contaminación directa sobre los suelos, sino que también puede llegar a contaminar los mantos acuíferos, disminuyendo la calidad del agua. Mientras que con un manejo adecuado de los Residuos Sólidos Urbanos se evita generar focos de infección, así como sitios de acuMuelación de basura, los cuales son focos de atracción de fauna nociva.

CONSULTA PÚBLICA

Cabe señalar que a través de la implementación de las Medidas de Prevención y Mitigación propuestas para el factor suelo, se contribuye de manera indirecta a mantener en la calidad del recurso agua. Recordemos que la contaminación generada por hidrocarburos puede, no solamente provocar una contaminación directa sobre los suelos, sino que también puede llegar a contaminar los mantos acuíferos, disminuyendo la calidad del agua. De igual forma, la instalación de sanitarios portátiles en el sitio y su correcta disposición, contribuirá a evitar la contaminación acuífera por causa de los residuos sanitarios. Así mismo, con relación al recurso agua, podemos señalar que la operación del presente proyecto no modificará la hidrología superficial del sitio, ya que, aunque éste se ubica en el lecho del arroyo La Muela, la operación del proyecto no requiere para su desarrollo de ningún tipo de infraestructura permanente, ni el establecimiento de personas en el sitio, por lo que tampoco hay peligro por fenómenos meteorológicos. Tampoco se obstaculizará ni desviará el lecho del arroyo.

Cómo ya se ha mencionado, la operación del Proyecto no ocasionará impacto sobre la flora silvestre, toda vez que dentro del polígono del proyecto no hay ningún tipo de cobertura vegetal, por lo tanto, no se requiere de ningún tipo de desmonte. Sin embargo, con el objetivo de mitigar un posible impacto negativo que se pudiera generar sobre la biodiversidad del ecosistema, previo a toda actividad se realizará una delimitación el área del trabajo y se evitará afectar las zonas contiguas al proyecto que si cuenten con vegetación. Por otra parte, con el objetivo de mitigar el impacto que la operación del presente proyecto pudiera ocasionar sobre la Fauna Silvestre que se encuentra en el sitio, se deberá de limitar la velocidad de circulación de los vehículos dentro del arroyo, evitando realizar el atropellamiento accidental de algún ejemplar de fauna silvestre que se pudiera encontrar transitando en ese momento.

El Paisaje se ve beneficiado a través de las Medidas de Prevención y Mitigación planteadas previamente, ya que a través del manejo adecuado de los Residuos Sólidos Urbanos generados durante la operación del proyecto se contribuye a mantener la alta Calidad Paisajista en el sitio.

Por último, podemos resaltar que, con el objetivo de mitigar la degradación del ecosistema, se implementarán cursos de capacitación en el tema de Buenas Prácticas Ambientales a los trabajadores contratados para la operación del proyecto. Aunque dicha Medida de Prevención parezca muy simple, influye de manera positiva en la conservación del medio ambiente y todos los factores que lo componen (Aire, Suelo, Agua, Biodiversidad, Paisaje), por lo que se deben de pasar por alto acciones tan básicas como la capacitación del personal, fomentando la consciencia ambiental de la población local, lo que a su vez se refleja en un mejor el cumplimiento de las distintas Medidas de Mitigación y Prevención por parte del personal contratado para la operación del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

VII.4 Pronóstico ambiental

El proyecto, aunque se encuentra dentro de un Sistema Ambiental en buen estado de conservación, también es indudable que se integra a un ambiente en un lento proceso de urbanización, cuya modificación responde al crecimiento turístico a lo largo de la costa que ocurren en la zona de Todos Santos y zona aledañas, como en este caso en específico, de la localidad de Las Playitas. Al respecto, la tendencia en los siguientes años será el aumento en el aumento en el flujo de turistas en el sitio, lo que traerá consigo un aumento en la urbanización del área.

Aspectos del medio abiótico como el clima, geología, fisiografía, geomorfología y edafología, no se verán modificados, aún con la operación del proyecto. Estas características abióticas del medio corresponden a escalas mucho más amplias que las aplicadas al presente proyecto, ya que éstas involucran un análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica, para formar unidades relativamente homogéneas, de acuerdo con su geología y topografía. Por lo tanto, podemos señalar que éstas no se verán modificadas de ninguna forma por el desarrollo del presente proyecto. Si bies es probable que aspectos del clima, tales como el registró de temperaturas y precipitaciones si se vean modificados en el futuro, éstos responderán más bien a una tendencia global, provocada por el Cambio Climático, más que por un impacto directo provocado por el desarrollo del proyecto.

No se prevé un cambio a largo plazo de la hidrología superficial del área en que se ubica el proyecto, ya que como se ha mencionado anteriormente, ya que, aunque el proyecto se ubica en el lecho del arroyo La Muela, la operación del proyecto no requiere para su desarrollo de ningún tipo de infraestructura permanente, ni el establecimiento de personas en el sitio, por lo que no hay peligro por el impacto de fenómenos meteorológicos. Tampoco se obstaculizará ni desviará el lecho del arroyo.

Por otra parte, si bien es que la demanda hídrica sobre el acuífero La Muela seguirá incrementándose a medida que la urbanización del área aumente, no se deberá al desarrollo del presente proyecto ya que ya que éste no depende del recurso agua para su operación. De igual forma, debido a que no pretende llevar a cabo la construcción de ningún tipo, no influirá negativamente en la captura de agua en que se lleva en el área.

Como ya se ha mencionado previamente, las comunidades de flora y fauna silvestre que se distribuyen dentro del SA se encuentran en buen estado de conservación, no se espera una afectación a corto plazo sobre dichas comunidades. Sin embargo, es muy probable que aumente la presión sobre el ecosistema

CONSULTA PÚBLICA

en el largo plazo, no provocado por la operación del presente proyecto, sino que el aumento sobre las comunidades de flora y fauna local será ocasionado por el crecimiento urbano en el área en que se ubica el proyecto. Por este motivo será de suma importancia regular y evaluar los futuros desarrollos que se realicen en el área, cuidando que sigan la normatividad ambiental, así como su compatibilidad con los usos de suelo asignados en el sitio y con el medio circundante.

La urbanización del área también incidirá directamente sobre la calidad del paisaje, la cual a largo plazo podrá disminuir a medida que los espacios naturales dan paso a infraestructura urbana o áreas de cultivo. Quizás aspectos del paisaje como la fragilidad no se verán modificados de manera significativa, sin embargo, la visibilidad que tenga un proyecto si aumentará a medida que aumente la presencia de personas en el sitio, ya que éstos fungirán como potenciales observadores.

En conclusión, podemos señalar que conforme a las características bióticas y abióticas del SA descritas anteriormente en el Capítulo 4, y conforme los distintos escenarios analizados previamente, podemos resaltar que el proyecto se integrará a un ambiente que, de manera general, se encuentra en buen estado de conservación (aunque con un lento proceso de urbanización a lo largo de la costa), el cual, conforme los distintos escenarios analizados previamente, podemos pronosticar que con el desarrollo adecuado del proyecto y dando cumplimiento a las Medidas de Mitigación y Prevención propuestas, no impactará de forma significativa sobre el estado de conservación general del ambiente.

CONSULTA PÚBLICA

VIII. LITERATURA CITADA

Alberruche-del Campo, M.A., Arranz-González, J.C., Rodríguez-Gómez, V., Fernández-Naranjo. F.J., Rodríguez-Pacheco, R. y L. Vadillo-Fernández. 2015. Metodología para la evaluación del impacto paisajístico residual de una mina de carbón a cielo abierto en el Valle de Laciana (España). Dyna 82 (190): 60 – 69.

Alvis-Gordo, J.F. Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de Popayan. Facultad de Ciencias Agropecuarias 7 (1): 115 – 122.

Bosque, J., Gómez, M., Rodríguez, A.E., Rodríguez, V.M. y A. Vela. 1997. Valoración de los aspectos visuales del paisaje mediante la utilización de un SIG. Documents d'Anàlisi Geogràfica 30: 19-38.

Breceda, A., Galina, P. y M.A. González. 2012. Flora y fauna terrestre. En: Ganster, P., Arizpe, C. y A. Ivanova (Eds.). 24 – 39. Los Cabos. Prospective for a Natural and Tourism Paradise. San Diego State University Press. 522 pp.

Campo, A. y V. S. Duval. 2014. Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural Parque Nacional Lihué Calel (Argentina). Anales de Geografía 34: 25-42.

Castillo-López, A. 2004. Efecto de la perturbación antropogénica por cambio de uso de suelo y variación temporal de la diversidad de cinco órdenes de insectos del desierto de Sonora. Tesis Licenciatura. Biología con área en Ecología. Departamento de Química y Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de las Américas Puebla.

CONAFOR. 2015. Inventario Estatal Forestal y de Suelos - Baja California Sur 2014. Comisión Nacional Forestal. México. 160 pp.

CONAGUA, 2017. Reporte del clima en México. Septiembre 2017. Año 7, Número 9. México. 34 pp.

CONAPO, 2010. Datos de Proyecciones Estimaciones y Proyecciones de la Población por Municipios y Localidades. http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos.

Gobierno del Estado de B.C.S. 2013. La Paz. Información Estratégica. México. 34 pp.

González-Abraham, C.E., Garcillán, P.P., Ezcurra, E. y El Grupo de Trabajo de Ecorregiones. 2010. Ecorregiones de la Península de Baja California: una síntesis. Bol. Soc. Bot. Méx. 87: 69-82.

INEGI. 1996. Estudio Hidrológico del Estado de Baja California Sur. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México. 90 pp.

CONSULTA PÚBLICA

INEGI. 2011. Panorama sociodemográfico de Baja California Sur. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 28 pp.

INEGI. 2014. Guía para la interpretación de cartografía de erosión del suelo. Escala 1:250,000. Serie I. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 25 pp.

IUSS Working Group WRB, 2015. Base referencial mundial del recurso suelo 2014, Actualización 2015. Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos. Informes sobre recursos mundiales de suelos 106. FAO, Roma. 205 pp.

Lavín, M.F. y Marinone, S.G.L. 2003. An overview of the physical oceanography of the Gulf of California. En: Velasco-Fuentes, O.U., Sheinbaum, J. y J.L. Ochoa de la Torre (Eds.). 173 – 204. Nonlinear Processes in Geophysical Fluid Dynamics. Springer. Holanda. 376 pp.

León de la Luz, J.L., Coria-Benet, R. y M. Cruz-Estrada.1996. Fenología floral de una comunidad árido-tropical de Baja California Sur, México. Acta Botánica Mexicana 35: 45 – 64.

León-de la Luz, J.L., Domínguez, R., Domínguez, M. y R.C. Coria. 2014. Flora iconográfica de Baja California Sur 2. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. México. 279 pp.

Lozada-Dávila, J. R. 2010. Consideraciones metodológicas sobre los estudios de comunidades forestales. Revista Forestal Venezolana 54 (1): 77-88.

Mata-Balderas, J.M., Treviño-Garza E.J., Jiménez-Pérez, J., Aguirre-Calderón, O.A., Alanís-Rodríguez, E. y A. Mora-Olivo. 2015. Estructura y composición florística del matorral desértico rosetófilo del noreste de México. Ciencia UANL 18 (75): 67-74.

Migración y desarrollo: el contexto nacional y estudios de caso en Los Cabos y La Paz, Baja California Sur, Cuadernos Universitarios UABCS, La Paz BCS.

Mora-Donjuán, C.A., Rubio-Camacho, E.A., Alanís-Rodríguez, E., Jiménez-Pérez, J., González-Tagle. M.A., Mata-Balderas, J.M., y A. Mora-Olivo. 2014. Composición y diversidad vegetal de un área de matorral desértico micrófilo con historial pecuario en el noreste de México. Polibotánica 38: 53-66.

Moreno, C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

Ortega, R., Carciumaru, D., Quintanar, L., y R. Rubio. 2015. Estimación del peligro sísmico en el centro de Baja California: Un modelo consistente entre las regiones del Golfo de California y la Peninsular. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana 67 (1): 87 – 102.

CONSULTA PÚBLICA

Pla, L. 2006. Biodiversidad: inferencia basada en el Índice de Shannon y la riqueza. Interciencia 31 (8): 583 – 590.

Puy-Alquiza, M.C. 2006. Caracterización de facies, ambientes sedimentarios y procesos de depósitos de la sucesión volcanosedimentaria El Coyote, Baja California Sur, México. Tesis de Doctorado. CICIMAR-IPN. México.

Rebman, J.P. y N.C. Roberts. 2012. Baja California Plant Field Guide. San Diego Natural History Museum. 451 pp.

Romero-Vadillo, E. 2003. Modelación numérica de ondas de tormenta en la Bahía de La Paz y Cabo San Lucas, Baja California Sur. Tesis de maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional. México. 196 pp.

Romero-Vadillo, E. y I.G. Romero-Vadillo. Sin año. Plan de acción ante el cambio climático del estado de Baja California Sur (PEACC-BCS). Reporte: Ciclones tropicales. Universidad Autónoma de Baja California Sur. México. 23 pp.

Santisteban- Mendivil, D. M. 2015. Evolución Estratigráfica en la subcuenca El Cardonal, al norte de Los Barriles, Baja California Sur, México. Tesis de Licenciatura. 94 pp.

SMG. 2014. Panorama minero del estado de Baja California Sur. Servicio Geológico Mexicano. 40 pp.

Solari, F.A. y L. Cazorla. 2009. Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje. Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación [Ensayos] Nº 30: 213 – 226.

Spellerberg, I.F. 1991. Monitoring ecological change. Cambridge University Press. Inglaterra. 334 pp.

Trasviña, A., Aburto, O., Ezcurra, E., y O. Zaytzev. 2012. Observaciones de corrientes en el Parque Nacional de Cabo Pulmo, Baja California Sur: mediciones Eulerianas en verano, otoño e inicios del invierno. GEOS 32 (2): 1 – 20.

UNAM, 2015. El Huracán Odile y sus efectos en la infraestructura del sur de la península de Baja California. Instituto de Ingeniería UNAM. Serie Investigación y Desarrollo. 289 pp.

2

CONSULTA PÚBLICA