MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO

Banco de Materiales Pétreos

Arroyo el Mangle

PROMOVENTE

Víctor Manuel Garciglia Lucero

Diciembre 2025

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL....8
I.1 Datos generales del proyecto....8
I.1.1 Nombre del proyecto....8
I.1.2 Ubicación del proyecto....8
I.1.3 Duración del proyecto....9
I.2 Datos generales del promovente....9
I.2.1 Nombre o razón social....9
I.2.2 Registro federal de contribuyentes....9
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental....9
I.3.1 Nombre o razón social....9
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP....9
I.3.3 Nombre del Responsable técnico del estudio....9
I.3.4 Dirección del Responsable técnico del estudio....9
CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO....10
II.1 Información general del proyecto....10
II.1.1 Naturaleza del proyecto....10
II.1.2 Selección del sitio....11
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización....13
II.1. 4 inversión requerida....18
II.1.5 Dimisiones del proyecto....18
II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias....19
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos....19
II.1.8 Características particulares del proyecto....19
II.2 Estimacion del aporte sedimentario hacia la seccion de interes....19
II.2.1 Programa general de trabajo....24
II.2.2 Etapa de Preparación del sitio....25
II.2.3 Etapa de construcción de obras para explotación de banco....26
II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales....27
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento....27
II.2.6 Etapa de abandono del sitio....28
II.2.7 Utilización de explosivos....28
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera....28

CONSULTA PÚBLICA

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos 29
II.2.10 Otras fuentes de daños 30
III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACION DEL USO DE SUELO 31
III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 31
II.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Local Para el Desarrollo Turístico y Urbano del Municipio de los Cabos Baja California Sur 36
III.2.1 Vinculación con los criterios generales 37
III.3 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas 43
III.3 Planes o Programas de Desarrollo Urbano (PDU) 44
III.3.1 Plan estatal de Desarrollo de Baja California Sur 44
III. 4 Normas Oficiales Mexicanas 45
III.4.1 Aire 45
III.4.2 Residuos 45
III.4.3 Ruido 46
III.4.4 Flora y Fauna 46
III.5 Otros instrumentos 46
III.5.1 Ordenamientos Jurídicos Federales 46
III.5.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 46
III.5.1.2 Constitución Política de Baja California Sur 47
III.5.2. Leyes Federales y sus Reglamentos aplicables 47
III.5.2.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento 47
III.5.2.2 Ley Aguas Nacionales 49
III.5.2.3 Ley General de Vida Silvestre y su reglamento 50
III.5.3 Regiones Prioritarias para la Conservación de La Biodiversidad (CONABIO) 51
III.5.4 Tratados Internacionales 57
III.5.4.1 Convenios sobre la diversidad biológica 57
III.5.4.2 Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres 58
CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 60
IV.1 Delimitación del sistema ambiental 60
IV.2 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del sistema ambiental 61
IV.2.1 Medio abiótico 61
IV.2.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos 61

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.1.2 Geología y geomorfología 67
IV.2.1.3 SUELO 71
IV.2.1.4 Agua 74
IV.2.2 Medio biótico 78
IV.2.2.1 Flora 78
IV.2.2.2.2 Fauna 90
IV.2.3 Medio socioeconómico 94
IV.2.4 Paisaje 97
IV.3 Diagnóstico ambiental 103
CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 106
V.1 Metodología para identificar los impactos ambientales 106
V.1.1 Indicadores de impacto 107
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto 108
V.1.3 Criterios y metodología de evaluación 109
V.1.3.1 Criterios 109
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada 110
V.1.3.3 Análisis e identificación de impactos ambientales en el desarrollo de cada actividad 111
V.1.4 Valoración de impactos 112
V.1.5 Determinación de los impactos ambientales 114
V.2 Evaluación general de los impactos ambientales 126
CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS 128
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 128
VI.2 Impactos residuales 133
VII. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 134
VII. 1 Descripción y análisis del escenario actual sin el proyecto 134
VII.2 Descripción y análisis del escenario actual con el proyecto 138
VII.3 Descripción y análisis del escenario actual con el proyecto, considerando la implementación de las medidas de mitigación 140
VII.4 Pronóstico ambiental 142
LITERATURA CITADA 144

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de construcción del proyecto 13
Tabla 2. Inversión requerida para la realización del proyecto 18
Tabla 3. Costos de las medidas de mitigación 18
Tabla 4. Características particulares del proyecto 19
Tabla 5. Programa de trabajo 24
Tabla 6. Programa de extracción de material pétreo 24
Tabla 7. Maquinaria para utilizar en el proyecto 26
Tabla 8. Generación de residuos peligrosos 29
Tabla 9. Características de la Unidad Ambiental Biofísica número 5 32
Tabla 10.Vinculación del Proyecto con las Políticas Ambientales y Estrategias de la UAB 5 32
Tabla 11. Criterios aplicables al proyecto con relación a la UGA T16 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de los Cabos. 37
Tabla 12. Líneas de acciones de acuerdo al plan estatal de Desarrollo de Baja California Sur enfocadas al Eje IV. 44
Tabla 13. Vinculación de la Constitución Política de Baja California Sur con el proyecto 47
Tabla 14. Vinculación del proyecto con los Artículos de la LGEEPA 48
Tabla 15. Artículos del Reglamento de la LGEEPA Aplicables al proyecto. 49
Tabla 16. Artículos de la Ley Aguas Nacionales 49
Tabla 17. Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre 51
Tabla 18. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre 51
Tabla 19. Actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Cabo Pulmo. 78
Tabla 20. Coordenadas UTM WGS84 (Región 12N) de los sitios donde se llevó a cabo el levantamiento de campo dentro del Sistema Ambiental establecido para el presente proyecto. 80
Tabla 21. Especies de flora identificadas durante el levantamiento de campo realizado dentro del Sistema Ambiental. 81
Tabla 22. Comparación entre el número de especies registradas dentro del muestreo realizado dentro del Sistema Ambiental, y las especies estimadas a través del Modelo de Chao1 83
Tabla 23. Número de especies por estrato vegetal registradas durante el levantamiento de campo realizado dentro del Sistema Ambiental. 83
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 Sistema Ambiental. 84
Tabla 25. Valores de los Índices de biodiversidad calculados de la flora registrada dentro del Sistema Ambiental. 85
Tabla 26. Índices de Valor de Importancia calculados para la flora registrada dentro del Sistema Ambiental establecido para el presente proyecto. DR: Densidad relativa; FR: Frecuencia relativa; DmR: Dominancia Relativa; IVI: Índice de valor de importancia 88
Tabla 27. Caracterización de la fauna silvestre representativa con distribución en el área de Los Cabos. 92
Tabla 28. Criterios de valoración de la calidad visual intrínseca del factor relieve 98
Tabla 29. Valores de los índices de calidad visual del uso de suelo y vegetación (Icv_v) presentes dentro del SA. 99
Tabla 30. Criterios de valoración de la calidad visual intrínseca del factor agua 100

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 31. Criterios de valoración de la calidad visual intrínseca de los elementos artificiales (Cvi_{EA})....100
Tabla 32. Escala cuantitativa de valoración visual global....101
Tabla 33. Criterios de valoración de los componentes de la fragilidad visual intrínseca del entorno....102
Tabla 34. Escala cuantitativa de fragilidad visual intrínseca.....103
Tabla 35. Lista de indicadores ambientales....107
Tabla 36. Lista de control....110
Tabla 37. Matriz de Leopold....111
Tabla 38. Atributos de los impactos ambientales y su valor....112
Tabla 39. Resumen de impactos ambientales....127
Tabla 40. Costos de las medidas....129
Tabla 41. Programa de mantenimiento....130
Tabla 42. Costo de la medida de mitigación (uso de charolas y lonas)....131
Tabla 43. Costo de esta medida es la siguiente....131
Tabla 44. Costo de la medida....132
Tabla 45. Resumen de los costos de las medidas de mitigación....133

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación general del polígono del proyecto 8
Figura 2. Imágenes del sitio del proyecto 12
Figura 3. Ubicación geográfica del proyecto 13
Figura 4. Imagen de los sitios de extracción de material pétreo 26
Figura 5. Diagrama del proceso de extracción de arena 27
Figura 6. Unidad Ambiental Biofísica (UAB) en la cual se ubica el Proyecto de acuerdo al POEGT 32
Figura 7. Vinculación del polígono del predio se pretende ejecutar el proyecto "Arroyo el Mangle" con el Programa de Ordenamiento Ecológico de Local Para el Desarrollo Turístico y Urbano del Municipio de los Cabos Baja California Sur 36
Figura 8.- Vinculación del predio donde se ejecutará el proyecto con la carta temática de áreas Naturales Protegidas de México. 43
Figura 9. Ubicación del proyecto respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias. 52
Figura 10. Ubicación del proyecto respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias. 54
Figura 11. Ubicación del proyecto respecto a las Regiones Marinas Prioritarias 55
Figura 12. Ubicación del proyecto respecto a los Sitios RAMSAR. 56
Figura 13. Ubicación del proyecto respecto a las AICA´s. 57
Figura 14. Determinación del Sistema Ambiental para el presente proyecto. 60
Figura 15. Sistema Ambiental establecido para el presente proyecto. 61
Figura 16. Unidades climáticas identificas dentro del Sistema Ambiental. 62
Figura 17. Promedios mensuales de Temperatura y Precipitación de la estación climatológica de CONAGUA, 3032 Las Barracas, ubicada en Baja California Sur, calculadas para el periodo 1970-2017. 63
Figura 18. Número de ciclones tropicales que tocaron tierra en Baja California Sur, durante el periodo 1966 – 2010, de acuerdo a la categoría con que arribaron en la escala Saffir-Simpson. DT: Depresión tropical; TT: Tormenta tropical; C1: Categoría 1; C2: Categoría 2; C3: Categoría 3; C4: Categoría 4 (Tomado de Romero Vadillo y Romero Vadillo, sin año). 63
Figura 19. Densidad espacial de las trayectorias de los ciclones tropicales del Pacífico Este formados durante el periodo 1949 – 1999 (Tomado de Romero-Vadillo, 2003). 65
Figura 20. Trayectoria seguida por el huracán Odile durante su paso por la península de Baja California. 67
Figura 21. Fisiografía identificada dentro del Sistema Ambiental. 67
Figura 22. Geomorfología identificada dentro del Sistema Ambiental. 68
Figura 23. Geología identificada dentro del SA, conforme el Conjunto de Datos Vectoriales Rocas, Continuo Nacional, Escala 1:1,000,000, del INEGI (2001). 68
Figura 24. Mapa geológico esquemático de la Región La Paz – Los Cabos. El punto naranja representa el área 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 (Tomado de Puy-y Alquiza, 2006). 69
Figura 25. Regionalización Sísmica de la República Mexicana establecida por la Comisión Federal de Electricidad. El punto negro indica el área donde se ubica el proyecto. 70
Figura 26. Actividad sísmica registrada durante los años 2009-2015 (no se cuentan con registros del año 2014) por la Red Sísmica del Noroeste de México operada por el CICESE. El punto rosa representa la ubicación aproximada del proyecto. 71
Figura 27. Edafología identificada dentro del Sistema Ambiental. 72
Figura 28. Unidades de erosión identificadas dentro del Sistema Ambiental. 73

CONSULTA PÚBLICA

Figura 29. Ubicación del SA respecto a las Subcuencas Hidrológicas 75
Figura 30. Ubicación del Sistema Ambiental respecto a las Cuencas Hidrográficas de México..... 75
Figura 31. Escurrimientos superficiales identificados dentro del Sistema Ambiental. 76
Figura 32. Fotografía de campo que muestra uno de los sitios del lecho del Arroyo El Mangle en que se pretende realizar el presente Banco de Materiales. 77
Figura 33. Ubicación del Sistema Ambiental respecto al acuífero Cabo Pulmo..... 77
Figura 34. Ubicación del Sistema Ambiental respecto a las ecorregiones del sur de la Península de Baja California (Tomado y modificado de González-Abraham et al., 2010). 79
Figura 35. Uso de Suelos y Vegetación identificados dentro del Sistema Ambiental. 80
Figura 36. Ubicación geográfica de los puntos en los que se llevó a cabo el levantamiento de vegetación dentro del Sistema Ambiental establecido para el presente proyecto..... 81
Figura 37. Curva de acumulación de especies construida con los datos de las especies registradas durante el monitoreo de especies realizado dentro del Sistema Ambiental, y las especies estimadas a través del Modelo Chao1 83
Figura 38. Crecimiento poblacional de La Ribera. Censos y Conteos de Población y Vivienda INEGI 1990-2010. 94
Figura 39. Distribución poblacional de la localidad de La Ribera por grupos de edad y sexo..... 95
Figura 40. Producción bruta total (millones de pesos) por actividad económica en el municipio de Los Cabos. Censo Económico INEGI 2009. 96
Figura 41. Curvas de nivel identificadas dentro del Sistema Ambiental. 98

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 Arroyo el Mangle"

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto "Banco de Materiales Pétreos Arroyo el Mangle" pretende desarrollarse en una superficie total de 86,828 m^2 (8.68 hectáreas), ubicándose sobre el cauce del arroyo conocido como El Mangle ubicado al sur del poblado de La Ribera, Municipio de Los Cabos, Baja California Sur. (Figura 1).

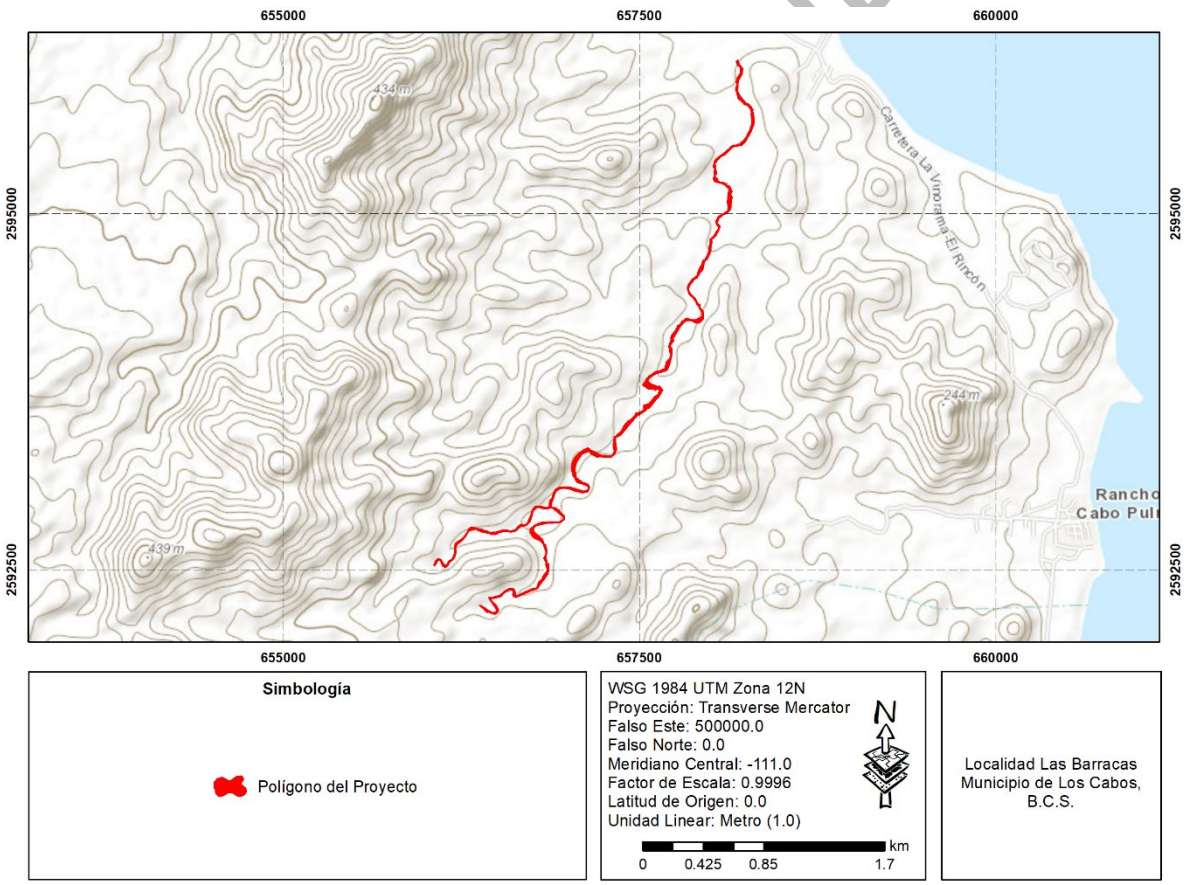


FIGURA 1. UBICACIÓN GENERAL DEL POLÍGONO DEL PROYECTO

I.1.3 Duración del proyecto

EL tiempo de vida útil del proyecto será de 5 años.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Victor Manuel Garciglia Lucero

I.2.2 Registro federal de contribuyentes

[redacted]

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 de arroyo y material en greña, materiales necesarios en la industria de la construcción. En el área del total proyecto es de 86,828 m^2 (8.68 hectáreas) con pretendida ubicación sobre el cauce del arroyo conocido como El Mangle ubicado al sur del poblado de La Ribera, en este proyecto no se realizarán actividades de transformación o procesamiento del material extraído, solamente la extracción mecánica, carga y acarreo del material, por lo que se minimiza el impacto que pudiera ser causado en el sitio. El proyecto se encuentra ubicado en el municipio de Los Cabos en Baja California Sur.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la extracción de arena y material en greña del cauce del "Arroyo El Mangle", ubicado sobre el Camino Cabo del Este a aproximadamente a 19 kilómetros al sur de la localidad de La Ribera, Se pretende extraer 130,242 m^3 de material a lo largo de cinco años, considerando que la profundidad de maniobra es de 1.5 metros.

El cauce en el área del proyecto presenta un notable azolve derivado de la acumulación de la arena y piedra acumulada a lo largo del tiempo, por lo que el desarrollo del proyecto contribuiría a mejorar el funcionamiento hidrológico del arroyo.

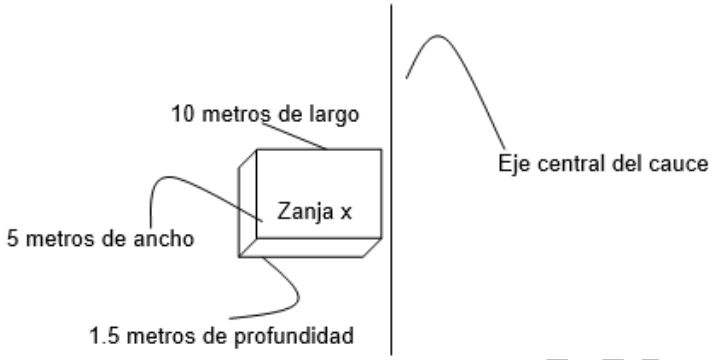
El material será utilizado por el promovente para su venta y suministro en actividades de construcción de viviendas unifamiliares principalmente, el producto explotable es inerte y utilizable en la industria de la construcción. La demanda de arena y piedra se sustenta en la continua construcción de infraestructura 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.

Para realizar la extracción del material se realizan cortes longitudinales sobre el cauce del arroyo. Los cortes se harán conforme se vaya desarrollando la explotación (de acuerdo a los requerimientos de la demanda). Las zanjas se irán guiando con el eje central del cauce y a partir de este será el sitio de referencia para las zanjas que se corten. Cabe destacar que en todo momento se cuidará de la integridad del cauce manteniendo el talud estabilizado y con cierto equilibrio respecto a su naturaleza geo hidrológica, no permitiendo derrumbes de los márgenes laterales del arroyo y reconstruyéndolos en caso de alguna desestabilización.

CONSULTA PÚBLICA

Se realizarán en este espacio zanjas de extracción, las cuales medirán aproximadamente de 3 a 8 metros de ancho por 10 metros de largo y con una profundidad no mayor de 1.5 metros (estas medidas son las aprobadas por la CNA para concesiones de esta naturaleza). La cantidad de zanjas a cortar dependerá de los requerimientos de material y por supuesto al tamaño del área de corte (longitud del eje central).

DETALLE DE LA EXPLOTACIÓN



La transportación del material se hará por medio de autotransportes de carga (dompes), cubriendo el material con lonas y toldos, transitando a velocidades permisibles para los caminos de terracería y para este tipo de vehículos, para minimizar la emisión de polvos por el tránsito de vehículos, deberá establecerse una velocidad máxima de 40 Km/hora en terracería y de 10 a 20 km/hora en asentamientos humanos.

Cabe mencionar que en la zona del cauce principal del Arroyo El Mangle, no existen concesiones de la naturaleza del presente proyecto.

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 no son recurrentes en zona del proyecto.
- Presencia de vialidades opciones de ingreso al cauce, para la extracción y transporte del material, sin afectar ninguna área nueva o generación de caminos alternos.
- El área de aprovechamiento se encuentra desprovista prácticamente de vegetación arbórea y arbustiva, el proyecto se centra sobre el cauce del arroyo y respeta las islas de vegetación que pudieran desarrollarse en margen y cauce del arroyo.
- El sitio propuesto no es de uso agrícola ni ganadero. No se considera como zona de fomento ecológico.

CONSULTA PÚBLICA

- 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.

Otros criterios tomados en cuenta son:

CRITERIO/ CONDICIÓN	OBSERVACIONES
Ambientales	La realización del proyecto no constituye una amenaza en detrimento de las condiciones ambientales del lugar tanto en el medio biótico como abiótico.
Técnicos	No se requieren de estructuras o construcciones adicionales para su aprovechamiento
Acceso	Para acceder al sitio no se tiene que realizar ninguna modificación o alteración del sitio en ninguno de sus atributos.
Traslado	El sitio propuesto se ubica a corta distancia de los puntos de mayor desarrollo en la zona, El traslado de los materiales extraídos no será a través de grandes distancias lo cual beneficia en la reducción de impactos derivados de esta acción.
Socioeconómicos	Con esta actividad se promueve la contratación directa e indirecta de las personas que viven en la localidad ya que proveerá material en cantidad y calidad para impulsar la actividad de construcción.

A continuación, se muestra imágenes del sitio donde se pretende explotar el material.



FIGURA 2. IMÁGENES DEL SITIO DEL PROYECTO

COPIA PÚBLICA

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto consiste en la extracción de arena y material en greña del cauce del "Arroyo El Mangle", ubicado sobre el Camino Cabo del Este a aproximadamente a 19 kilómetros al sur de la localidad de La Ribera, Se pretende extraer 130,242 m³ de material a lo largo de cinco años, sin embargo, volumen que dependerá del acarreo derivado de las corrientes estacionales.

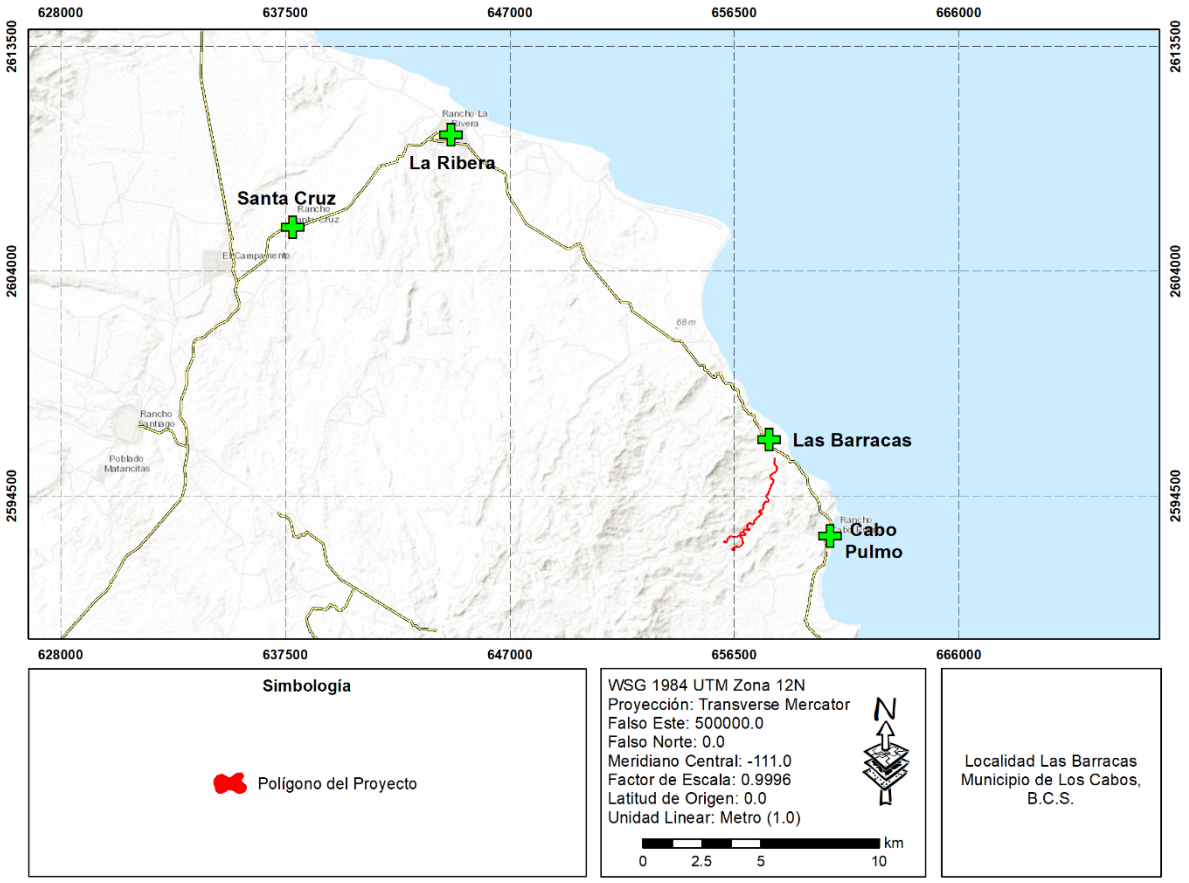


FIGURA 3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

TABLA 1. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN 1 DE 10					
LADO		DISTANCIA METROS	V	COORDENADAS	
EST	PV			Y	X
			1	658154	2595458
1	2	11	2	658161	2595466
2	3	19	3	658143	2595473

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN 2 DE 10					
LADO		DISTANCIA METROS	V	COORDENADAS	
EST	PV			Y	X
3	4	29	4	658123	2595452
4	5	39	5	658093	2595426
5	6	63	6	658044	2595388

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN 3 DE 10					
LADO		DISTANCIA METROS	V	COORDENADAS	
EST	PV			Y	X
6	7	17	7	658031	2595377
7	8	18	8	658023	2595361
8	9	31	9	658017	2595331
9	10	16	10	658017	2595315
10	11	27	11	658020	2595288
11	12	27	12	658023	2595261
12	13	11	13	658025	2595251
13	14	21	14	658036	2595233
14	15	17	15	658049	2595222
15	16	13	16	658061	2595216
16	17	31	17	658089	2595206
17	18	19	18	658107	2595198
18	19	15	19	658115	2595186
19	20	21	20	658122	2595166
20	21	24	21	658126	2595142
21	22	21	22	658116	2595123
22	23	18	23	658114	2595106
23	24	23	24	658114	2595084
24	25	17	25	658116	2595067
25	26	23	26	658123	2595045
26	27	26	27	658118	2595020
27	28	14	28	658116	2595006
28	29	27	29	658112	2594980
29	30	26	30	658108	2594954
30	31	31	31	658090	2594929
31	32	20	32	658075	2594916
32	33	24	33	658052	2594907
33	34	27	34	658040	2594883
34	35	14	35	658036	2594869
35	36	14	36	658030	2594857
36	37	19	37	658019	2594841
37	38	18	38	658006	2594829
38	39	19	39	657994	2594814
39	40	39	40	657991	2594776
40	41	24	41	657984	2594753
41	42	45	42	657973	2594709
42	43	32	43	657959	2594680
43	44	32	44	657939	2594655
44	45	88	45	657900	2594577
45	46	23	46	657892	2594555
46	47	10	47	657886	2594548
47	48	19	48	657881	2594530
48	49	22	49	657878	2594508
49	50	35	50	657877	2594473
50	51	42	51	657892	2594435
51	52	16	52	657897	2594420
52	53	32	53	657900	2594388
53	54	24	54	657901	2594364
54	55	45	55	657926	2594326
55	56	29	56	657937	2594299
56	57	15	57	657938	2594284
57	58	13	58	657936	2594271

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN 4 DE 10					
LADO		DISTANCIA METROS	V	COORDENADAS	
EST	PV			Y	X
58	59	15	59	657927	2594260
59	60	23	60	657906	2594251
60	61	19	61	657888	2594247
61	62	17	62	657871	2594249
62	63	8	63	657864	2594250
63	64	18	64	657848	2594260
64	65	16	65	657832	2594261
65	66	22	66	657812	2594251
66	67	53	67	657772	2594216
67	68	36	68	657751	2594188
68	69	37	69	657732	2594156
69	70	28	70	657715	2594133
70	71	30	71	657707	2594105
71	72	50	72	657705	2594055
72	73	31	73	657711	2594025
73	74	27	74	657708	2593999
74	75	29	75	657699	2593972
75	76	33	76	657687	2593941
76	77	26	77	657677	2593917
77	78	20	78	657663	2593903
78	79	33	79	657631	2593893
79	80	38	80	657597	2593877
80	81	47	81	657557	2593851
81	82	51	82	657528	2593809
82	83	16	83	657526	2593793
83	84	15	84	657536	2593782
84	85	28	85	657561	2593770
85	86	31	86	657592	2593768
86	87	22	87	657612	2593758
87	88	16	88	657620	2593744
88	89	19	89	657618	2593725
89	90	54	90	657583	2593684
90	91	34	91	657558	2593661
91	92	39	92	657521	2593650
92	93	46	93	657486	2593620
93	94	84	94	657435	2593554
94	95	68	95	657395	2593499
95	96	56	96	657354	2593461
96	97	26	97	657335	2593443
97	98	14	98	657326	2593433
98	99	14	99	657320	2593420
99	100	15	100	657316	2593406
100	101	17	101	657314	2593390
101	102	19	102	657312	2593371
102	103	18	103	657315	2593353
103	104	13	104	657320	2593341
104	105	14	105	657320	2593327
105	106	18	106	657313	2593310
106	107	22	107	657294	2593300
107	108	31	108	657263	2593298
108	109	36	109	657227	2593303
109	110	36	110	657193	2593315

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN 5 DE 10					
LADO		DISTANCIA METROS	V	COORDENADAS	
EST	PV			Y	X
110	111	30	111	657167	2593329
111	112	15	112	657155	2593338
112	113	16	113	657143	2593349
113	114	12	114	657131	2593352
114	115	17	115	657115	2593348
115	116	31	116	657089	2593332
116	117	40	117	657059	2593306
117	118	32	118	657040	2593280
118	119	43	119	657023	2593241
119	120	38	120	657018	2593204
120	121	34	121	657026	2593171
121	122	33	122	657042	2593142
122	123	24	123	657056	2593123
123	124	33	124	657084	2593106
124	125	21	125	657104	2593100
125	126	21	126	657122	2593090
126	127	17	127	657132	2593076
127	128	14	128	657129	2593063
128	129	15	129	657118	2593053
129	130	28	130	657090	2593054
130	131	92	131	657001	2593079
131	132	43	132	656959	2593084
132	133	19	133	656940	2593080
133	134	21	134	656921	2593071
134	135	28	135	656902	2593051
135	136	45	136	656881	2593011
136	137	36	137	656867	2592978
137	138	28	138	656860	2592951
138	139	16	139	656848	2592940
139	140	24	140	656824	2592941
140	141	10	141	656814	2592943
141	142	21	142	656793	2592946
142	143	19	143	656775	2592943
143	144	16	144	656760	2592937
144	145	28	145	656745	2592914
145	146	34	146	656735	2592881
146	147	38	147	656722	2592846
147	148	26	148	656708	2592824
148	149	16	149	656693	2592817
149	150	12	150	656682	2592814
150	151	17	151	656665	2592815
151	152	19	152	656649	2592805
152	153	28	153	656632	2592783
153	154	15	154	656620	2592775
154	155	18	155	656601	2592773
155	156	15	156	656586	2592772
156	157	25	157	656561	2592777
157	158	20	158	656541	2592776
158	159	49	159	656494	2592762
159	160	13	160	656482	2592758
160	161	20	161	656461	2592761
161	162	22	162	656439	2592765

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN 6 DE 10					
LADO		DISTANCIA METROS	V	COORDENADAS	
EST	PV			Y	X
162	163	28	163	656411	2592772
163	164	22	164	656392	2592783
164	165	18	165	656375	2592787
165	166	24	166	656351	2592789
166	167	22	167	656331	2592797
167	168	10	168	656321	2592795
168	169	10	169	656312	2592791
169	170	47	170	656279	2592757
170	171	9	171	656287	2592752
171	172	18	172	656304	2592750
172	173	15	173	656319	2592754
173	174	16	174	656324	2592770
174	175	11	175	656332	2592777
175	176	10	176	656340	2592783
176	177	11	177	656351	2592783
177	178	20	178	656369	2592775
178	179	19	179	656386	2592768
179	180	19	180	656403	2592759
180	181	31	181	656434	2592758
181	182	24	182	656456	2592749
182	183	32	183	656488	2592747
183	184	25	184	656511	2592756
184	185	31	185	656540	2592764
185	186	20	186	656560	2592767
186	187	17	187	656577	2592766
187	188	12	188	656588	2592764
188	189	13	189	656601	2592766
189	190	15	190	656616	2592766
190	191	19	191	656633	2592774
191	192	12	192	656644	2592780
192	193	15	193	656652	2592793
193	194	16	194	656664	2592803
194	195	13	195	656677	2592805
195	196	12	196	656689	2592802
196	197	19	197	656706	2592810
197	198	26	198	656724	2592828
198	199	46	199	656742	2592871
199	200	36	200	656752	2592906
200	201	20	201	656763	2592923
201	202	21	202	656779	2592934
202	203	14	203	656793	2592938
203	204	20	204	656813	2592932
204	205	20	205	656832	2592927
205	206	21	206	656853	2592929
206	207	16	207	656868	2592935
207	208	11	208	656879	2592933
208	209	7	209	656886	2592930
209	210	16	210	656901	2592928
210	211	12	211	656912	2592923
211	212	12	212	656923	2592917
212	213	23	213	656932	2592896
213	214	15	214	656944	2592888

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN 7 DE 10					
LADO		DISTANCIA METROS	V	COORDENADAS	
EST	PV			Y	X
214	215	13	215	656954	2592879
215	216	11	216	656961	2592870
216	217	7	217	656962	2592863
217	218	6	218	656963	2592858
218	219	11	219	656957	2592849
219	220	17	220	656940	2592845
220	221	14	221	656926	2592840
221	222	31	222	656896	2592836
222	223	27	223	656868	2592835
223	224	24	224	656844	2592834
224	225	32	225	656812	2592831
225	226	29	226	656784	2592822
226	227	26	227	656760	2592812
227	228	21	228	656743	2592799
228	229	21	229	656733	2592782
229	230	23	230	656734	2592759
230	231	18	231	656745	2592744
231	232	23	232	656762	2592728
232	233	33	233	656788	2592708
233	234	22	234	656805	2592695
234	235	27	235	656822	2592674
235	236	32	236	656832	2592644
236	237	28	237	656831	2592616
237	238	31	238	656826	2592586
238	239	13	239	656826	2592573
239	240	11	240	656832	2592564
240	241	13	241	656837	2592552
241	242	24	242	656845	2592529
242	243	12	243	656847	2592517
243	244	23	244	656846	2592495
244	245	17	245	656841	2592479
245	246	20	246	656829	2592462
246	247	33	247	656808	2592436
247	248	9	248	656812	2592429
248	249	16	249	656824	2592439
249	250	23	250	656841	2592454
250	251	23	251	656855	2592473
251	252	31	252	656859	2592504
252	253	35	253	656853	2592538
253	254	20	254	656849	2592557
254	255	18	255	656848	2592576
255	256	65	256	656848	2592640
256	257	42	257	656841	2592681
257	258	30	258	656825	2592706
258	259	38	259	656795	2592729
259	260	27	260	656775	2592747
260	261	25	261	656758	2592766
261	262	17	262	656752	2592781
262	263	12	263	656756	2592792
263	264	12	264	656765	2592799
264	265	18	265	656781	2592808
265	266	17	266	656798	2592813

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN 8 DE 10					
LADO		DISTANCIA METROS	V	COORDENADAS	
EST	PV			Y	X
266	267	26	267	656823	2592821
267	268	17	268	656840	2592825
268	269	33	269	656873	2592828
269	270	40	270	656913	2592829
270	271	46	271	656957	2592841
271	272	15	272	656968	2592851
272	273	12	273	656973	2592862
273	274	14	274	656970	2592876
274	275	12	275	656961	2592883
275	276	16	276	656949	2592893
276	277	10	277	656942	2592900
277	278	20	278	656933	2592918
278	279	14	279	656923	2592928
279	280	14	280	656910	2592935
280	281	17	281	656894	2592938
281	282	12	282	656882	2592938
282	283	11	283	656876	2592947
283	284	18	284	656879	2592964
284	285	13	285	656883	2592976
285	286	15	286	656887	2592990
286	287	32	287	656901	2593019
287	288	30	288	656916	2593045
288	289	14	289	656926	2593055
289	290	16	290	656937	2593066
290	291	15	291	656951	2593071
291	292	17	292	656968	2593072
292	293	31	293	656999	2593066
293	294	64	294	657060	2593048
294	295	32	295	657091	2593041
295	296	21	296	657112	2593039
296	297	17	297	657129	2593043
297	298	19	298	657143	2593057
298	299	22	299	657145	2593079
299	300	18	300	657139	2593096
300	301	13	301	657128	2593103
301	302	37	302	657094	2593118
302	303	44	303	657063	2593149
303	304	22	304	657051	2593168
304	305	20	305	657046	2593187
305	306	28	306	657046	2593214
306	307	24	307	657050	2593238
307	308	36	308	657065	2593271
308	309	40	309	657091	2593302
309	310	27	310	657110	2593320
310	311	20	311	657128	2593330
311	312	12	312	657139	2593332
312	313	9	313	657148	2593327
313	314	24	314	657163	2593308
314	315	23	315	657183	2593297
315	316	20	316	657202	2593292
316	317	16	317	657218	2593290
317	318	22	318	657240	2593289

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN 9 DE 10					
LADO		DISTANCIA METROS	V	COORDENADAS	
EST	PV			Y	X
318	319	23	319	657263	2593287
319	320	23	320	657286	2593288
320	321	17	321	657303	2593292
321	322	21	322	657319	2593304
322	323	19	323	657328	2593322
323	324	20	324	657333	2593341
324	325	21	325	657332	2593361
325	326	19	326	657331	2593380
326	327	18	327	657326	2593398
327	328	18	328	657328	2593415
328	329	10	329	657333	2593424
329	330	10	330	657341	2593431
330	331	16	331	657355	2593438
331	332	9	332	657362	2593443
332	333	81	333	657419	2593500
333	334	56	334	657451	2593546
334	335	26	335	657469	2593565
335	336	62	336	657513	2593608
336	337	27	337	657537	2593621
337	338	34	338	657566	2593638
338	339	36	339	657592	2593664
339	340	52	340	657626	2593703
340	341	38	341	657646	2593735
341	342	17	342	657651	2593751
342	343	12	343	657649	2593763
343	344	17	344	657640	2593777
344	345	13	345	657628	2593782
345	346	19	346	657610	2593789
346	347	32	347	657581	2593803
347	348	24	348	657565	2593820
348	349	16	349	657564	2593836
349	350	16	350	657574	2593848
350	351	48	351	657617	2593871
351	352	43	352	657656	2593887
352	353	26	353	657681	2593898
353	354	29	354	657705	2593912
354	355	25	355	657725	2593927
355	356	17	356	657733	2593942
356	357	21	357	657739	2593962
357	358	21	358	657737	2593983
358	359	25	359	657728	2594006
359	360	45	360	657724	2594051
360	361	56	361	657730	2594106
361	362	34	362	657740	2594139
362	363	46	363	657761	2594180
363	364	25	364	657775	2594201
364	365	18	365	657787	2594214
365	366	25	366	657804	2594231
366	367	19	367	657820	2594242
367	368	17	368	657835	2594248
368	369	12	369	657847	2594251
369	370	12	370	657858	2594245
370	371	17	371	657872	2594237
371	372	19	372	657891	2594233

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN 10 DE 10					
LADO		DISTANCIA METROS	V	COORDENADAS	
EST	PV			Y	X
372	373	21	373	657912	2594231
373	374	14	374	657925	2594235
374	375	18	375	657939	2594245
375	376	16	376	657948	2594259
376	377	17	377	657951	2594276
377	378	19	378	657951	2594294
378	379	24	379	657942	2594316
379	380	26	380	657935	2594341
380	381	26	381	657927	2594366
381	382	51	382	657912	2594414
382	383	40	383	657903	2594452
383	384	29	384	657896	2594480
384	385	30	385	657894	2594509
385	386	24	386	657901	2594532
386	387	15	387	657907	2594545
387	388	18	388	657914	2594562
388	389	64	389	657943	2594618
389	390	26	390	657956	2594641
390	391	29	391	657978	2594661
391	392	33	392	657988	2594692
392	393	37	393	657995	2594727
393	394	23	394	657998	2594750
394	395	20	395	658006	2594769
395	396	43	396	658013	2594811
396	397	26	397	658027	2594833
397	398	12	398	658036	2594840
398	399	33	399	658048	2594870
399	400	21	400	658057	2594889
400	401	17	401	658069	2594900
401	402	13	402	658082	2594903
402	403	19	403	658100	2594908
403	404	19	404	658112	2594923
404	405	37	405	658123	2594958
405	406	30	406	658131	2594987
406	407	29	407	658135	2595015
407	408	44	408	658146	2595057
408	409	64	409	658149	2595121
409	410	36	410	658143	2595156
410	411	29	411	658135	2595184
411	412	14	412	658127	2595195
412	413	16	413	658114	2595204
413	414	18	414	658098	2595212
414	415	26	415	658074	2595222
415	416	14	416	658062	2595230
416	417	26	417	658044	2595248
417	418	21	418	658036	2595268
418	419	21	419	658032	2595288
419	420	33	420	658033	2595321
420	421	35	421	658036	2595356
421	422	16	422	658041	2595371
422	423	22	423	658057	2595386
423	424	31	424	658083	2595402
424	425	26	425	658103	2595419
425	426	33	426	658129	2595440
426	1	31	1	658154	2595458

CONSULTA PÚBLICA

II.1. 4 inversión requerida

La inversión requerida para la realización del proyecto de aproximadamente $1,170,000.00 esta se refirió a la maquinaria y equipo, así como la realización del estudio de manifestación de impacto ambiental, tramites y permisos. 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.

TABLA 2. INVERSIÓN REQUERIDA PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO

Concepto	Costo
Trámites y permisos	$170,000.00
Maquinaria y equipo	$800,000.00
Contratación del personal	$100,000.00
Gastos de operación	$100,000.00
Total	$1,170,000.00

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 moto 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 Dimensiones del proyecto

La superficie total del banco de materiales es de es de 86,828 m^2 (8.68 hectáreas), Se pretende extraer 130,242 m^3 de volumen de material a lo largo de cinco años, la extracción de los materiales se realizará sobre el cauce del arroyo el mangle, en el área de explotación no se encuentra presencia de vegetación y de haber algún parche sobre el cauce se respetará.

Para el proyecto no se requiere obras permanentes o fijas ya que la actividad de extracción de materiales pétreos (arena y en casos piedra) se realiza *in situ*, y ese material se deposita de manera inmediata en el sitio donde se ocupará de manera final, por lo que tampoco requiere de patio de maniobras.

CONSULTA PÚBLICA

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 el mangle, sin embargo, los terrenos colindantes tienen un uso se suelo Matorral Sarcocaule, el polígono del proyecto no colinda con propiedad privada, sino que los terrenos aledaños al cauce son terrenos nacionales.

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

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área del proyecto de materiales pétreos tiene un acceso donde circularan los vehículos (maquinaria y camión de volteo) y la actividad de extracción de materiales se hará a cielo abierto. No requiere urbanización ni de ningún tipo de servicio.

El área del proyecto es zona rural, no tiene energía. El poblado más cerca es la rivera a 19 kilómetros, al norte del proyecto.

II.1.8 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la extracción del material pétreo (arena) sobre el arroyo el mangle 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.

El proyecto tiene las siguientes características particulares:

TABLA 4. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Promovente	Características
Área por explotar	86,828 m^2
Volumen total de material de corte	130,242 m^3
Perímetro	10,503 m

Es importante mencionar que no será utilizada toda el área solicitada en la extracción de materiales pétreos, debido a que el terreno es un lecho de arroyo, se respetarán sus taludes, pendientes, relieves y curvaturas naturales, por lo que su nivel no será modificado significativamente. Además, se dejarán intactas zonas amplias del lecho con la finalidad de que las áreas adyacentes restituyan sus condiciones en eventos naturales de lluvia y huracanes

CONSULTA PÚBLICA

II.2 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 anual 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 5. 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 Matrorral Sarcocalule.

TABLA 5. 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

CONSULTA PÚBLICA

1.- El volumen medio de flujo escurrido es:

Em = Volumen medio de agua que puede escurrir en metros cúbicos (m^3)
A = Área de la cuenca en metros cuadrados (m^2) -CH_950 RH-VI Baja California Sur-Este-Arroyo Los Mangles- Exorreica
C = Coeficiente de escurrimiento -Tabla 4-
Pm = Precipitación anual media de la cuenca (m) -348.5 mm-

$$E_m = (23{,}466{,}030.49m^2)(0.42)(0.3485)$$

$$E_m = \ 3{,}434{,}722.88\, m^3$$

2.- Posteriormente se obtiene la precipitación anual media efectiva

$$P = E_m/A$$

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

$$P = (3{,}434{,}722.88\, m^3)/(23{,}466{,}030.49\, m^2)$$

$$P = 0.14636\, m$$

$$P = 146.36\, mm$$

3.- Cálculo de la carga anual en toneladas por kilómetro cuadrado

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:

$$aP^m$$

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 4), en donde se obtienen los valores de depósitos sedimentario. Para el caso particular del área de estudio esta expresión queda de la siguiente forma:

CONSULTA PÚBLICA

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

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

S = (0.00414) (1,390.600) / 1 + (0.0000000147) $(146.36^{(3.33)})$

S = (0.00414) (1,390.600) / 1 + (0.0000000147) (16,250,120.83)

S = 69,763.684 / 1.2388

S =56,315.534 Ton/Km^2

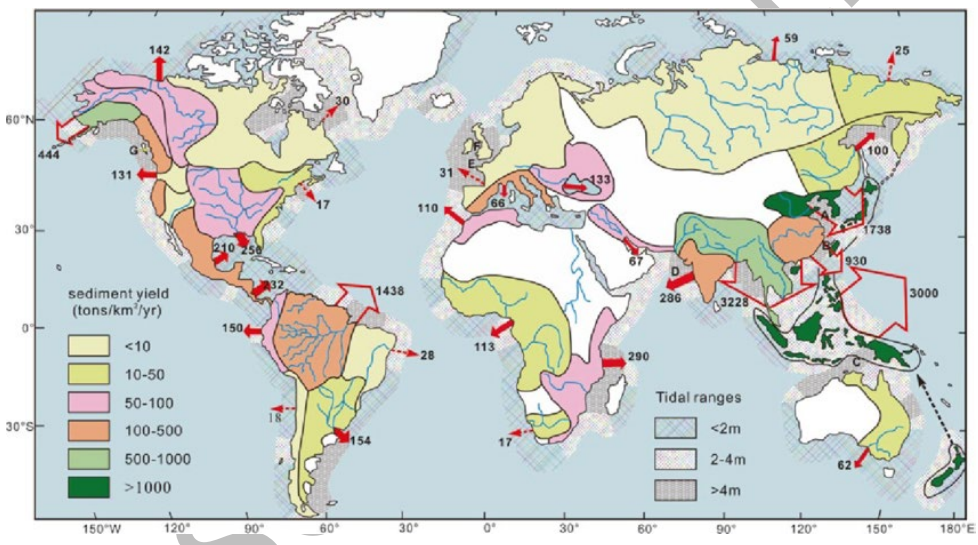


FIGURA 4. DISTRIBUCIÓN ANUAL DE LOS SEDIMENTOS EN EL OCÉANO (MILLONES DE TON. POR AÑO MILLIMAN AND MEADE 1983).

4.- Ahora se calcula el material drenado por la cuenca anualmente en toneladas (Ton).

A continuación, se realiza el drenado de la cuenca anualmente en tonelada; donde

MD = Es la carga anual en toneladas (Ton)
S = Es la carga anual en toneladas por kilómetro cuadrado (ton/Km²) y
A= Es el área de la cuenca en kilómetros cuadrados:

$$MD = S * A$$

$$MD = 56{,}315.534\ Ton/Km^2 * 23.466\ Km^2$$

$$MD = 1{,}321{,}393.308 \text{ Toneladas}$$

CONSULTA

5.- Volumen de sedimentos aportado anualmente por la cuenca en metros cúbicos.

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).

$$VD = MD * 0.7775$$

$$VD = 1{,}321{,}393.308{,}844 * 0.7775$$

$$VD = 1{,}027{,}383.29\, m^3$$

Resultados

El aporte de sedimentos de la cuenca donde se ubica el Arroyo El Mangle se estimó de acuerdo a la metodología propuesta por Pou-Alberú y Pozo-Salazar (1992) de 1,027,383.29 m³; 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 El Mangle, es decir, donde desemboca sus

Para este proyecto se ha propuesto una extracción anual aproximada de 130,242.00 m³, por lo que de acuerdo a los resultados obtenidos la extracción de material sedimentario del arroyo El Mangle que propone el presente proyecto es potencialmente viable con recarga de aporte sedimentario suficiente y un aprovechamiento anual programado por debajo del 13%. La ubicación del sitio en la parte baja y prácticamente en la desembocadura del arroyo hacia aguas del Golfo de California garantiza en gran medida la reposición anual de los materiales a extraer.

Concluyendo, el análisis de aporte sedimentario que se realizó para la microcuenca hidrográfica "CH_950 RH-VI Baja California Sur-Este-Arroyo Los Mangles- Exorreica"., muestra una modelación factible para el proyecto.

Estimación del aporte sedimentario de la cuenca Vs el proyecto		
Parámetro	***M³***	%
VD= Volumen de sedimentos aportados anualmente en la cuenca	1,027,383.29	100
EXT= Volumen de extracción de sedimentos propuesto en el Proyecto	130,242.00	12.6

CONSULTA PÚBLICA

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 impacto positiva con respecto a la modificación del actual

El programa de trabajo de extracción se realizará en cuatro etapas como se muestra en el siguiente cuadro de programación:

TABLA 6. 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 130,242.00 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:

TABLA 7. PROGRAMA DE EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO

Mes	Volumen a extraer por mes (m^3)	Volumen acumulado (m^3)		Mes	Volumen a extraer por mes (m^3)	Volumen acumulado (m^3)
1	Preparación del sitio			**31**	2,504.60	67,624.20
2				**32**	2,504.60	70,128.80
3				**33**	2,504.60	72,633.40
4				**34**	2,504.60	75,138.00
5	2,504.60	2,504.60		**35**	2,504.60	77,642.60
6	2,504.60	5,009.20		**36**	2,504.60	80,147.20
7	2,504.60	7,513.80		**37**	2,504.60	82,651.80
8	2,504.60	10,018.40		**38**	2,504.60	85,156.40
9	2,504.60	12,523.00		**39**	2,504.60	87,661.00
10	2,504.60	15,027.60		**40**	2,504.60	90,165.60

CONSULTA PÚBLICA

11	2,504.60	17,532.20		**41**	2,504.60	92,670.20
12	2,504.60	20,036.80		**42**	2,504.60	95,174.80
13	2,504.60	22,541.40		**43**	2,504.60	97,679.40
14	2,504.60	25,046.00		**44**	2,504.60	100,184.00
15	2,504.60	27,550.60		**45**	2,504.60	102,688.60
16	2,504.60	30,055.20		**46**	2,504.60	105,193.20
17	2,504.60	32,559.80		**47**	2,504.60	107,697.80
18	2,504.60	35,064.40		**48**	2,504.60	110,202.40
19	2,504.60	37,569.00		**49**	2,504.60	112,707.00
20	2,504.60	40,073.60		**50**	2,504.60	115,211.60
21	2,504.60	42,578.20		**51**	2,504.60	117,716.20
22	2,504.60	45,082.80		**52**	2,504.60	120,220.80
23	2,504.60	47,587.40		**53**	2,504.60	122,725.40
24	2,504.60	50,092.00		**54**	2,504.60	125,230.00
25	2,504.60	52,596.60		**55**	2,504.60	127,734.60
26	2,504.60	55,101.20		**56**	2,504.60	130,242.00
27	2,504.60	57,605.80		**57**	Restauración del sitio	
28	2,504.60	60,110.40		**58**		
29	2,504.60	62,615.00		**59**		
30	2,504.60	65,119.60		**60**		

Las secciones o etapas de trabajo se realizarán longitudinalmente en el banco de materiales pétreos, iniciando de aguas arriba hacia abajo en un periodo de cinco años.

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 el mangle, no se retirará vegetación ya que solo se hará la extracción en sitios donde no se encuentren vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

En la siguiente imagen se aprecia los sitios donde se realizará la extracción.



FIGURA 5. IMAGEN DE LOS SITIOS DE EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO

- **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 cuenta 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:

TABLA 8. 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	2	250	30	3
Camión de volteo Internacional de 14 m^3 de capacidad, mod 2016	2	250	30	2
Total	**4**	**1,000**	**120**	**10**

CONSULTA PÚBLICA

Almacén de materiales: No se requerirá de alguna obra para el almacenamiento de los materiales pétreos este se llevará directamente a las instalaciones de la obra para su criba y clasificación.

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. Se cribará en la obra de acuerdo a las necesidades del material.

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 y piedra.

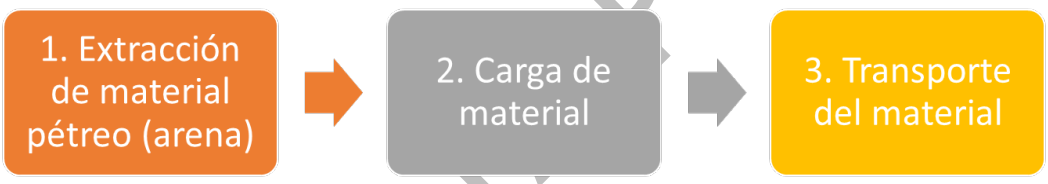


FIGURA 6. DIAGRAMA DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ARENA

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 5 metros aproximadamente, en todo momento respetando el cauce natural del arroyo y cuidando el margen del mismo.

2. Carga del material. El material en greña será cargado por un cargador frontal 950G Cartepillar de capacidad de 2.5 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 material. En la criba se realizará la clasificación del material pétreo (arena, piedra), esta será utilizada por la empresa.

- **Mantenimiento**

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

CONSULTA PÚBLICA

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 en talleres autorizados.

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 sólidos.
- 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 para la realización del proyecto.
- 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 recolectadas al H. Ayuntamiento de Los Cabos cuyo destino final será el relleno sanitario.

CONSULTA PÚBLICA

- 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.

TABLA 9. 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.

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

CONSULTA PÚBLICA

- **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 Los Cabos.

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 un almacén temporal ubicado en el lugar donde se encuentra la criba.

- **Aguas residuales:** No se generarán Aguas residuales en el sitio del Proyecto.

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 7).

CONSULTA PÚBLICA

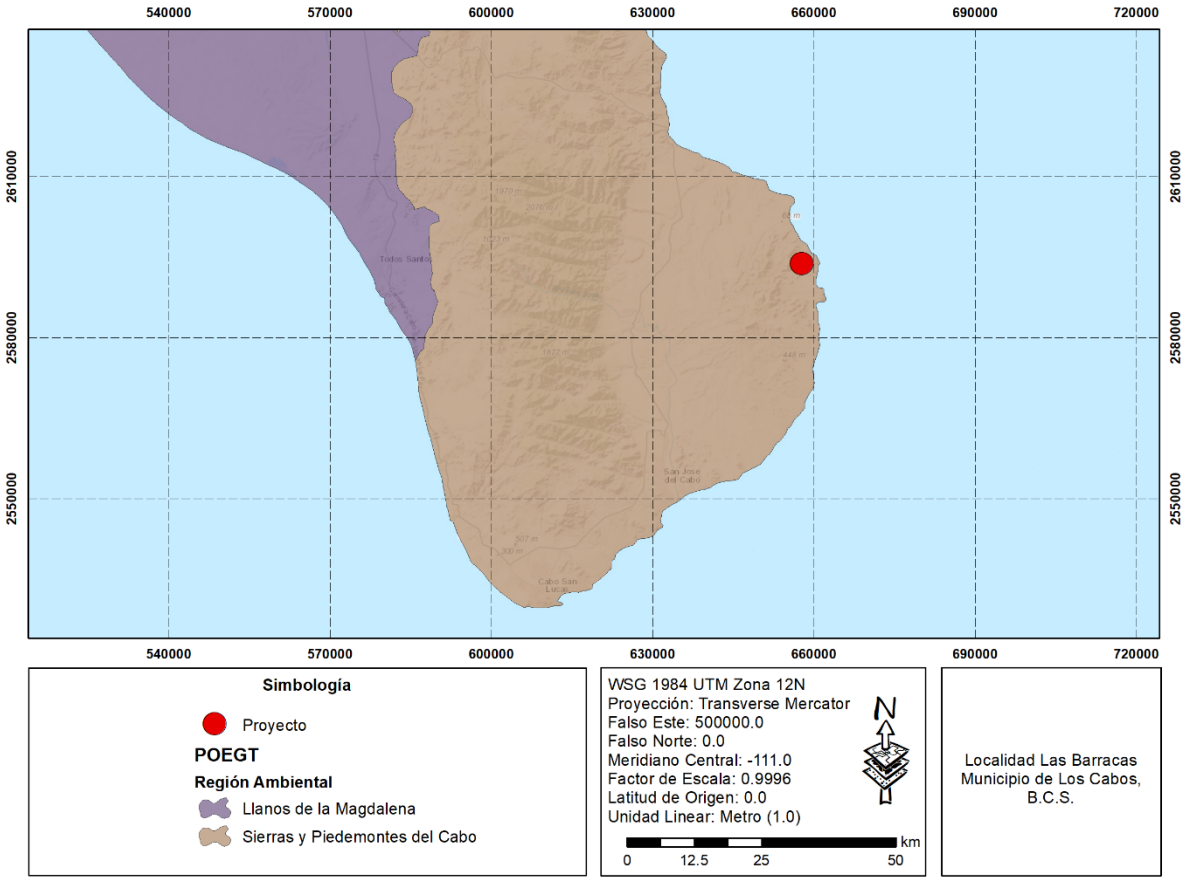


FIGURA 7. UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA (UAB) EN LA CUAL SE UBICA EL PROYECTO DE ACUERDO AL POEGT

La política ambiental establecida dentro de la UAB número 5, es de Preservación y Aprovechamiento Sustentable (Tabla 10), 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 11).

TABLA 10. 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

TABLA 11. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS POLÍTICAS AMBIENTALES Y ESTRATEGIAS DE LA UAB 5

CONSULTA

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

POLÍTICA AMBIENTAL	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
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.

POLÍTICA AMBIENTAL	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
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.

CONSULTA PÚBLICA

POLÍTICA AMBIENTAL	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
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.

POLÍTICA AMBIENTAL	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL 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

II.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Local Para el Desarrollo Turístico y Urbano del Municipio de los Cabos Baja California Sur

Con respecto al Ordenamiento Ecológico la LGEEPA establece que es un instrumento de la política ambiental que sirve de base a programas de desarrollos Nacionales, Estatales y Municipales.

Por lo anterior, Conforme a la Ley de General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, el Ordenamiento Ecológico es un proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso de suelo y manejo de los recursos naturales, con el fin de lograr el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales y la preservación de la naturaleza, siendo así la base para la regularización de las actividades productivas en relación de la aptitud del suelo. De acuerdo al POEL local, la zona donde se pretende realizar el proyecto se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) T-14, tal y como se evidencia en el siguiente plano cartográfico (*Figura **8***).

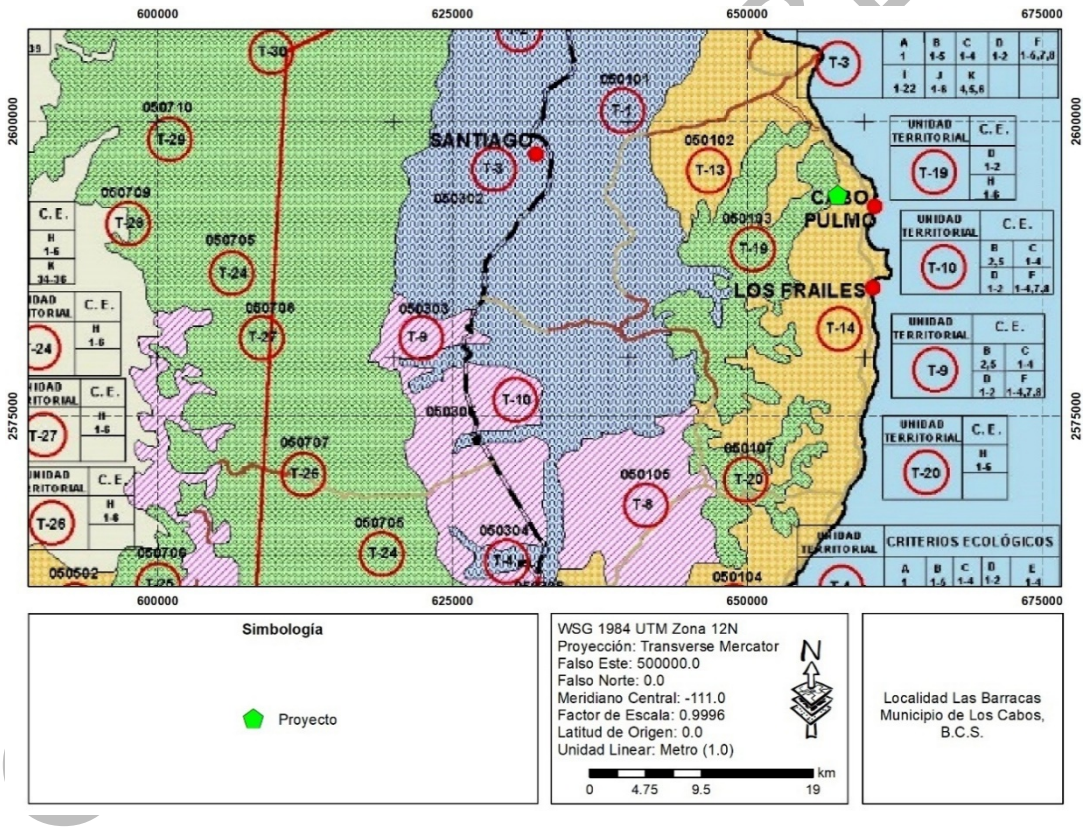


FIGURA 8. VINCULACIÓN DEL POLÍGONO DEL PREDIO SE PRETENDE EJECUTAR EL PROYECTO "BANCO DE MATERIALES PÉTREOS ARROYO EL MANGLE" CON EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LOCAL PARA EL DESARROLLO TURÍSTICO Y URBANO DEL MUNICIPIO DE LOS CABOS BAJA CALIFORNIA SUR

La **UGA T-14** se encuentra bajo la política ambiental de Conservación, la cual son zonas aptas para turismo de densidad bruta hasta 10 CTOS./Ha. y usos de conservacionistas de baja densidad y poca demanda al ambiente (POEL Los Cabos, 1995). Lo descrito anteriormente se resume en el siguiente cuadro.

TABLA 12. CRITERIOS APLICABLES AL PROYECTO CON RELACIÓN A LA UGA T14 DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DE LOS CABOS.

UGA	Política Ambiental	Vocación De Uso De Suelo	Criterios De Ordenamiento Ecológico
T -14	CONSERVACIÓN	Aptas para turismo de densidad bruta hasta 10 cuartos por ha, y usos conservacionistas de baja densidad y poca demanda al ambiente.	A1, B1-B3, C4-C6, C10, C12, D1, D4, D8, D9, F1-F3, F5-F7, H1-H7, I4-I6, I8-I14, I16, I18-I20, J1-J4, K12-K16

A continuación, se exponen los criterios ecológicos generales y la manera en que se les dará cumplimiento durante las etapas del proyecto:

III.2.1 Vinculación con los criterios generales

A1	Los desarrollos turísticos proyectados en las unidades T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T13, T14, T15, T16, T17 Y T18 deberán asegurar su propio abasto de agua y el de los núcleos de población que generen, sin menoscabo del recurso para las localidades aledañas; preferentemente para ello el establecimiento de plantas desalinizadoras u otras tecnologías de aprovechamiento de agua.
Análisis: No contempla la utilización de agua potable, sin embargo, una de más medidas de mitigación la utilización de agua la cual se pretende comprar pipas de agua reciclada.	

B1	Incluir dentro de las normas para los permisos de construcción del municipio, el requisito de utilizar técnicas de generación y ahorro de agua potable.
Análisis: La naturaleza del proyecto no requerirá de técnicas de generación de ahorro de agua potable, sin embargo, se realizarán platicas de concientización de ahorro de agua a los trabajadores.	

B2	Aplicar un sistema tarifario preferencial por categoría de usuario y volumen de consumo, que fomente el ahorro, y el uso eficiente del recurso con base en la normatividad municipal.
Análisis: El ayuntamiento de Los Cabo será el encargado del cumplimiento de este criterio.	

B3	Arroyos, oasis y manantiales: El microclima que se desarrolla a lo largo de arroyos, oasis y manantiales, es de importancia para especies animales y vegetales endémicas de estas microrregiones, además de abastecer permanentemente a varias comunidades. Estos cuerpos de agua superficial son la única fuente de abasto de agua que perdura a veces hasta varios años, por lo que se deberá: A) Justificar la construcción de represas en arroyos, B) Conservar los cauces de los arroyos sin asentamientos humanos C) La explotación de los recursos Hídricos superficiales deberá ser controlada en base a estudios que evalúen la extracción, bombeo y encausamiento.
Análisis: El proyecto no contempla la construcción de represas, sin embargo, debido a que el proyecto contempla la extracción de arena en el arroyo, como medida de mitigación se contempla la construcción de taludes para que continúe el cauce del arroyo y no se dejara maquinaria en el sitio para evitar la obstrucción del cauce. Se realizarán los trámites ante CONAGUA para la concesión de extracción de arena.	

C4	Se procurará la permanencia de las zonas de producción agrícola y su aprovechamiento agroindustrial, desalentando el cambio del uso del suelo y procurando el abasto de agua.
Análisis: Actualmente en el sitio del proyecto no existe producción agrícola, por lo que este criterio no es aplicable.	

CONSULTA PÚBLICA

C5	Se deberá evitar la conducción de agua de las zonas de producción agrícola de alto rendimiento para destinarlos a otros aprovechamientos, entre ellos a los asentamientos humanos y desarrollos turísticos.
Análisis: Actualmente en el sitio del proyecto no existe producción agrícola, por lo que este criterio no es aplicable.	

C6	En todos los paisajes terrestres se deberán considerar las áreas actuales de uso agrícola.
Análisis: Actualmente en el sitio del proyecto no existe producción agrícola, por lo que este criterio no es aplicable.	

C10	Se deberá fomentar entre los sectores turísticos, agrícolas, pecuarios y forestales, el establecimiento de convenios para estimular la producción y el consumo local de productos del campo.
Análisis: Actualmente en el sitio del proyecto no existe producción agrícola, pecuarios o forestales por lo que este criterio no es aplicable. Así mismo no se realizarán actividades agrícolas en este proyecto.	

C12	Los paisajes aptos para la actividad agrícola y áreas ya establecidas de este aprovechamiento, deberán fomentar el uso de infraestructura que haga eficiente el uso del agua.
Análisis: Actualmente en el sitio del proyecto no existe producción agrícola, por lo que este criterio no es aplicable. Así mismo no se realizarán actividades agrícolas en este proyecto.	

D1	En zonas de desarrollo turístico y urbano, los predios ganaderos deberán estar cercados los accesos deberán contar con “guardaganados”.
Análisis: No es aplicable, ya que el predio del proyecto no pretende ser utilizado para producción ganadera.	

D4	En todos los paisajes terrestres se deberán considerar las áreas actuales de uso pecuario.
Análisis: No es aplicable, ya que el predio del proyecto no pretende ser utilizado para producción pecuaria.	

D8	Se fomentará el establecimiento de convenios entre el sector pecuario y los sectores agrícolas y turísticos, para estimular la producción y el consumo local de los productos del campo.
Análisis: No es aplicable, ya que el predio del proyecto no pretende ser utilizado para producción pecuaria o agrícola o turística.	

D9	En los paisajes aptos para la actividad pecuaria y en las áreas ya establecidas de este aprovechamiento, deberán fomentar el uso de infraestructura que eficiente el uso del agua.
Análisis: No es aplicable, ya que el predio del proyecto no pretende ser utilizado para producción pecuaria.	

F1	Las construcciones y obras de urbanización, deberán respetar los causes de los arroyos y escurrimientos
Análisis: El proyecto no contempla la construcción de represas, sin embargo, debido a que el proyecto contempla la extracción de materiales pétreos en el arroyo; como medida de mitigación se contempla la construcción de taludes para que continúe el cauce del arroyo y no se dejara maquinaria en el sitio para evitar la obstrucción del cauce. Se realizarán los trámites ante CONAGUA para la concesión de extracción de arena.	

F2	La vegetación nativa deberá conservarse selectivamente y usarse preferentemente en las áreas verdes de construcciones.
Análisis: El proyecto no contempla el desmonte de vegetación, sin embargo, se realizarán medidas de mitigación como platicas de buenas prácticas ambientales para no afectar la flora aledaña del sitio	

CONSULTA PÚBLICA

F3	Se deberá complementar la regulación de uso de la zona federal (principalmente en zonas de playa). Ubicación de accesos bajo los siguientes criterios: A. Se deberán prohibir las construcciones y divisiones físicas en los arroyos que desemboquen al mar. B. Se deberá respetar el derecho de vía de los caminos actuales hacia la zona federal de playa bajo la normativa vigente. C. Salvo justificación contraria, el ancho de vía de los accesos a la playa será de 7 m. D. Se deberán establecer áreas de estacionamiento adyacentes al derecho de vía y cercanías al acceso peatonal a la zona federal, marítimo-terrestre y terrenos ganados al mar. E. Se prohibirá todo tránsito vehicular en las playas
Análisis: El predio donde se pretende ejecutar el proyecto no se ubica dentro de la Zona Federal Marítima, por lo que el presente criterio o le es aplicable al proyecto.	

F5	Para las unidades T-13, T-14, T-15, T-16, T-17 y T-18, el establecimiento de nuevos centros de población en la zona costera, quedara supeditado a que las zonas urbanas actuales, así como las reservas para su crecimiento alcancen su nivel de saturación
Análisis: El predio donde se pretende ejecutar el proyecto no se ubica en una zona costera, por lo que el presente criterio no le es aplicable.	

F6	Se deberá regular y controlar la ubicación y calidad de los campamentos de los trabajadores de la construcción bajo los siguientes criterios: -A) Se deberá consignar ante las autoridades municipales la siguiente información: I) Responsable de la inversión y del proyecto. II) Declaración de la localización del campamento. III) Condiciones de habitabilidad. IV) Número de trabajadores. V) Tiempo de uso de las instalaciones. VI) Programa de desmantelamiento del campamento. -B. Para la instalación de los campamentos se deberán observar el siguiente criterio de ubicación: I) No podrán establecerse en zonas cercanas a cañadas rinconadas o similares. C. Las instalaciones deberán incorporar la siguiente infraestructura y servicios: I) Energía eléctrica. II) Agua potable. III) Sistema de tratamiento de aguas residuales de no existir una red cercana para su conexión. IV) Sistema de recolección y disposición diaria de desechos sólidos en las instalaciones municipales autorizadas. V) Sistema de seguridad contra incendios y aquellos que señales los reglamentos respectivos. VI) Sistema de vigilancia. VII) Sistema de señalización de usos y restricciones. VIII) Vialidad. IX) Transporte colectivo. -D. Características de los dormitorios. I) La densidad de camas por cuarto será máximo de siete. II) Las dimensiones de los cuartos deberán ser de acuerdo a la normatividad respectiva e incluir zona de guardado. III) Se deberá contar con áreas ventiladas e higiénicas, así como iluminación en cuartos, pasillos y andadores. -E. Servicios generales. I) Se deberá contar con áreas para el lavado de ropa. II) Se deberá contar con servicios sanitarios en el número y calidad requeridos por las legislaciones correspondientes. II) Los servicios de comedor y cocina deberán respetar las condiciones de seguridad e higiene de las legislaciones correspondientes. IV) Se deberá adoptar de un espacio para áreas recreativas.

CONSULTA PÚBLICA

Análisis: El proyecto no pretende contar con campamentos de trabajadores ya que se pretende la contratación de personal que habita en la región, por lo que, al cabo de la jornada laboral, se regresara su domicilio.

F7	No deberá permitirse el desarrollo en las áreas inundables o parcialmente inundables.
Análisis: El predio donde se pretende ejecutar el proyecto no cuenta con zonas inundables, por lo que se puede ejecutar el proyecto. Así mismo la vida útil del proyecto solo contempla 5 años de vida.	

H1	Se deberá mantener el valor recreativo, cultural y biológico de las zonas de conservación y preservación, regulando los usos extractivos y de transformación como los forestales mineros.
Análisis: El proyecto contempla un programa de restauración del sitio para disminuir el daño en el paisaje.	

H2	En las zonas de conservación y preservación se deberá mantener o mejorar el funcionamiento de los procesos naturales que permitan la captación de agua.
Análisis: Debido a la naturaleza del proyecto, no se pretende que en el sitio se disminuya el coeficiente de captación de agua.	

H3	En las zonas de conservación y preservación se deberá mantener o mejorar el funcionamiento de los procesos naturales que permitan mantener la calidad del agua marina.
Análisis: La superficie del proyecto seguirá siendo permeable, cumpliendo así con el presente criterio.	

H4	Se deberán tomar las medidas pertinentes para preservar la biodiversidad de las zonas de conservación y protección.
Análisis: En el predio se ejecutarán los programas de supervisión ambiental y de ahuyentamiento de fauna.	

H5	En las zonas de conservación y preservación se deberán realizar evaluaciones de impacto ambiental y evaluaciones de riesgo en las modalidades que establezcan las autoridades para todo proyecto de desarrollo.
Análisis: El presente estudio tiene la intención de que la autoridad valore los impactos ambientales y las medidas propuestas para que se autorice el proyecto "Banco de Materiales Pétreos Arroyo el Mangle".	

H6	Se deberán restringir nuevos aprovechamientos de agua subterránea en áreas de recarga.
Análisis: El proyecto no contempla la extracción de agua subterránea.	

H7	No deberán permitirse actividades en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.
Análisis: El proyecto no se ubica en un corredor biológico.	

I4	En las áreas no construidas se deberá mantener la cubierta vegetal original y en los espacios abiertos construidos la correspondiente a los estratos arbóreos y arbustivos.
Análisis: No se realizará extracción de material pétreo en zonas que cuenten con vegetación forestal.	

I5	Deberán evitarse construcciones que pongan en peligro el equilibrio ecológico de pantanos y esteros. Los cuerpos de agua no deberán ser desecados, debiendo integrar al paisaje del área.
Análisis: El predio donde se pretende ejecutar el proyecto no corresponde a pantanos o esteros, por lo que no es aplicable el presente criterio.	

CONSULTA PÚBLICA

I6	No deberá permitirse el desarrollo de las áreas inundables o parcialmente inundables si causan un impacto negativo y si no cuentan con las obras de protección necesarias.
Análisis: El predio donde se pretende ejecutar el proyecto no cuenta con zonas inundables, por lo que se puede ejecutar el proyecto conforme lo autoriza el Plan de desarrollo Urbano de los Cabos 2040.	

I8	Deberán mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos.
Análisis: No se realizará extracción de material pétreo en zonas que cuenten con vegetación forestal.	

I9	Se preocupa que en diseño de la pavimentación se permita la filtración del agua al subsuelo.
Análisis: El proyecto no realizará pavimentación de ninguna zona.	

I10	No deberán permitirse ningún tipo de construcción en la zona de dunas costeras a lo largo del litoral.
Análisis: El proyecto no se encuentra en zona de dunas ni cercano la línea de costa.	

I11	Todos los proyectos de desarrollo localizados en la zona costera deberán incluir accesos públicos a la zona federal marítimo terrestre.
Análisis: El predio donde se pretende ejecutar el proyecto no se ubica en zona costera ni colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre.	

I12	Solo podrán desmontarse las áreas necesarias para las construcciones y caminos de acceso y de conformidad al avance del proyecto.
Análisis: No se realizarán actividades de desmonte, así mismo el arroyo servirá de vía de comunicación para los camiones que llevaran el material pétreo.	

I13	No se permitirá la desecación de cuerpos de agua.
Análisis: Dentro del predio donde se ubica el proyecto no se cuenta con cuerpos de agua, sin embargo, en ninguna etapa del proyecto se pretende la desecación de algún cuerpo de agua.	

I14	No se permitirá sin justificación técnica la obstrucción de escurrimientos pluviales, para la construcción de puentes, bordos, carreteras, terracerías, veredas, puertas, muelles, canales y otras obras que puedan interrumpir el flujo y reflujo del agua, deberán diseñarse alcantarillas (pasos de agua).
Análisis: Se realizará el trámite ante CONAGUA, para obtener la concesión del sitio. Pero no se realizarán obras construcción de puentes, bordos, carreteras, terracerías, veredas, puertas, muelles o canales en el sitio del proyecto.	

I16	Deberá procurarse que el drenaje pluvial y sanitario será separado.
Análisis: Debido a la naturaleza del proyecto este punto no aplica.	

I18	Se deberán establecer las medidas necesarias para evitar el arrastre de sedimentos por escurrimiento.
Análisis: El proyecto contempla la construcción de taludes para que continúe el arrastre de sedimento de manera natural iniciando aguas arriba la explotación de materiales pétreos.	

I19	En las actividades de desmonte no deberá hacerse el uso del fuego.
Análisis: No se realizarán actividades de desmonte, sin embargo, se prohibirán el uso de fogatas en el sitio.	

CONSULTA PÚBLICA

I20	Deberá prohibirse el uso de explosivos en zonas de anidación, refugio y reproducción de fauna silvestre
Análisis: En ninguna etapa del proyecto se considera el uso de explosivos por lo que se cumple con el presente criterio.	

J1	Se deberá complementar la reglamentación federal respecto al uso de la zona federal marítimo-terrestre, terrenos ganados al mar y accesos a playas, incluyendo el tipo de acceso, ubicación y tamaño.
Análisis: El predio donde se pretende ejecutar el proyecto no se ubica dentro de zona federal marítimo terrestre, por lo que no le aplica el presente criterio.	

J2	Se deberán suministrar los servicios de agua potable, drenaje, recolección de basura y combustibles en las marinas, estos servicios deberán sufragarse con base en cuotas y podrán concesionarse.
Análisis: El proyecto no corresponde a una marina por lo cual el presente criterio no le aplica.	

J3	Se deberá elaborar un reglamento de navegación y anclaje de embarcaciones.
Análisis: Por el tipo de proyecto no le aplica el presente criterio.	

J4	Para la construcción de escolleras, terrenos ganados al mar y demás equipamiento costero se deberá realizar un estudio de impacto ambiental de acuerdo a la normatividad respectiva.
Análisis: Por el tipo de proyecto no le aplica el presente criterio.	

K12	La franja costera y la zona marítima, desde el rancho Las barracas hasta cabo Los Frailes, se establecerá como área natural protegida. Se establecerá como área natural protegida. Se deberán realizar los estudios pertinentes para establecer el decreto correspondiente bajo la modalidad de refugio submarino.
Análisis: El proyecto no se encuentra dentro del área natural protegida, por lo que no aplica presente criterio.	

K13	En los 20 M de la Zona Federal Marítima Terrestre, no podrá otorgarse ningún tipo de concesión eventual, temporal o permanente; además se deberán respetar 50 M adicionales de amortiguamiento a partir del límite de la zona federal, dentro de las cuales no podrán ejecutarse ningún tipo de obra que no se justifique. La vigilancia y mantenimiento de la zona de 70 M totales será responsabilidad del propietario.
Análisis: El proyecto no se encuentra dentro de esta, por lo que no aplica presente criterio.	

K14	Por la importancia de la punta de Cabo Pulmo y con el fin de proteger la zona rocosa aledaña al arrecife, se propondrá que se decrete como monumento natural.
Análisis: El proyecto no se encuentra dentro del área natural protegida, por lo que no aplica presente criterio.	

K15	A partir de la cota de 20 a 25 M.S.N. M. del rancho Barracas a los Frailes, la densidad del número de cuartos podrá ser de 15 a 215 ctos/Ha fuera de la franja costera de 70M.
Análisis: El proyecto no es del sector inmobiliario por lo que no aplica presente criterio.	

K16	En las localidades de los Frailes-Bahía Frailes, Cabo Pulmo y as Barracas, los desarrollos turísticos proyectados para la zona costera, deberán llevar a cabo estudios ecológicos específicos que establezcan las modalidades y densidad de uso que garanticen la conservación de los recursos naturales.
Análisis: El proyecto no es del sector inmobiliario, por lo que no aplica presente criterio.	

CONSULTA PÚBLICA

Una vez vinculado el proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local Para el Desarrollo Turístico y Urbano del Municipio de los Cabos Baja California Sur., 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.3 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

El predio donde se pretende ejecutar el proyecto "Banco de Materiales Pétreos Arroyo el Mangle", ***no se*** encuentra dentro del área natural protegida "Cabo Pulmo"; sin embargo, elaboraran medidas de mitigación que el arroyo continúe con su flujo de sedimentos. Se realizarán taludes y limpieza del sitio para mitigar las consecuencias de la implementación del proyecto (Figura 9).

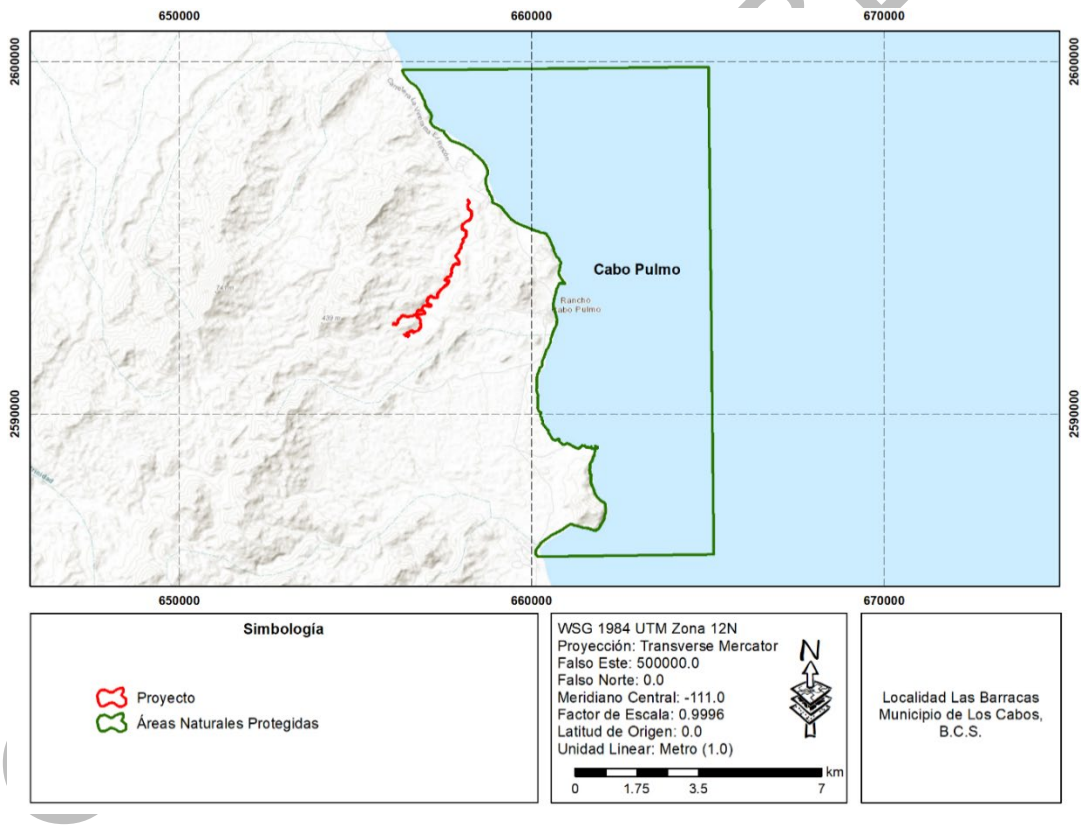


FIGURA 9.- VINCULACIÓN DEL PREDIO DONDE SE EJECUTARÁ EL PROYECTO CON LA CARTA TEMÁTICA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE MÉXICO.

III.3 Planes o Programas de Desarrollo Urbano (PDU)

III.3.1 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.

TABLA 13. 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.

CONSULTA PÚBLICA

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	
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 a 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.

CONSULTA PÚBLICA

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.

III.5 Otros instrumentos

III.5.1 Ordenamientos Jurídicos Federales

III.5.1.1 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.

CONSULTA PÚBLICA

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.

III.5.1.2 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 14. 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 materiales pétreos, siguiendo un conjunto de medidas de mitigación para disminuir un impacto negativo al ambiente.

III.5.2. Leyes Federales y sus Reglamentos aplicables

III.5.2.1 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.

CONSULTA PÚBLICA

A continuación, se describe la forma en que se vinculara el proyecto a los artículos aplicables (Tabla 15).

TABLA 15. 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 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;*	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 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 acumularse 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.

CONSULTA PÚBLICA

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.

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 16)

TABLA 16. 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 presenta 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, presenta ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la solicitud de autorización en Materia de impacto ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

III.5.2.2 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.

TABLA 17. 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 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.5.2.3 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 18) de la presente ley con el desarrollo del proyecto.

TABLA 18. 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 19).

TABLA 19. 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.5.3 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), en los cuales se definieron las áreas de relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como 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** (Figura 10).

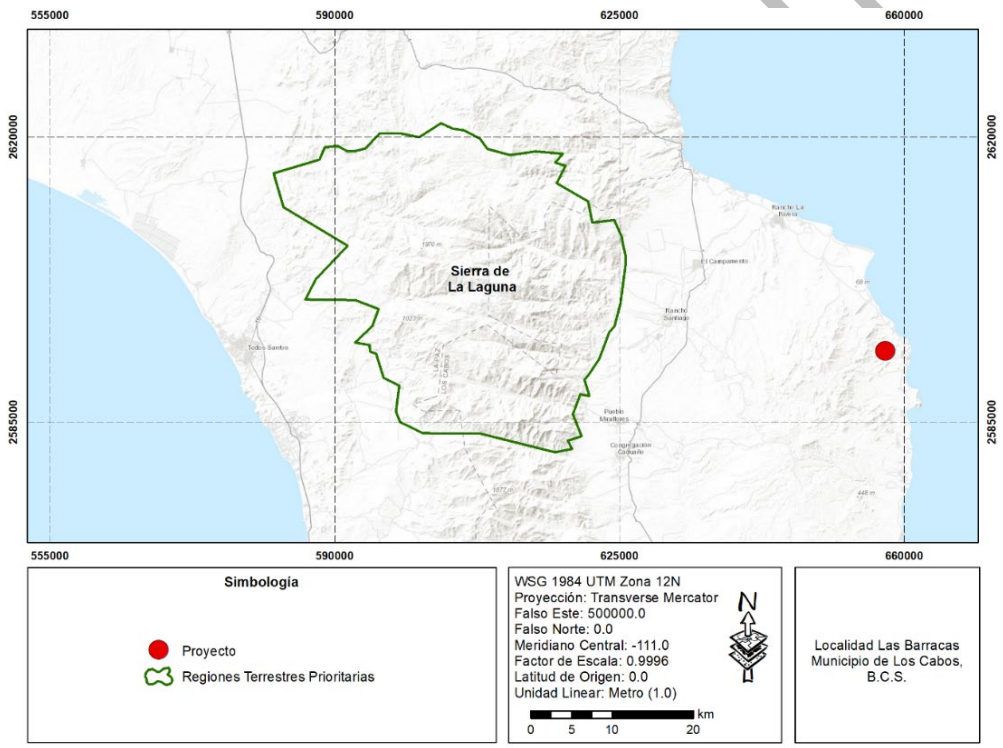


FIGURA 10. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS.

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 muy cálido y seco muy cálido con lluvias en verano. Temperatura media anual de 14-26°C. 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.

CONSULTA PÚBLICA

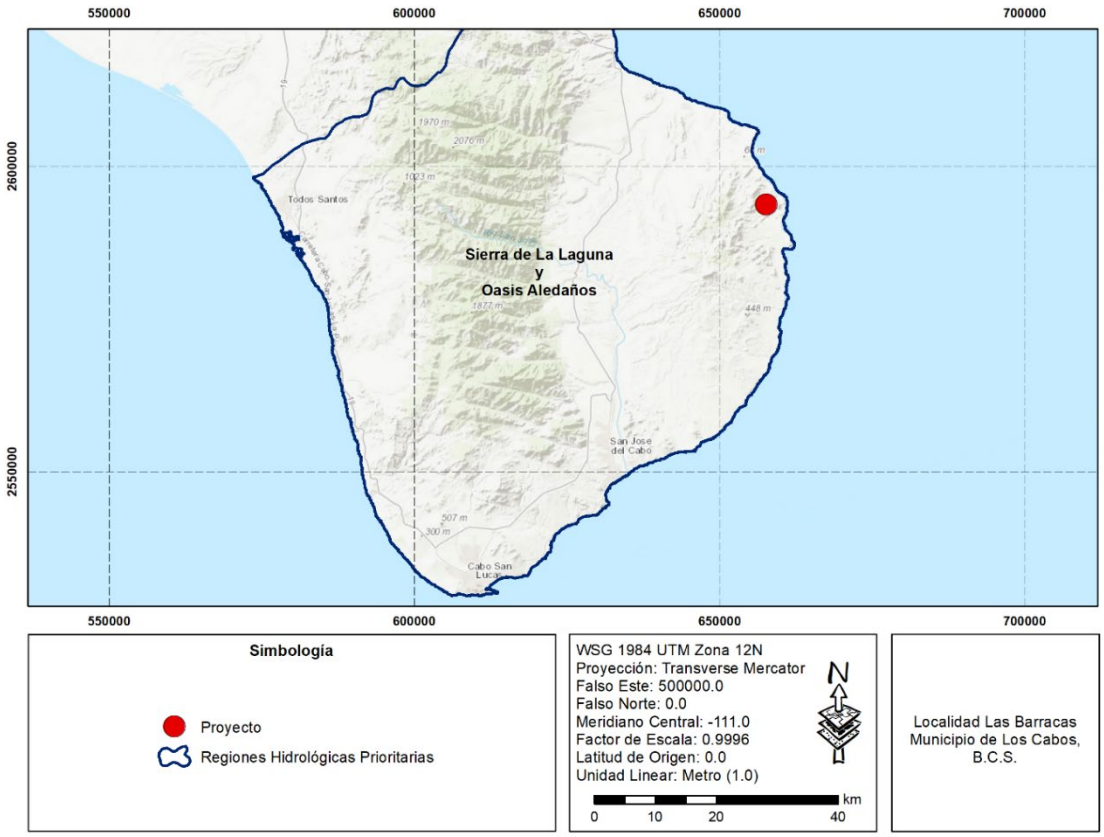


FIGURA 11. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.

El proyecto se encuentra dentro de la Región Marítima prioritaria (Los Cabos) se observa en *Figura 12*.

Descripción: acantilados, playas, arrecifes en franja, bahías, dunas costeras, lagunas, costas, tulares. Eutroficación baja. Ambientes litorales, infralitoral y arrecife con alta integridad ecológica.

Aspectos económicos: especies de peces picudos de importancia comercial. Pesca de mediana intensidad (cooperativas). Turismo de baja intensidad hotelera, pero de alta relevancia.

Problemática:

- Modificación del entorno: existen problemas de erosión.
- Contaminación: por desechos sólidos y aguas residuales.
- Uso de recursos: presencia de megaproyectos turísticos con impactos negativos sobre el ambiente, a pesar de la regulación ambiental. Conflicto entre la vocación de la zona para pesca deportiva y pesca comercial.

CONSULTA

Conservación: se sugiere que se ajusten los criterios con los que se estableció el Parque Nacional Bahía de San Lucas y que se corrijan sus coordenadas que están mal establecidas. Atender los conflictos socioeconómicos que se oponen al ordenamiento y manejo de Cabo Pulmo como área protegida. Se debe planificar el desarrollo turístico de la zona.

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.

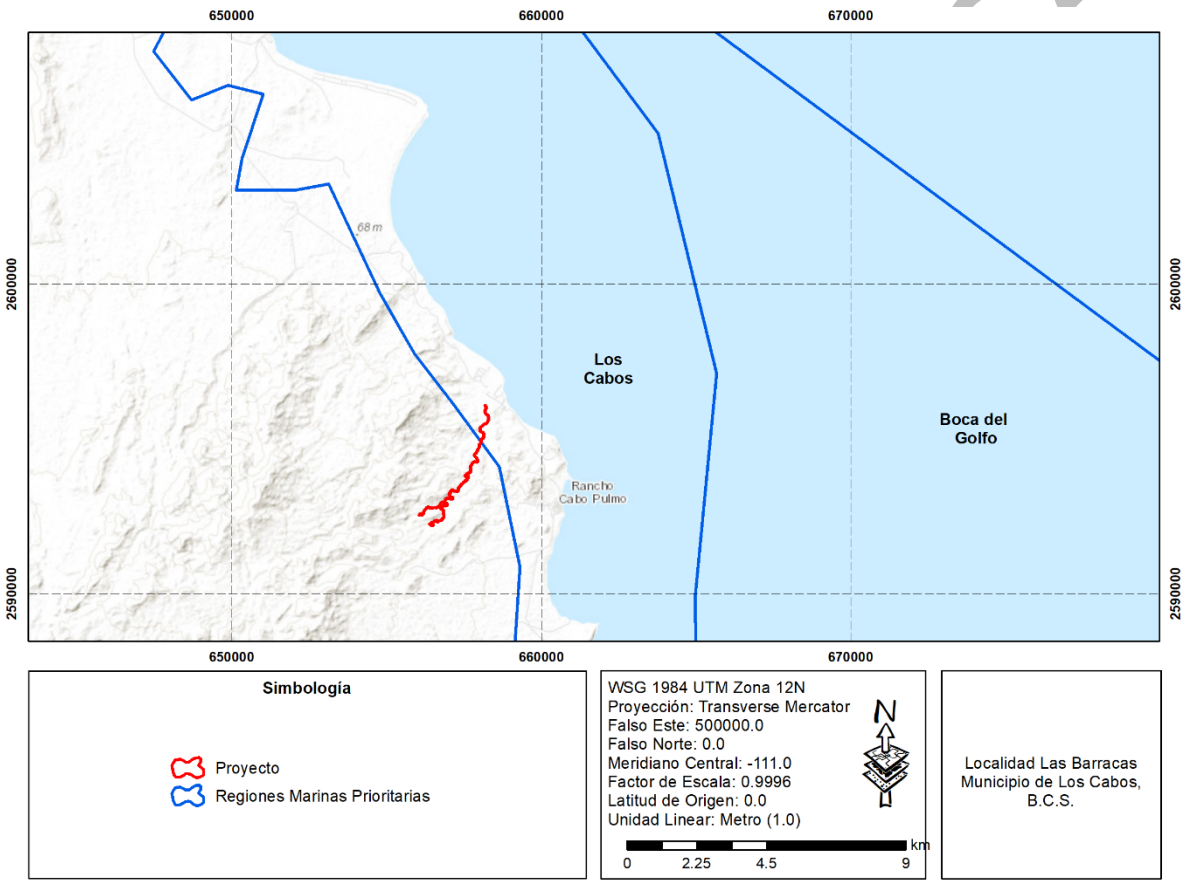


FIGURA 12. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS REGIONES MARINAS PRIORITARIAS.

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 (Figura 13).

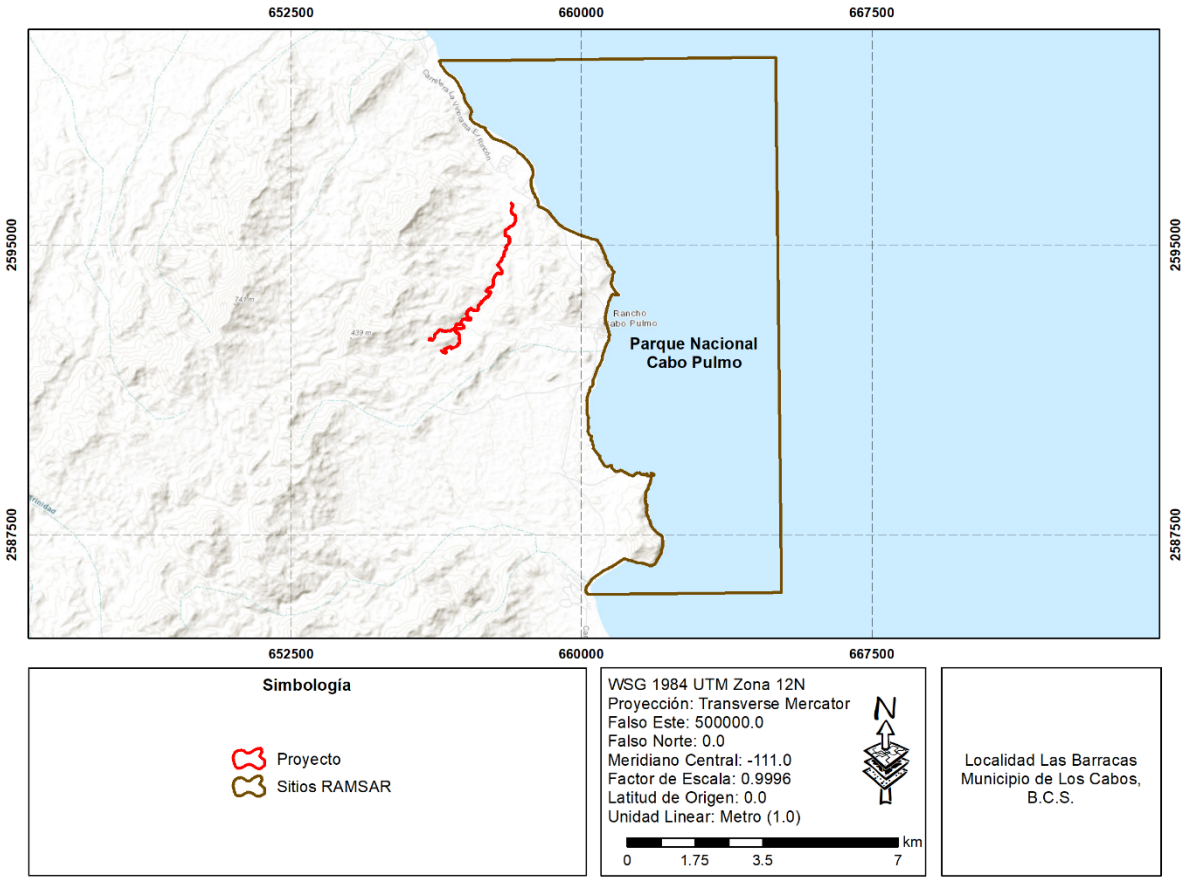


FIGURA 13. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LOS SITIOS RAMSAR.

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 14).

CONSULTA

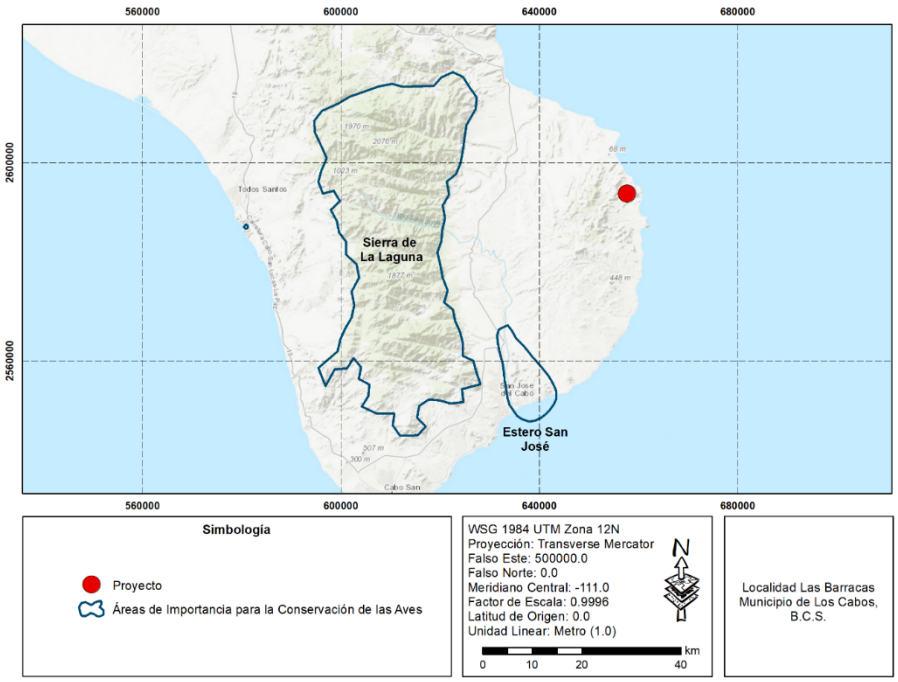


FIGURA 14. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS AICA´S.

III.5.4 Tratados Internacionales

III.5.4.1 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; e

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.

CONSULTA PÚBLICA

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.

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.5.4.2 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.

CONSULTA PÚBLICA

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 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 DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV.1 Delimitación del sistema ambiental

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*".

Por lo tanto, para la delimitación del SA del presente proyecto se utilizó como referencia las Cuencas Hidrográficas de México de INEGI-INE-CONAGUA (2007), ya que de acuerdo a la SEMARNAT (2013) una Cuenca Hidrográfica es un territorio definido naturalmente donde los procesos socio ecológicos 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.

En la Figura 15 se observa que el proyecto se encuentra ubicado dentro de la cuenca Arroyo El Mangle, por lo tanto, se tomaron como referencia los límites de dicha cuenca hidrográfica para establecer los límites del SA. En la Figura 16 se muestra la configuración final del SA determinado para el presente proyecto.

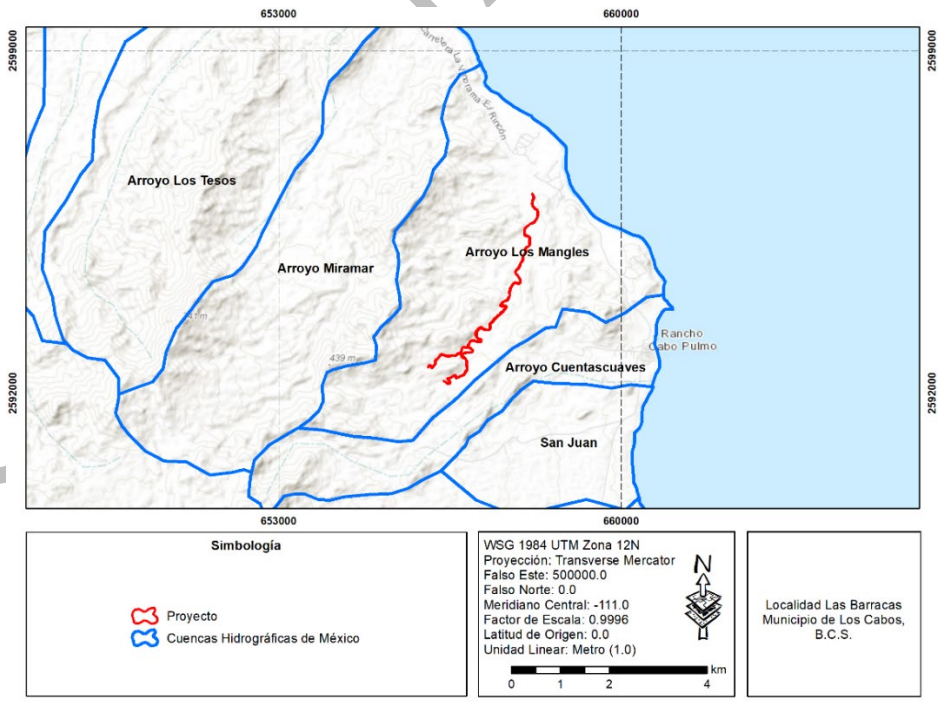


FIGURA 15. DETERMINACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL PARA EL PRESENTE PROYECTO.

COPIA PÚBLICA

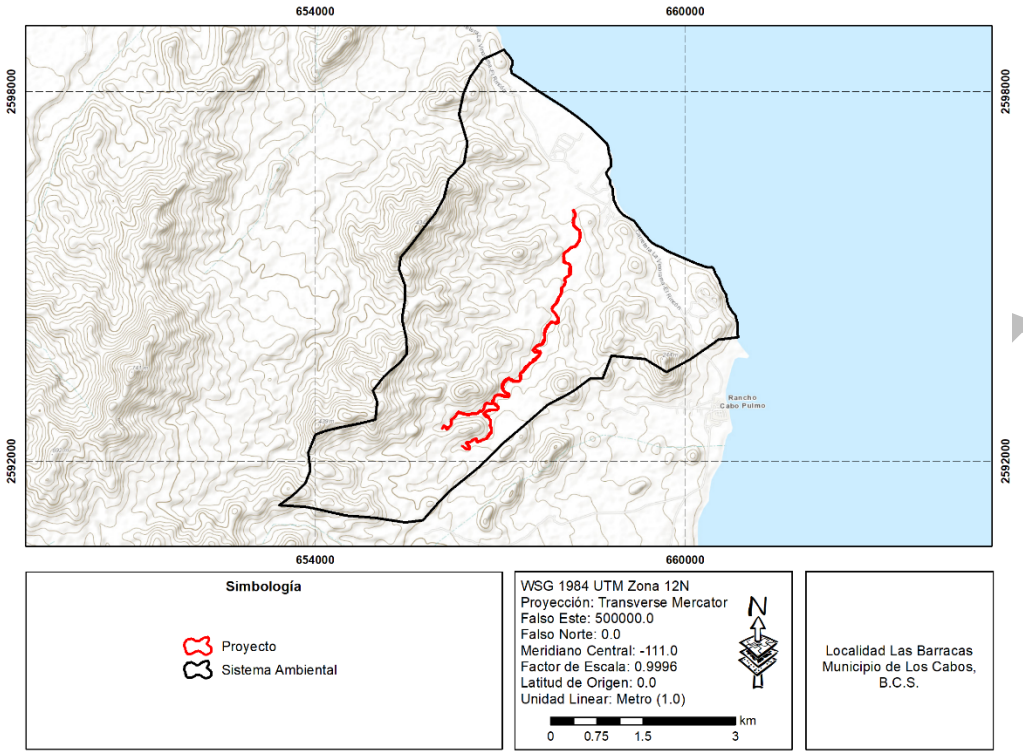


FIGURA 16. SISTEMA AMBIENTAL ESTABLECIDO PARA EL PRESENTE PROYECTO.

IV.2 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del sistema ambiental

IV.2.1 Medio abiótico

IV.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 17 se puede observar que de acuerdo al Conjunto de datos vectoriales, 1:1,000,000, Unidades climáticas del INEGI (2008), dentro del SA prevalecen 2 tipos de climas: BS0hw seco semicálido con temperaturas entre 18 y 22°C, con un coeficiente de precipitación y temperatura <22.9, un régimen de lluvias en verano con porcentaje de lluvia invernal de 5 al 10.2% del total anual (CONAFOR, 2015); y BW(h´)hw(x´) muy seco cálido, con un régimen de lluvias de verano, un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2, con un invierno fresco, una precipitación promedio 100 – 300 mm y una temperatura >22°C (CONAGUA, 2010), siendo este último dentro del cual se encuentra el proyecto.

CONSULTA

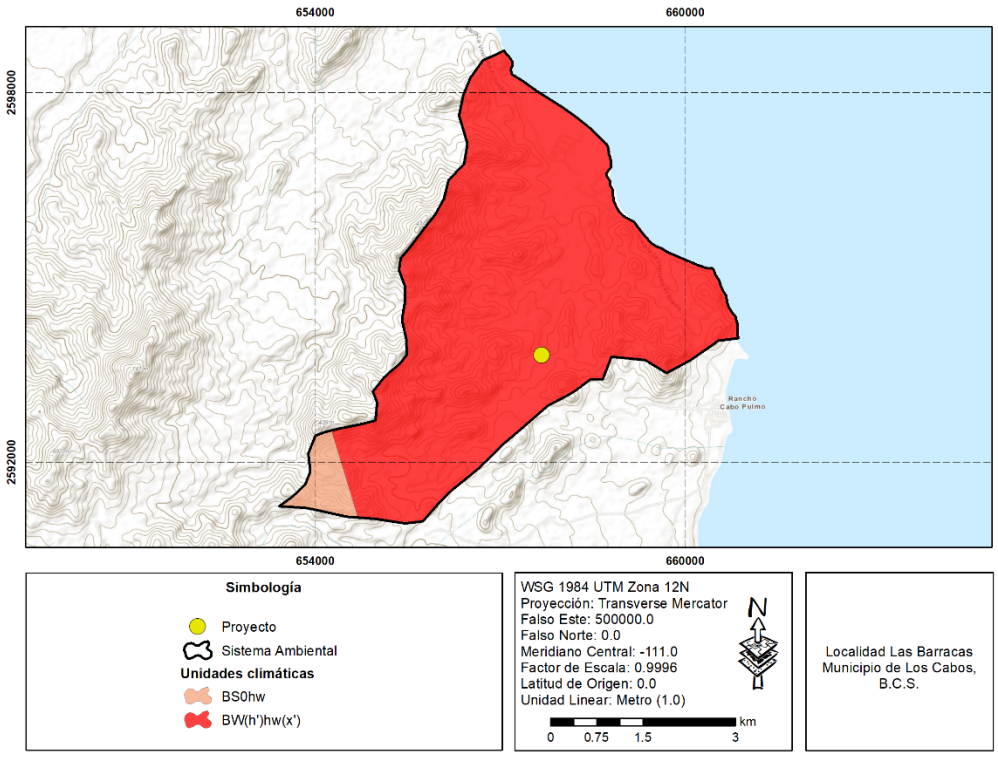


FIGURA 17. UNIDADES CLIMÁTICAS IDENTIFICAS DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL.

- **Temperatura y Precipitación**

A partir de las normales climatológicas calculadas para estación 3032 Las Barracas (seleccionada por su proximidad a la ubicación del proyecto) operada por la CONAGUA para el periodo 1981-2010, se puede determinar que la temperatura media anual corresponde a 23.5°C, con una máxima promedio de 31.2 y una mínima de 15.8°C.

En la Figura 18, 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 28.7°C; mientras que la temperatura más baja se registra en el mes de enero con un promedio de 17.7°C.

Con relación a la precipitación, en dicha estación climatológica se registra una precipitación media anual en el área corresponde a 319.5 mm, con una mínima de 0.2 mm y una máxima mensual de 139.6 mm. En la Figura 18 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 3.9 mm, precipitaciones que están relacionadas a las lluvias torrenciales provocadas por el paso de huracanes en el estado durante este mes.

CONSULTA

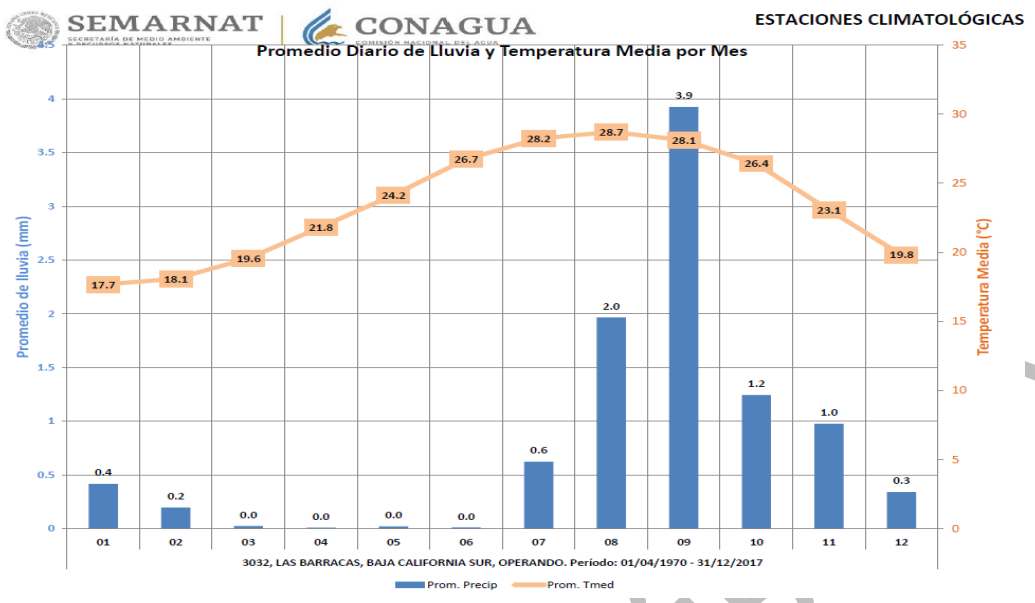


FIGURA 18. PROMEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN DE LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA DE CONAGUA, 3032 LAS BARRACAS, EN BAJA CALIFORNIA SUR, CALCULADAS PARA EL PERIODO 1970-2017.

- **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).

CONSULTA PÚB

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 presenta 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 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, también los 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).

Dentro del Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Los Cabos, Baja California Sur (2013) se muestran las trayectorias de los huracanes de diferentes categorías en el periodo comprendido entre 1956 hasta 2012, enfocadas a las localidades de Cabo San Lucas, San José del Cabo y Cabo Pulmo, por ser las localidades de mayor relevancia dentro del municipio. En la Figura 19, se muestra en mapa de trayectorias de ciclones tropicales para la localidad de Cabo Pulmo para radios de 20, 50 y 100 km de distancia. Se muestra este mapa por ser la localidad de mayor cercanía a la ubicación del proyecto en cuestión. Dentro del Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Los Cabos, Baja California Sur (2013) se establece que 17 huracanes (45%) pasaron a una distancia entre 50-100 km; 15 huracanes (39%) a una distancia entre 20-50 km y 6 huracanes (16%) a una distancia entre 0-20 km. Asimismo, en la figura se muestra el número de huracanes por categoría para los radios considerados. A 100 km de distancia los más representativos son 20 tormentas tropicales (39%), 15 huracanes categoría I (29%). A una distancia de 50 km de radio, tenemos 9 tormentas tropicales (38%), 6 huracanes categoría I (25%) y 5 huracanes categoría II (21%).

CONSULTA PÚBLICA

Por último, a 20 km de distancia, los más importantes fueron 3 tormentas tropicales (50%) y 2 huracanes categoría II (33%).

Consideramos que el riesgo por estos fenómenos meteorológicos es de grado medio 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. Así mismo, el posible impacto de estos fenómenos meteorológicos siempre es tomado en cuenta durante los procesos constructivos de las obras, tratando siempre de minimizar el riesgo para la población humana.

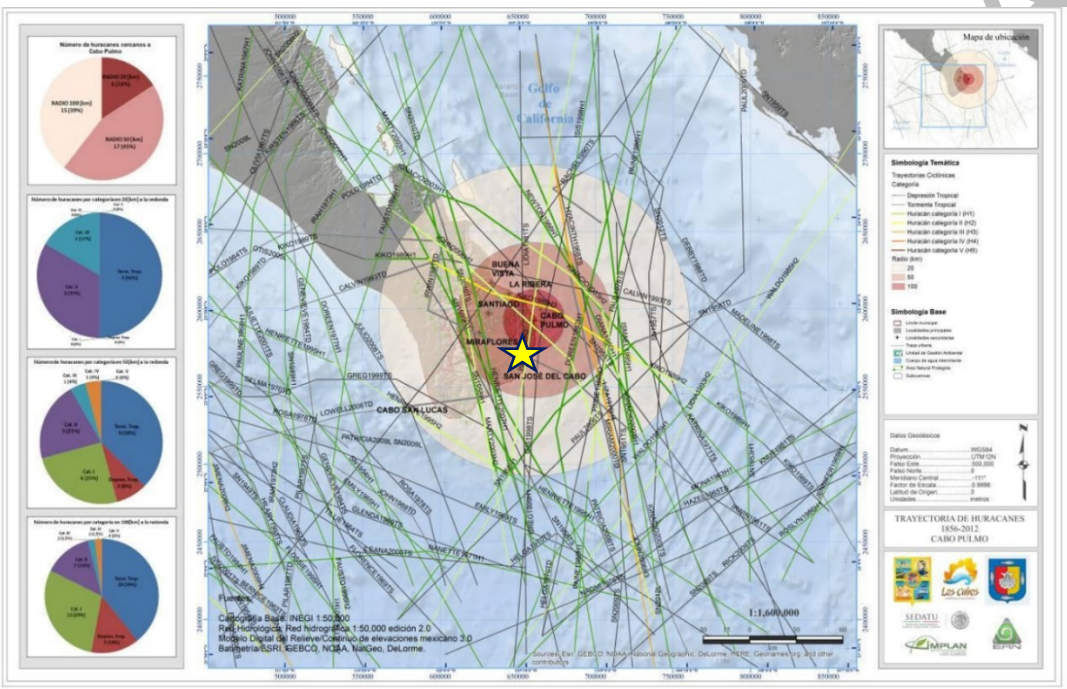


Figura 19. Trayectoria de huracanes 1956-2012 para Cabo Pulmo, B.C.S. (Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Los Cabos, Baja California Sur 2013).

Información relevante de la Microcuento vinculada al proyecto base de datos del documento Aspectos geográficos de Baja California sur 2022-2024.

Superficie estatal por tipo de clima
(Porcentaje)

Cuadro 1.6

Tipo o subtipo, régimen de lluvia	Clave	Total
		100.00
Seco muy cálido y cálido con lluvia de verano	BS0(h')	0.49
Seco semicálido con lluvia de verano	BSh	3.38
Semiseco semicálido con lluvia de verano	BS1h	0.57
Seco templado con lluvia de verano	BSk	2.63
Muy seco muy cálido y cálido con lluvia de verano	BW(h')	28.85
Muy seco semicálido con lluvia de verano	BWh	63.14
Templado subhúmedo con lluvia de verano	C(w)	0.94

Fuente: INEGI. *Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Climas Escala 1:1 000 000, serie I.*

Estaciones meteorológicas

Clave	Estación	Latitud norte			Longitud oeste			Altitud
		Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	(m.s.n.m)
03-043	San José del Cabo	23	4	10	109	42	25	40

Temperatura media anual °C

Estación	Periodo	Temperatura promedio	Temperatura del año más frio	Temperatura del año más caluroso
San José del Cabo	1984 a 2021	24.2	22.7	25.9

Precipitación total anual (milímetros)

Estación	Periodo	Precipitación promedio	Precipitación del año más seco	Precipitación del año más lluvioso
San José del Cabo	1984 a 2021	342.1	100	956

Temperatura media anual °C		Mes											
Estación Concepto	Periodo	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
San José del Cabo	2021	17.3	18.3	19.6	19.2	24.2	25.8	27.4	27.3	26	24.8	23.3	21.3
Promedio	1984 a 2021	19.6	19.8	21.3	22.5	24.2	26.7	28.8	28.8	28.5	26.3	23.7	20.5
Año más frio	2011	19.7	18.6	20.8	22	16.6	23.2	29.5	24.6	29.3	27.3	23.9	17.4
Año más caluroso	2003	20.4	22.2	22.1	23.7	25	28.3	30.6	31	30.8	28.4	26.3	22.4

Precipitación total mensual		Mes											
Estación Concepto	Periodo	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
San José del Cabo	2021	1	0	0	0	0	2	4	67	114	57	0	0
Promedio	1984 a 2021	7.2	5	0.9	0.4	0.21	9.1	8.9	69.4	150.2	36	36.6	8.3
Año seco	2010	0	10	0	0	0	0	0	0	90.2	0	0	0
Año más lluvioso	1993	44	0	0	0	0	0	18.5	138	125	2.5	628	0

CONSULTA PÚBLICA

IV.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 Sistema Ambiental se ubica dentro de la subprovincia fisiográfica Discontinuidad del Cabo (Figura 20).

La subprovincia Del Cabo tiene una extensión aproximada de 7,613 km². Está constituida por un macizo batolítico de rocas graníticas y granodioríticas de edad cretácica, que se presenta en forma de complejo montañoso, las cuales intrusionan rocas metamórficas de edad mesozoica, así como también se presenta una serie de conglomerados y otros depósitos cuaternarios (Camacho, 2003).

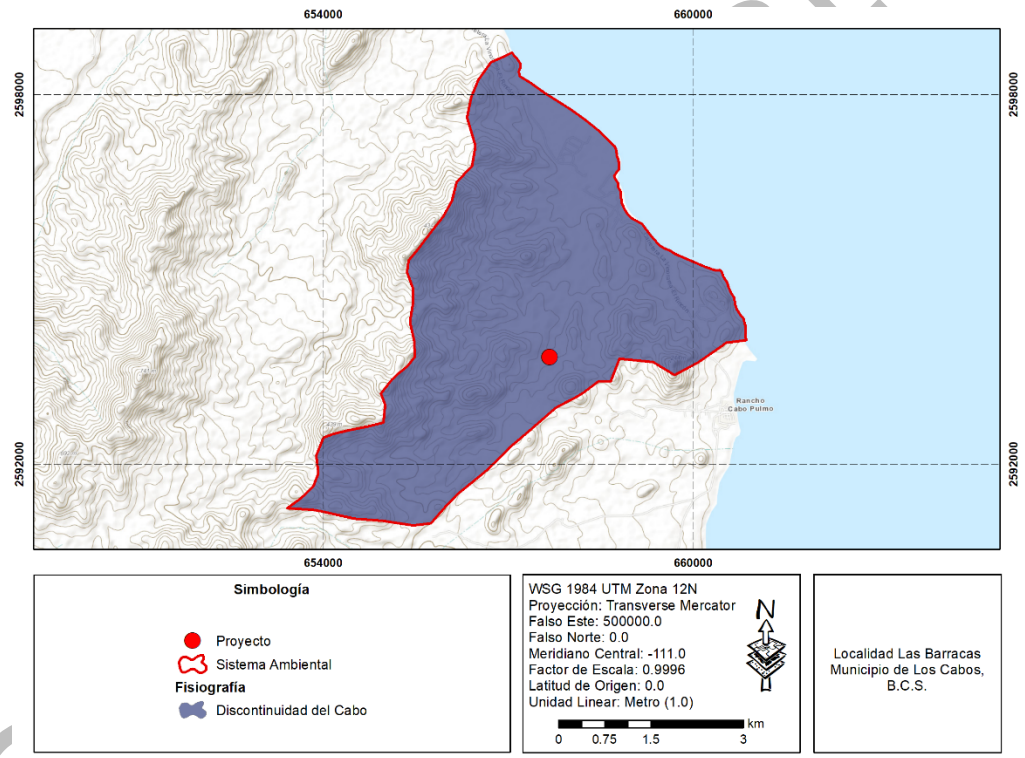


FIGURA 20. FISIOGRAFÍA IDENTIFICADA DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Se caracteriza por presentar sierras y lomeríos que vierten hacia el Pacífico. La mayor proporción de la recarga de agua subterránea alimenta a la vertiente del Golfo de California, presenta un conjunto de sierras de origen plutónico, con una orientación N – S. Las topoformas de mayor presencia en esta discontinuidad pertenecen a sierras altas ocasionalmente asociadas a lomeríos hacia la zona costera, mesetas, bajadas y llanuras, las cuales se han conformado en las estructuras de graben y horst, producto del fallamiento normal (INEGI, 1996).

- **Geomorfología**

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos, Continuo Nacional, Escala 1:1,000,000, Serie I (Sistema topoformas) del INEGI (2001) dentro del Sistema Ambiental se identifica únicamente una geoforma, la cual corresponde a Sierra baja de laderas tendidas con lomerío (Figura 21).

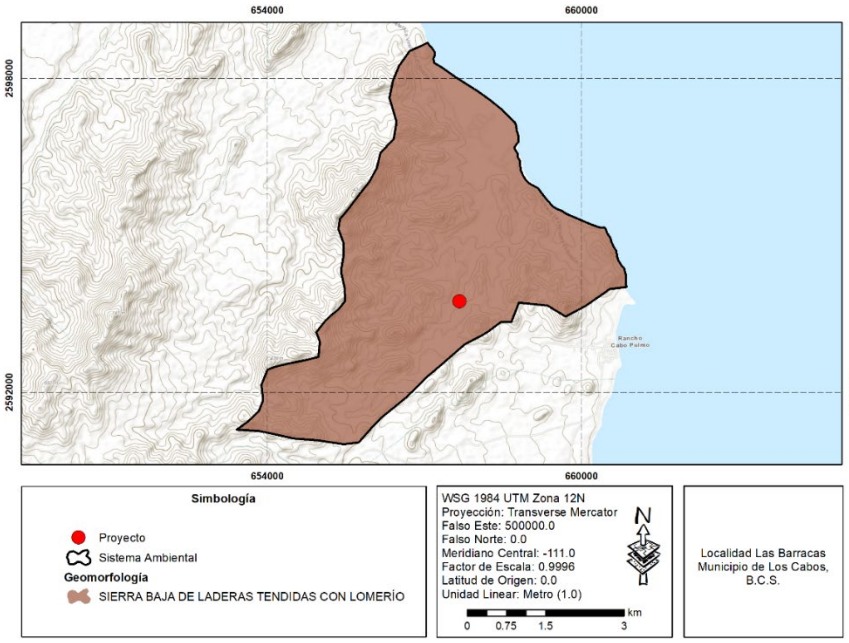


FIGURA 21. GEOMORFOLOGÍA IDENTIFICADA DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL.

- **Geología**

El Conjunto de Datos Vectoriales Rocas, Continuo Nacional, Escala 1:1,000,000, del INEGI (2001), dentro del SA se pueden identificar 2 tipos de rocas: Volcanoclástica e Ígnea intrusiva ácida (Figura 22).

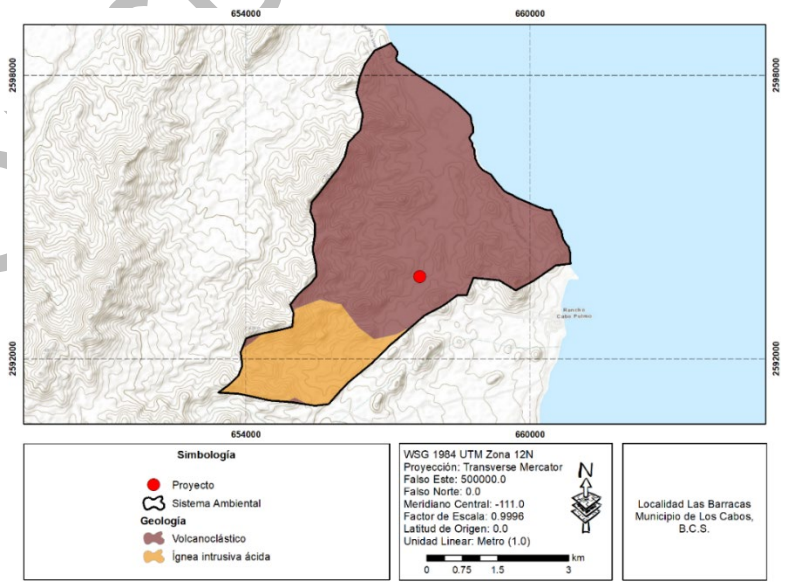


FIGURA 22. GEOLOGÍA IDENTIFICADA DENTRO DEL SA, CONFORME EL CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES ROCAS, CONTINUO NACIONAL, ESCALA 1:1,000,000, DEL INEGI (2001).

CONSULTA

Las edades para ambas formaciones rocosas corresponden al Cenozoico. El proyecto en cuestión se encuentra sobre la unidad Volcanoclástica.

- **Presencia de fallas geológicas**

A lo largo de la región de La Paz – Los Cabos atraviesan varias fallas mayores activas, como la Falla La Paz, El Carrizal, San José del Cabo, entre otras (Figura 23). Estas estructuras tienen una dirección aproximada de N – NW y controlan la posición y geometría de 3 cuencas Cuaternarias en el área. Estas fallas dominan el modo de fallamiento y son responsables de la inclinación hacia el W de las rocas volcánicas del Mioceno (Mungía et al., 2006).

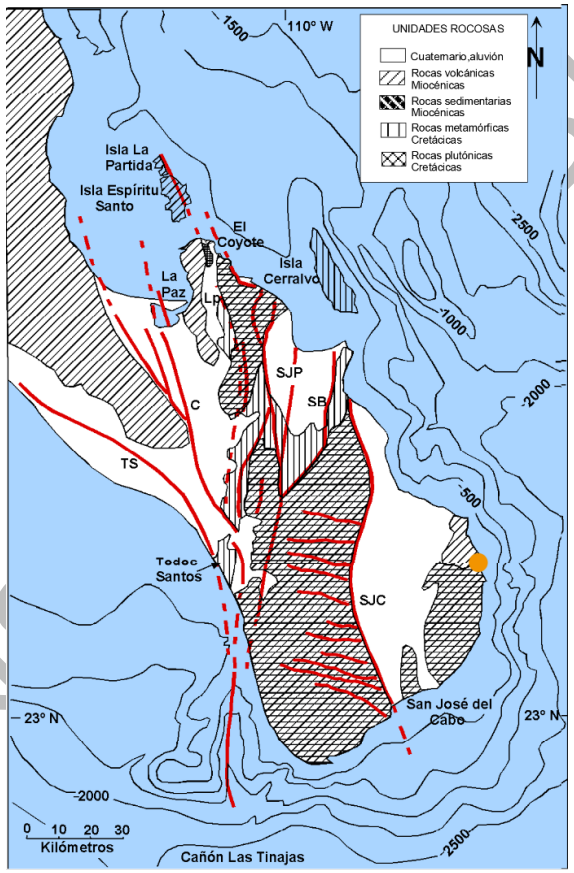


FIGURA 23. MAPA GEOLÓGICO ESQUEMÁTICO DE LA REGIÓN LA PAZ – LOS CABOS. EL PUNTO NARANJA REPRESENTA EL ÁREA DONDE SE UBICA EL PROYECTO. C: FALLA CARRIZAL; LP: FALLA LA PAZ; SB: FALLA SAN BARTOLO; SJC: FALLA SAN JOSÉ DEL CABO; SJP: FALLA SAN JUAN DE LOS PLANES; TS: FALLA TODOS SANTOS (TOMADO DE PUY-Y ALQUIZA, 2006).

Como se observa en la figura anterior, el presente proyecto no se encuentra ubicado en una zona donde corran fallas mayores conforme lo establecido por Puy y Alquiza (2006), por lo que el proyecto estaría fuera de peligro por este tipo de fenómenos geológicos.

- **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 C (Figura 24), 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.

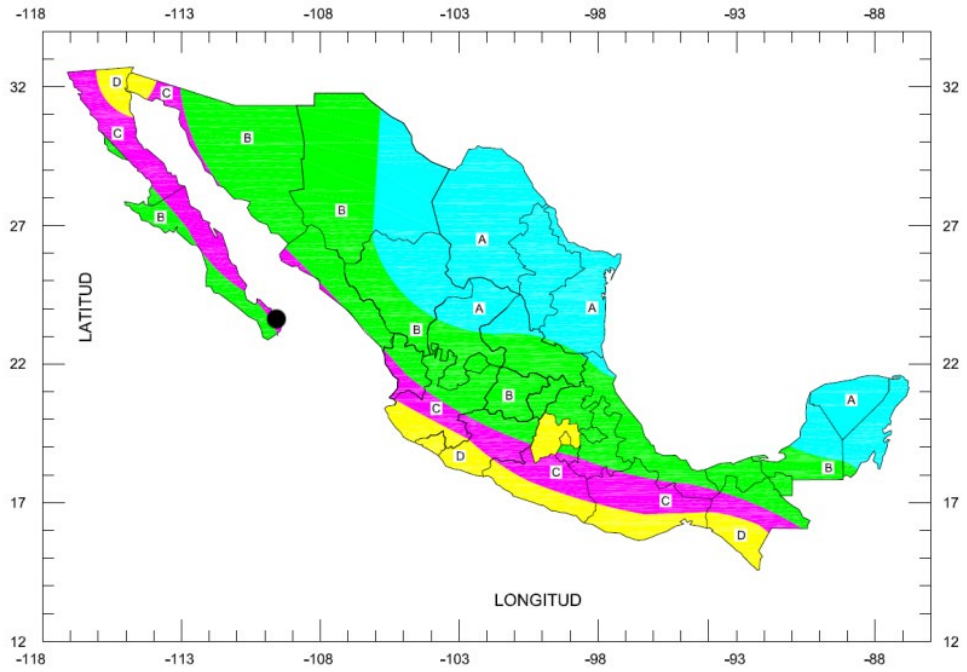


FIGURA 24. REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DE LA REPÚBLICA MEXICANA ESTABLECIDA POR LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD. EL PUNTO NEGRO INDICA EL ÁREA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.

En la Figura 25 se observa 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 poca, llegándose a incrementar durante el periodo de 2015, aunque podemos destacar que los sismos registrados fueron de baja intensidad. Sin embargo, por la naturaleza del proyecto, que consiste en el aprovechamiento de un banco de materiales, el cual no requerirá la construcción de edificaciones de ningún tipo, este tipo de actividad sísmica no representa un riesgo para el proyecto.

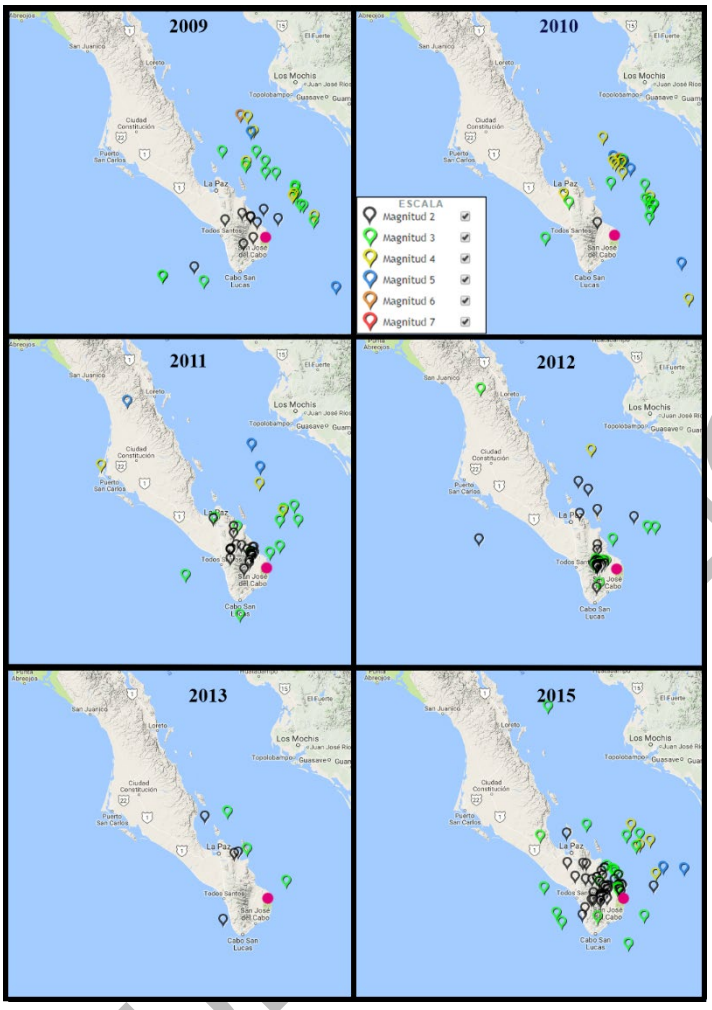


FIGURA 25. ACTIVIDAD SÍSMICA REGISTRADA DURANTE LOS AÑOS 2009-2015 (NO SE CUENTAN CON REGISTROS DEL AÑO 2014) POR LA RED SÍSMICA DEL NOROESTE DE MÉXICO OPERADA POR EL CICESE. EL PUNTO ROSA REPRESENTA LA UBICACIÓN APROXIMADA DEL PROYECTO.

IV.2.1.3 SUELO

- **EDAFOLOGÍA**

Dentro del Sistema Ambiental se pueden identificar 2 tipos de suelo (Figura 26), conforme el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250,000, Serie II (Continuo Nacional) del INEGI (2007). Los tipos de suelos corresponden a Leptosol y Regosol. Se observa que en la Figura 26, que aunque el Leptosol tienen mayor presencia dentro del Sistema Ambiental, específicamente la poligonal del proyecto se encuentra dentro del tipo de suelo Regosol.

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

CONSULTA PÚBLICA

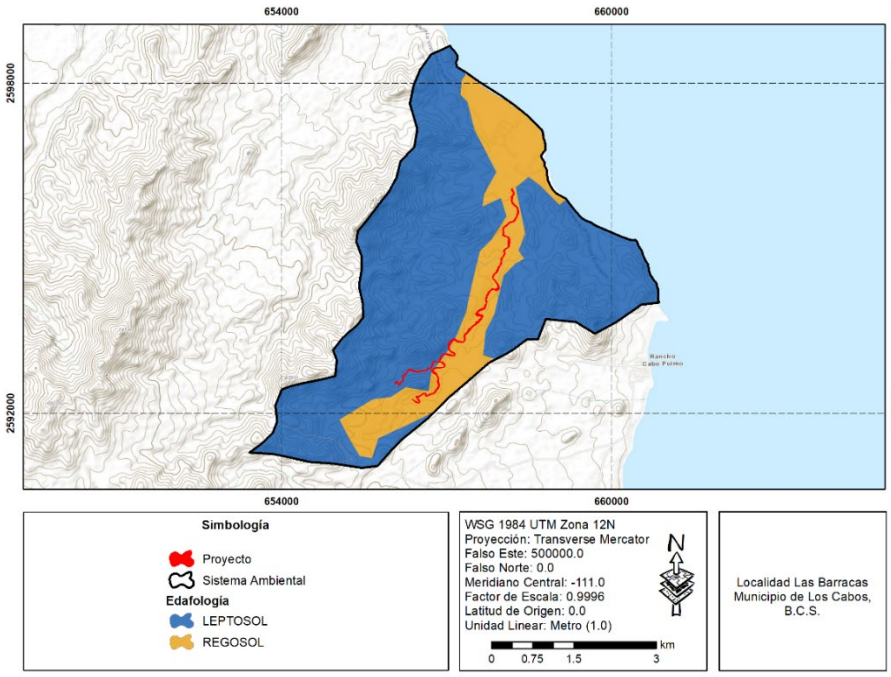


FIGURA 26. EDAFOLOGÍA IDENTIFICADA DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Leptosol. Comprenden suelos muy delgados sobre roca continua y suelos que son extremadamente ricos en fragmentos gruesos. Son particularmente comunes en regiones montañosas, así como en terrenos de elevada o mediana altitud y con fuerte pendiente topográfica (IUSS Working Group WRB, 2015).

Connotación: Suelos delgados; del griego *leptos*, delgado (IUSS Working Group WRB, 2015).

Material parental: Varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos del 20% (en volumen) de tierra fina (IUSS Working Group WRB, 2015).

Medio ambiente: Principalmente terrenos en elevada o mediana altitud y con fuerte pendiente topográfica. Los Leptosoles se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en zonas secas cálidas o frías), particularmente en áreas intensamente erosionadas (IUSS Working Group WRB, 2015).

Desarrollo del perfil: Los Leptosoles tienen roca continua en o muy cerca de la superficie o son extremadamente pedregosos. En material calcáreo meteorizado pueden tener un horizonte *móllico* (IUSS Working Group WRB, 2015).

Regosol. Son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico, no son muy someros ni muy ricos en gravas (Leptosoles), arenosos (Arenosoles) o con materiales flúvicos (Fluvisoles). Son muy extensos en tierras erosionadas y zonas de acumulación, en particular en zonas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos (IUSS Working Group WRB, 2015).

Connotación: Suelos poco desarrollados en material no consolidado, del griego rhegos, manto (IUSS Working Group WRB, 2015).

Material parental: Material no consolidado, generalmente de grano fino (IUSS Working Group WRB, 2015).

CONSULTA PÚBLICA

Medio ambiente: En todas las zonas climáticas sin permafrost y a todas altitudes. Estos suelos son particularmente comunes en zonas áridas (incluyendo los trópicos secos) y en regiones montañosas (IUSS Working Group WRB, 2015).

Desarrollo del perfil: No hay horizontes de diagnóstico. El desarrollo del perfil es mínimo como una consecuencia de su corta edad y/o una formación del suelo muy lenta, por ejemplo, debido a la aridez (IUSS Working Group WRB, 2015).

Como se mencionó, una de las principales características del tipo de suelo Regosol, es que corresponde a suelos no consolidados, lo cual favorece su aprovechamiento y motivo por el cual este tipo de suelo es adecuado para el desarrollo del presente proyecto.

- **EROSIÓN**

Como se observa en la Figura 27, de acuerdo al Conjunto de Datos de Erosión del Suelo, Escala 1:250,000, Serie I del INEGI, dentro del Sistema Ambiental se pueden identificar hasta 3 unidades de erosión y 2 unidades que no puede ser clasificadas como una unidad de erosión per se, que corresponde a una Zona Arenosa (ZA) y Sin Erosión Aparente (SE). 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.

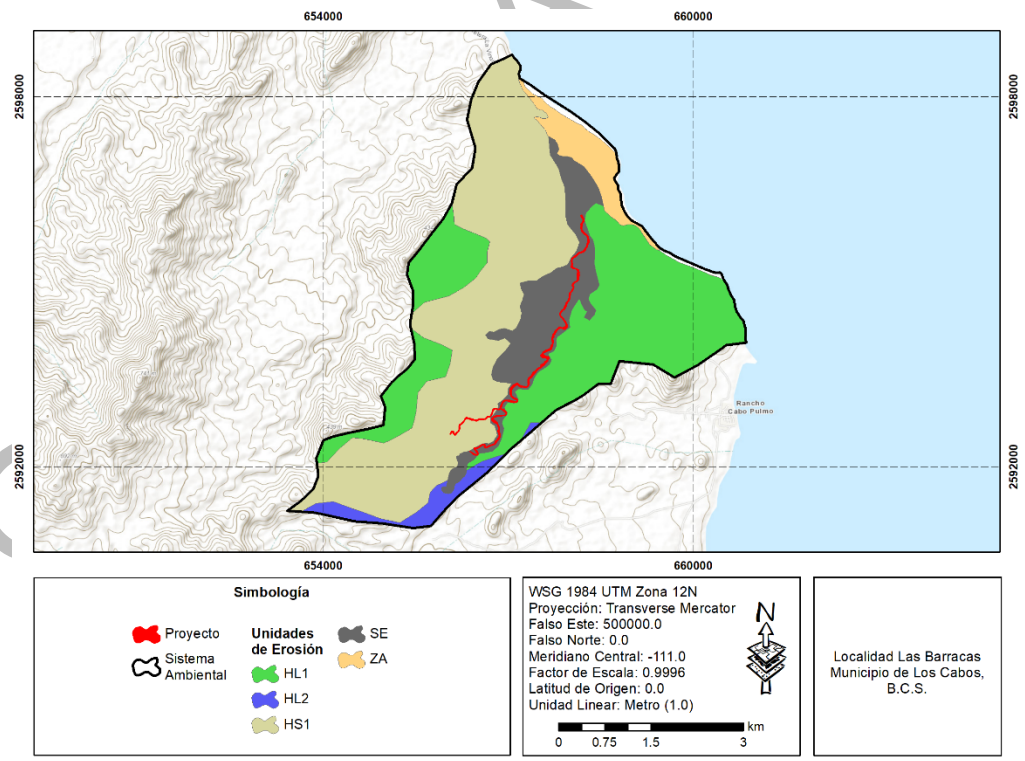


FIGURA 27. UNIDADES DE EROSIÓN IDENTIFICADAS DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL.

COPIA PÚBLICA

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 respecto a las formas de erosión, dentro del SA es posible identificar 2 formas de erosión propias de la erosión hídrica: surcos y láminas (Figura 27). Los surcos se refieren a la formación en canales con profundidad menor a 50 cm y hasta 50 cm de ancho (INEGI, 2014). La erosión hídrica laminar se refiere la remoción gradual y uniforme de capas delgadas de suelo, generalmente paralela a la superficie (INEGI, 2014). Mientras que la erosión de tipo cárcavas muestra estructuras en forma de zanjas con paredes escarpadas de 50 cm o más profundidad como de ancho (INEGI, 2014).

En relación a los grados de erosión, dentro del SA se presenta una erosión únicamente de grado Leve hasta Moderado (Figura 27). En la erosión **Laminar Grado Leve (HL1)**, la pérdida de suelo es poco apreciable, con alguna de las siguientes evidencias: encostramiento, capas delgadas de partículas de diferentes tamaños (arena, gravas) dispuestas sobre la superficie, pequeños montículos, no existen remontantes o su formación es muy incipiente, manchones sobresalientes de vegetación, indicios de actividad agropecuaria, canalillos y algún grado perceptible de compactación (INEGI, 2014). La erosión **Laminar Grado Moderado (HL2)**, la pérdida parcial del suelo muestra alguna de las siguientes evidencias: remontantes discontinuos con altura promedio menor a 10 cm, presencia de pequeños montículos, algunos surcos aislados incluso con cárcavas dispersas, escasos afloramientos de roca o cementación, manchones de vegetación, canalillos y compactación de suelo. La erosión de **Surcos Grado Leve (HS1)**, la profundidad y ancho de los surcos es en promedio menor a 15 cm. Quedan incluidos dentro de este rubro la erosión en forma de canalillos, pueden aparecer alineados o ramificados. La distribución en el área entre un surco y otro es aproximadamente mayor a 50 m (INEGI, 2014).

IV.2.1.4 Agua

- **HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

El presente Sistema Ambiental se ubica dentro de la Región Hidrológica 06 Baja California Sureste, la cual drena los escurrimientos de las cuencas La Paz-Cabo San Lucas, Loreto-Bahía La Paz y A. Frijol-A. San Bruno, con un rango de escurrimiento de 5 a 19 % en las sierras y de 0 a 5 % en las zonas llanas (CONAFOR, 2015). Específicamente, el Sistema Ambiental se encuentra ubicado dentro de la subcuenca RH06Ac – Arroyo Santiago (Figura 28).

CONSULTA PÚBLICA

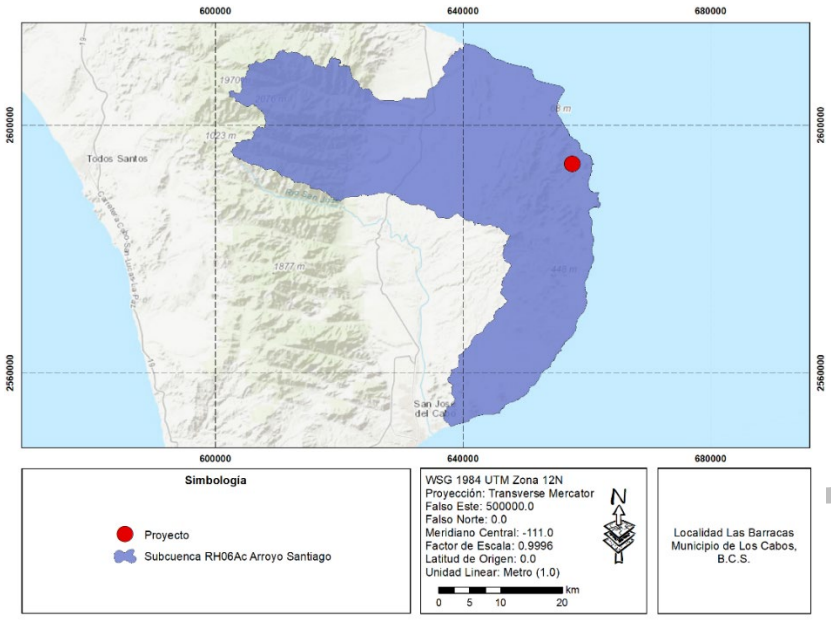


FIGURA 28. UBICACIÓN DEL SA RESPECTO A LAS SUBCUENCAS HIDROLÓGICAS

Respecto a la ubicación del Sistema Ambiental con las Cuencas Hidrográficas de México de INEGI-INE-CONAGUA (2007), se observa en la Figura 29 que el SA se encuentra ubicado dentro de la cuenca Arroyo El Mangle, la cual es de tipo exorreico y con un drenaje tipo desordenado.

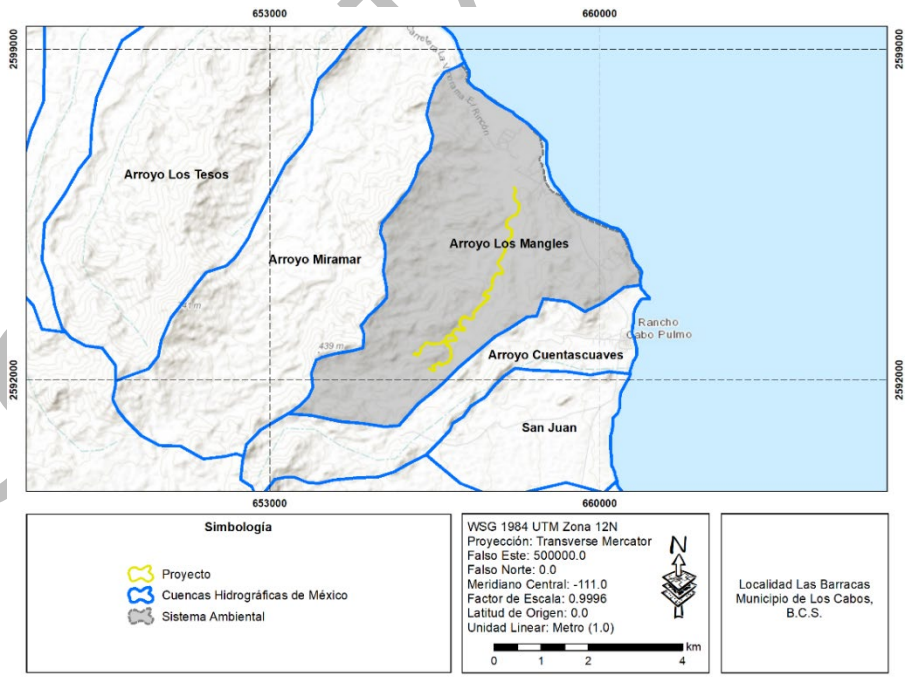


FIGURA 29. UBICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL RESPECTO A LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE MÉXICO.

Así mismo, el Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta Topográfica Cabo Pulmo F12B35, escala 1:50,000 del INEGI (Figura 30), identifica la presencia de algunas corrientes superficiales de agua que corren a lo largo del Sistema Ambiental. De hecho, como se observa en dicha Figura, 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 El Mangle. Recordemos que 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. Como se observa en la Figura 31, el lecho del Arroyo El Mangle 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.

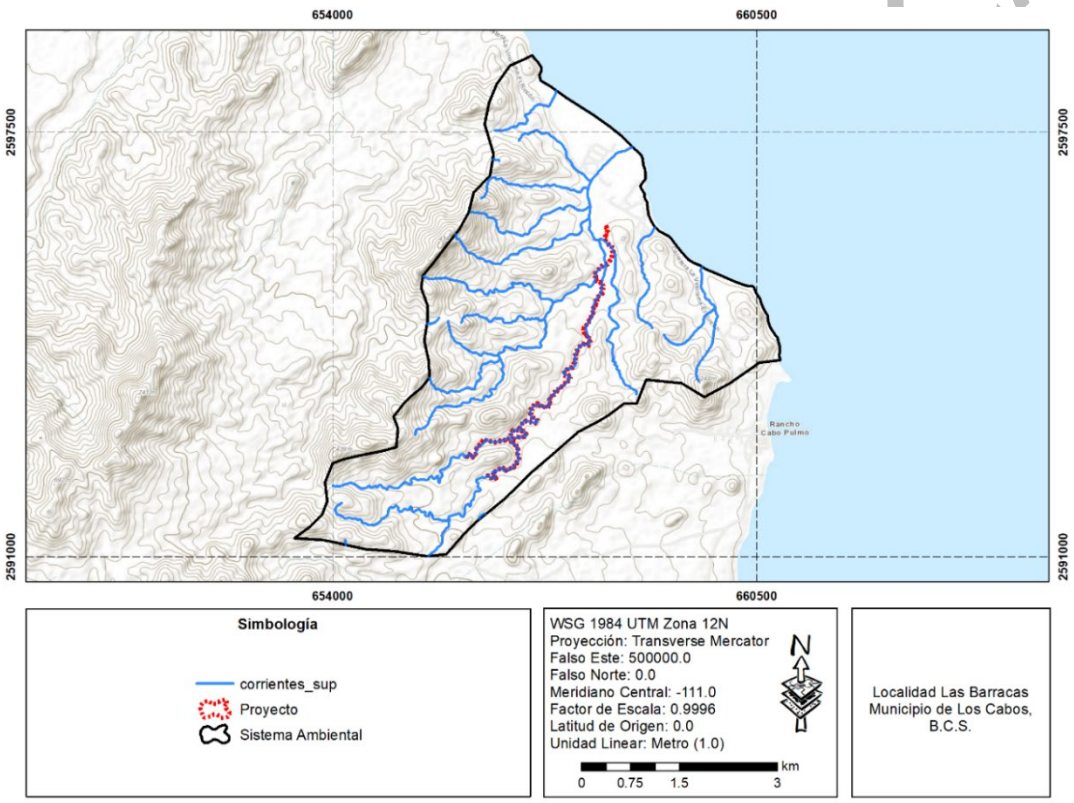


FIGURA 30. ESCURRIMIENTOS SUPERFICIALES IDENTIFICADOS DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Es importante recordar que, en Baja California Sur, los escurrimientos suelen ser de tipo efímero, encontrándose secos la gran mayoría del año, cómo se observa en la Figura 31, y en los cuales llega a correr 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. Sin embargo, dada la naturaleza del proyecto, el cual no requiere para su desarrollo de ningún tipo de infraestructura permanente, ni el establecimiento de personas en el sitio, no hay peligro por este tipo de fenómenos. Tampoco se obstaculizará ni desviará el lecho del arroyo.



FIGURA 31. FOTOGRAFÍA DE CAMPO QUE MUESTRA UNO DE LOS SITIOS DEL LECHO DEL ARROYO EL MANGLE EN QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PRESENTE BANCO DE MATERIALES.

- **HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

El Sistema Ambiental se encuentra ubicado dentro del acuífero Cabo Pulmo (Figura 32), definido con la clave 0318, en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA.

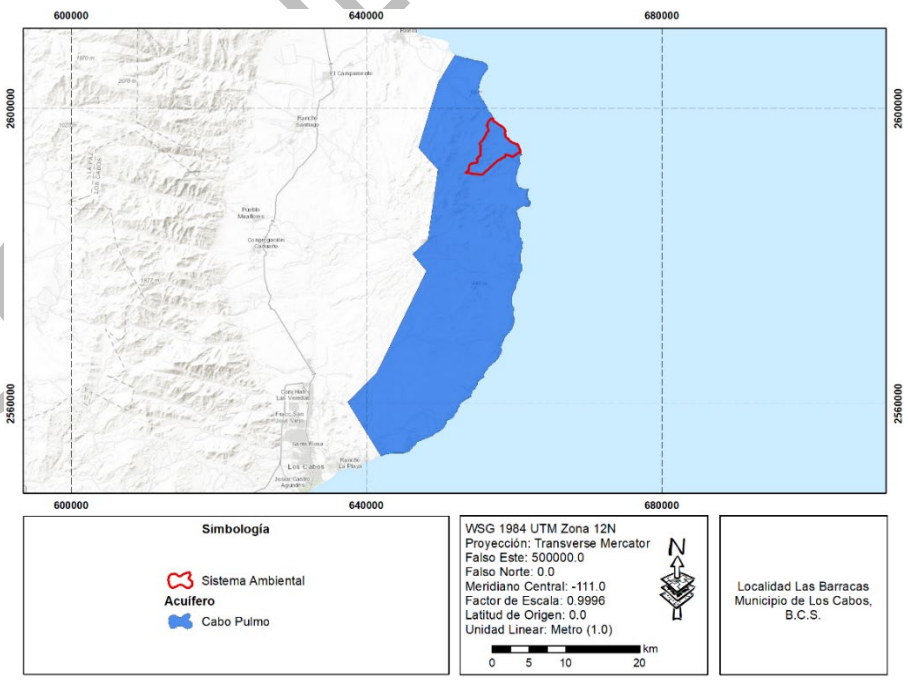


FIGURA 32. UBICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL RESPECTO AL ACUÍFERO PLUTARCO CABO PULMO.

CONSULTA PÚBLICA

Con base a las unidades hidrogeológicas que componen al acuífero, podemos señalar que estes de tipo libre heterogéneo (en los sentidos horizontal y vertical). 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 (CONAGUA, 2010).

En la Tabla 20 se muestran los datos de la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea para cada el acuífero de Cabo Pulmo (CONAGUA, 2018), el cual como se señala en la tabla, se encuentra en déficit. No obstante, es importante señalar que el presente proyecto no depende de dicho recurso para su operación, por lo que no representará una mayor carga para el acuífero.

TABLA 20. ACTUALIZACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA DEL ACUÍFERO CABO PULMO.

Clave	Acuífero	R	DNC	VCAS	VEALA	VAPTYR	VAPRH	DMA
0318	Cabo Pulmo	2.2	2.0	0.888570	0.0	1.080500	0.0	-1.769070

*Cifras en millones de metros cúbicos anuales (hm3/año). R: recarga media anual; DNC: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado/asignado de aguas subterráneas; VEALA: volumen de extracción de agua en las zonas de suspensión provisional de libre alumbramiento y los inscritos en el Registro Nacional Permanente; VAPTYR: volumen de extracción de agua pendiente de titulación y/o registro en el Registro Público de Derechos de Agua; VAPRH: volumen de agua correspondiente a reservas, reglamentos y programación hídrica; DMA: disponibilidad media anual de agua subterránea.

IV.2.2 Medio biótico

IV.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 Sistema Ambiental del presente proyecto se ubica dentro de la ecorregión Matorrales Tropicales (Figura 33) de la regionalización propuesta por de González-Abraham et al. (2010).

CONSULTA PÚBLICA

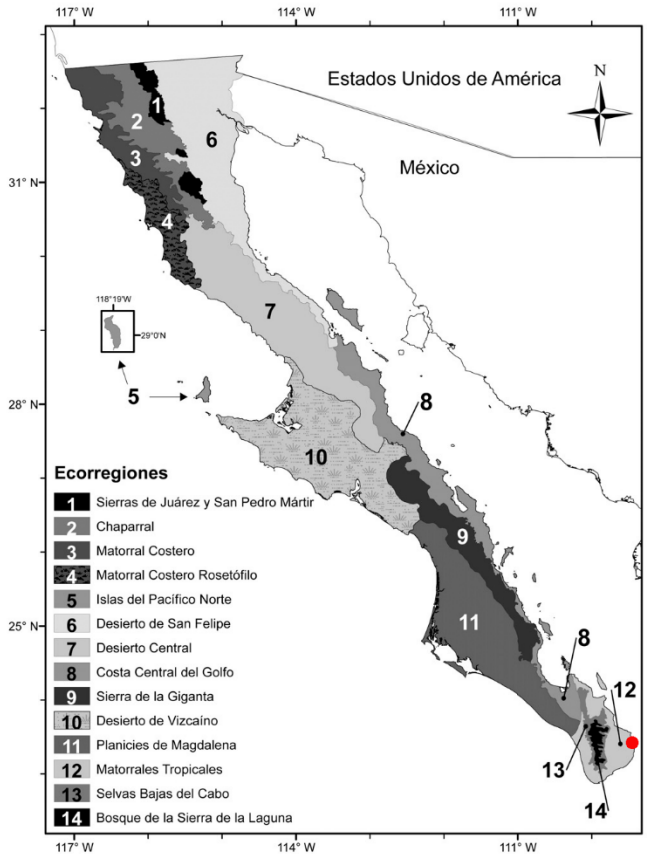


FIGURA 33. UBICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL RESPECTO A LAS ECORREGIONES DEL SUR DE LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA (TOMADO Y MODIFICADO DE GONZÁLEZ-ABRAHAM ET AL., 2010).

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 identifica un solo tipo de vegetación, el cual corresponde a Matorral sarcocaule (Figura 34).

CONSULTA PÚBLICA

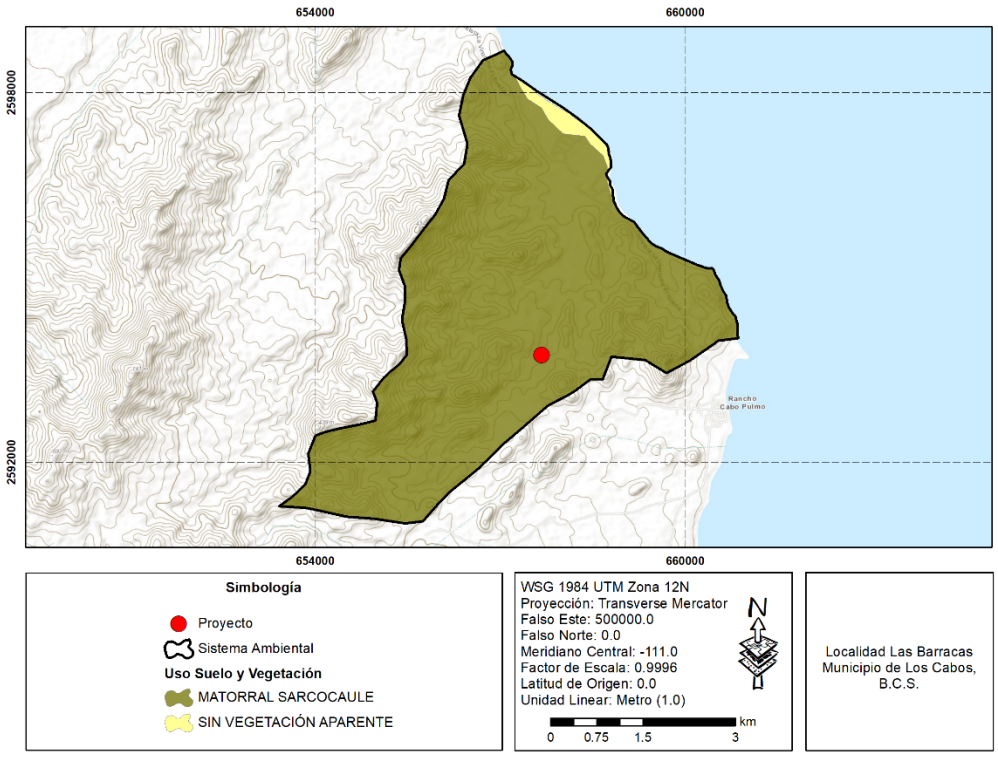


FIGURA 34. USO DE SUELOS Y VEGETACIÓN IDENTIFICADOS DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL.

- **COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL**

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 dentro del mismo. Se realizaron 4 transectos, cuyas coordenadas UTM WGS84 (Región 12N) se muestran en la Tabla 21, y su ubicación geográfica dentro del Sistema Ambiental se muestra en la Figura 35. La longitud de cada uno de los transectos fue de 30 m, por ³ de ancho a cada lado, cubriendo de esta forma una superficie de 120 m² en cada de los transectos y una superficie total de 480 m².

TABLA 21. COORDENADAS UTM WGS84 (REGIÓN 12N) DE LOS SITIOS DONDE SE LLEVÓ A CABO EL LEVANTAMIENTO DE CAMPO DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL ESTABLECIDO PARA EL PRESENTE PROYECTO.

Punto	X	Y
C1	656375.25	2592273.57
	656345.55	2592279.90
C2	656849.58	2592890.05
	656827.54	2592877.30
C3	657483.91	2593542.25
	657508.73	2593524.02
C4	658304.24	2595769.32
	658319.71	2595746.23

CONSULTA

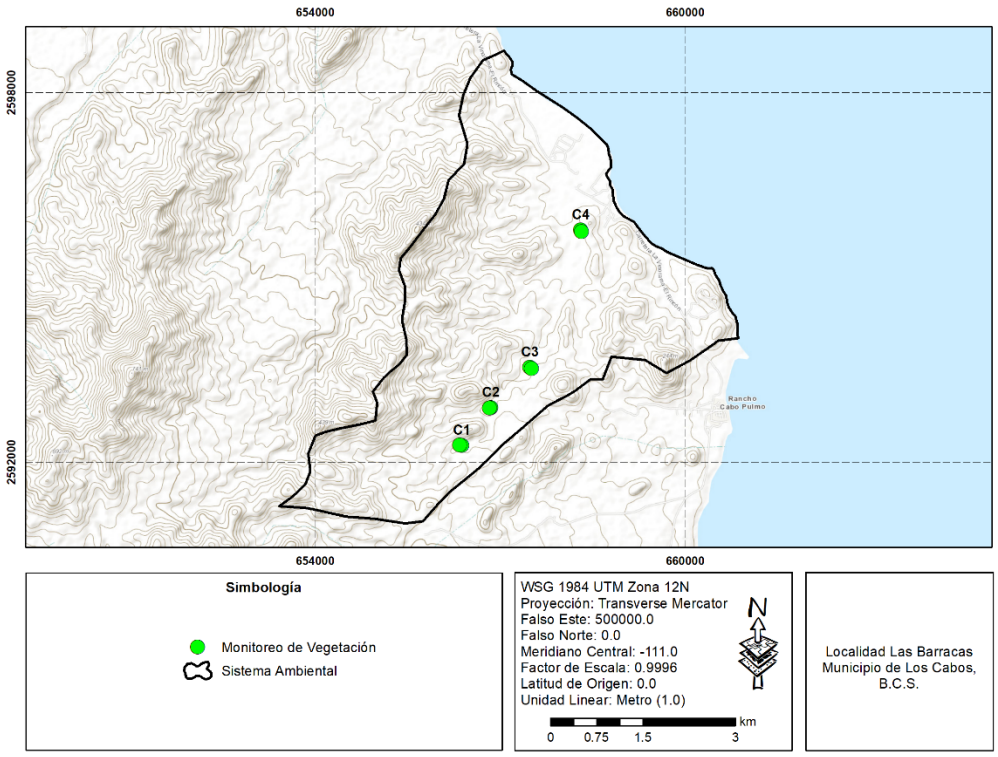


FIGURA 35. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS PUNTOS EN LOS QUE SE LLEVÓ A CABO EL LEVANTAMIENTO DE VEGETACIÓN DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL ESTABLECIDO PARA EL PRESENTE PROYECTO.

Derivado del levantamiento de campo dentro del Sistema Ambiental se contabilizaron un total de 270 ejemplares y se identificaron 32 especies de flora distintas (Tabla 22). Se observa que las especies más abundantes fueron la Rama Prieta y la Damiana, presentando abundancias muy por encima al resto de las especies. Las especies menos abundantes, de las que sólo se registró un ejemplar por especie dentro de los transectos realizados dentro del Sistema Ambiental son: Yuca de Los Cabos, Cacachila, Palo San Juan, Amole, Palo Estaca, Gobernadora, Jacamatraca y Pitaya Agria.

TABLA 22. ESPECIES DE FLORA IDENTIFICADAS DURANTE EL LEVANTAMIENTO DE CAMPO REALIZADO DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Estrato	Familia	Nombre científico	Nombre común	TOTAL	NOM-059
Arbóreo	Anacardiaceae	*Cyrtocarpa edulis*	Ciruelo	7	-
Arbóreo	Asparagaceae	*Yucca capensis*	Yuca de Los Cabos	1	-
Arbóreo	Burseraceae	*Bursera microphylla*	Torote Colorado	15	-
Arbóreo	Burseraceae	*Bursera epinnata*	Copal	3	-
Arbóreo	Euphorbiaceae	*Jatropha cinerea*	Lomboy	11	-
Arbóreo	Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*	Cacachila	1	-
Arbóreo	Resedaceae	*Forchhammeria watsonii*	Palo San Juan	1	-

CONSULTA

Estrato	Familia	Nombre científico	Nombre común	TOTAL	NOM-059
Arbóreo	Rhamnaceae	*Colubrina viridis*	Palo Colorado	2	-
Arbóreo	Stegnospermataceae	*Stegnosperma halimifolium*	Amole	1	-
Arbustivo	Boraginaceae	*Bourreria sonorae*	Lengua de gato	15	-
Arbustivo	Burseraceae	*Haematoxylum brasiletto*	Palo Brasil	26	-
Arbustivo	Ebenaceae	*Diospyros intricata*	Zapotillo	2	-
Arbustivo	Euphorbiaceae	*Adelia brandegeei*	Pimientilla	2	-
Arbustivo	Euphorbiaceae	*Euphorbia californica*	Liga	3	-
Arbustivo	Fabaceae	*Coursetia glandulosa*	Palo Dulce	21	-
Arbustivo	Fabaceae	*Erythrostemon pannosus*	Palo Estaca	1	-
Arbustivo	Fabaceae	*Indigofera fruticosa*	Rama prieta	45	-
Arbustivo	Fabaceae	*Mimosa tricephala*	Espino	5	-
Arbustivo	Fouquieriaceae	*Fouquieria diguetii*	Palo Adán	13	-
Arbustivo	Krameriaceae	*Krameria* sp.	Krameria	5	-
Arbustivo	Lamiaceae	*Condea laniflora*	Lavanda Lanuda	2	-
Arbustivo	Malvaceae	*Melochia tomentosa*	Malva Rosa	4	-
Arbustivo	Picrodendraceae	*Tetracoccus capensis*	Tetracoccus	16	-
Arbustivo	Solanaceae	*Solanum hindsianum*	Mariola	11	-
Arbustivo	Zygophyllaceae	*Larrea tridentata*	Gobernadora	1	-
Herbáceo	Turneraceae	*Turnera diffusa*	Damiana	42	-
Suculento	Cactacea	*Ferocactus peninsulae*	Biznaga	1	-
Suculento	Cactacea	*Mammillaria armillata*	Biznaga de Brazalete	3	-
Suculento	Cactacea	*Mammillaria poselgeri*	Cochemiea	2	-
Suculento	Cactacea	*Peniocereus striatus*	Jacamatraca	1	-
Suculento	Cactacea	*Stenocereus gummosus*	Pitaya Agria	1	-
Suculento	Cactacea	*Stenocereus thurberi*	Pitaya Dulce	6	-
			TOTAL	**270**	

Con el objetivo de determinar que el muestreo de vegetación realizado dentro del Sistema Ambiental es representativo, se construyó una curva de acumulación de especies, a la vez que a través del software Estimate S se estimó la riqueza de especies estimada bajo el Modelo de Chao1; la elección de este modelo se debe a que éste basa su estimación de especies a la abundancia de las mismas, datos con los cuales se cuenta por haber realizado un conteo de ejemplares durante el muestreo de vegetación realizado dentro del Sistema Ambiental.

En la Tabla 23 se muestran los resultados obtenidos de la aplicación de Modelo Chao1 para la estimación de riqueza de especies derivado de los datos recolectados durante el muestreo de vegetación realizado dentro del Sistema Ambiental. De acuerdo con el Modelo de Chao1, se estimaría una riqueza de especies de 33.32, mientras que el número de especies registradas durante los transectos realizados fue de 32. Por lo tanto, podemos establecer que el monitoreo de vegetación cuenta con un 96.03 % de confianza de que es representativo.

CONSULTA PÚBLICA

TABLA 23. COMPARACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE ESPECIES REGISTRADAS DENTRO DEL MUESTREO REALIZADO DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL, Y LAS ESPECIES ESTIMADAS A TRAVÉS DEL MODELO DE CHAO1

Transecto	Especies Registradas	Especies Estimadas
0	0	0
1	16.5	16.79
2	23.5	24.36
3	28.25	29.5
4	32	33.32

Mientras que con los datos de la tabla anterior se construyó la curva de acumulación de especies correspondientes, en la cual se puede ver que con los 4 transectos realizados se alcanza la asíntota de especies, a la vez que se encuentran las curvas de especies registradas y especies estimadas

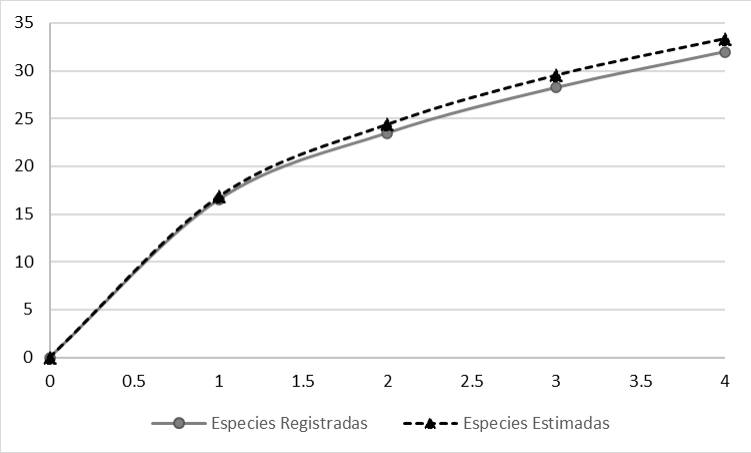


FIGURA 36. CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES CONSTRUIDA CON LOS DATOS DE LAS ESPECIES REGISTRADAS DURANTE EL MONITOREO DE ESPECIES REALIZADO DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL, Y LAS ESPECIES ESTIMADAS A TRAVÉS DEL MODELO CHAO1.

Con respecto al número de especies registradas por estrato vegetal, se observa en la Tabla 24 que, aunque el estrado Arbustiva fue el de mayor riqueza de especies registró, a la vez que también registró la mayor abundancia de ejemplares. Llama la atención que solo se registró una especie correspondiente al estrato herbáceo, lo cual se puede deber a que el monitoreo de vegetación se realizó durante una temporada seca, con ausencia de lluvia.

TABLA 24. NÚMERO DE ESPECIES POR ESTRATO VEGETAL REGISTRADAS DURANTE EL LEVANTAMIENTO DE CAMPO REALIZADO DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Estrato	No. Especies	No. Ejemplares
Arbóreo	9	42
Arbustivo	16	172
Herbáceo	1	42
Suculento	6	14

CONSULTA PÚBLICA

En la Tabla 25 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 Sistema Ambiental. Se observa que dentro del sitio C3 se registró el mayor número de ejemplares y la mayor riqueza. Por el contrario, podemos señalar que el sitio C1 registró la menor abundancia y riqueza de especies.

TABLA 25. 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 SISTEMA AMBIENTAL.

Estrato	Familia	Nombre científico	Nombre común	C1	C2	C3	C4	TOT.
Arbóreo	Anacardiaceae	*Cyrtocarpa edulis*	Ciruelo	2	0	1	4	7
Arbóreo	Asparagaceae	*Yucca capensis*	Yuca de Los Cabos	0	0	1	0	1
Arbóreo	Burseraceae	*Bursera microphylla*	Torote Colorado	5	2	7	1	15
Arbóreo	Burseraceae	*Bursera epinnata*	Copal	0	0	0	3	3
Arbóreo	Euphorbiaceae	*Jatropha cinerea*	Lomboy	0	6	2	3	11
Arbóreo	Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*	Cacachila	0	0	1	0	1
Arbóreo	Resedaceae	*Forchhammeria watsonii*	Palo San Juan	0	1	0	0	1
Arbóreo	Rhamnaceae	*Colubrina viridis*	Palo Colorado	0	2	0	0	2
Arbóreo	Stegnospermataceae	*Stegnosperma halimifolium*	Amole	1	0	0	0	1
Arbustivo	Boraginaceae	*Bourreria sonorae*	Lengua de gato	2	2	9	2	15
Arbustivo	Burseraceae	*Haematoxylum brasiletto*	Palo Brasil	12	7	4	3	26
Arbustivo	Ebenaceae	*Diospyros intricata*	Zapotillo	0	0	2	0	2
Arbustivo	Euphorbiaceae	*Adelia brandegeei*	Pimientilla	0	2	0	0	2
Arbustivo	Euphorbiaceae	*Euphorbia californica*	Liga	1	0	2	0	3
Arbustivo	Fabaceae	*Coursetia glandulosa*	Palo Dulce	4	5	7	5	21
Arbustivo	Fabaceae	*Erythrostemon pannosus*	Palo Estaca	1	0	0	0	1
Arbustivo	Fabaceae	*Indigofera fruticosa*	Rama prieta	0	30	14	1	45
Arbustivo	Fabaceae	*Mimosa tricephala*	Espino	0	0	4	1	5
Arbustivo	Fouquieriaceae	*Fouquieria diguetii*	Palo Adán	4	1	3	5	13
Arbustivo	Krameriaceae	*Krameria* sp.	Krameria	2	1	1	1	5
Arbustivo	Lamiaceae	*Condea laniflora*	Lavanda Lanuda	0	1	1	0	2
Arbustivo	Malvaceae	*Melochia tomentosa*	Malva Rosa	1	2	0	1	4
Arbustivo	Picrodendraceae	*Tetracoccus capensis*	Tetracoccus	0	0	0	16	16
Arbustivo	Solanaceae	*Solanum hindsianum*	Mariola	0	2	0	9	11
Arbustivo	Zygophyllaceae	*Larrea tridentata*	Gobernadora	0	0	0	1	1
Herbáceo	Turneraceae	*Turnera diffusa*	Damiana	0	11	22	9	42
Suculento	Cactacea	*Ferocactus peninsulae*	Biznaga	0	1	0	0	1
Suculento	Cactacea	*Mammillaria armillata*	Biznaga de Brazalete	2	0	1	0	3
Suculento	Cactacea	*Mammillaria poselgeri*	Cochemiea	0	0	0	2	2
Suculento	Cactacea	*Peniocereus striatus*	Jacamatraca	0	0	0	1	1
Suculento	Cactacea	*Stenocereus gummosus*	Pitaya Agria	0	1	0	0	1
Suculento	Cactacea	*Stenocereus thurberi*	Pitaya Dulce	5	0	1	0	6
			Total Ind.	**42**	**77**	**83**	**68**	**270**
			Total Spp.	**13**	**17**	**18**	**18**	**32**

CONSULTA PÚBLICA

- **Especies de importancia ecológica dentro de la comunidad vegetal registrada dentro del Sistema Ambiental**

Si bien no se identificaron especies que se encuentren enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección, si se registró la especie Yuca de los Cabos (*Yucca capensis*), la cual se enlista bajo la categoría de "En peligro" Globalmente por la IUCN Red List; mientras que la especie Biznaga de Brazalete (*Mammillaria armillata*), se clasifica como "vulnerable" Globalmente por la IUCN Red List.

Otras especies que, debido a su bajo porte y lento crecimiento podrían ser consideradas como especies sensibles ecológicamente hablando, corresponden a la Biznaga (*Ferocactus peninsulae*) y la Cochemiea (*Mammillaria poselgeri*).

- **Índices de biodiversidad de la comunidad vegetal registrada dentro del Sistema Ambiental**

Con el propósito de conocer la homogeneidad y/o heterogeneidad de la flora registrada dentro del Sistema Ambiental se calcularon los distintos índices de biodiversidad. Derivado de la aplicación de las fórmulas de biodiversidad desarrolladas en la Memoria Técnica Forestal adjunta al presente documento, se obtuvo el valor para cada uno de estos índices, los cuales se muestran en la Tabla 26.

TABLA 26. VALORES DE LOS ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD CALCULADOS DE LA FLORA REGISTRADA DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Índice	Valor
Riqueza específica	32
Margalef	5.53
Menhinick	1.94
Simpson	0.08
Berger-Parker	0.16
Shannon-Wiener	2.81

Se observa en la Tabla 26, que el valor de riqueza específica obtenido a partir del levantamiento de campo realizado dentro del Sistema Ambiental fue de 32, el cual es muy bajo en comparación con las 136 especies registradas por León de la Luz y colaboradores (1996), dentro de un predio de 200 h con vegetación de tipo sarcocaule ubicado en El Comitán, en los alrededores de la ciudad de La Paz. 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.

CONSULTA PÚBLICA

Sin embargo, comparado con otros estudios, la riqueza específica registrada dentro del Sistema Ambiental se encuentra dentro del rango de riqueza reportada por otros autores. Por ejemplo, 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 5.53 (Tabla 26), el cual es mayor al reportado por Mora-Donjuán y colaboradores (2014) reportan un valor de 2.29, 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 Sistema Ambiental con una biodiversidad alta.

El índice de dominancia de Simpson muestra el resultado entre 0 y 1 en el cual los valores cercanos a 1 explican la dominancia de una especie por sobre los demás. Se observa en la Tabla 26 que para los datos registrados dentro del Sistema Ambiental se obtuvo un valor de 0.08, indicándonos una baja dominancia por parte de una especie. De igual forma, el valor de 0.16 obtenido en el índice de Berger-Parker, nos estaría indicando una baja dominancia por alguna especie.

El índice de Shannon-Wiener arrojó un valor de 2.81 para la comunidad vegetal estudiada dentro del Sistema Ambiental. Dicho valor se encuentra entre los reportados en la literatura, ya que 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 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 Sistema Ambiental con una biodiversidad media.

CONSULTA PÚBLICA

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

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 formulas se muestran a continuación y la aplicación directa a los valores tomados en campo se puede consultar en la Memoria Técnica Forestal anexa al presente documento.

En la se muestran los valores del IVI obtenidos para la comunidad vegetal registrada dentro del Sistema Ambiental. Dentro de dicha tabla, podemos observar que la Biznaga (*Ferocactus peninsulae*) registro el mayor IVI % con un valor de 9.4, seguida en importancia por la Rama Prieta (*Indigofera fruticosa*) y la Pitaya Dulce (*Stenocereus thurberi*). Así mismo podemos observar en dicha tabla que el estrato Arbustivo registró en conjunto el valor más bajo de IVI%.

CONSULTA PÚBLICA

TABLA 27. ÍNDICES DE VALOR DE IMPORTANCIA CALCULADOS PARA LA FLORA REGISTRADA DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL 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
Arbóreo	Anacardiaceae	*Cyrtocarpa edulis*	Ciruelo	7	3	2.59	4.55	7.93	15.07	5.02	
Arbóreo	Asparagaceae	*Yucca capensis*	Yuca de Los Cabos	1	1	0.37	1.52	3.55	5.43	1.81	
Arbóreo	Burseraceae	*Bursera microphylla*	Torote Colorado	15	4	5.56	6.06	3.08	14.70	4.90	
Arbóreo	Burseraceae	*Bursera epinnata*	Copal	3	1	1.11	1.52	1.41	4.04	1.35	
Arbóreo	Euphorbiaceae	*Jatropha cinerea*	Lomboy	11	3	4.07	4.55	4.69	13.31	4.44	23.01
Arbóreo	Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*	Cacachila	1	1	0.37	1.52	4.97	6.86	2.29	
Arbóreo	Resedaceae	*Forchhammeria watsonii*	Palo San Juan	1	1	0.37	1.52	2.73	4.61	1.54	
Arbóreo	Rhamnaceae	*Colubrina viridis*	Palo Colorado	2	1	0.74	1.52	0.79	3.05	1.02	
Arbóreo	Stegnospermataceae	*Stegnosperma halimifolium*	Amole	1	1	0.37	1.52	0.07	1.95	0.65	
Arbustivo	Boraginaceae	*Bourreria sonorae*	Lengua de gato	15	4	5.56	6.06	0.33	11.95	3.98	
Arbustivo	Burseraceae	*Haematoxylum brasiletto*	Palo Brasil	26	4	9.63	6.06	0.64	16.33	5.44	
Arbustivo	Ebenaceae	*Diospyros intricata*	Zapotillo	2	1	0.74	1.52	0.22	2.47	0.82	
Arbustivo	Euphorbiaceae	*Adelia brandegeei*	Pimientilla	2	1	0.74	1.52	4.26	6.52	2.17	
Arbustivo	Euphorbiaceae	*Euphorbia californica*	Liga	3	2	1.11	3.03	0.10	4.24	1.41	
Arbustivo	Fabaceae	*Coursetia glandulosa*	Palo Dulce	21	4	7.78	6.06	0.33	14.17	4.72	
Arbustivo	Fabaceae	*Erythrostemon pannosus*	Palo Estaca	1	1	0.37	1.52	0.37	2.25	0.75	
Arbustivo	Fabaceae	*Indigofera fruticosa*	Rama prieta	45	3	16.67	4.55	0.78	21.99	7.33	44.15
Arbustivo	Fabaceae	*Mimosa tricephala*	Espino	5	2	1.85	3.03	0.04	4.93	1.64	
Arbustivo	Fouquieriaceae	*Fouquieria diguetii*	Palo Adán	13	4	4.81	6.06	0.94	11.81	3.94	
Arbustivo	Krameriaceae	*Krameria* sp.	Krameria	5	4	1.85	6.06	0.17	8.08	2.69	
Arbustivo	Lamiaceae	*Condea laniflora*	Lavanda Lanuda	2	2	0.74	3.03	0.34	4.11	1.37	
Arbustivo	Malvaceae	*Melochia tomentosa*	Malva Rosa	4	3	1.48	4.55	0.04	6.07	2.02	
Arbustivo	Picrodendraceae	*Tetracoccus capensis*	Tetracoccus	16	1	5.93	1.52	0.11	7.56	2.52	
Arbustivo	Solanaceae	*Solanum hindsianum*	Mariola	11	2	4.07	3.03	0.30	7.41	2.47	

CONSULTA PÚBLICA

Arbustivo	Zygophyllaceae	*Larrea tridentata*	Gobernadora	1	1	0.37	1.52	0.68	2.56	0.85	
Herbáceo	Turneraceae	*Turnera diffusa*	Damiana	42	3	15.56	4.55	0.24	20.34	6.78	6.78
Suculento	Cactacea	*Ferocactus peninsulae*	Biznaga	1	1	0.37	1.52	26.37	28.26	9.42	26.06
Suculento	Cactacea	*Mammillaria armillata*	Biznaga de Brazalete	3	2	1.11	3.03	8.34	12.48	4.16	
Suculento	Cactacea	*Mammillaria poselgeri*	Cochemiea	2	1	0.74	1.52	3.30	5.55	1.85	
Suculento	Cactacea	*Peniocereus striatus*	Jacamatraca	1	1	0.37	1.52	0.69	2.57	0.86	
Suculento	Cactacea	*Stenocereus gummosus*	Pitaya Agria	1	1	0.37	1.52	6.20	8.08	2.69	
Suculento	Cactacea	*Stenocereus thurberi*	Pitaya Dulce	6	2	2.22	3.03	15.99	21.25	7.08	

CONSULTA PÚBLICA

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 valor de IVI% que registraron la Biznaga y la Rama Prieta, ya que mientras la Biznaga registró el valor más alto de dominancia relativa, la Rama Prieta registró el valor más alto de abundancia relativa.

- **COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DENTRO DEL PROYECTO**

Es importante señalar que no se realizó un monitoreo de vegetación dentro de la poligonal del proyecto, toda vez que dentro de este no hay presencia de vegetación y, por lo tanto, no se llevará ningún tipo de afectación sobre la flora del área.

Si bien es cierto que a lo largo del lecho del arroyo El Mangle se pueden llegar a observar algunas "islas de vegetación", es importante aclarar que la poligonal del presente proyecto se realizó evitando dichas zonas con vegetación. De esta forma se evita realizar desmontes innecesarios que puedan tener afectaciones sobre la flora silvestre que se distribuye en el sitio.

IV.2.2.2.2 Fauna

De acuerdo con Nelson (1921) y Wiggins (1980), el área de Los Barriles 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 Los Barriles y lugares aledaños, como lo es la localidad de Agua de La Costa, dentro de la cual se ubica el proyecto. sin embargo, existen listados asociados al Municipio de Los Cabos, los cuales se tomarán como referencia para la descripción del componente de Fauna Silvestre dentro del Sistema Ambiental.

La fauna del municipio de Los Cabos es también un reflejo de los procesos evolutivos de la región. El aislamiento geográfico y ecológico ha sido importante en la evolución de la fauna, existiendo un gran número de especies endémicas o únicas. Actualmente, en el municipio se distribuyen alrededor de 300 especies de vertebrados nativos que incluyen anfibios, reptiles, aves y mamíferos, siendo el grupo de las aves el más abundante (Breceda et al., 2012).

Los anfibios nativos que pueden observarse pertenecen a tres especies, el sapo pinto *Bufo punctatus*, el sapo cavador *Scaphiopus couchii* y la rana *Pseudacris hypochondriaca*, esta última se encuentra en cuerpos de agua permanentes que existen en algunos cañones como el Cañón de la Zorra y en los oasis de la región. El grupo de los reptiles es muy diverso y particular, pues existe un elevado número de especies únicas de la península y de la región de Los Cabos. De las cerca de 38 especies (un anfisbénido, una

CONSULTA PÚBLICA

tortuga de agua dulce, 17 lagartijas y 19 serpientes), el 45% son endémicas. En cuanto las aves, se estima que en el municipio existen alrededor de 218 especies. Algunas están restringidas a las zonas costeras y cuerpos de agua dulce, mientras que otras presentan una amplia distribución. La mayoría son residentes, 43% son estacionales (invernales) y 13% son raras o migratorias. Del total de aves, cerca de 74 (34%) son acuáticas (Breceda et al., 2012).

En el municipio se distribuyen 45 especies de mamíferos. Los de talla pequeña están representados por una musaraña, cerca de 21 especies de murciélagos, 11 especies de ratones y ratas, dos especies de conejos (*Sylvilagus auduboni* y *Sylvilagus bachmani*) y una liebre (*Lepus californicus*). Entre los mamíferos de talla mediana se encuentran la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el zorrillo manchado occidental (*Spilogale gracilis*), mapache (*Procyon lotor*), tejón norteamericano (*Taxidea taxus*), coyote (*Canis latrans*), gato montés (*Lynx rufus*), babísuri (*Bassariscus astutus*), puma americano (*Felis concolor*) y el venado bura (*Odocoileus hemionus*) (Breceda et al., 2012).

La mayoría de las especies animales son de amplia distribución, como la zorra gris, el coyote, el gato montés, aguilillas, búhos y la gran mayoría de aves pequeñas. Se encuentran indistintamente en cualquiera de los tipos de vegetación: matorral sarcocaule, selva baja caducifolia y bosque encino-pino. Sin embargo, hay especies que están restringidas a un tipo de vegetación en particular. Por ejemplo, el cachorón güero (*Dipsosaurus dorsalis*), la ardilla del desierto o juancito (*Ammospermophilus leucurus*) y la rata canguro (*Dipodomys merriami*) son características del matorral sarcocaule y ocasionalmente se observan en la selva baja caducifolia (Breceda et al., 2012).

- **Caracterización de la Fauna Silvestre dentro del Sistema Ambiental**

En la Tabla 28 se presenta una caracterización de las especies de fauna silvestre más comunes que presentan distribución dentro del SA.

CONSULTA PÚBLICA

TABLA 28. CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE REPRESENTATIVA CON DISTRIBUCIÓN EN EL ÁREA DE LOS CABOS.

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo	Interés ecológico	Lento desplazamiento	Valor cinegético	Estacionalidad	Sociabilidad	Alimentación
Herpetofauna									
Bogertophis rosaliae	Culebra ratonera	No	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Principalmente de ratas y otros mamíferos pequeños
Bufo punctatus	Sapo pinto	No	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Gregario relacionado a cuerpos de agua	Pequeños invertebrados
Callisaurus draconoides	Cachora arenera	Amenazada	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Insectos, arañas, otras lagartijas y ocasionalmente plantas
Crotalus enyo	Víbora de cascabel de Baja California	Amenazada	Península de Baja California	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Roedores, lagartijas y ciempiés
Crotalus mitchelli	Víbora de cascabel moteada	Sujeta a Protección Especial	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Roedores pequeños, lagartijas y aves
Crotalus ruber	Víbora de cascabel de diamantes rojos	Sujeta a Protección Especial	No	Relaciones tróficas/Ciclo de nutrientes	Si	No	Residente	Solitario	Roedores pequeños, conejos, aves, lagartijas y carroña
Dipsosaurus dorsalis	Iguana de desierto	No	No	Relaciones tróficas/Ciclo de nutrientes	Si	No	Residente	Solitario	Principalmente herbívoro, aunque también se alimenta de insectos, carroña y sus propios excrementos
Eridiphas slevini	Culebra nocturna de Baja California	Amenazada	Península de Baja California	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Lagartijas, serpientes, ranas, sapos y salamandras
Lampropeltis getula	Culebra-real común	Amenazada	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Serpientes, lagartijas, pequeñas tortugas, huevos de reptiles, ranas, aves, huevos de aves y mamíferos pequeños
Lichanura trivirgata	Boa rosi	No	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Pequeños mamíferos, reptiles, anfibios y aves
Masticophis fuliginosus	Vívora Chirrionera	No	No	Relaciones tróficas/Ciclo de nutrientes	Si	No	Residente	Solitario	Pequeños mamíferos (a veces incluso murciélagos), aves y sus huevos, lagartijas, serpientes, ranas, tortugas jóvenes, insectos y carroña
Phrynosoma sp.	Lagartija cornuda	No	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Principalmente hormigas
Pituophis vertebralis	Topera de Baja California	No	Península de Baja California	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Roedores, conejos, topos, aves y sus huevos, ocasionalmente lagartijas e insectos
Uta stansburiana	Lagartija de mancha lateral norteña	Amenazada	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Insectos, escorpiones, arañas, ácaros, garrapatas y chinches
Mamíferos									
Ammospermophilus leucurus	Juancito(ardilla)	No	No	Relaciones tróficas/Ciclo de nutrientes/Relaciones del Suelo	Si	No	Residente	Solitario	Semillas, frutos, tallos de plantas, raíces, algunos insectos y carroña.
Canis latrans	Coyote	No	No	Relaciones tróficas/Ciclo de nutrientes	No	Si	Residente	Solitario/Ocasionalmente en manadas	principalmente de mamíferos pequeños a medianos, como ratones, ardillas, tuzas, liebres y conejos, también llegan a alimentarse de aves y reptiles con regularidad.
Lepus californicus	Liebre cola negra	No	No	Relaciones tróficas	No	Si	Residente	Solitario	En época de sequías la alimentación se basa de hierbas, mientras que en la época de lluvia la alimentación se compone de pastos y cortezas de árboles y arbustos
Lynx rufus	Gato montes	No	No	Relaciones tróficas	No	Si	Residente	Solitario	principalmente en mamíferos, siendo los lagomorfos

CONSULTA PÚBLICA

Neotoma lepida	Rata de campo	No	No	Relaciones tróficas	Si	No	Residente	Solitario	Hojas, cactáceas, semillas y frutas.
Odocoileus hemionus	Venado bura	No	No	Relaciones tróficas	No	Si	Residente	Manadas pequeñas	Su dieta varía espacial y temporalmente, constituida por hojas tiernas, yemas y frutas de árboles, arbustos, hierbas diversas y pastos
Peromyscus maniculatus	Ratón ciervo	No	No	Relaciones tróficas/Vectores de enfermedades	Si	No	Residente	Grupal	Omnívoros, aunque se alimentan principalmente de semillas, hojas, frutas y artrópodos
Procyon lotor	Mapache	No	No	Relaciones tróficas	No	Si	Residente	Solitario/Grupal	Omnívoro y oportunista, la disponibilidad de recursos tróficos determina la composición de la dieta
Puma concolor	Puma	No	No	Relaciones tróficas	No	Si	Residente	Solitario	Su principal alimento son los ungulados como el ciervo, pero también caza especies tan pequeñas como insectos y roedores.
Spilogale gracilis	Zorrillo	No	No	Relaciones tróficas	No	No	Residente	Solitario	Omnívoro
Sylvilagus audubonii	Conejo del desierto	No	No	Relaciones tróficas	No	Si	Residente	Solitario	Pastos, arbustos y maleza
Taxidae taxus	Tejón	Amenazada	No	Relaciones tróficas	No	No	Residente	Solitario	Omnívoro, principalmente roedores y lagomorfos
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	No	No	Relaciones tróficas	No	No	Residente	Solitario	Su dieta se compone de mamíferos pequeños como conejos, ardillas, y ratas, además de aves e insectos
Vulpes macrotis	Zorro del desierto	Amenazada	No	Relaciones tróficas	No	No	Residente	Solitario	Mamíferos pequeños y medianos de los géneros *Dipodomys*, *Peromyscus*, *Chaetodipus*, *Perognathus*, *Sylvilagus*, *Lepus*, *Otospermophilus* y *Cynomys*, así como de insectos, semillas y frutos de algunas cactáceas

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.3 Medio socioeconómico

A continuación, se describirá un breve perfil demográfico y socioeconómico de la localidad de La Ribera, una de las cuatro delegaciones del municipio de Los Cabos, ubicada al noreste de su cabecera municipal, Cabo San Lucas, ya que es la unidad mínima, de acuerdo con la división territorial mexicana, en la cual impactará principalmente la implementación del proyecto.

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.

- **DEMOGRAFÍA**

La localidad de La Ribera, Baja California Sur, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda INEGI 2010, cuenta con un total de 2,050 habitantes, de los cuales el 52.8% son hombres y el 47.2% mujeres (INEGI, 2010).

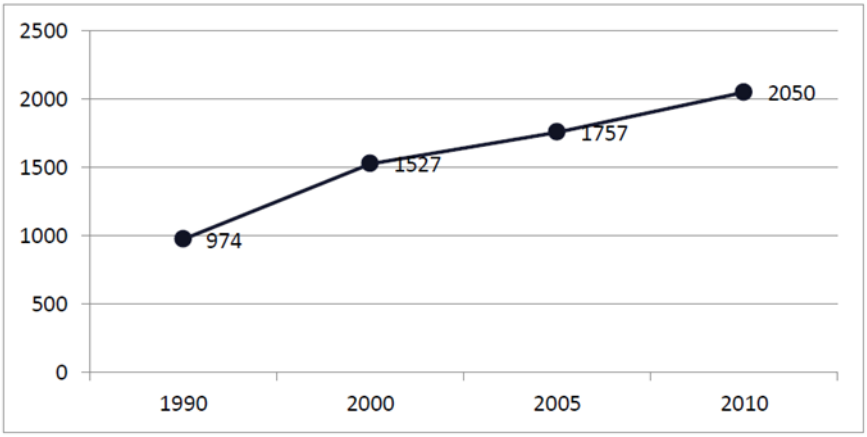


FIGURA 37. CRECIMIENTO POBLACIONAL DE LA RIBERA. CENSOS Y CONTEOS DE POBLACIÓN Y VIVIENDA INEGI 1990-2010.

De acuerdo con la distribución poblacional por grupos de edad, se trata da una población joven, la cual presenta un crecimiento sostenido, de acuerdo con Censos y Conteos de años anteriores, como se muestra en la Crecimiento poblacional de La Ribera. Censos y Conteos de Población y Vivienda INEGI 1990-2010.

La población de La Ribera presenta una tasa de fecundidad de 2.19 hijos por mujer, cercana al 2.30 del promedio nacional (INEGI, 2010). El 80.4% de los habitantes de la localidad son nacidos en Baja California Sur y el 10.2% provienen de otra entidad federativa. Cabe destacar que, sólo el 0.8% habita en hogares censales donde se habla alguna lengua indígena.

CONSULTA PÚBLICA

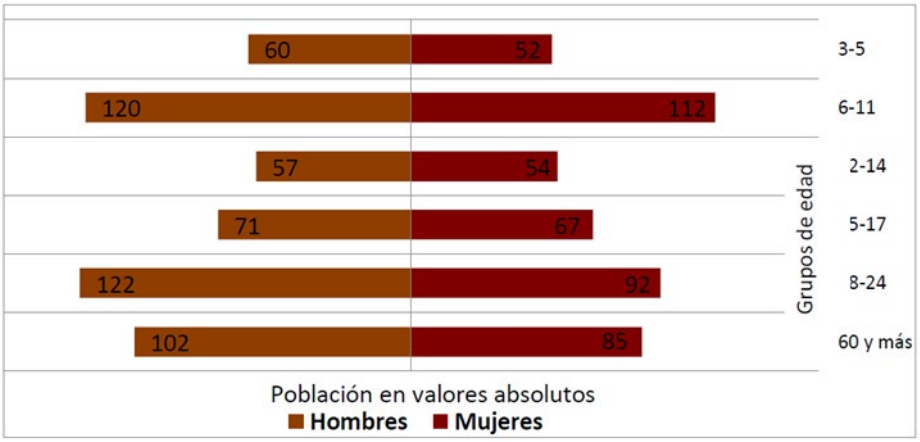


FIGURA 38. DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL DE LA LOCALIDAD DE LA RIBERA POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO.

- **EDUCACIÓN**

En cuanto a educación, La Ribera presenta un bajo nivel de analfabetismo, así como un bajo porcentaje sin escolaridad de personas de 15 años y más. En este mismo grupo de edad, el 17.6% de la población cuenta con instrucción primaria completa y el 15.7% concluyó la secundaria. De las personas de 18 años y más, sólo el 21.2% cuenta con educación pos-básica (INEGI, 2010). Cabe destacar que actualmente la localidad cuenta con tres escuelas públicas, prescolar, primaria y secundaria; correspondiendo una por cada nivel educativo, así como un *telebachillerato comunitario*.

- **POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA**

Respecto a las características económicas de la población de la localidad, La Ribera cuenta con un 45.0% de Población Económicamente Activa (PEA), de la cual 31.7% es masculina y 13.3% es femenina. Por otro lado, cuenta con un bajo porcentaje de población desocupada, es decir, un 2.2% de personas 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.

- **ECONOMÍA**

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), 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.

CONSULTA PÚBLICA

A nivel municipal, el ramo de la construcción cuenta con 55 unidades económicas, en las cuáles se encuentran 2,255 personas ocupadas, es decir, 41 personas por unidad económica de este sector.

Así mismo, esta actividad destaca por una notable Producción bruta total, el 11.1% del total municipal, es decir 2,598.948 millones de pesos (Figura 39).

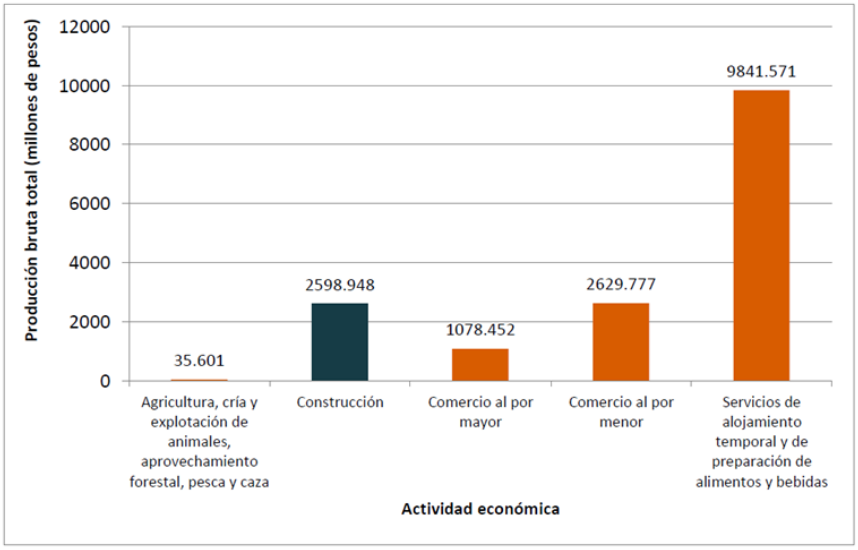


FIGURA 39. PRODUCCIÓN BRUTA TOTAL (MILLONES DE PESOS) POR ACTIVIDAD ECONÓMICA EN EL MUNICIPIO DE LOS CABOS. CENSO ECONÓMICO INEGI 2009.

- **FACTORES SOCIOCULTURALES**

La Ribera si bien es una pequeña localidad de pescadores, se encuentra extendiendo sus actividades hacia los servicios turísticos. Su mayor atractivo se encuentra en sus playas, mismas donde se desarrollan actividades recreativas y de esparcimiento.

Sus fiestas tradicionales se celebran durante el mes de agosto de cada año, en la cancha pública de la comunidad, donde se llevan a cabo actividades artísticas, culturales, deportivas, y religiosas, entre las cuales destaca el torneo de pesca Copa Presidente y la celebración a la Virgen de la localidad "Nuestra Señora Asunción de María".

Las plazas públicas de la localidad son los principales puntos de reunión para las actividades a lo largo del año, donde se realizan ventas de productos locales, festivales y otros eventos comunitarios.

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.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.4 Paisaje

El paisaje puede definirse como la percepción que se posee de un sistema ambiental. Es, por lo tanto, el área en el que conviven los rasgos naturales, así como los influenciados por el hombre y que da lugar a una percepción visual y mental tanto individual como colectiva del conjunto de ese espacio (Solari y Cazorla, 2009).

En la actualidad hay un creciente reconocimiento por la importancia de la calidad estética del paisaje como consecuencia de la creciente humanización del medio natural, por lo que ha pasado a ser considerado como un recurso básico, siendo incluido en los estudios de planificación física y ordenación territorial (Bosque et al., 1997). Por lo que a continuación se realiza una valoración del paisaje dentro del SA establecido para el presente proyecto.

El primer paso para realizar el proceso de evaluación del paisaje, consiste en definir la unidad de paisaje, ya que esta constituye nuestra unidad de trabajo. Las unidades de paisaje son sectores básicos del territorio que presentan una cierta homogeneidad en su composición y percepción, y sobre las que se realiza el proceso de evaluación (Alberruche-del Campo et al., 2015). Por lo tanto, para la presente evaluación, se utilizará como unidad paisajística el SA previamente establecido.

- **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 Cvi_R 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).

CONSULTA PÚBLICA

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 29 se muestran los criterios de valoración utilizados.

TABLA 29. 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

Como se observa en la Figura 40, 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.**

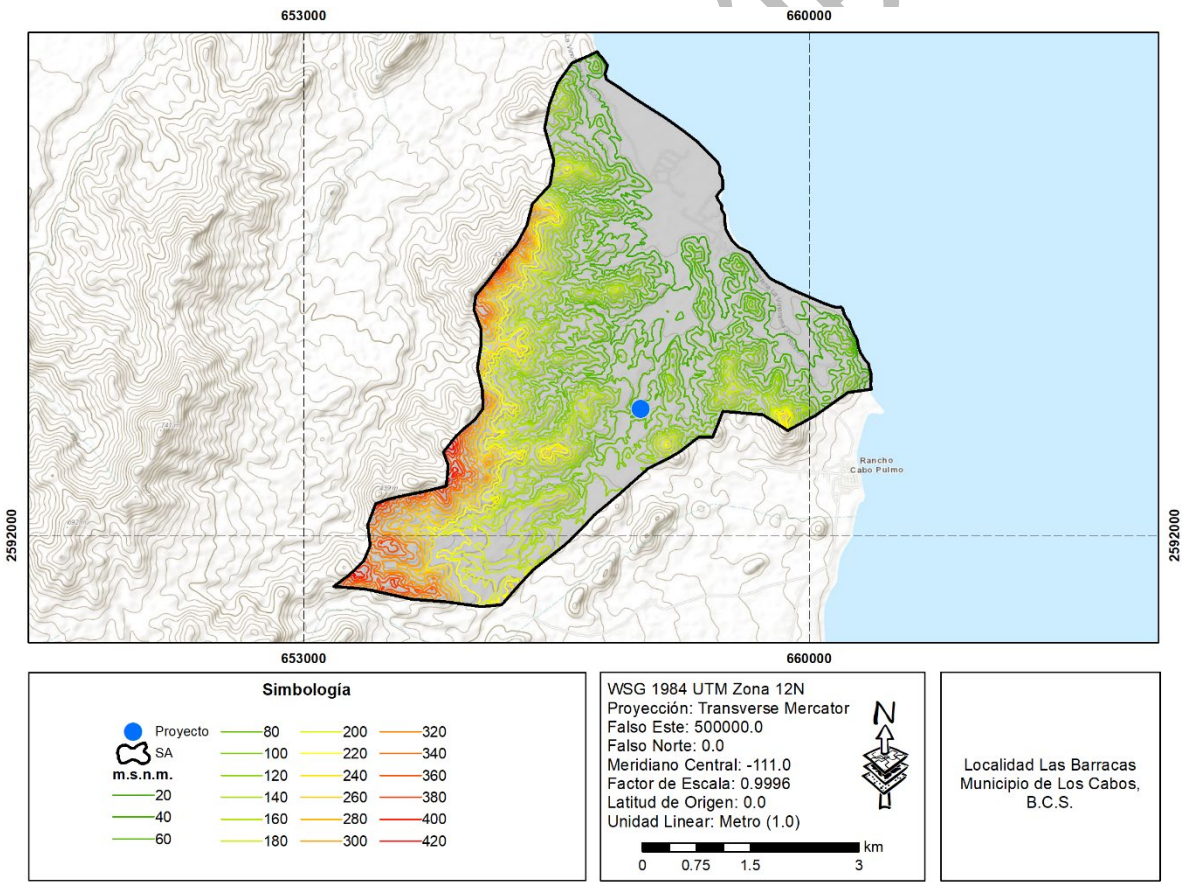


FIGURA 40. CURVAS DE NIVEL IDENTIFICADAS DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL.

PÚBLICA

- **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 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 Sistema Ambiental, 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 30 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 30. VALORES DE LOS ÍNDICES DE CALIDAD VISUAL DEL USO DE SUELO Y VEGETACIÓN (ICVV) PRESENTES DENTRO DEL SA.

Uso de Suelo y Vegetación	Fisonomía	Estructura vertical	Contraste cromático	Cambio estacional	Icv_V
Matorral sarcocaule	2.5	2.5	2.5	2	2.3

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 2.3.**

- **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 31.

CONSULTA PÚBLICA

TABLA 31. 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 Sistema Ambiental establecido para el presente proyecto no existe la presencia de algún cuerpo permanente de agua, el margen este del Sistema Ambiental colinda con las aguas del Golfo de California, 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 32 se muestran los criterios de valoración aplicados para este factor.

TABLA 32. CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL INTRÍNSECA DE LOS ELEMENTOS ARTIFICIALES (CVIEA).

Criterios de valoración		Cvi_{EA}
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 de INEGI (2018), dentro del Sistema Ambiental establecido para el presente proyecto, no existe ningún uso de suelo o elemento que pueda ser clasificado como elementos artificiales. Por lo tanto, con base a los criterios de valoración presentados en la Tabla 32, **al Cvi_{EA} se le asignó un valor de 4.**

- **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 fórmula:

CONSULTA PÚBLICA

Formula Calidad Visual global

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

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 fórmula, tenemos:

$$Cv = (0.2 * 4) + (0.4 * 2.3) + (0.1 * 4) + (0.3 * 4)$$
$$Cv = 0.8 + 0.92 + 0.4 + 1.2$$
$$\mathbf{Cv = 3.32}$$

Por último, aplicando la escala cuantitativa de valoración visual establecida por Alberruche-del Campo et al. (2015) (Tabla 33), se puede concluir que, **la calidad visual de SA es Muy Alta.**

TABLA 33. 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	$3 < Cv \leq 4$

- **FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA**

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.

CONSULTA PÚBLICA

La evaluación de la fragilidad visual intrínseca de la vegetación y usos del suelo (Fvi_V) presentes dentro del Sistema Ambiental, 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 34 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 Sistema Ambiental y que se enlistan en la Tabla 34. Con base a los criterios de valoración establecidos y las características del Sistema Ambiental se asignaron los siguientes valores: $Fvi_V = 2$; $Fvi_{PF} = 1$; $Fvi_P = 3$; $Fvi_{FC} = 3$; $Fvi_O = 2$.

TABLA 34. CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA FRAGILIDAD VISUAL INTRÍNSECA DEL ENTORNO.

Uso de Suelo y Vegetación	**Fvi_V**
Matorral sarcocaule	2
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

- **Fragilidad visual global**

CONSULTA PÚBLICA

La fragilidad visual intrínseca global (Fvi) del SA se obtiene mediante la suma ponderada de los factores que la integran (Tabla 34) en función del peso relativo de cada uno de ellos a través de la aplicación de la siguiente fórmula:

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

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 fórmula, tenemos:

$$Fvi = (0.2 * 1) + (0.1 * 3) + (0.2 * 3) + (0.4 * 2) + (0.1 * 2)$$
$$Fvi = 0.2 + 0.3 + 0.6 + 0.8 + 0.2$$
$$\mathbf{Fvi = 2.1}$$

Por último, aplicando la escala cuantitativa de fragilidad visual intrínseca establecida por Alberruche-del Campo et al. (2015) (Tabla 35), se puede concluir, **la fragilidad visual intrínseca del Sistema Ambiental con respecto al proyecto es Media-Alta.**

TABLA 35. ESCALA CUANTITATIVA DE FRAGILIDAD VISUAL INTRÍNSECA.

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

CONSULTA PÚBLICA

IV.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), dentro del SA se identifican solo se identifica el tipo de vegetación de Matorral Sarcocaule, sin que se identifique algún uso de suelo que pudiera estar relacionado a elementos artificiales.

No obstante, de manera más puntual podemos destacar que el proyecto se integra a un ambiente ligeramente urbanizado, cuya modificación responde al desarrollo de la franja costera del área de Las Barras, Cabo Pulmo y localidades aledañas, por lo cual, en los alrededores del proyecto se pueden identificar la presencia de casas-habitación. Así mismo, derivado del desarrollo de dicha localidad, en las distintas imágenes de satélite se puede observar que en el área ha habido apertura de distintos caminos de acceso, los cuales provocan fragmentación del hábitat. Por lo tanto, podemos señalar que en el área en que se ubica el proyecto, se encuentra en un lento proceso de urbanización debido al auge turístico de Cabo Pulmo.

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.

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 de Cabo Pulmo, el cual, de acuerdo con actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea publicada en el Diario Oficial de la Federación de 2018, se encuentra en estado de déficit. 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,

CONSULTA PÚBLICA

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 El Mangle, no conlleva la construcción de ningún elemento permanente ni edificaciones que pudieran estar en peligro por este tipo de eventos meteorológicos.

Con relación a la evaluación del paisaje realizada en el presente documento ha permitido determinar una calidad paisajística muy 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 Golfo de California, 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 incidiera 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.

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.

CONSULTA PÚBLICA

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:

TABLA 36. 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

CONSULTA PÚBLICA

Indicador ambiental	Impactos potenciales
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.
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.

CONSULTA PÚBLICA

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.

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.

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.

CONSULTA PÚBLICA

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 37. 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
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

CONSULTA PÚBLICA

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

3. 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:

TABLA 38. MATRIZ DE LEOPOLD

MIA-P "Banco de materiales pétreos arroyo el Mangle"			**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**
		Erosión					**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

c) TABLA 39. 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

CONSULTA PÚBLICA

Atributos	Carácter de los atributos	Código numérico
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	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.

Fórmula para el cálculo de incidencia:

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

3. Índice de incidencia estandarizada.

Fórmula para calcular incidencia estandarizada:

$$Is= I-Imin/Imax-Imin$$

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) 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.

CONSULTA PÚBLICA

- ✓ **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 acumulativo 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.

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**

CONSULTA PÚBLICA

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.

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**

CONSULTA PÚBLICA

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**

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

CONSULTA PÚBLICA

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_2	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 en optimas condiciones mecánicas y de emisión.

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.

CONSULTA PÚBLICA

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.

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.

CONSULTA PÚBLICA

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**.

- **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 y no existen cuerpos de agua en el sitio de aprovechamiento.

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 SIGNIFICATIVO** sobre la calidad del agua del sitio, aunque es importante recalcar que no existen cuerpos de agua superficiales en el sitio del proyecto.

7. Impacto producido sobre el funcionamiento hidráulico del arroyo

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

CONSULTA PÚBLICA

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 SIGNIFICATIVO** para el indicador pero con efectos positivos sobre la filtración del agua.

8. Impacto producido en el drenaje del arroyo

La extracción de material causara un efecto en la 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**

Se considera un impacto **ADVERSO NO SIGNIFICATIVO** con efectos positivos sobre la filtración del agua.

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.

CONSULTA PÚBLICA

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 SIGNIFICATIVO** para el indicador con efectos positivos al proteger los márgenes del arroyo de la erosión por venidas extraordinarias de agua.

10. Impacto producido sobre el confort sonoro

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** para el confort sonoro.

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.

CONSULTA PÚBLICA

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 SIGNIFICATIVO** pero de características puntuales y de corto tiempo.

12. Impacto producido en la fauna local del sitio

La presencia de maquinaria afectara el hábitat

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 SIGNIFICATIVO** puntuales y de corto tiempo.

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**

CONSULTA PÚBLICA

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

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**.

15. caracterización e incidencia de residuos peligrosos (grasas y aceites):

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	**-**
INMEDIATEZ	Directo	**3**
ACUMULACIÓN	Acumulativo	**3**

CONSULTA PÚBLICA

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 NO SIGNIFICATIVO.**

ETAPA III. ABANDONO DEL SITIO

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

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.

CONSULTA PÚBLICA

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**

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**.

CONSULTA PÚBLICA

- **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

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 en mangle 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

Etapa de preparación del sitio:

CONSULTA PÚBLICA

En esta etapa se generarán en total 4 impactos, 3 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).

Etapa de operación y mantenimiento:

Se generarán en total 16 impactos, de los cuales 5 son adversos significativos, pero serán disminuidos con las medidas de mitigación, 8 son adversos no significativos, 2 benéfico significativo y 1 benéfico no significativo; corresponden a los siguientes factores ambientales: agua, suelo, atmosfera, social y económico.

Etapa de abandono:

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

Se generarán en total 31 impactos por la realización del proyecto, siendo 17 adversos significativos pero mitigables con las medidas propuestas y 14 benéficos.

TABLA 40. RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Categoría	**Símbolo**	**Etapas**			**Total**
		Preparación del sitio	Operación y mantenimiento	Abandono del lugar	
Adverso significativo	**A**	0	5	0	**5**
Adverso no significativo	**a**	3	8	0	**12**
Benéfico significativo	**B**	1	2	7	**10**
Benéfico no significativo	**b**	0	1	3	**4**
Total		**4**	**16**	**10**	**31**

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 el mangle, 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 1.5 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 y piedra) 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.**

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.**

CONSULTA PÚBLICA

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 41. 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	Hora	8	$3,000.00	$24,000.00
Elaboración y colocación de carteles	Pieza	5	$600.00	$3,000.00
Total				**$41,800.00**

- **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.

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.

CONSULTA PÚBLICA

2. Los choferes de la maquinaria adecuaran la velocidad de los vehículos a una velocidad de 30 km/hr.
3. La limpieza del área se hará paulatinamente durante los cinco 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.

TABLA 42. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

MAQUINARIA	TIPO DE MANTENIMIENTO	TIEMPO POR HORAS
Excavadora CAT 336D capacidad 1.0 m3, 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 m3	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 m3 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

CONSULTA PÚBLICA

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

TABLA 43. 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	10 piezas	$1,000.00	$10,000.00
Total			**$16,500.00**

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.

TABLA 44. 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	$69,000.00

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

La medida a utilizar sobre este impacto será lo siguiente:

CONSULTA PÚBLICA

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 45. COSTO DE LA MEDIDA

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO TOTAL
Elaboración de letrero	5	$5,000.00
Colocación de letrero	2	$1,000.00
Total		$7,000.00

- **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.

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 30°. 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.

CONSULTA PÚBLICA

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 en el sitio de obra.

TABLA 46. RESUMEN DE LOS 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 moto 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**

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

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 2 tipos de climas: BS0hw seco semicálido con temperaturas entre 18 y 22°C, con un coeficiente de precipitación y temperatura <22.9, un régimen de lluvias en verano con porcentaje de lluvia invernal de 5 al 10.2% del total anual; y BW(h´)hw(x´) muy seco cálido, con un régimen de lluvias de verano, un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2, con un invierno fresco, una precipitación promedio 100 – 300 mm y una temperatura >22°C, siendo este último dentro del cual se encuentra el proyecto. A partir de las normales climatológicas calculadas para estación 3032 Las Barracas (seleccionada por su proximidad a la ubicación del proyecto) operada por la CONAGUA para el periodo 1981-2010, se puede determinar que la temperatura media anual corresponde a 23.5°C, con una máxima promedio de 31.2 y una mínima de 15.8°C. Con relación a la precipitación, en dicha estación climatológica se registra una precipitación media anual en el área corresponde a 319.5 mm, con una mínima de 0.2 mm y una máxima mensual de 139.6 mm.

El SA delimitado para el presente proyecto se ubica dentro de la Discontinuidad del Cabo, la cual se caracteriza por presentar sierras y lomeríos que vierten hacia el Pacífico (INEGI, 1996). Mientras que con relación a la Geomorfología, dentro del Sistema Ambiental se identifica únicamente una geoforma, la cual corresponde a Sierra baja de laderas tendidas con lomerío.

CONSULTA PÚBLICA

Dentro del contexto geológico regional, dentro del SA se pueden identificar 2 tipos de rocas: Volcanoclástica e Ígnea intrusiva ácida. Las edades para ambas formaciones rocosas corresponden al Cenozoico. El proyecto en cuestión se encuentra sobre la unidad Volcanoclástica. 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 C, 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 poca, llegándose a incrementar durante el periodo de 2015, aunque podemos destacar que los sismos registrados fueron de baja intensidad.

Por otra parte, dentro del SA se pueden identificar 2 tipos de cuerpos edafológicos: Leptosol y Regosol. Aunque el Leptosol tienen mayor presencia dentro del Sistema Ambiental, específicamente la poligonal del proyecto se encuentra dentro del tipo de suelo Regosol. 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 3 unidades de erosión y 2 unidades que no puede ser clasificadas como una unidad de erosión per se, que corresponde a una Zona Arenosa (ZA) y Sin Erosión Aparente (SE). 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 la Región Hidrológica 06 Baja California Sureste, la cual drena los escurrimientos de las cuencas La Paz-Cabo San Lucas, Loreto-Bahía La Paz y A. Frijol-A. San Bruno, con un rango de escurrimiento de 5 a 19 % en las sierras y de 0 a 5 % en las zonas llanas (CONAFOR, 2015). Específicamente, el Sistema Ambiental se encuentra ubicado dentro de la subcuenca RH06Ac – Arroyo Santiago. Mientras que con relación a las cuencas hidrográficas de México (INEGI-INE-CONAGUA 2007), el SA se encuentra ubicado dentro de la cuenca Arroyo El Mangle, la cual es de tipo exorreico y con un drenaje tipo desordenado.

Mientras que, con relación a la hidrología subterránea, el SA se encuentra ubicado dentro del acuífero Cabo Pulmo, definido con la clave 0318, 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 este es de tipo libre heterogéneo (en los sentidos horizontal y vertical). 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

CONSULTA PÚBLICA

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 (CONAGUA, 2010). De a acuerdo a la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea publicada en el Diario Oficial de la Federación 2018 correspondiente a dicho acuífero, podemos señalar que este se encuentra en estado de déficit.

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 identifica únicamente el tipo de vegetación de Matorral sarcocaule; podemos resaltar que no se identifican usos de suelo. Derivado del levantamiento de campo dentro del SA se contabilizaron un total de 270 ejemplares y se identificaron 32 especies de flora distintas. Las especies más abundantes fueron la Rama Prieta y la Damiana, presentando abundancias muy por encima al resto de las especies. Las especies menos abundantes, de las que sólo se registró un ejemplar por especie dentro de los transectos realizados dentro del Sistema Ambiental son: Yuca de Los Cabos, Cacachila, Palo San Juan, Amole, Palo Estaca, Gobernadora, Jacamatraca y Pitaya Agria. Si bien no se identificaron especies que se encuentren enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección, si se registró la especie Yuca de los Cabos (*Yucca capensis*), la cual se enlista bajo la categoría de "En peligro" Globalmente por la IUCN Red List; mientras que la especie Biznaga de Brazalete (*Mammillaria armillata*), se clasifica como "vulnerable" Globalmente por la IUCN Red List. Otras especies que, debido a su bajo porte y lento crecimiento podrían ser consideradas como especies sensibles ecológicamente hablando, corresponden a la Biznaga (*Ferocactus peninsulae*) y la Cochemiea (*Mammillaria poselgeri*). Con relación a los distintos índices de biodiversidad calculados para la comunidad registrada, podemos señalar que éstos permiten identificarla con una biodiversidad media-alta, con poca dominancia por parte de una especie en particular.

De acuerdo con Nelson (1921) y Wiggins (1980), el área de Las Barracas 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 Los Barriles y lugares aledaños, como lo es la localidad de Agua de La Costa, dentro de la cual se ubica el proyecto. sin embargo, existen listados asociados al Municipio de Los Cabos, los cuales se tomarán como referencia para la descripción del componente de Fauna Silvestre dentro del Sistema Ambiental. Los anfibios nativos que pueden observarse pertenecen a tres especies, el sapo pinto *Bufo punctatus*, el sapo cavador *Scaphiopus couchii* y la rana *Pseudacris hypochondriaca*, esta última se encuentra en cuerpos de agua permanentes que existen en algunos cañones como el Cañón de la Zorra y en los oasis de la región. El grupo de los reptiles es muy diverso y particular, pues existe un elevado número de especies únicas de la península y de la región de Los Cabos. De las cerca de 38 especies (un anfisbénido, una tortuga de agua dulce, 17 lagartijas y 19 serpientes), el 45% son endémicas. En cuanto

CONSULTA PÚBLICA

las aves, se estima que en el municipio existen alrededor de 218 especies. Algunas están restringidas a las zonas costeras y cuerpos de agua dulce, mientras que otras presentan una amplia distribución. La mayoría son residentes, 43% son estacionales (invernales) y 13% son raras o migratorias. Del total de aves, cerca de 74 (34%) son acuáticas. En el municipio se distribuyen 45 especies de mamíferos. Los de talla pequeña están representados por una musaraña, cerca de 21 especies de murciélagos, 11 especies de ratones y ratas, dos especies de conejos (*Sylvilagus audubonii* y *Sylvilagus bachmani*) y una liebre (*Lepus californicus*). Entre los mamíferos de talla mediana se encuentran la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el zorrillo manchado occidental (*Spilogale gracilis*), mapache (*Procyon lotor*), tejón norteamericano (*Taxidea taxus*), coyote (*Canis latrans*), gato montés (*Lynx rufus*), babísuri (*Bassariscus astutus*), puma americano (*Felis concolor*) y el venado bura (*Odocoileus hemionus*).

Derivado de la evaluación del paisaje realizada, se ha permitido determinar una calidad paisajística muy 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 Golfo de California, 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 una tendencia hacia el desarrollo urbano en el área, el cual es inherente al crecimiento turístico-urbano que experimenta la zona de Cabo Pulmo, área dentro de la cual se ubica el presente proyecto.

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 la operación del proyecto 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 pétreo. 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.

La operación del proyecto no contempla la modificación de la geomorfología que se identifica en el área del proyecto. De igual manera a la geomorfología, la fisiografía del sitio del proyecto y del SA, no se verá modificada por la operación del proyecto. 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 Regosol, 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 el sitio en que se ubica el proyecto, es identificado como un área “sin erosión aparente” de acuerdo al Conjunto de Datos de Erosión del Suelo, Escala 1:250,000, Serie I del INEGI,

Con relación a la hidrología superficial, podemos señalar que, conforme el Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta Topográfica Cabo Pulmo F12B35, 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

CONSULTA PÚBLICA

topográfica, el cual, específicamente, corresponde al Arroyo El Mangle. 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 El Mangle 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 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), dentro del SA se identifican solo se identifica el tipo de vegetación de Matorral Sarcocaule, sin que se identifique algún uso de suelo que pudiera estar relacionado a elementos artificiales. 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 El Mangle, el cual carece de cubierta vegetal.

Por otra parte, la fauna silvestre también se verá directamente afectada por el incremento de disturbio ocasionado por el mismo incremente de actividad antropogénica en el sitio, por lo que se espera que esta se verá desplaza 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 muy 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.

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.

La generación de empleos directo será mínima, sin embargo en el área de influencia del proyecto se encuentran diferentes desarrollos turísticos autorizados por la SEMARNAT que requieren de materiales para la construcción y la posibilidad de preverlos de estos incrementa la certeza del desarrollo potencializando la oferta de empleos y mejora de la calidad de vida de las personas que viven en el área de La Ribera y a su vez se incrementa también la oferta turística y de servicios con lo cual este proyecto funciona como un engrane de desarrollo sustentable.

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 acumulación de basura, los cuales son focos de atracción de fauna nociva.

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

CONSULTA PÚBLICA

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 El Mangle, la operación del proyecto no requiere para su desarrollo de ningún tipo de infraestructura permanente, ni el establecimiento de personas en el sitio, no hay peligro por este tipo de fenómenos. Tampoco se obstaculizará ni desviará el lecho del arroyo, en todo caso se promoverá su renovación terrea por captación de arenas y piedras que no darán al mar en temporadas de huracanes al renovarse el lecho del arroyo.

Cómo ya se ha mencionado anteriormente, la comunidad flora silvestre que se encuentra en el área, no se verá afectada directamente ya que para el desarrollo del presente proyecto 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.

De manera similar al recurso agua y suelo, 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.

Referente al esquema social los beneficios del proyecto son variados ya que diferentes proyectos turísticos autorizados por la SEMARNAT en área de influencia requieren de materiales para la construcción, este proyecto autorizado incrementará la certeza del desarrollo potencializando la oferta de empleos y mejora de la calidad de vida de las personas que viven en el área.

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 el área de Cabo Pulmo y zonas aledañas. 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 sustentable 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 El Mangle, la operación del proyecto no requiere para su desarrollo de ningún tipo de infraestructura permanente, ni el establecimiento de personas en el sitio, no hay peligro por este tipo de fenómenos. Tampoco se obstaculizará ni desviará el lecho del arroyo. Por otra parte, si bien es que la demanda hídrica sobre el acuífero Cabo Pulmo 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, pero si afectara de manera positiva al permitir la renovación de materiales terrígenos propios del arroyo así como incrementará la infiltración de agua en las áreas renovadas.

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 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.

CONSULTA PÚBLICA

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

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.

CONAGUA. 2010. Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Cabo Pulmo (0318), estado de Baja California Sur. CONAGUA. 28 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.

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.

CONSULTA PÚBLICA

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.

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.

CONSULTA PÚBLICA

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] N° 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.

CONSULTA PÚBLICA