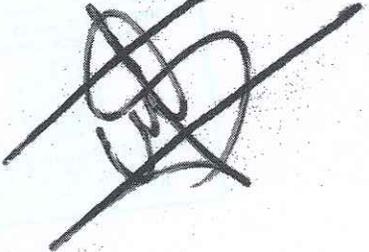




Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales



- **Unidad administrativa:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en Baja California Sur.
- **Identificación:** 03/MP-0028/12/24 - Procedimiento de Evaluación y dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular [SEMARNAT-04-002-A]
- **Tipo de clasificación:** Confidencial en virtud de contener los siguientes datos personales tales como: 1) Domicilio particular que es diferente al lugar en dónde se realiza la actividad y/o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares.
- **Fundamento legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 102 y 106 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- **Firma TITULAR DE LA OFICINA DE REPRESENTACIÓN**
DRA. CRISTINA GONZÁLEZ RUBIO SANVICENTE

- **Fecha y número del acta de sesión:** ACTA_15_2025_SIPOT_2T_2025_ART 67_FVI en la sesión celebrada el 11 de julio del 2025.



Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXVII/2025/SIPOT/ACTA_15_2025_SIPOT_2T_2025_ART67_FVI.pdf



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Edificio "Ing. Victor Alfredo Bermúdez Almada", Melchor Ocampo No. 1045, Col. Centro,
C.P. 23000, La Paz, Baja California Sur. Tel: 612) 12 3 93 00 <https://www.gob.mx/semarnat>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD
PARTICULAR**

**BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES EN UNA
FRACCIÓN DEL ARROYO EL TULE, MUNICIPIO DE LOS
CABOS, BAJA CALIFORNIA SUR**

BAJA CALIFORNIA SUR, 2024

	CONTENIDO	PAG
I	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
I.1	Proyecto	5
I.1.1	Nombre del proyecto	5
I.1.2	Ubicación del proyecto	5
I.1.3	Tiempo de vida útil del proyecto	8
I.1.4	Presentación de la documentación legal	8
I.2	Promovente	8
1.2.1	Nombre o razón social	8
1.2.2	Registro Federal de Contribuyentes del promovente	9
1.2.3	Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	9
1.3	Datos Generales del Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	9
1.3.1	Nombre o razón social	9
1.3.2	Registro Federal de Contribuyentes o CURP	9
1.3.3	Nombre del responsable técnico del estudio	9
1.3.4	Dirección del responsable técnico del estudio	10
II	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
II.1	Información general del proyecto	11
II.1.1	Naturaleza del proyecto	11
II.1.2	Selección del sitio	11
II.1.3	Ubicación física del proyecto y planos de localización	12
II.1.4	Inversión requerida	13
II.1.5	Dimensiones del proyecto	13
II.1.6	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	14
II.1.7	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	14
II.2	Características particulares del proyecto	14
II.2.1	Programa General de Trabajo	14
II.2.2	Preparación del sitio	17
II.2.3	Construcción de obras mineras	18
II.2.4	Construcción de obras asociadas o provisionales	18
II.2.5	Etapas de operación y mantenimiento	18
II.2.6	Etapas de abandono del sitio (post-operación)	19
II.2.7	Utilización de explosivos	19
II.2.8	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	19

II.2.9	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	20
II.2.10	Otras fuentes de daños	21
III	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	
III.1	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	22
III.2	Ley de Aguas Nacionales	24
III.3	Normas Oficiales Mexicanas	25
III.4	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental	26
III.5	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California Sur (1995)	27
IV	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	
IV.1	Delimitación del área de estudio	28
IV.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental	29
IV.2.1	Aspectos abióticos	29
a)	Clima	29
b)	Geología y geomorfología	33
c)	Suelos	34
d)	Geohidrología e hidrología superficial y subterránea	35
IV.2.2	Aspectos bióticos	37
a)	Vegetación terrestre	37
b)	Fauna	40
IV.2.3	Paisaje	42
IV.2.4	Medio socioeconómico	43
IV.2.5	Diagnóstico ambiental	45
V	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	
V.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	46
V.1.1	Indicadores de impacto	46
V.1.2	Lista indicativa de indicadores de impacto	56
V.1.3	Criterios y metodologías de evaluación	56
V.1.3.1	Criterios	57
V.1.3.2	Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	57
VI	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	
VI.1	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	58
VI.2	Impactos residuales	63
VII	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	

VII.1	Pronóstico del escenario	65
VII.2	Programa de Vigilancia Ambiental	65
VII.3	Conclusiones	66
VIII	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	
VIII.1.3	Tabla de Identificación de Flora	67
	Bibliografía	68

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

I.1- Proyecto.

I.1.1.- Nombre del proyecto.

BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES EN UNA FRACCIÓN DEL ARROYO EL TULE, MUNICIPIO DE LOS CABOS, BAJA CALIFORNIA SUR

I.1.2.- Ubicación del proyecto.

La ubicación del sitio se localiza en el arroyo El Tule, aproximadamente a 2,300 metros aguas arriba del cruce del Arroyo El Tule con la carretera federal Cabo San Lucas – San José del Cabo, en el municipio de Los Cabos, Baja California Sur, como se muestra en el cuadro de coordenadas UTM, Tabla 1.



Figura 1.- Ubicación del sitio del proyecto



Figura 2.- Macrolocalización del sitio del proyecto

Tabla 1. Cuadro de coordenadas del sitio

COORDENADAS POLÍGONO DE EXTRACCIÓN EN UNA FRACCIÓN DEL ARROYO EL TULE, MUNICIPIO DE LOS CABOS, BAJA CALIFORNIA SUR				
No.	X	Y	LAT	LONG
1	620,734.3128	2,540,912.3242	22.97207040	-109.822192232
2	620,518.8066	2,541,107.9548	22.97385285	-109.824278948
3	620,200.8121	2,541,275.9558	22.97539314	-109.827367549
4	620,143.1624	2,541,292.4849	22.97554658	-109.827928578
5	620,080.5552	2,541,285.2302	22.97548558	-109.828539817
6	619,998.8108	2,541,242.9230	22.97510937	-109.829340447
7	619,864.1633	2,541,247.1361	22.97515711	-109.830653475
8	619,720.5293	2,541,200.6886	22.97474795	-109.832058091
9	619,598.8309	2,541,167.2770	22.97445493	-109.833247729
10	619,448.3926	2,541,179.8981	22.97457971	-109.834714125
11	619,252.0896	2,541,227.9457	22.97502772	-109.836625151
12	619,149.0704	2,541,253.4987	22.97526588	-109.837628031
13	619,055.5291	2,541,296.1963	22.97565820	-109.838537143
14	618,924.5019	2,541,318.4800	22.97586881	-109.839813477
15	618,938.3331	2,541,344.4573	22.97610244	-109.839676562

16	619,087.8189	2,541,314.6213	22.97582229	-109.838220763
17	619,189.6835	2,541,280.5227	22.97550704	-109.837229800
18	619,342.5413	2,541,251.3334	22.97523247	-109.835741072
19	619,469.8507	2,541,239.3777	22.97511537	-109.834500216
20	619,785.1881	2,541,288.3343	22.97553488	-109.831420602
21	620,142.4750	2,541,359.9731	22.97615616	-109.827930026
22	620,229.5856	2,541,336.4561	22.97593748	-109.827082175
23	620,568.3839	2,541,176.4145	22.97446756	-109.823790024
24	620,788.3673	2,541,008.5028	22.97293512	-109.821657465
SUPERFICIE = 12.9651 Hectáreas				



Figura 3.- Microlocalización del sitio del proyecto



Figura 4.- Imagen del sitio del proyecto

I.1.3.-Tiempo de Vida Útil del Proyecto.

Debido a la naturaleza del proyecto, se pretende que el tiempo de extracción de materiales pétreos sea de 10 años.

1.1.4 Presentación de la documentación legal.

Se anexa la siguiente documentación:

- Acta Constitutiva
- Poder del Representante Legal
- Identificación oficial vigente del Representante Legal
- Constancia de situación fiscal

I.2.- DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1. - Nombre o razón social.

Protegido por IFAI: Art. 3° LFTAIPG

I.2.2.- Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

RFC:

Protegido por IFAI: Art. 3° LFTAIPG

I.2.3.- Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

Protegido por IFAI: Art. 3° LFTAIPG

I.3.- DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1.- Nombre o Razón Social.

Protegido por IFAI: Art. 3° LFTAIPG

I.3.2.- Registro federal de contribuyentes o CURP

Protegido por IFAI: Art. 3° LFTAIPG

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

Protegido por IFAI: Art. 3° LFTAIPG

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.

Protegido por IFAI: Art. 3° LFTAIPG

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1.- Información general del proyecto.

II.1.1.- Naturaleza del Proyecto.

El proyecto es de naturaleza extractiva de materiales en greña (arenas, gravas y otros) en una sección de un cauce de escurrimiento pluvial. No se requiere de actividades de beneficio o de transformación, siendo el producto explotable inerte y utilizable en la industria de la construcción. La demanda de este tipo de material se sustenta en la continua construcción de infraestructura turística y urbana del corredor de Los Cabos.

II.1.2.- Selección del sitio.

Como todos los cauces de escurrimiento pluvial, el sitio es un reservorio natural de material producto de los arrastres estacionales de arena que ocurren durante la temporada de lluvias en la región de Los Cabos.

Por lo tanto, se consideraron los siguientes criterios para la selección del sitio:

Ambientales:

Es importante señalar que la construcción del cauce piloto permitirá cuando los volúmenes de agua que aporte una tormenta fluyan hacia y hasta la línea de costa, alimentando de esta manera a los ecosistemas litorales de los materiales sedimentarios que requieren para conservar su equilibrio.

El proyecto pretende la extracción de materiales sedimentarios dentro de la zona federal del cauce del arroyo El Tule. La vegetación presente solo se localiza en ambos flancos o lados del arroyo, correspondiendo a una vegetación en transición de Matorral Sarcocaulis subinermis y Selva Baja Caducifolia; tiene altos contenidos de biomasa y en promedio con alturas y coberturas vegetales moderadamente significativas, ya que las escorrentías periódicas que se presentan durante la temporada de lluvias en el Estado (de mayo a septiembre), presentan solo en este período alta energía, con lo que se ven afectadas las especies de flora que hayan crecido durante la temporada previa, regenerándose constantemente especies matorrales principalmente arbustivas y arbóreas de corta altura en ambos flancos del arroyo.

La fauna presente en el área del proyecto es escasa limitándose principalmente a pequeñas aves y reptiles. Esto debido a que el sitio es un cauce de arroyo con una cobertura vegetal prácticamente nula, lo que no favorece el establecimiento de madrigueras y sitios de descanso para la fauna nativa.

Técnico:

La topografía del terreno en la superficie del cauce es relativamente plana y el acceso se realizará a través del camino de terracería existente dentro del mismo arroyo El Tule.

El material a extraer (arena, grava y otros) se encuentra dispuesto de forma natural y de tal forma que solo requiere de su extracción directa.

Socioeconómicos:

Se pretende que el proyecto sea una fuente de empleos directos e indirectos para los poblados vecinos al proyecto.

El polígono del proyecto en el arroyo El Tule no ha sido desazolvado, las actividades extractivas que se proponen pueden resultar en amplios beneficios, sobre todo al recuperar su sección hidráulica mediante la cual los escurrimientos superficiales fluyen adecuadamente.

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

La ubicación del sitio se localiza en el arroyo El Tule, aproximadamente a 2,300 metros aguas arriba del cruce del Arroyo El Tule con la carretera federal Cabo San Lucas – San José del Cabo, en el municipio de Los Cabos, Baja California Sur

La fracción del cauce federal a explotar, respetando sus franjas laterales de zona federal, tiene las coordenadas UTM que se muestran en el cuadro siguiente:

COORDENADAS POLÍGONO DE EXTRACCIÓN EN UNA FRACCIÓN DEL ARROYO EL TULE, MUNICIPIO DE LOS CABOS, BAJA CALIFORNIA SUR				
No.	X	Y	LAT	LONG
1	620,734.3128	2,540,912.3242	22.97207040	-109.822192232
2	620,518.8066	2,541,107.9548	22.97385285	-109.824278948
3	620,200.8121	2,541,275.9558	22.97539314	-109.827367549
4	620,143.1624	2,541,292.4849	22.97554658	-109.827928578
5	620,080.5552	2,541,285.2302	22.97548558	-109.828539817
6	619,998.8108	2,541,242.9230	22.97510937	-109.829340447
7	619,864.1633	2,541,247.1361	22.97515711	-109.830653475
8	619,720.5293	2,541,200.6886	22.97474795	-109.832058091
9	619,598.8309	2,541,167.2770	22.97445493	-109.833247729
10	619,448.3926	2,541,179.8981	22.97457971	-109.834714125
11	619,252.0896	2,541,227.9457	22.97502772	-109.836625151
12	619,149.0704	2,541,253.4987	22.97526588	-109.837628031
13	619,055.5291	2,541,296.1963	22.97565820	-109.838537143
14	618,924.5019	2,541,318.4800	22.97586881	-109.839813477
15	618,938.3331	2,541,344.4573	22.97610244	-109.839676562
16	619,087.8189	2,541,314.6213	22.97582229	-109.838220763
17	619,189.6835	2,541,280.5227	22.97550704	-109.837229800
18	619,342.5413	2,541,251.3334	22.97523247	-109.835741072
19	619,469.8507	2,541,239.3777	22.97511537	-109.834500216
20	619,785.1881	2,541,288.3343	22.97553488	-109.831420602
21	620,142.4750	2,541,359.9731	22.97615616	-109.827930026

22	620,229.5856	2,541,336.4561	22.97593748	-109.827082175
23	620,568.3839	2,541,176.4145	22.97446756	-109.823790024
24	620,788.3673	2,541,008.5028	22.97293512	-109.821657465
SUPERFICIE = 12.9651 Hectáreas				

II.1.4.- Inversión requerida.

La inversión requerida:

INVERSIÓN REQUERIDA		
ETAPA PRE-OPERATIVA		
Estudios/Trámites	Inversión	Observaciones
Ambientales, Hidráulicos, Topográficos, etc.	\$ 250,000.00	Derrama económica y generación de fuentes de empleo temporales significativos
Permisos, Concesiones, Autorizaciones, Pagos de Derechos, etc.	\$ 150,000.00	Ante las autoridades competentes
Costo de las medidas de prevención y mitigación ambiental	\$ 75,000.00	A implementarse una vez obtenidas las autorizaciones en esta materia.
ETAPA CONSTRUCTIVA Y OPERATIVA		
Equipo	Inversión	Observaciones
1 Trascabo 966	\$ 700,000.00	Propiedad del promovente.
2 Camiones de volteo	\$ 500,000.00	Propiedad del promovente.
1 Criba	\$ 70,000.00	Propiedad del promovente.
Herramienta y equipo de campo	\$ 180,000.00	Propiedad del promovente.
TOTAL DE LA INVERSIÓN	\$1,925,000.00	

II.1.5.- Dimensiones del proyecto

El proyecto pretende la extracción de arena, dentro de un polígono localizado en la zona federal de una fracción del Arroyo El Salto de superficie igual a 129,651 m²

En dicha superficie se pretende la extracción de un volumen calculado de 194,476.50 m³ de arena anualmente, en un periodo de concesión de 10 años.

Área solicitada para extracción	129,651 m ²
Volumen a extraer anualmente	194,476.50 m ³

II.1.6.- Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio

El proyecto se localiza en suelo considerado como zona federal en el cauce de un arroyo activo, por lo que, de acuerdo con la Ley General de Aguas Nacionales, queda sujeto a lo establecido en el Título Noveno, Capítulo Único, Bienes Nacionales a cargo de la “Comisión”; Apartado III “Los cauces de las corrientes de aguas nacionales”, Artículo 113 Bis y 113 Bis 1.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto no demanda servicios como alumbrado, agua potable, drenaje o electricidad. En las cercanías del proyecto existe infraestructura eléctrica asociada a colonias urbanas de Cabo San Lucas y San José del Cabo.

Para el acceso al polígono del proyecto, existe un camino de terracería, que es usado actualmente los prestadores de servicios turísticos y la población local.

II.2 Características particulares del proyecto.

II.2.1 Programa General de Trabajo.

La extracción de arena se ejecutará durante un periodo de 120 meses. En la tabla se explican las actividades con una periodicidad semanal. Al inicio de cada año de extracción, se ejecutan las actividades señaladas en las semanas 1 a 3, para cada sección de extracción. Se define la extracción anual de aguas arriba hacia aguas abajo, a una profundidad de 1.5 m. El volumen anual de extracción es 194.476.5 m³ repartidos en cuotas semanales.

Programa General de Trabajo:

ETAPAS	DURACION (MESES)	No. DE MES
ESTUDIOS PRE - OPERATIVOS	2	1 Y 2
PREPARACION DEL SITIO (MARCAJE FISICO DE LA CONCESIÓN)	1	3
OPERACIÓN	120	4 AL 120
ABANDONO DEL SITIO	1	120

Tabla 2. Diagrama de Grantt del programa anual de extracción de arena

ACTIVIDAD	PROGRAMA QUINCENAL																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
PREPARACION																									
AVISO PUBLICO																									
SEÑALAMIENTO DE AREA																									
DESPALME																									
LIMPIEZA																									
AFLOJAMIENTO																									
OPERACIÓN																									
EXCAVACION																									
CARGA Y TRANSPORTE																									
ABANDONO DE SITIO																									
LIMPIEZA																									
RESTITUCION DE NIVELES																									

Tabla 3. Volúmenes mensuales de extracción (m3) previstos para cada año de operación del programa de trabajo

Mes	Volumen a extraer (m3)	Volumen acumulado (m3)	Mes	Volumen a extraer (m3)	Volumen acumulado (m3)
1	16,206.38	16,206.38	61	16,206.38	988,589.18
2	16,206.38	32,412.76	62	16,206.38	1,004,795.56
3	16,206.38	48,619.14	63	16,206.38	1,021,001.94
4	16,206.38	64,825.52	64	16,206.38	1,037,208.32
5	16,206.38	81,031.90	65	16,206.38	1,053,414.70
6	16,206.38	97,238.28	66	16,206.38	1,069,621.08
7	16,206.38	113,444.66	67	16,206.38	1,085,827.46
8	16,206.38	129,651.04	68	16,206.38	1,102,033.84
9	16,206.38	145,857.42	69	16,206.38	1,118,240.22
10	16,206.38	162,063.80	70	16,206.38	1,134,446.60
11	16,206.38	178,270.18	71	16,206.38	1,150,652.98
12	16,206.38	194,476.56	72	16,206.38	1,166,859.36
13	16,206.38	210,682.94	73	16,206.38	1,183,065.74
14	16,206.38	226,889.32	74	16,206.38	1,199,272.12
15	16,206.38	243,095.70	75	16,206.38	1,215,478.50
16	16,206.38	259,302.08	76	16,206.38	1,231,684.88
17	16,206.38	275,508.46	77	16,206.38	1,247,891.26
18	16,206.38	291,714.84	78	16,206.38	1,264,097.64
19	16,206.38	307,921.22	79	16,206.38	1,280,304.02
20	16,206.38	324,127.60	80	16,206.38	1,296,510.40
21	16,206.38	340,333.98	81	16,206.38	1,312,716.78
22	16,206.38	356,540.36	82	16,206.38	1,328,923.16

23	16,206.38	372,746.74	83	16,206.38	1,345,129.54
24	16,206.38	388,953.12	84	16,206.38	1,361,335.92
25	16,206.38	405,159.50	85	16,206.38	1,377,542.30
26	16,206.38	421,365.88	86	16,206.38	1,393,748.68
27	16,206.38	437,572.26	87	16,206.38	1,409,955.06
28	16,206.38	453,778.64	88	16,206.38	1,426,161.44
29	16,206.38	469,985.02	89	16,206.38	1,442,367.82
30	16,206.38	486,191.40	90	16,206.38	1,458,574.20
31	16,206.38	502,397.78	91	16,206.38	1,474,780.58
32	16,206.38	518,604.16	92	16,206.38	1,490,986.96
33	16,206.38	534,810.54	93	16,206.38	1,507,193.34
34	16,206.38	551,016.92	94	16,206.38	1,523,399.72
35	16,206.38	567,223.30	95	16,206.38	1,539,606.10
36	16,206.38	583,429.68	96	16,206.38	1,555,812.48
37	16,206.38	599,636.06	97	16,206.38	1,572,018.86
38	16,206.38	615,842.44	98	16,206.38	1,588,225.24
39	16,206.38	632,048.82	99	16,206.38	1,604,431.62
40	16,206.38	648,255.20	100	16,206.38	1,620,638.00
41	16,206.38	664,461.58	101	16,206.38	1,636,844.38
42	16,206.38	680,667.96	102	16,206.38	1,653,050.76
43	16,206.38	696,874.34	103	16,206.38	1,669,257.14
44	16,206.38	713,080.72	104	16,206.38	1,685,463.52
45	16,206.38	729,287.10	105	16,206.38	1,701,669.90
46	16,206.38	745,493.48	106	16,206.38	1,717,876.28
47	16,206.38	761,699.86	107	16,206.38	1,734,082.66
48	16,206.38	777,906.24	108	16,206.38	1,750,289.04
49	16,206.38	794,112.62	109	16,206.38	1,766,495.42
50	16,206.38	810,319.00	110	16,206.38	1,782,701.80
51	16,206.38	826,525.38	111	16,206.38	1,798,908.18
52	16,206.38	842,731.76	112	16,206.38	1,815,114.56
53	16,206.38	858,938.14	113	16,206.38	1,831,320.94
54	16,206.38	875,144.52	114	16,206.38	1,847,527.32
55	16,206.38	891,350.90	115	16,206.38	1,863,733.70
56	16,206.38	907,557.28	116	16,206.38	1,879,940.08
57	16,206.38	923,763.66	117	16,206.38	1,896,146.46
58	16,206.38	939,970.04	118	16,206.38	1,912,352.84
59	16,206.38	956,176.42	119	16,206.38	1,928,559.22
60	16,206.38	972,382.80	120	16,205.78	1,944,765.00

II.2.2 Preparación del Sitio

Antes de iniciar las actividades de extracción, se requiere adecuarlo con la implementación de las siguientes actividades:

Delimitación del polígono y señalamientos:

Es la colocación de estacas, banderolas o marcas visibles colocadas en el terreno que sirven para indicar los límites permitidos

Se colocarán tubos de pvc de 1 1/2 pulgadas de diámetro en los vértices del polígono dejando visible al menos un metro de altura sobre la línea del terreno. Si es necesario, se colocarán banderas de color fluorescente para incrementar su visibilidad y se pondrá señalética en los caminos de terracería.

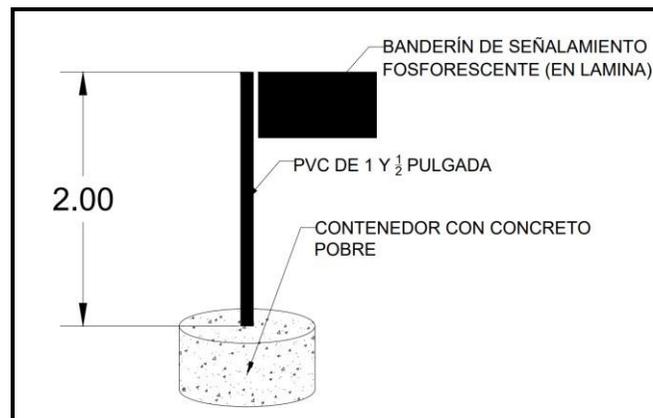


Figura 5. Banderolas para la delimitación del polígono e indicar los caminos.

Desmonte:

El área solicitada para la extracción presenta arbustos y pastos casi nula o de poca altura, de tal forma que se desmontara sin el uso de maquinaria, solo con el uso de herramientas manuales, por su escasa presencia.

Aflojamiento del material:

Esta operación consiste en reducir la cohesión en suelos muy compactos o suelos duros, para facilitar las maniobras de carga, descarga y transporte.

II.2.3.- Construcción de obras mineras

No aplica.

II.2.4.- Construcción de obras asociadas o provisionales.

Área de descanso del personal:

Como la superficie se encuentra totalmente desprovista de una protección contra los rayos del sol se pretende la instalación y utilización de sombras portátiles y desarmables para los tiempos de descanso de los trabajadores, Su medida no rebasa los 10 m².

Baño Ecológico Portátil:

Ubicado en los flancos de la zona federal, cuyo mantenimiento se encargará el proveedor correspondiente.

Éstos se colocarán en proporción de 1 por cada 10 trabajadores, o lo que dictamine la autoridad correspondiente.

Debido a que la mayoría de las obras citadas anteriormente serán de manera provisional mientras dure la concesión del banco de extracción, una vez finalizada esta etapa se desmantelarán.

En cuanto a los baños se devolverán a los proveedores correspondientes.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

Excavación por medios mecánicos

Se entiende por excavación el conjunto de operaciones necesarias para remover y extraer materiales del terreno natural por medio de maquinaria para formar los cortes de explotación.

Para este proyecto se considera que la principal excavación mecánica sea aquella requerida para la obtención del material de extracción. La excavación iniciara de aguas arriba hacia aguas abajo, lo cual representara un menor gasto, teniéndose una mayor productividad en el trabajo. Cuando sea posible, se cargará el camión siempre en pendiente hacia abajo.

La operación de la actividad se realizará con un trascabo con pala y la recolección en camiones de volteo.

Afine de taludes

Consiste en suavizar y uniformizar la inclinación de los taludes con el fin de estabilizar las paredes del socavón o zanja quitando rocas salientes, vegetación, además de uniformizar la inclinación del talud a fin de estabilizarlo para ello se deberá hacer cortes necesarios. Los taludes del socavón se afinarán quitando materiales gruesos como pueden ser rocas salientes o vegetación.

Cuando el material producto de la conformación de taludes, tenga características adecuadas para formar material para bordos o terraplenes, será depositado lateralmente para la construcción de dichas estructuras. El material que no sea adecuado para material de cobertura será retirado del área de explotación y transportando al margen del arroyo sin que obstruya una posible avenida de agua.

Acarreo de material

se entiende por el acarreo de materiales al transporte del material producto de las excavaciones debajo de la subrasante. Las operaciones de acarreo deben incluir la carga en camión con equipo mecánico en el sitio de su generación, y la descarga en el sitio de su utilización. La distancia comprendida entre la ejecución de las obras y el sitio de tiro será la más corta siempre que sea posible.

II.2.6 Etapa de abandono del sitio.

La solicitud de concesión del polígono para explotación de materiales en greña en el cauce del Arroyo El Salto, a la Comisión Nacional del Agua, será por un período de 10 años de acuerdo a lo establecido en el Artículo 113 Bis de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, por lo que al término de dicho plazo, deberán suspenderse todas las actividades de extracción y operaciones relacionadas en el sitio proyectado, a menos que el promovente solicite la renovación de dicha concesión mediante los mecanismos y en los plazos establecidos por las autoridades correspondientes.

El sistema de terrazas resultantes de la extracción de la arena, constituyen en si una medida de protección contra avenidas de agua durante la temporada de lluvias y huracanes. La remoción de depósitos de arena en cauces es una medida preventiva para el control de inundaciones. Por lo tanto una vez concluida la extracción de la arena, la excavación resultante podrá ser naturalmente repuesta durante una sola temporada de lluvias.

II.2.7 Utilización de explosivos.

No aplica.

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

Durante la preparación del sitio, habilitación del área de descanso y operación del proyecto se producirán solamente residuos sólidos no peligrosos y su generación no rebasará la capacidad de los servicios municipales para su manejo y disposición, o bien éstos podrán ser reintegrados al ambiente de manera segura sin necesidad de un tratamiento previo como es el caso de los residuos vegetales producto del desmonte del polígono a concesionar.

Durante la etapa de Preparación del Sitio No se generarán residuos de ningún tipo.

Durante la etapa de Operación y Mantenimiento se generarán los siguientes tipos de residuos:

a) Basura doméstica

Se dispondrán dichos desechos en los contenedores con tapa que se ubiquen en las áreas de mayor actividad. El traslado de los recipientes de residuos será por parte del promovente, estos se dispondrán en el sitio señalado por la autoridad municipal.

b) Emisiones a la atmósfera

En cuanto a las emisiones a la atmósfera se refiere, estas provendrán de los vehículos y equipos a utilizar durante la operación y mantenimiento del proyecto por la combustión de gasolina y diésel, las cuales se consideran como mínimas ya que estos se mantendrán siempre en buenas condiciones mecánicas y con los equipos anticontaminantes necesarios.

c) Residuos líquidos

La satisfacción de las necesidades fisiológicas de los trabajadores de campo, se realizarán en los baños sanitarios portátiles, la empresa encargada de su arrendamiento, proveerá también los servicios de limpieza de los mismos en los términos que acuerden con el promovente, deberán de considerar, que dichos dispositivos no deberán de emitir olores, ni verter residuos líquidos al subsuelo.

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

El manejo que se le dará a los residuos generados durante las etapas del proyecto se resume de la siguiente manera, además se sintetiza cada uno de los tipos de residuos, tipo de almacenamiento, tiempo de almacenamiento y disposición final que se le dará a cada uno de estos residuos.

ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO			
Tipo de residuo	Tipo de almacenamiento	Tiempo de almacenamiento	Disposición
Residuos Vegetales	Acumulación en sitios específicos o contenedores con tapa que se ubiquen en las áreas de mayor	La cantidad que se genere será poco significativa. Se pretende que sea diariamente la disposición final de los mismos.	Conforme se vayan generando se picarán y se dispersarán en áreas naturales de los costados proyecto o donde dictamine la autoridad correspondiente, con la finalidad de que el material sea degradado de forma natural y se integre al suelo

Basura	actividad		El traslado de los recipientes de residuos será por parte del promovente, estos se dispondrán en el sitio señalado por la autoridad municipal.
Líquido	Sanitarios portátiles	Se pretende que la disposición final de los mismos sea semanalmente	La empresa arrendadora se encargará del desazolve, limpieza y mantenimiento de los mismos.
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Basura	Contenedores con tapa, ubicados en el área operativa	Se pretende que sea diariamente la disposición final de los mismos	El traslado de los recipientes de residuos será por parte del promovente, estos se dispondrán en el sitio señalado por la autoridad municipal.
Residuos pétreos	Disposición en zanjas de explotación de arenas, posterior al proceso extractivo, dentro del área a concesionar	Va a depender de la cantidad que se genere, Se pretende que sea mensual la disposición final de los mismos.	Se trasladarán al área a concesionar del Arroyo El Salto, en transporte del promovente
Líquido	Sanitarios portátiles	Se pretende que la disposición final de los mismos sea semanalmente	La empresa arrendadora se encargará del desazolve, limpieza y mantenimiento de los mismos.

II.2.10.- Otras fuentes de daños.

No se prevén otro tipo de daños al medio ambiente, solo los observados anteriormente.

III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE USO DEL SUELO.

El proyecto de extracción de arena del cauce del arroyo temporal denominado El Salto, será utilizado por la industria de la construcción principalmente en el Municipio de Los Cabos.

Siendo Baja California Sur un Estado eminentemente árido, los materiales base utilizados por la industria de la construcción son principalmente extraídos de los cauces pluviales, a diferencia de otras regiones en donde se explota inclusive las arenas de playa o las sumergidas en lechos de ríos. Las bases jurídicas ambientales que regulan la explotación de estos bancos naturales de arena se circunscriben a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (DOF, 1996), La Ley General del Equilibrio Ecológico del Estado de Baja California Sur (Boletín Oficial, 1991) y a la Ley de Aguas Nacionales (DOF, 1997).

La Ley de Minas excluye esta actividad en su Artículo 5º, Fracción IV señalando que se exceptúa de la aplicación de esta Ley a las rocas o los productos de su descomposición que solo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen a este fin.

III.1.- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Indica las facultades del Estado en materia de preservación y protección al ambiente y que se ejercen por la Federación, los Estados y los Municipios.

ARTÍCULO	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
<p>En el Artículo 1, se establece que: 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, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.</p> <p>Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:</p> <p>V. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.</p>	<p>El presente proyecto se apega a dicho artículo, ya que se garantiza la protección del medio ambiente a través del cumplimiento de la normatividad fijada en la resolución de impacto ambiental. El proyecto cumple con la normatividad ya que la operación que se realizará será garantizando los mínimos impactos ambientales y siguiendo los lineamientos que la autoridad establezca.</p>

<p>En el Artículo 15 se establece que, para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente. El Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:</p>	<p>El proyecto cumple con esto desde el momento en que el promovente está dispuesto a realizar una Manifestación de Impacto Ambiental; por supuesto, adecuándose a cumplir las especificaciones fijadas por la</p>
<p>III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico; VIII.- Los recursos naturales no renovables deben utilizarse de modo que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos;</p>	<p>Autoridad para permitir el disfrute de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.</p>
<p>En el Artículo 28 se establece que: la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la secretaria: III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;</p>	<p>De igual manera, que, en el capítulo anterior, el promovente cumple con este artículo a partir de la disposición a presentar una Manifestación de Impacto Ambiental, apeándose a la legislación ambiental y así, cumplir con las disposiciones jurídicas aplicables.</p>
<p>En el Artículo 30 se establece que: 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.</p>	<p>El proyecto cumple con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental y, además, con la descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas, así como las medidas preventivas y de mitigación para reducir los efectos negativos sobre el ambiente.</p>

III.2.- Ley de Aguas Nacionales.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Artículo 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de esta Ley.</p>	<p>El proyecto se apegará y extraerá los volúmenes autorizados por la dependencia y estudios correspondientes.</p>
<p>Artículo 118 BIS. Los concesionarios a que se refiere el presente Capítulo estarán obligados a:</p>	<p>El proyecto extraerá únicamente los volúmenes autorizados por la dependencia y estudios correspondientes, para realizar únicamente las obras establecidas en el Título otorgado.</p> <p>Se obtendrán los permisos oficiales y legales correspondientes para la operación del proyecto, así como cubrir los pagos de derechos aplicables marcados en la legislación vigente.</p>
<p>I. Ejecutar la explotación, uso o aprovechamiento consignado en la concesión con apego a las especificaciones que hubiere dictado "la Autoridad del Agua";</p> <p>II. Realizar únicamente las obras aprobadas en la concesión o autorizadas por "la Autoridad del Agua";</p> <p>III. Iniciar el ejercicio de los derechos consignados en la concesión a partir de la fecha aprobada conforme a las condiciones asentadas en el Título respectivo y concluir las obras aprobadas dentro de los plazos previstos en la concesión;</p> <p>IV. Cubrir los gastos de deslinde y amojonamiento del área concesionada;</p> <p>V. Desocupar y entregar dentro del plazo establecido por "la Autoridad del Agua", las áreas de que se trate en los casos de extinción o revocación de concesiones;</p> <p>VI. Cubrir oportunamente los pagos que deban efectuar conforme a la legislación fiscal aplicable y las demás obligaciones que las mismas señalan, y</p> <p>VII. Cumplir con las obligaciones que se establezcan a su cargo en la concesión.</p>	

III.3.- Normas Oficiales Mexicanas.

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>NOM-041-SEMARNAT-2006</p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p> <p>El objetivo y campo de aplicación de la presente norma es establecer las condiciones bajo las cuales se evaluará el cumplimiento de los automotores materia de la presente Norma, respecto de los límites de emisiones máximas permisibles establecidas en las tablas 1, 2, 3 y 4.</p>	<p>En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio y operación se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y/o moral que se encargue de arrendar algún vehículo que reúna las características de esta norma, la necesidad o condicionante de que este cumpla con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2006</p> <p>Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio así como de la operación del proyecto; los únicos vehículos, que reúnen características para ser considerados en esta norma; mismos que deberán cumplir con las verificaciones correspondientes que marque la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y el Gobierno del Estado; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.</p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010</p> <p>Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio</p> <p>– Lista de especies en riesgo.</p>	<p>En el arroyo donde se pretende extraer el material pétreo, no se encontraron especies con algún tipo de protección o conservación, al ser arroyo la vegetación es casi ausente.</p>

<p>NOM-080-SEMARNAT-1994</p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p> <p>La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.</p>	<p>En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio, así como de la operación del proyecto; los vehículos deberán cumplir con las verificaciones correspondientes que marque la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y el Gobierno del Estado; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.</p>
<p>NOM-023-STPS-2012</p> <p>Que establece los requisitos mínimos de seguridad y salud en el trabajo para prevenir riesgos a los trabajadores que desarrollan actividades en las minas subterráneas y a cielo abierto</p>	<p>En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio, así como de la operación del proyecto, se seguirán los requisitos mínimos de seguridad para salvaguardar la integridad y bienestar físico de las personas que laboren en el proyecto</p>

III.4.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Artículo 5 que establece que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>Inciso R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:</p> <p>Fracción II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su</p>	<p>Por tratarse de un banco de extracción de arena (actividad con fines comerciales) en Zona Federal, para poder iniciar con estas actividades se requiere de la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental, por consiguiente, en atención a este Artículo es que se somete a dictaminación, ante la Delegación Federal de la SEMARNAT, la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) en su modalidad Particular</p>

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.	
--	--

III.5.- Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California Sur (1995)

CAPÍTULO 1	
De los principios de la política ecológica ambiental estatal.	
Artículo 11	
La política ecológica ambiental será llevada a cabo mediante los diversos instrumentos de aplicación como son la planeación ecológica ambiental de los asentamientos humanos, así como la promoción del desarrollo y la evaluación del impacto ambiental, observando los siguientes principios:	
Inciso y fracciones aplicables	Vinculación con el proyecto
V.- Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima racional y sostenida, compatible con su equilibrio e identidad.	La extracción de arena del presente proyecto se efectuará siguiendo las normas y medidas de mitigación que se deriven de la MIA y del resolutivo expedido por la SECRETARÍA, para evitar una posible degradación irrecuperable del suelo.
VII.- Los recursos naturales no renovables deben utilizarse de modo que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos ambientales adversos.	La extracción de arena del presente proyecto se efectuará siguiendo las normas y medidas de mitigación que se deriven de la MIA y del resolutivo expedido por la SECRETARÍA, para evitar una posible degradación irrecuperable del suelo.
VIII. El aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad.	La cantidad de arena a extraer se registrará de los estudios previamente realizados, para saber el tiempo de renovación del banco de arena, sin que este se degrade o se pierda, causando erosión al suelo forestal que se encuentra a las orillas del cauce.

CAPÍTULO IX	
De la regulación con fines de conservación del equilibrio de los ecosistemas, del aprovechamiento del mineral o sustancias no reservadas a la federación	
Artículo 79. Se requerirá autorización del Gobierno del Estado para el aprovechamiento de minerales o sustancias no reservadas a la federación, tanto por sus características como por su ubicación que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos tales como rocas o productos de su fragmentación que solo puedan utilizarse para la fabricación de materiales para la construcción u ornamento.	

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

IV.1 Delimitación del área de estudio.

El área del proyecto se encuentra ubicada en un polígono con una superficie de 129.651 m².

La ubicación del sitio se localiza en el arroyo El Tule, aproximadamente a 2,300 metros aguas arriba del cruce del Arroyo El Tule con la carretera federal Cabo San Lucas – San José del Cabo, en el municipio de Los Cabos, Baja California Sur.

El sitio del proyecto corresponde a un cauce de arroyo, es de entenderse que las actuaciones a realizarse y que podrán impactar en términos ambientales se llevarán a cabo principalmente en la microcuenca que engloba a la superficie a explotar y sus áreas adyacentes.

El área de estudio está ubicada en la cuenca hidrológica Arroyo La Laguna y en la microcuenca Arroyo El Tule, la cual desemboca en la costa del Golfo de California. Encontrándose la zona de desemboque bien definido debido que la zona tiene una alta expresión topográfica. El drenado de esta cuenca es, a través del mismo arroyo y una serie de tributarios menores de carácter intermitente y estacional.

Las dimensiones del área de estudio fueron elegidas considerando la interacción de los impactos ambientales en un espacio geográfico, las variables socioeconómicas directas se extienden hasta el poblado de San José Viejo y las indirectas incluyen al Municipio de Los Cabos.

Como un sistema físico, una cuenca hidrográfica puede ser un área de estudio conveniente porque representa una unidad delimitada por un parteaguas donde confluyen sus corrientes en un cuerpo de agua colector y por lo mismo, existen interdependencia de sus elementos y procesos que pueden ser más claramente estudiados. Así el área de estudio se definió considerando en primer término la clasificación de cuencas y subcuencas propuestas por INEGI, en la carta de aguas superficiales a escala 1:250,000.

Con respecto a los esquemas de regionalización ambiental de la Comisión Nacional para el Conocimiento de y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

El área no se encuentra dentro de algún área natural protegida. La más cercana es la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna que se encuentra a 7 km al sureste del proyecto. El área no se encuentra dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria Sierra de la Laguna y Oasis Aledaños. E igualmente dentro del Sitio Ramsar Sistema Ripario de la Cuenca y Estero de San José del Cabo.

Por las características de la actividad y ambiente natural identificado, el área de estudio se limita al polígono de extracción y podrá tener un área de amortiguamiento de 20 m alrededor de la zona de excavación, sin alteración significativa del medio.

IV.2.- Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1.- Aspectos abióticos.

a) Clima

La zona de Los Cabos se encuentra bajo la influencia climática de varios regímenes, sin que ninguno sea predominante. Sin embargo, los climas característicos del Municipio de Los Cabos son: cálido-seco, al norte de San José del Cabo y templado-seco en la parte más alta de la sierra de La Laguna y San Lázaro. En general, la clasificación climática de Köppen, modificado por García (1964) para la República Mexicana, corresponde a un clima tipo BW (h') muy seco, cálido con régimen de lluvias de verano. La temperatura media anual es de 23.7°C. Se ha registrado como temperatura mínima los 13°C, siendo enero el mes más frío del año. La precipitación media anual es de 262.7 mm, registrándose el mes de septiembre como el más lluvioso. Se presentan fenómenos meteorológicos como huracanes que afectan esta zona, durante los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre. En estos eventos es cuando se presentan lluvias torrenciales (Gov. de B. C. S., 1998).

Respecto a la distribución de temperatura, la mínima se presenta en enero, con oscilaciones entre 13 y 19°C. En agosto y septiembre suelen registrarse las temperaturas máximas (Gov. B.C.S., 2002).

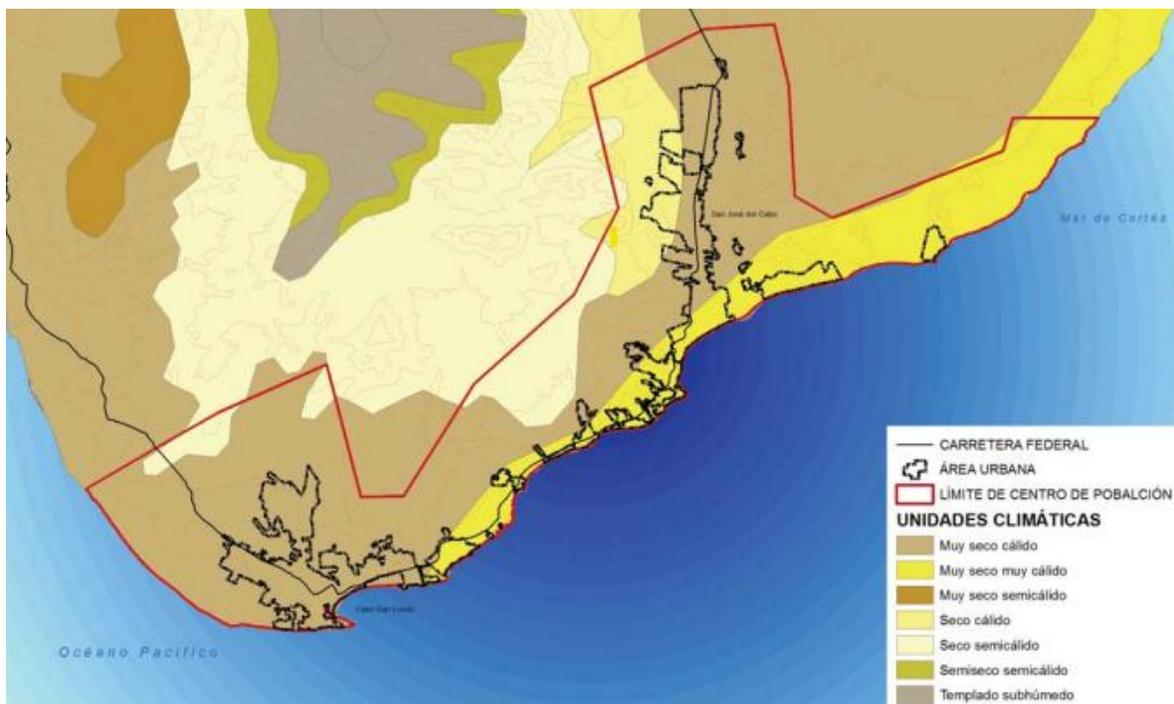


Figura 6. Clima en la zona de estudio.

Fenómenos climatológicos.

La temporada de huracanes del Pacífico Noreste inicia generalmente en la segunda quincena de mayo y finaliza en la segunda quincena de octubre, salvo en los periodos donde se presenta el fenómeno conocido como "El Niño", durante los cuales la temporada suele extenderse, iniciando

anticipadamente o finalizando tarde, observándose ciclones en enero, marzo, noviembre y diciembre (Romero-Vadillo et al., 2007).

Baja California Sur es la región más vulnerable a los ciclones tropicales del Pacífico noreste, recibiendo en promedio el arribo de un ciclón tropical cada dos años.

En los últimos 41 años (1966-2006), 31 ciclones tropicales han tocado tierra en Baja California Sur, 8 de los cuales han arribado al municipio de Los Cabos; no obstante, muchos ciclones más han dejado sentir sus efectos en el municipio; ya que aun cuando no han tocado tierras sudcalifornianas, han pasado muy cerca de sus costas generando abundantes lluvias siendo septiembre el mes con mayor incidencia (POE, 1995).

El paso de un ciclón tropical tiene grandes efectos en las zonas costeras. Estos efectos pueden reflejarse en la pérdida de vidas humanas y pérdidas económicas, así como los daños que sufren algunos ecosistemas marinos y costeros. Las fuertes precipitaciones, variaciones de nivel del mar, oleaje y corrientes tienen un gran potencial para causar inundaciones en poblaciones costeras, que pueden ser devastadoras para muelles, embarcaciones, viviendas y otras estructuras. El impacto de estos fenómenos en las comunidades depende de muchos factores, que van desde las condiciones geográficas de la región, altitud, presencia de ríos o arroyos, tipo de suelo y la geomorfología de la zona, hasta el tipo y ubicación de las viviendas; así como de la intensidad del ciclón (Romero-Vadillo, 2003).

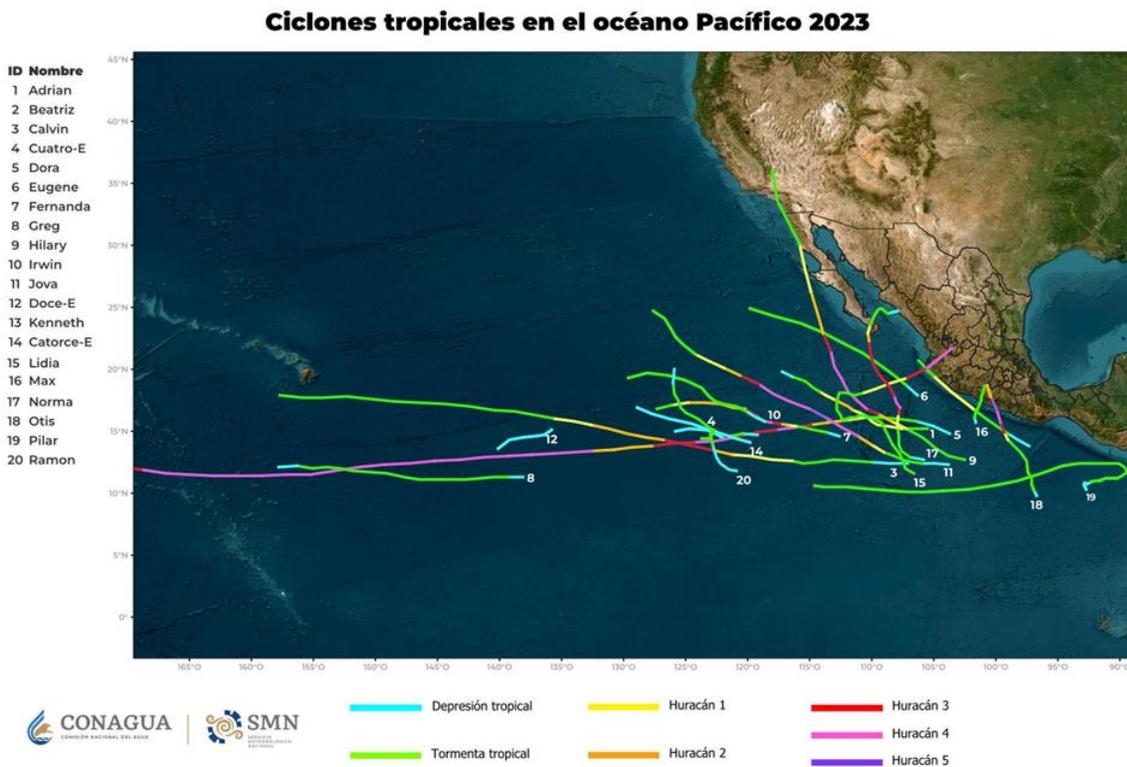


Figura 7. Ciclones tropicales en el océano Pacífico 2023.

Ciclones tropicales en el océano Pacífico 2024



Figura 8. Ciclones tropicales en el océano Pacífico 2024.

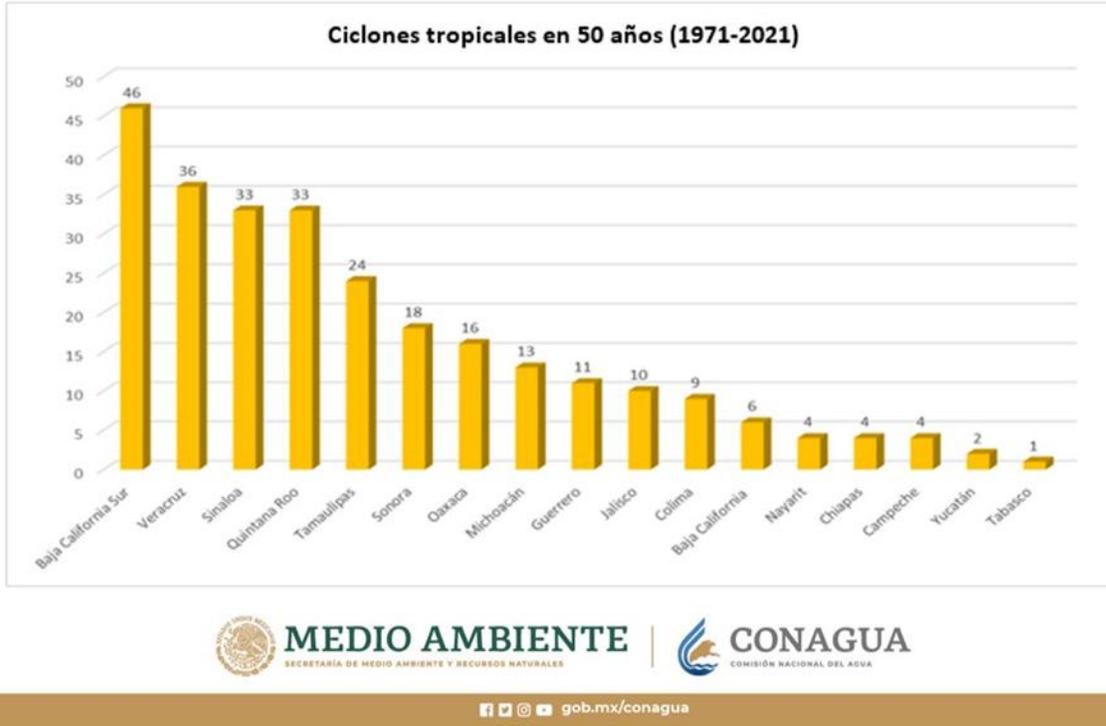


Figura 9. Incidencia de ciclones tropicales en México.

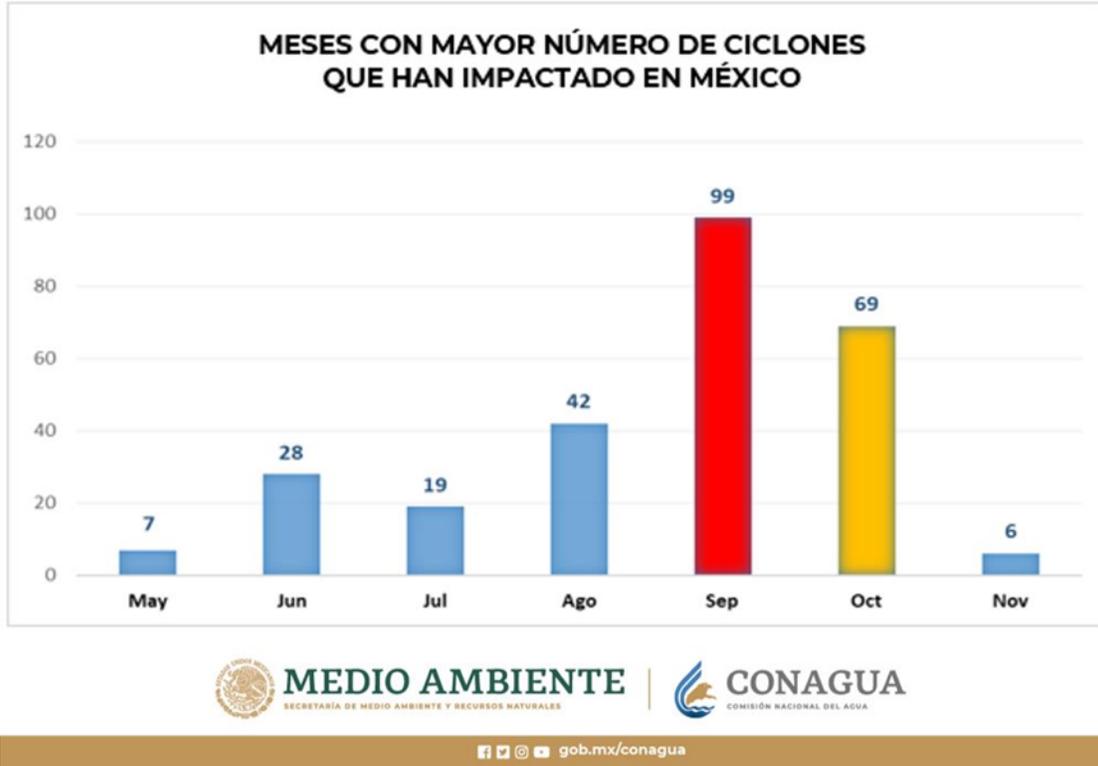


Figura 10. Meses con mayor número de ciclones tropicales en México.

b) Geología y geomorfología

En el municipio de Los Cabos existe una discontinuidad llamada del Cabo se relaciona con el emplazamiento bato lítico en la península, así como con los sucesos de esfuerzos de tensión que provocaron hundimientos (grabens) y pilares (horts), dando como resultado las fosas tectónicas que actualmente se encuentran rellenas por materiales clásticos de origen marino y continental, formando valles intermontanos tectónicos. Las rocas que constituyen esta zona son principalmente ígneas intrusivas de edad cretácico y metamórficas del Triásico-Jurásico (Servicio Geológico de México).

Las rocas ígneas intrusivas del mesozoico como granitos K (Gr) y granodiorita tonalida K (Gd tn), así como granitos del cenozoico T (Gr). La roca ígnea intrusiva es poco permeable y poco porosa la cual no da muchas posibilidades para almacenamiento de agua. Asimismo, las lluvias son más abundantes aquí que en el resto de la península, además de que los acuíferos de la costa occidental son alimentados por las sierras volcánicas con material ígneo extrusivo. Así en las partes bajas de las sierras se encuentran llanuras formadas por terrenos sedimentarios que absorben el agua con facilidad.

Las rocas sedimentarias del cenozoico cuaternario que representan conglomerados Q (cg), forman abanicos pluviales como depósitos de poca compactación y se consideran que tienen permeabilidad de mediana a alta; este manto conglomerado se localiza principalmente en parte de la mesa Santa Anita y al norte de Cabo San Lucas.

Los suelos geológicos como depósitos aluviales Q(al) de grava, cantos rodados, arenas y arcillas se encuentran en las calles y cauces fluviales, se presen tan en forma de abanicos o terrazas aluviales, pueden ser de origen ígneo o metamórfico, son depósitos altamente permeables y se localizan en gran parte de la mesa de Santa Anita y a todo lo largo del cauce del rio San José, hasta zonas aledañas al estero de San José.

Litológicamente la zona de Los Cabos está constituida por granodiorita-tonalita en la mayor parte de su área, además de manchones de granito, la depresión de San José del Cabo está rellena de sedimentos marinos y no marinos del Neógeno, que afloran en un cinturón norte-sur desde San José del Cabo hasta Buenavista.

Estos sedimentos comprenden rocas de la Formación Trinidad y Horizontes Rojos Coyote. El evento más antiguo en la zona está compuesto por granodiorita y tonalita, rocas que presentan localmente deformación de moderada a intensa. La granodiorita presenta un desarrollo gradual de foliación que disminuye hacia el centro de la misma. El segundo evento está constituido por intrusiones graníticas que cortan la tonalita, mientras que el tercer evento se encuentra representado por intrusiones máficas a ultramáficas, con fases dioríticas.

Estructuralmente, la zona de Los Cabos, pertenece al terreno Pericú, el cual está cortado por numerosas fallas normales, a veces laterales, de probable edad cenozoica tardía, asociadas presumiblemente a los procesos tectónicos de la apertura del Golfo de California, iniciando su deriva con la formación del sistema de fallas San Andrés y la zona de fractura Tamayo. Las direcciones de estas fallas varían de 42o NW a 45o NE destacando entre ellas las de La Paz, El Carrizal, San Juan de los Planes, Santiago y San José del Cabo (Sedlock et al, 1993). En el Cretácico Tardío se formaron los granitoides de esta área, en un arco magmático a lo largo del margen occidental de México.

El terreno Pericú fue, probablemente, desprendido desde el occidente de México y añadido al extremo meridional de BC antes del Cenozoico tardío, durante la apertura del Golfo de California.

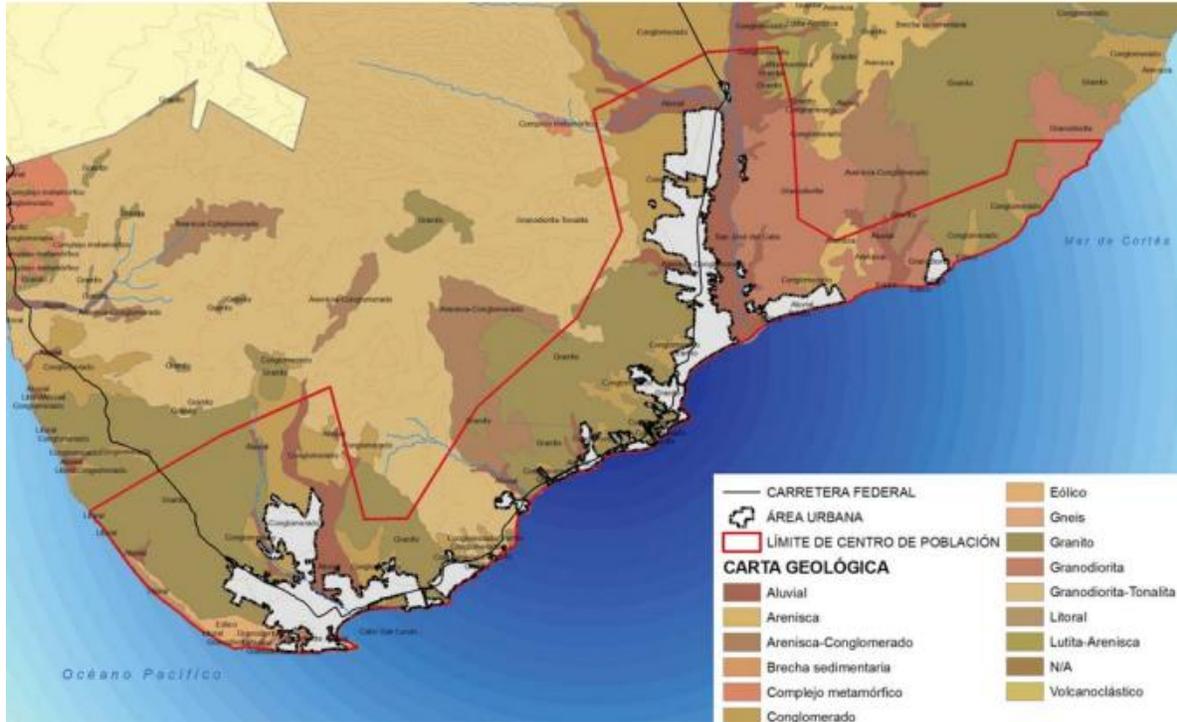


Figura 11. Esquema de geología del área de estudio.

c) Suelos

La constitución geológica, aunada a las condiciones topográficas y climáticas, son principalmente los elementos claves en la conformación de suelos en Baja California Sur. Conforme a las observaciones de las cartas edafológicas tanto del Atlas Nacional de México como para los Cabo de INEGI, donde se ubica el SAR los tipos de suelo Regosol (primario) Fluvisol (secundario) de textura gruesa.

El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino. Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Aparecen sobre todos los continentes y cualquier zona climática. El perfil es de tipo AC con evidentes muestras de estratificación que dificultan la diferenciación de los horizontes, aunque es frecuente la presencia de un horizonte Ah muy conspicuo. Los rasgos redoximórficos son frecuentes, sobre todo en la parte baja del perfil.

En los cauces de los arroyos como es el de la zona se localiza la unidad edafológica conocida como Fluvisol Eútrico, está constituida de materiales sueltos sin ninguna consolidación, es una mezcla de los productos del intemperismo sobre los diferentes tipos de rocas que existen en toda la zona. El símbolo cartográfico para su representación es (R). Xerosol: Del griego xeros seco. Literalmente, suelo seco. Se localizan en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte de México.

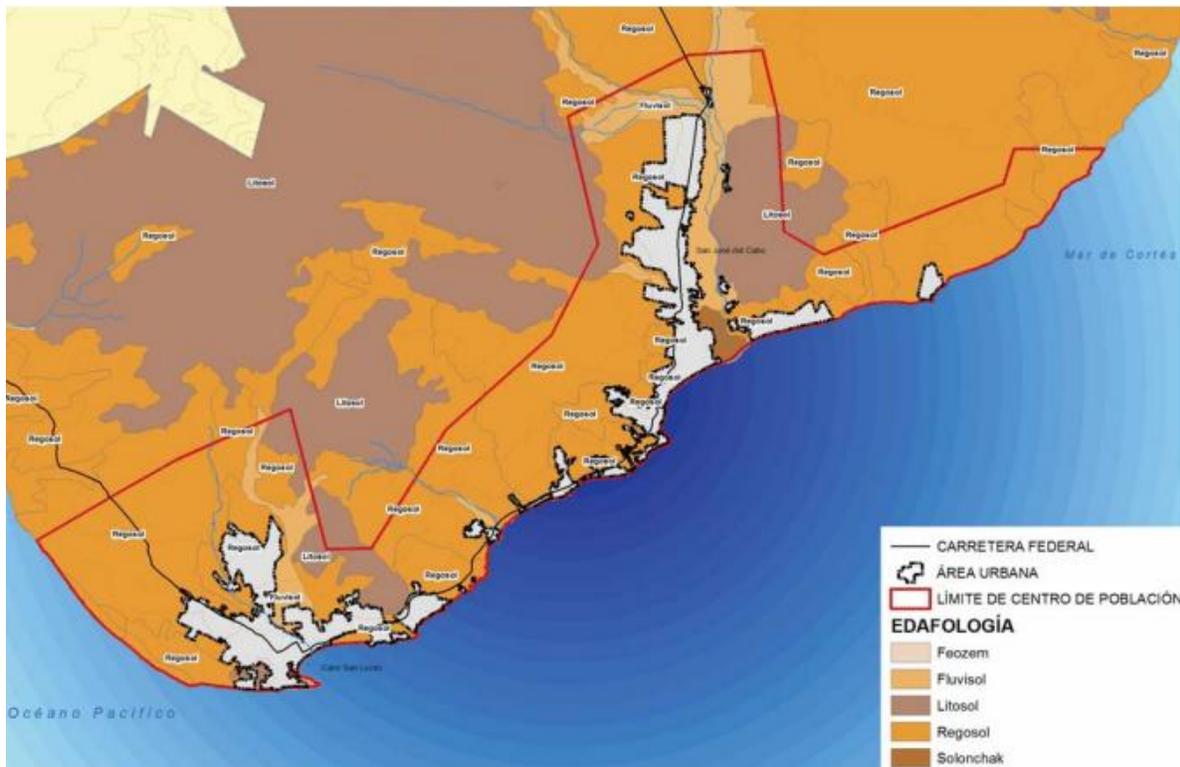


Figura 12. Esquema de edafología del área de estudio.

d) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

El sitio donde se plantea desarrollar el proyecto tiene influencia directa la desembocadura de varios arroyos pequeños considerados de temporal, ya que solo lleva agua superficial durante la temporada de lluvias, aunque la escorrentía llega a tener gran fuerza de arrastre en los días en que se presenta la mayor precipitación pluvial. El arroyo tiene un ancho aproximado de 400 metros en su zona de desembocadura

El sitio pertenece a la Región Hidrológica RH6 Baja California Sureste, esta región tiene una superficie de 11,623.20 km². Las cuencas que lo integran son 6A “La Paz – Cabo San Lucas”, 6B “Loreto-Bahía de La Paz” y 6C “Arroyo Frijol-Arroyo San Bruno”.

El sitio pertenece a La Cuenca 6A “La Paz – Cabo San Lucas” y se ubica en la porción más austral de la entidad, Abarca desde la Punta El Mogote hasta Cabo San Lucas, al poniente su límite corre sobre las cumbres de las sierras de La Laguna, San Lorenzo y La Victoria. En esta cuenca se localizan localidades importantes como: La Paz, San Bartolo, Los Barriles, Buena Vista, Santiago, San José del Cabo y Cabo San Lucas.

La hidrogeología de la cuenca indica que el manantial principal es alimentado por aportaciones provenientes de fisuras y grietas (permeabilidad secundaria). Por las mismas escurren caudales de agua provenientes de un acuífero semiconfinado que vierte, aparentemente, sus aguas de forma libre y subterránea, a la zona costera

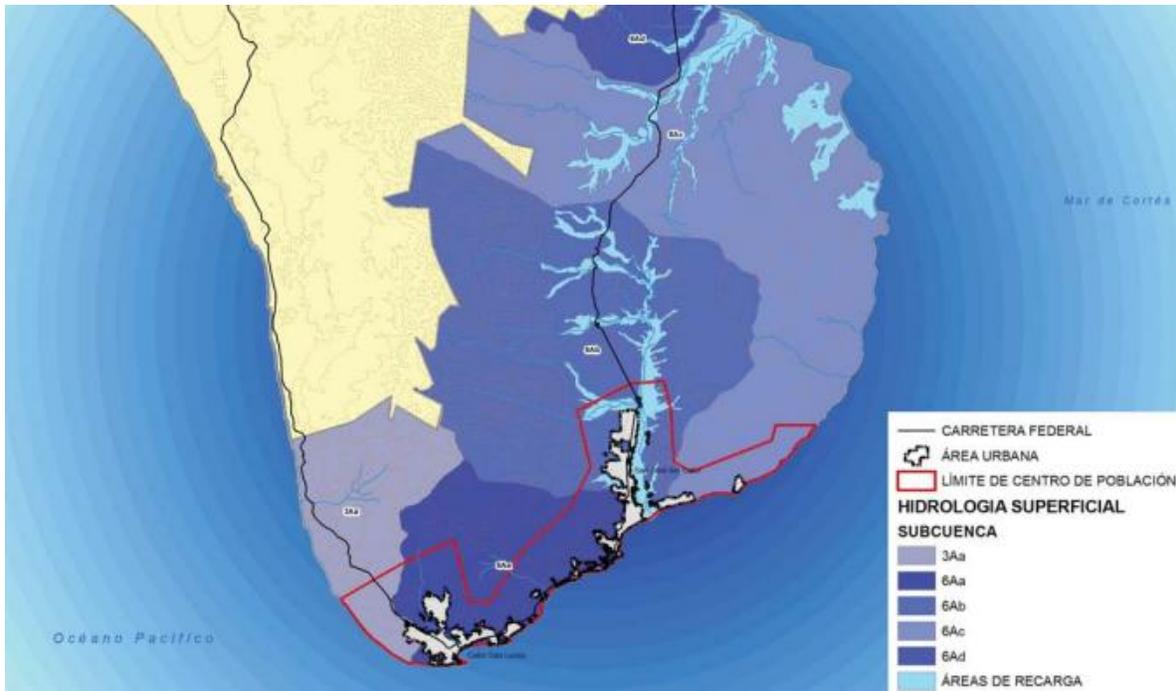


Figura 13. Esquema hidrológico del área de estudio.

Hidrología subterránea

El sitio del proyecto está identificado por INEGI como “Unidad de material no consolidado con posibilidades medias”. Los materiales que la constituyen son de acarreo aluvial, derivados de la erosión de rocas más antiguas.

Las aguas contenidas en esta unidad forman acuíferos de potencialidad limitada debido a la escasa recarga y están limitados tanto vertical como lateralmente por rocas ígneas intrusitas, metamórficas y sedimentarias arcillosas o arenosas bien cementadas.

Los flujos de agua subterránea en general adoptan direcciones hacia la línea de costa. El agua obtenida de los aprovechamientos ubicados en esta unidad, es destinada para consumo doméstico, pecuario y turístico

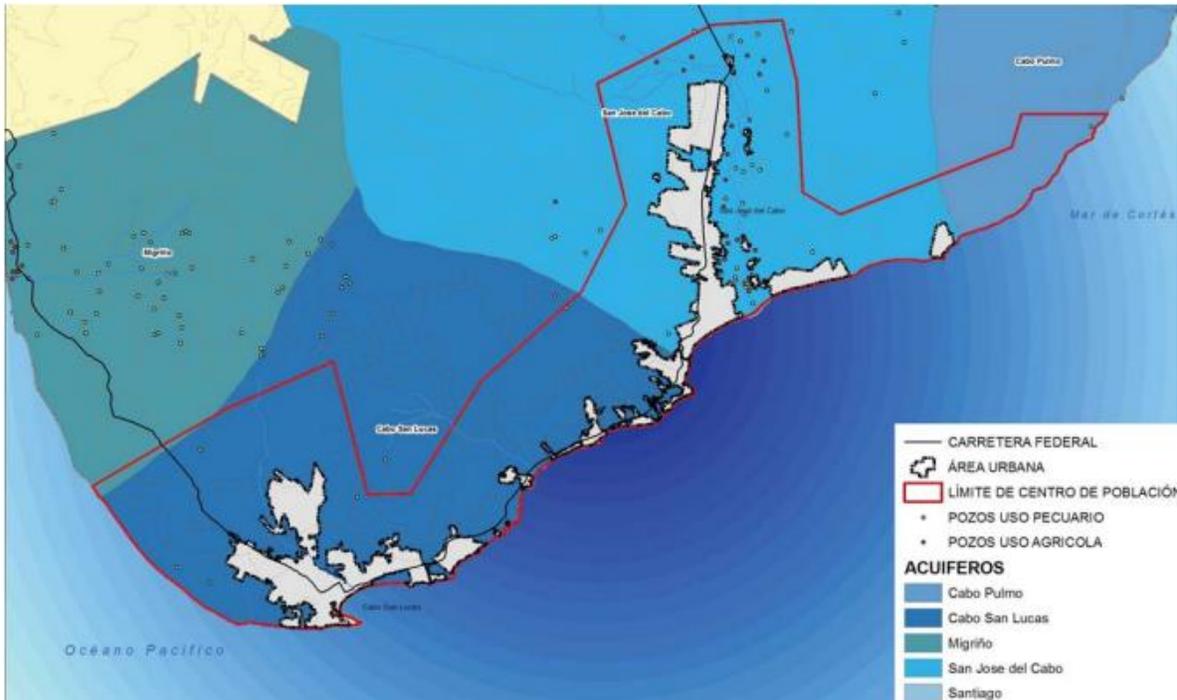


Figura 14. Esquema de acuíferos del área de estudio.

IV.2.2 Aspectos bióticos.

a) Vegetación terrestre

Baja California Sur es considerada como un territorio ecotónico del más alto nivel, puesto que en ella confluyen dos grandes reinos, el holártico y el neotropical. Además, esta posición entre reinos se produce en las condiciones ecológicas óptimas según Stebbins (1977), para una radiación adaptativa: el ecotono se produce entre zonas con una limitada suficiencia de precipitaciones (el área noroeste peninsular situado bajo clima mediterráneo) y una clara insuficiencia (la porción peninsular perteneciente a la región xerófitica-mexicana) (Peinado et al. 1994).

Una de las divisiones fitogeográficas de la península de Baja California Sur más utilizada ha sido propuesta por Peinado et al. (1994), quien para delimitar cada una de las unidades fitogeográficas, utilizó criterios basados en datos bioclimáticos, fisiográficos y fitosociológicos, así como listas sobre componente endémico vascular de provincias y sectores.

Según Peinado et al. (1994) en la Península de Baja California Sur se reconocen las siguientes cinco divisiones fitogeográficas:

1. Provincia Californiano-Meridional (Sector Diegano).
2. Provincia Martireense.
3. Provincia Bajocaliforniana.
4. Provincia Sanlucana (Sector Sanlucaño).
5. Provincia Colorada (Sector Sanfelipense).

Conforme a la anterior división, el área de estudio queda comprendida dentro de la Provincia Sanlucana (Sector Sanlucaño), que ocupa la porción sur de la península.

La vegetación ribereña en los arroyos y oasis de Baja California Sur está compuesta por palma nativa (*Washingtonia robusta*), palma datilera exótica (*Phenix dactylifera*), tule (*Thypha domingensis*), junco espinoso (*Juncus acutus*), carrizo (*Phragmites australis*), vinorama (*Acacia brandegeana*), mezquite (*Prosopis glandulosa*) y pino salado exótico (*Tamarix sp.*) (Arriaga et al., 1997).

Particularmente, en el sitio del proyecto no se presenta vegetación, dado que el polígono ocupa exclusivamente el cauce del arroyo o zona federal, en la cual las imágenes se puede observar la ausencia de vegetación.

Tabla 4. Usos de las especies vegetales principales presentes en el arroyo

Matorral (sarcocaulé, crasicaulé y sarcocrasicaulé)	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardón pelón	Medicinal
	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitahaya dulce	Comestible
	<i>Fouquieria diguetii</i>	Palo Adán	Comestible ,medicinal
	<i>Ferocactus townsendianus</i>	Biznaga	Comestible, forraje.
	<i>Lophocereus schottii</i>	Garambullo	Comestible ,medicinal
	<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	Medicinal
	<i>Hesperalbizia occidentalis</i> [<i>Albizia o.</i>]	Palo escopeta	Ornamental

En el área del proyecto no se cuenta con arbustos, matorrales y árboles que estén catalogados dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

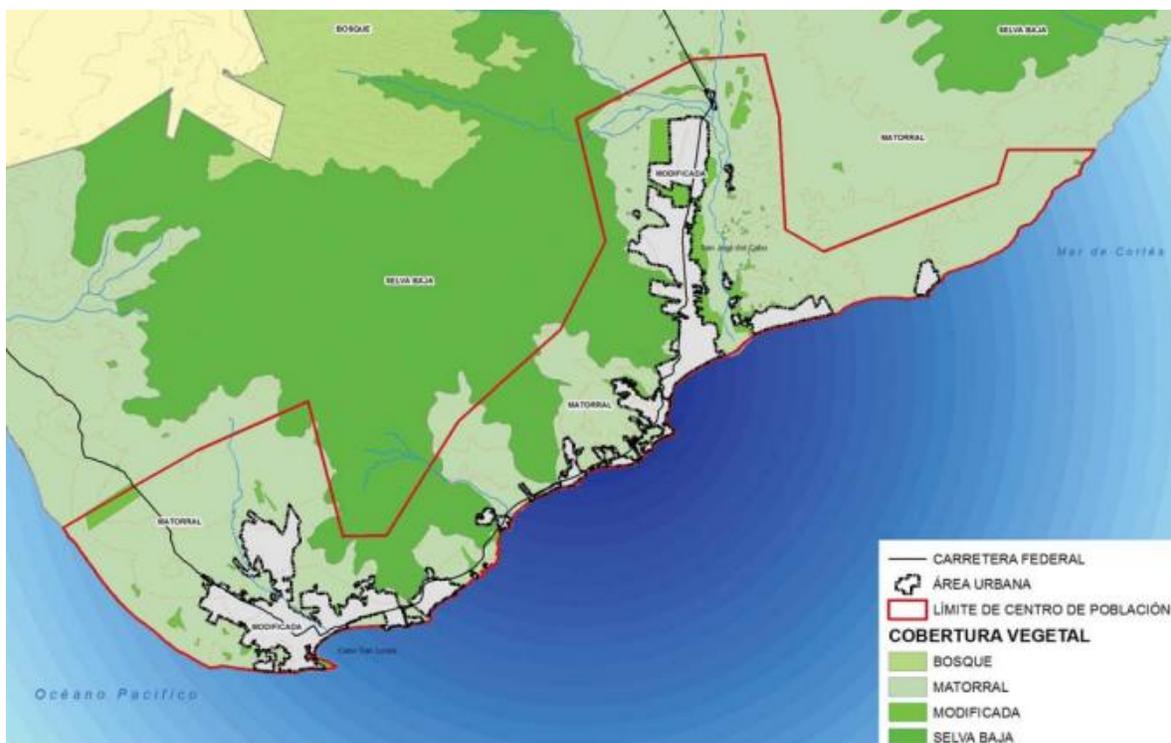


Figura 15. Esquema de vegetación del área de estudio.

Formaciones vegetales

Para definir las formaciones vegetales existen varias metodologías que se fundamentan en diferentes criterios de clasificación y ordenación, dos son las más comúnmente utilizadas, la primera es la fitosociológica, la cual establece un sistema jerárquico de clasificación de la vegetación, semejante al taxonómico. La segunda es la cuantitativa, que se apoya en una tipificación y ordenación estadística de los resultados obtenidos en los inventarios que se levanten en campo.

La fitosociología es la escuela, que enfoca el estudio de la vegetación a través del reconocimiento de comunidades vegetales, se caracteriza por centrarse en la composición florística de dichas comunidades, haciendo especial énfasis en las especies de diagnóstico, entendiendo por tales a aquellas que son más sensibles a las características del medio y por tanto resultan mejores indicadores que las restantes, de rango más amplio.

Son precisamente estas especies de diagnóstico las que se usan para organizar las comunidades en una clasificación formal jerárquica.

Las tres ideas esenciales en las bases del método fitosociológico son las siguientes:

- Las comunidades de plantas se conciben como tipos de vegetación reconocidos a través de su composición florística. La composición completa de especies de la comunidad expresa mejor sus relaciones interespecíficas y con el ambiente que cualquier otra característica.
- Entre las especies que componen una comunidad, algunas son mejores indicadores de las interrelaciones que otras. Para clasificaciones prácticas se usan mejor estas especies puesto que son más efectivas como indicadores; estas son las especies de diagnóstico (especies de carácter, especies diferenciales y compañeras constantes).
- Las especies de diagnóstico se utilizan para organizar las comunidades en una clasificación jerárquica en la cual la asociación es la unidad básica. La gran cantidad de información que manejan los fitosociólogos debe, necesariamente, ser organizada; la jerarquía no sólo es necesaria, sino que supone un instrumento insustituible para entender y comunicar las relaciones de la comunidad.

Es evidente que en el método fitosociológico se profundiza en la identificación de las especies, pero se sacrifica la precisión de las mediciones, ganando en rapidez de toma de datos, siempre que la flora sea identificada con celeridad.

A través de un método inductivo y estadístico basado en el inventario fitosociológico de vegetación, se crea una tipología jerárquica universal en la que la asociación es la unidad básica del sistema taxonómico.

Actualmente se define la asociación como un tipo concreto de comunidad vegetal que posee unas determinadas cualidades mesológicas, una precisa jurisdicción geográfica, así como una combinación propia de especies características y diferenciales, estadísticamente fieles a determinadas residencias ecológicas de un hábitat concreto, correspondiente a una etapa vegetacional estructuralmente estable en el proceso de la sucesión.

Comunidad matorral sarcocaula.

Comunidad vegetal que se caracteriza por la presencia de gran número de formas de vida o biotipos, destacando entre ellas las especies sarcocaula y crasicaula, o sea plantas carnosas de tallo grueso y plantas de tallo suculento y jugoso, por lo general de gran talla, con forma de candelabro. Se ha

desarrollado sobre terrenos ondulados en aluviones de origen diverso, es decir, en suelos formados por el depósito de sedimentos que acarrear las aguas superficiales.

Se considera una asociación de vegetación arbustiva mixta ya que se tiene una abundancia de plantas de tallos carnosos (sarcocaulales) y cactáceas (crasicaules), también se caracteriza porque presenta un número variable de adaptaciones a la aridez, como son la microfilia, la presencia de espinas y la pérdida de hojas en temporadas desfavorables, por lo que hay numerosas especies de plantas que sólo se hacen evidentes cuando el suelo tiene suficiente humedad.

El estrato arbóreo está representado por plantas como Torotes, Palo Blanco y Ciruelos, además de ser lo de mayor abundancia, son los de mayor talla y cobertura vegetal llegando a ocupar un buen porcentaje del sitio de muestreo. Son comunes también, aunque en tallas menores los arboles de Palo Colorado y Palo Brasil con un comportamiento considerado normal. El Palo Blanco (*Lysiloma candida*), se concentra en las áreas cercanas al escurrimiento superficial que se ubica en el lado sur, sin embargo, es posible encontrarlo de forma esporádica dentro del área de estudio en general. El Palo Adán es clasificado como arbusto, sin embargo, en esta zona se observa que algunos individuos alcanzan tallas considerables (mayores a cinco metros), con un tronco muy bien desarrollado y muy fuertes.

Las cactáceas son mayormente representadas por su abundancia por la especie *Opuntia cholla* (cholla pelona), la pitahaya agria (*Machaerocereus gummosus*) y los cardones (*Pachycerues pringlei*), este último con una gran talla y ancho en su base que hace suponer una edad adulta.

Respecto a este estrato, se observó en campo que las plantas manifiestan de mejor forma el estrés derivado de déficit de humedad en el suelo e incluso algunas de ellas presentan un aspecto enfermo, posiblemente derivado de un hongo o bacteria.

El estrato herbáceo es ampliamente dominado por el pasto buffel que cubre aproximadamente el 95 % de la superficie del sitio del proyecto con alturas que van desde los 12 centímetros hasta los 40 centímetros. La Mariola (*Solanum hindsianum*), se encuentran también dentro de este estrato. En esta zona de la microcuenca hidrológica forestal, el estrato herbáceo está ausente, al menos durante los meses en los cuales se llevaron a cabo los estudios de campo, ya que se conservan muy escasas plantas y en unas condiciones sanitarias muy malas, al parecer muertas.

b) Fauna

Fauna característica de la zona

La península de Baja California se divide en cinco distritos faunísticos, de los cuales uno se localiza en Baja California Sur. De acuerdo con Leopold (1975), el sitio del proyecto se ubica dentro de la Provincia Biogeográfica Neotropical. Los principales organismos presentes son mamíferos, reptiles y aves, estableciendo hábitats de gran cantidad de especies animales adaptadas al clima árido y seco que predomina en la región. Asimismo, se reportan especies características de diversos grupos en asociación al ecosistema oceánico. La fauna presenta similitud con la mayor parte de la fauna de la Península de Baja California al nivel específico y en menor grado presenta similitud con la fauna de la región del desierto Sonorense, en la región continental de México y sólo al nivel de género en muchos de los casos con la porción desértica del norte del país. La zona donde se encuentra el predio

tiene una estrecha relación con la fauna existente en la parte baja de la Sierra de La Laguna y en general con toda la parte media y sur de la Península.

De forma general, para la riqueza mastofaunística (mamíferos) en la región de El Cabo, se han reportado 6 órdenes, 14 familias, 26 géneros y 39 especies para esta región. Con respecto a la herpetofauna (anfibios y reptiles), únicamente se reporta la presencia de reptiles para esta región, cuyos principales representantes son tres especies de lagartijas: *Phyllodactylus noctilocus*, *Scheloporos orcutti* y *Urosaurus lahtelai*.

Aves				
Falconiformes		<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla ratonera	Protección especial
Reptiles				
Lepidosauria	Iguanidae	<i>Callisaurus draconoides</i>	Cachora arenera	Amenazada
		<i>Uta stansburiana</i>	Cachora de tierra	Amenazada
		<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Cachora de árbol	Protección especial
		<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguana de cola espina	Protección especial
		<i>Sauromalus obesus</i>	Cachorón de rocas	Amenazada
	Crotalidae	<i>Crotalus ruber</i>	Víbora de cascabel	Protección especial
		<i>Crotalus mitchellii</i>	Víbora de cascabel	Protección especial
		<i>Crotalus enyo</i>	Víbora de cascabel	Amenazada

El hábitat de la fauna está condicionado principalmente por el tipo de vegetación presente, considerando lo anterior, en esta región se encuentran los siguientes hábitats: matorral sarcocaula, matorral crasicaula, matorral sarco-crasicaule de neblina y vegetación halófila de dunas costeras.

Aves. - Cabe mencionar que el sitio de interés, no se encuentra dentro de las zonas delimitadas como áreas de importancia para la conservación de las aves.

Reptiles. - Debido a que la mayoría de estos organismos están adaptados para soportar la carencia de agua, y cuentan con estrategias especiales para obtenerla, se pueden reproducir en áreas que presentan los siguientes tipos de vegetación: Matorral costero, Chaparral costero, Chaparral de montaña, Bosque de coníferas y Chaparral desértico o de transición.

Mamíferos. - En el caso de roedores, lagomorfos, felinos y carnívoros caninos no se encuentran establecidos de manera permanente en el área.

En el área no se encuentra fauna residente, ya que no hay vegetación que soporte su hábitat y se encuentra dentro del corredor turístico de Los Cabos; sin embargo, podrán encontrarse algunos organismos que la ocupen como tránsito.

IV. 2.3 Paisaje.

El paisaje, se evalúa de acuerdo a características subjetivas en las que se califica la visibilidad, la calidad paisajística y fragilidad, tanto del sitio del proyecto como del entorno.

Estas tres características son analizadas para considerar como podrían ser afectadas por la operación del proyecto.

Visibilidad

El cauce es moderadamente amplio otorgándole una visibilidad apreciable cuyos límites los establecen las bermas laterales, similares a otros cauces de la región: una berma elevada (berma izquierda, aguas arriba), y otra berma menos elevada (berma derecha, aguas arriba). Al interior del cauce, hacia las orillas, existen algunos parches de vegetación típica de arroyos.

Bajo estas apreciaciones la visibilidad se considera moderada y no será afectada pues no habrá estructuras elevadas.

Calidad paisajística

La calidad paisajística se enmarca en el contraste de las bermas, la amplitud del cauce, los parches de vegetación y el uso del cauce por vehículos. Existen algunos sitios utilizados para depósito de basura doméstica.

En conclusión, la calidad paisajística natural ha sido transformada por la actividad humana.

Fragilidad

La fragilidad es la susceptibilidad del ambiente de ser transformado por elementos naturales o humanos, sobre todo transformaciones significativas y permanentes. Puesto que el cauce, su arena, las bermas, colindancia directa con taludes rocoso, pie de sistemas levados (lomas, cerros, paredones de meseta adyacentes, etc.) son producto de los históricos escurrimientos pluviales, estos elementos son los de mayor cuidado. Uno de ellos, la arena, es de característica renovable, puesto que una pérdida por acciones humanas es recuperable cada temporada de lluvias. Este flujo de agua y arena elimina en cuestión de horas, los efectos causados por el trasiego humano. Se considera que la acción humana no ha modificado significativamente las características naturales del cauce.

Bajo estas consideraciones, la fragilidad del sistema ante la actividad humana es de baja magnitud. La fragilidad por causas naturales está dada por la acción abrasiva de los escurrimientos de agua que erosionan en tiempos geológicos la amplitud del cauce.

Por el análisis de esta visión escénica general, se concluye que el paisaje presenta una moderada visibilidad y moderada calidad paisajística. Presenta una baja fragilidad asociada a al impacto humano.

El proyecto de extracción de materiales no tiene un impacto significativo sobre las características actuales del paisaje. La transformación del ambiente por los efectos de excavaciones puede ser rápidamente amortiguada por la influencia de un escurrimiento pluvial dejando al cauce con su imagen natural. Al mismo tiempo, la extracción sirve para aumentar el gasto de agua durante la temporada de lluvias, evitando la erosión de los márgenes y, adicionalmente, actuando como protección a la infraestructura civil situada cauce abajo.

IV.2.4 Medio socioeconómico.

La población de influencia en el área del proyecto es la perteneciente a Los Cabos, Baja California Sur. Demografía

Los Cabos es uno de los 5 municipios que componen la división del Estado de Baja California Sur. Cuenta con una extensión territorial de 3,751 km².

Crecimiento y distribución de la población. De acuerdo a los Censos de Población y Vivienda 2020 del INEGI.

POBLACIÓN (2020)	
Población total	351,111
Población total de hombres	180,944
Población total de mujeres	170,167
Porcentaje de población de 15 a 29 años	27.10%
Porcentaje de hombres de 15 a 29 años	27%
Porcentaje de mujeres de 15 a 29 años	27.20%

Población económicamente activa. De acuerdo datos del INEGI 2008; 2020

EMPLEO Y OCUPACIÓN	
Personal ocupado total. Sector privado y paraestatal (2008)	63,638
Porcentaje de población de 12 años y más económicamente activa (2020)	71.3
Porcentaje de población de 12 años y más no económicamente activa (2020)	28.4

Porcentaje de la población de 12 años y más económicamente activa ocupada (2020)	98.3
Porcentaje de población femenina de 12 años y más económicamente activa (2020)	40.4
Porcentaje de población masculina de 12 años y más económicamente activa (2020)	59.6

Factores socioculturales

- a) Vivienda y urbanización. De acuerdo datos del INEGI 2020

VIVIENDA (2020)	
Total de viviendas particulares habitadas.	101,934
Viviendas particulares habitadas	94,177
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas.	3.4

- b) Importancia cultural. De acuerdo datos del INEGI 2020

IMPORTANCIA CULTURAL (2020)	
Población de 5 años o más hablante de lengua indígena	6,313

Desarrollo social y comunitario

El municipio de Los Cabos, se caracteriza por su dinamismo en muchos sectores y actividades, ello lo ha colocado a nivel estatal y federal a la vanguardia en muchos renglones; por ejemplo, el municipio presenta la tasa de desempleo más baja del Estado, los mayores niveles de inversión, diversidad de opciones en todos los niveles educativos y técnicos, amplitud de programas de asistencia social, un regular equipamiento para el deporte, entre otros. La inversión en infraestructura realizada en los últimos años, sin duda ha permitido solucionar algunos de los antiguos problemas de la comunidad; sin embargo, el acelerado proceso de inmigración, unido a un descontrolado y desordenado crecimiento urbano, aumentaron los importantes rezagos presentes en materia de infraestructura social y comunitaria, de manera que en Los Cabos faltan espacios culturales, deportivos y de recreación, entre otros. Por lo mismo la industria de la construcción ha ido creciendo solventando las necesidades del crecimiento de la mancha urbana.

Nivel de aceptación del proyecto

En el área circundante no existen conflictos previsibles. Las dimensiones del proyecto no afectarán ni limitarán al tránsito de vehículos, ni el crecimiento de infraestructura carretera actual.

Valor social del área del proyecto

El área no tiene ningún valor social dentro de la comunidad cabeña.

Patrimonio histórico cercano al área del proyecto

No existen áreas de valor paleontológico o histórico registrado en el área de influencia del proyecto.

IV.2.5.- Diagnóstico ambiental.

El ambiente en donde se inserta el proyecto de extracción de material en greña (arena, grava y otros), se encuentra bajo el dominio de la variabilidad natural exclusivamente asociado a los escurrimientos pluviales durante cada temporada de lluvias tropicales. Las influencias actuales no presentan una alteración significativa ni permanente del ambiente. No existe vegetación o fauna que pueda constituir un riesgo su eliminación, tanto por el tránsito de vehículos como por las excavaciones, puesto que su tipo y abundancia está exclusivamente regida por la influencia de las avenidas de agua.

Los elementos bióticos principales es la vegetación de matorral, que como ha sido señalado. Su eliminación no representa una amenaza en virtud que esta especie es muy común en todos los cauces de la zona y de muy fácil regeneración natural. Por otro lado, lo referente a la protección de especies de flora está debidamente normados, debido a ello, es posible, en un momento dado realizar medidas de protección acertadamente por los posibles impactos. No obstante, no se localizaron especies bajo ningún status.

El cauce, aunque presenta indicios de acción humana (ganado, caminos para el paso vehicular), su amplitud prácticamente minimiza los impactos causados. Esto es posible debido a que el mayor efecto de transformación son las avenidas de agua que ocurren cada verano, durante la temporada de lluvias tropicales.

Bajo esta gran influencia natural, todas las excavaciones a lo largo de su eje de flujo, quedan totalmente repuestas del material que se extrajo. Por ese motivo es muy justificable mencionar que esta actividad se ejecuta sobre un recurso renovable a corto plazo y perdurable en tiempos geológicos. Aunque el recurso no ha sido cuantificado en su totalidad, las diferencias entre la superficie total del cauce y la del área de explotación, indican que es improbable que por esta actividad y algunas otras, el recurso pueda escasear. Esto lleva a hipotetizar la ausencia de sinergias significativas con otras probables iniciativas de extracción de arena.

Bajo estas consideraciones, es altamente probable que la actividad no represente una transformación drástica en ninguno de los puntos tratados.

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

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Para realizar una evaluación de impacto ambiental de cualquier proyecto, se tiene que tomar en cuenta que está afectando en conjunto, diversos tópicos del medio ambiente natural. La evaluación debe predecir (Erickson 1979), con cierta certidumbre, cómo es esta afectación.

Como no es posible considerar el número infinito de individualidades del medio ambiente natural y los agentes de disturbio, todos los fenómenos intra e inter sistemas ambientales y las formas interactuantes que componen el ciclo interminable de causa-efecto-cause, deben responder a cuestiones básicas, tales como:

¿Cual, como, que, elementos o agentes, o efectos sinérgicos, afectarán a los componentes ambientales en los diferentes tópicos generales que lo componen? Por esto se plantea una matriz de cribado, estandarizada para identificar y evaluar los impactos ambientales y resuelve en la posibilidad de mitigación de los impactos identificados y evaluados por ella.

Matriz de Identificación y Evaluación de Impacto Ambiental

Existe una gran cantidad de formas de evaluar los impactos ambientales, pero son muy diversificados, siendo la mayoría de ellos ad hoc a situaciones individuales, sitio, áreas, regiones y momentos específicos; por eso, no siempre es posible adoptar cualquier método o tipo de evaluación.

Por esa razón, se utiliza una matriz de evaluación ambiental desarrollada que integra diversos parámetros y criterios y se estandariza con una matriz que está basada en los criterios generales de evaluación de Batelle- Columbus (EPA 1974), Erickson (1979), Shopply y Fulggle (1984) de identificación y características de disturbio de Leopold (1971), los aspectos teóricos y metodológicos de Ward (1978), tomando en cuenta además características teóricas usadas para simulación (Kane 1972; Kane et al. 1973; Estevan 1977; Holling 1978; Hollick 1981). Se ha diseñado una presentación estructurada de una matriz de cribado para tópicos, identificación y evaluación ambiental (CIFCA 1977; Betters y Rubinh 1978; Beanlands y Duinker 1983; Shopey y Fuggle 1984; Biswas y Geping 1987; y Erickson 1979). La matriz también está conformada en su cálculo, de acuerdo con las directrices de la teoría de probabilidades para estandarización y minimización de sesgos (Feller 1975; Stewart 1998) y manejo estadístico a través del uso de criterios de frecuencias (Larsen y Marx 1990) y resolviendo los indicadores en porcentajes.

La matriz presenta cuatro tópicos generales en los que se reconocen los Ambientes: éstos están compuestos por dos grandes reinos por donde entra la matriz y que se toman en cuenta porque a la postre, en ellos incide cualquier forma de impacto, ya sea positivo o negativo, independientemente de su magnitud, éstos son el Medio Ambiente Natural y el Medio Ambiente Social.

El segundo tópico son las Esferas: se conforman por la Litósfera, Hidrósfera, Atmósfera, Biósfera, Paisaje, Sistema Social, Sistema Institucional y Sistema de Infraestructuras. El tercero es de Sistemas: contándose en ellos al Suelo, Geomorfología, Agua, Aire, Flora, Fauna, Armonía, Social y Cultural; y

el cuarto, es el nivel de organizaciones: sobre el suelo: su calidad y tipo; en geomorfología: la playa, duna, planicie y loma; en agua: está su característica superficial, subterránea y calidad; aire: tiene microclimas y calidad; flora: abarca líquenes, plantas y algas; fauna: contempla a mamíferos, aves, reptiles, peces, bentos y coral. Adicionalmente para los casos que aplique, se toma en cuenta especies en status, endemismos, en peligro de extinción, raras y amenazadas. Dentro de armonía están el valor escénico, ruido y olor; en social se sitúan calidad de vida y estructura social; en cultural valores históricos y costumbres. El sistema institucional está compuesto por los derechos humanos, derecho civil y seguridad pública; por último, dentro del sistema de infraestructuras se localiza el empleo, vivienda, equipos, servicios y economía regional.

Estos componentes constituyen la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental (MEIA), junto con las Características del Disturbio.

La Característica de Disturbio, sigue el criterio binomial de acepciones, según su probabilidad de ocurrencia: si o no, malo o bueno, es o no es. Cada una de las Características de Disturbio, se divide en dos partes, de las cuales sólo una tiene probabilidad de ocurrencia, siendo mutuamente excluyentes entre ellas, pero no lo son entre renglones o filas.

Fundamento sobre el Cálculo, Construcción y Utilización de la Hoja Matricial (hm)

La matriz debe ser llenada para cada Actividad en cada una de las Etapas del Proyecto con la información cruzada de los Tópicos Generales y la Forma de Impacto, contra las Características del Disturbio. Todas las características definidas están estandarizadas, pero pueden ser perfectibles y adecuadas ad hoc según sea el caso.

Las Formas de Impacto son tres: Elementos, que son los que componen el medio ambiente en que se trabaje, e. g. flora, fósiles, dinero circulante, etc.; Agente, que es aquel que puede producir alguna afectación sobre el medio, e. g. polvo, químicos, humo, etc.; y Efecto, que forma parte de un ciclo causal como el ahuyentamiento, erradicación, enfermedades, transculturación, etc. En realidad, este aspecto puede ser infinito, y la matriz puede ser arreglada para cada caso en particular.

Las Características del Disturbio son: Impacto, que es la identificación focal, señalado por 0 que es no ocurrencia, y 1 la ocurrencia del impacto. Sentido, hacia donde se inclina el balance, si es benéfico (positivo, +), o si es adverso (negativo, -). Punto de Disturbio (1), si el punto de disturbio está alejado próximo a la unidad de organización que se evalúa. Amplitud (2), si el disturbio tiene distribución dentro de la organización evaluada o localizada, o si es sobre toda el área involucrada, extensiva (más del 50 % del área). Incidencia (3), cuando el disturbio tiene efectos directos sobre sitios o unidades de organización, o si son indirectos. Duración (4), si el disturbio afecta al nivel de organización en forma permanente o temporal. Reversibilidad (5), si la organización evaluada o el ambiente de que se trate, es capaz de restituirse siendo reversible, o no, irreversible. Importancia (6), es cuando por algún proceso natural o subsidiado sea posible que la unidad de organización que se evalúa, sea recuperable, o no, irre recuperable.

Ocurrencia (7), si la forma de impacto que pueda suceder sea baja o alta.

Por último en el reconocimiento de ítem de la matriz, se encuentra la mitigación, que se define como Sí, cuando es necesario y se puede mitigar aplicando subsidio para ello; No, cuando no es posible o no se puede mitigar aplicando subsidios; ar, cuando es auto remediabile.

Todo el cálculo para la elaboración de la matriz y la propia matriz una vez terminada, es un argumento de juicio para ponderar, evaluar y dictaminar el proyecto.

La Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental, (MEIA), se basa en la ley de las probabilidades (Feller 1975; Stewart 1998) e índices de frecuencias (Larsen y Marx 1990). Así se parte calculando la probabilidad de que un renglón cualquiera de la matriz de evaluación, sea utilizado, a través de $1/39 = 0.025641 (\approx 0.026)$. Donde 39 es el número total de renglones o filas que constituyen la hoja matricial (hm). Cada una de las hm son independientes, así cada actividad es evaluada por separado, aunque al final de la evaluación existe una ponderación general del proyecto, tomando en cuenta todas las hm's.

La probabilidad de que un valor de evaluación sea alto o bajo (valor absoluto) para cualesquiera de las casillas

(i) y cualesquiera de las características: Punto de Disturbio, Amplitud, Incidencia, Duración, Reversibilidad, Importancia y Ocurrencia; excluyendo a Sentido y Sin Impacto, es de $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1/128 = 0.0078125 \approx 0.008$. De esta manera se asume que cada una de las casillas (i) de la hm tiene un valor de probabilidad de ocurrencia absoluta de 0.008 sin distinción o empatadas entre una evaluación con valor alto o bajo.

La hm consta de 546 casillas. El total de casillas multiplicadas por el valor absoluto de probabilidad e ocurrencia de cada casilla (i) es: $546 \cdot 0.008 = 4.368 (4.37)$, sin distinción, es decir, todas empatadas.

Para que exista evaluación real, debe existir diferencia entre un valor alto y uno bajo. De este modo se establecen las condiciones siguientes para la aplicación práctica de cálculo:

“Que el uso de una casilla sobre el mismo renglón o fila de cualquiera característica, excluya a la segunda; pero no es excluyente entre renglones”.

“Para que exista diferencia entre un valor de evaluación alto y uno bajo, para fines prácticos de evaluación, aplicar la fracción mínima de diferencia que es $1/3 = 0.333333$, de esta manera, la diferencia entre un valor alto y uno bajo, sin lugar a dudas, se calcula por $2/3 = 0.66667$ contra $1/3 = 0.33334$. De este modo se tiene que los valores de evaluación altos y bajos podrían calcularse con los tercios de desempate”.

“No necesariamente se usan todas las casillas (i) por renglón o fila, admitiendo la regla opcional de aplicación”. Asignando $1/3$ para los valores bajos y $2/3$ para los altos, se tiene:

Para valores bajos: Probabilidad de aparición de cada casilla (i) por $1/3$, es $\{0.008 \cdot 0.33333 = 0.002666, \pm$

0.003 que representa el valor probable con desempate para cada una de las casillas (i) para los casos de bajo impacto.

Para valores altos: Probabilidad de aparición de cada casilla (i) por 2/3, es $\{0.008 \ 0.66666 = 0.005332, \pm 0.005$ que representa el valor probable con desempate para cada una de las casillas (i) para los casos de alto impacto.

El valor esperado de cada uno de los renglones o filas para casos de evaluación baja, de acuerdo con la condición 3, está dado por la probabilidad de aparición mínima de una casilla (i) que es 0.003.

El valor esperado de cada uno de los renglones o filas para casos de evaluación alta, está dada por la probabilidad de aparición, por el número de casillas (i) que se usan en cada renglón $\{0.005 \ 7 = 0.035$, este valor es la constante usada en la matriz $i_{mx} = 0.035$. El 7 es una y sólo una de las casillas correspondientes entre "Punto de disturbio" y "Ocurrencia" (números entre paréntesis en la matriz), debido a son binomios mutuamente excluyentes.

La matriz (M) tiene un valor absoluto que es "El valor máximo esperado de cada renglón o fila, por el número total de ellos (n) utilizados en toda la "hm"; así:

Valor Máximo de la Matriz

$$M_{MX} = (i_{mx})^n$$

Como $i_{mx} = 0.035$, se tiene:

$$M_{MX} = 0.035 \cdot n$$

Cuyo producto es el valor absoluto máximo esperado de la evaluación y que idealmente debería ser positiva.

El valor parcial absoluto de la suma de valores de las casillas (i) por renglón o fila esta dado por:

$$\sum^i$$

El valor total absoluto de las sumas parciales de i esta dado por:

$$h_i = \sum \sum^i$$

el índice porcentual parcial absoluto de cada evaluación por renglón o fila es:

$$\sum^i \% = \sum^{i \cdot 100} / h_i$$

El índice porcentual total utilizado sobre el valor máximo esperado de la matriz, está dado por:

$$\sum \% = h_i^{100} / M_{MX}$$

La tendencia esperada del uso de la matriz, debe ser el uso completo o total del valor máximo esperado de ella, con el fin que explique mejor la valuación. Pero existe la posibilidad que no sea así, por lo que se puede esperar un valor (vr), este está dado por:

$$vr = 100 - \sum \%$$

El valor total o neto de la evaluación positiva está dada por:

$$h_{i+} = \sum i^+$$

El valor total o neto de la evaluación negativa está dada por:

$$h_i = \sum i^-$$

El índice porcentual neto de evaluación positiva está dado por:

$$\sum \%+ = h_{i+} \cdot 100 / h_i$$

El índice porcentual neto de evaluación negativa está dado por:

$$\sum \%+ = h_{i+} \cdot 100 / h_i$$

Análisis de Frecuencia de las Mitigaciones

La ponderación de las mitigaciones se basa en la postulación, que lo ideal de una evaluación de las mitigaciones, debiera ser (ar), porque todos los impactos (el 100%), sería autor remediable, sin subsidio. La segunda posibilidad deseable es (Sí), porque se está en una posición de poder ser mitigable, aunque se aplique subsidio. La tercera opción es (No), que es la que menos acepciones se desea tener dentro del sentido negativo.

Para la aplicación de la MEIA, en el Ambiente Social, dentro de las Esferas sistema de Infraestructura, Sistema Institucional y sistema Social, no aplican las mitigaciones cuando las evaluaciones son positivas. Para el caso de ser negativas sí se aplican. Por esta razón para la ponderación del índice porcentual de la frecuencia, se descartan los valores con ítem positivo, bajo un No de mitigación.

Las mitigaciones están ponderadas por su frecuencia. Se aplica un índice porcentual de frecuencia (Larsen y Marx 1990) para determinar cuál tipo de mitigación es la más demandada. Este índice es por cada una de las tres categorías de mitigaciones, Sí, No y ar. Lo deseable es que todo sea mitigable de esta forma se calculan los siguientes indicadores:

Índice porcentual de frecuencia por categoría de mitigación, se calcula a través de la expresión general:

$$m_{xf} = m_x \cdot 100 / n$$

Para tal aplicación, es necesario calcular:

Suma de frecuencias para la categoría Si:

$$m_{Si} = \sum m_{Si}$$

Suma de frecuencia para la categoría No:

$$m_{No} = \sum m_{No}$$

Suma de frecuencia para la categoría ar:

$$m_{ar} = \sum m_{ar}$$

La suma de frecuencia para las mitigaciones es:

$$m_T = \sum m_x$$

donde x = Si, No y ar.

De este modo se calcula para cada tipo de mitigación su índice porcentual. El índice porcentual para valores de Si:

$$m_{si\%} = m_{si} \cdot 100 / m_T$$

El índice porcentual para valores de No:

$$m_{no\%} = m_{no} \cdot 100 / m_T$$

El índice porcentual para valores de ar:

$$m_{ar\%} = m_{ar} \cdot 100 / m_T$$

Las mitigaciones tienen como fin, minimizar los impactos negativos debido al proyecto, por eso se manejan y es necesario saber los valores e índices de lo mitigable y lo que definitivamente no es posible mitigar.

El valor mitigable, está definido por las frecuencias de ítem utilizados en la evaluación de los Si y ar en la matriz, y es dado por:

$$m_i = \sum m_{si} + \sum m_{ar}$$

que a su vez:

$$m_{si} = \sum i_{si}$$

y:

$$m_{ar} = \sum i_{ar}$$

El valor no mitigable es una magnitud aritmética, dada por:

$$N_m = m_r - (m_i) \quad m_r - (m_{si} + m_{ar})$$

Los índices porcentuales de minimización de impacto una vez aplicada la mitigación son: Índice porcentual mitigable, se considera por:

$$m_{si\%} = m_i \cdot 100 / m_i$$

Índice porcentual no mitigable:

$$Nm_i \% = N_m \cdot 100 / m_T$$

Evaluación del proyecto

El último paso de evaluación, es el del proyecto en conjunto. Se siguen los mismos criterios usados para la hm o actividad, únicamente tomando en cuenta la totalidad de las hm utilizadas, lo que equivale a ponderar todas las actividades del proyecto en conjunto,

El valor máximo esperado del proyecto se obtiene:

$$M_{mxp} = N \cdot 0.035$$

Donde $N = n_i$ de todas las hm.

Suma total de valores positivos en todas las hm:

$$H_{i+p} = \sum h_{i+}$$

Suma total de valores negativos en todas las hm:

$$H_{i-p} = \sum h_{i-}$$

Suma total de valores de i a través de h_i de todas hm

$$H_{ip} = \sum h_i$$

Suma total de valores mitigables en todas las hm:

$$M_{ip} = \sum m_i$$

Valor no mitigable total, operación aritmética:

$$Nm_{Tp} = \sum N_m$$

Suma total de frecuencias de las mitigaciones a través de las hm's:

$$M_T = \sum m_T$$

Índice porcentual mitigable:

$$M_{ip\%} = M_{ip} \cdot 100 / M_t$$

Índice porcentual total no mitigable:

$$Nm_{T\%p} = Nm_{Tp} \cdot 100 / M_T$$

Impactos ambientales generados por la actividad

Importancia del volumen a extraer

La evaluación del volumen de extracción de arena requiere información topográfica, hidrológica, e hidráulica. Esta información se usa para determinar la cantidad de arena que se puede remover de un área sin causar erosión o degradación indebida, ya sea en el sitio, o en un lugar cercano, aguas arriba o aguas abajo.

La extracción de arena en el cauce, o cerca del cauce, cambia el presupuesto de arenas y puede resultar en cambios marcados en la hidráulica del canal. Estas intervenciones pueden tener efectos variables en el hábitat acuático, dependiendo de la magnitud y frecuencia del disturbio, los métodos de extracción, el tamaño de las partículas, las características de la vegetación riparia, la magnitud y frecuencia de los eventos hidrológicos posteriores al disturbio.

El presente proyecto ha evaluado adecuadamente el volumen de extracción de manera que este puede ser repuesto en cada temporada de lluvias, haciendo de la actividad una actividad sustentable.

Efectos sobre el hábitat ripario

La extracción de arenas de cauces aluviales puede tener otros efectos más allá del sitio de extracción.

Muchas hectáreas de áreas fértiles adyacentes al cauce se pierden anualmente, así como recursos forestales y hábitat silvestres en las áreas riparias. Hábitats degradados llevan a una pérdida de la biodiversidad, y el potencial de recreación. Los cauces severamente degradados pueden reducir el costo de la tierra y los valores estéticos.

Los factores que aumentan o disminuyen la oferta de sedimentos usualmente desestabilizan el cauce y los bancos, resultando en reajustes en la morfología del cauce. Por ejemplo, las actividades humanas que aceleran la erosión de los bancos, tales como el talado de bosques de galería o la extracción de arenas en los cauces, facilitan que los bancos se conviertan en fuente de sedimentos, con consecuencias negativas severas para las especies acuáticas. Las actividades antropogénicas que con llevan una disminución del nivel del lecho causan inestabilidades que resultan en la producción de sedimentos en zonas vecinas. Los sedimentos inestables simplifican, y luego degradan los hábitats del cauce para muchas especies. Solamente pocas especies se benefician con este efecto.

Los efectos más importantes de la extracción de arenas en los cauces pueden tener efectos negativos marcados en la vegetación. La estabilidad de cauces de lecho arenoso depende de un balance delicado entre el escurrimiento, el sedimento que llega de la cuenca aguas arriba, y la forma del cauce. Los cambios inducidos por la extracción en la oferta de sedimentos y forma del cauce contraponen los procesos naturales de desarrollo del cauce y hábitat. Además, el movimiento de substratos inestables resulta en sedimentación de hábitat aguas abajo. La distancia de afectación depende de la intensidad de extracción, tamaño de las partículas, flujos de agua, y morfología del

cauce. La remoción completa de vegetación y la destrucción del perfil de suelo destruye el hábitat tanto arriba como debajo del terreno, resultando en la disminución de poblaciones de fauna.

Este tipo de impactos han sido también adecuadamente evaluados considerando que la vegetación es escasa y sujeta a un ambiente de poca estabilidad y de avenidas de agua temporales.

Efectos sobre la estabilidad de estructuras

La extracción de arenas y gravas en cauces puede dañar la propiedad privada. Las incisiones en los cauces debidas a la extracción de arenas pueden comprometer los pilares de puentes y descubrir tuberías enterradas y otras obras de infraestructura.

La degradación del lecho, también conocido como incisión del cauce, rebaja el nivel del lecho, creando un punto de erosión longitudinal aguas arriba, en el momento de una avenida de agua, que aumenta la pendiente y la energía. Durante flujos altos, el punto de erosión se mueve gradualmente hacia aguas arriba desestabilizando cualquier estructura que se localice en las inmediaciones del cauce.

La excavación del cauce origina no sólo inestabilidad longitudinal, sino también inestabilidad transversal en la forma de erosión acelerada y ensanchamiento del cauce. La incisión aumenta las alturas de los bancos y causa deslizamientos cuando las propiedades mecánicas no son suficientes para resistir la acción de la gravedad.

El ensanchamiento del cauce produce profundidades pequeñas conforme las áreas más profundas se rellenan con grava y otros sedimentos. Este proceso aumenta la inestabilidad del cauce y aumenta el transporte de sedimentos aguas abajo. Los cambios morfológicos debidos a la extracción de arenas pueden durar años en manifestarse, y pueden continuar por largo tiempo después de terminada la extracción.

Ambos efectos son minimizados en este proyecto por dos condiciones naturales: la erosión longitudinal, aguas arriba del sitio de extracción, no ocurre debido a la temporalidad de los escurrimientos y, que estos, acarrear consigo cantidades de arena mucho mayores que las extraídas. Por tal motivo en lugar de ocurrir erosión aguas arriba, la excavación es azolvada en tiempos cortos de flujo de agua. La erosión transversal no ocurre debido a la amplitud del cauce que genera corriente dendrítica y, aunque la excavación se localiza en el área de mayor flujo, otros flujos laterales se extienden a lo ancho de la incisión. Un elemento importante para minimizar este impacto es la ausencia de estructuras cercanas al sitio de extracción.

Efectos ecológicos

La extracción que lleva a la remoción del material de substrato, tendrá impactos ecológicos por la eliminación de vegetación. Estos impactos podrán tener efecto en la pérdida directa de especies sujetas a protección especial o sobre ambientes de gran densidad.

Nuevamente este impacto es minimizado debido a la ausencia de especies protegidas y a que el ambiente vegetal es de muy poca densidad y constituido por especies oportunistas.

V.1.1 Indicadores de Impacto.

Con el análisis anterior, se definen tres indicadores de impacto ambiental, de actuación inmediata y de apreciación visual. El suelo por las excavaciones, la flora por su deforestación y el escenario por los cambios que puedan suceder en cuanto su valor visual. Indicadores secundarios son la fauna, el ruido, olores y empleos

El sitio de estudio presenta sin embargo, per se, un punto favorable determinado por ser una superficie pequeña que será afectada. Esto define bajos impactos porque 1) es fácil de manejar, 2) las medidas de mitigación son capaces de compensar los daños y 3) el valor de inversión para realizar las compensaciones no es oneroso.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.

La relación de indicadores, que serán identificados en este estudio como Puntos Críticos, se indican para cada etapa del proyecto. Se establecen de la siguiente manera:

Tabla 7. Lista de indicadores de impacto de los puntos críticos identificados

	Preparación		Operación		Indicador de impacto
Punto Crítico 1 Suelo (banco de arena)	1	Limpieza.	1	Excavaciones.	Acumulación de material de más de 2m de altura al centro del cauce
	2	Material estéril.	2	Extracción.	
Punto Crítico 2 Flora (en el sitio de extracción)					
	3	Eliminación			Falta de relocalización de especies
Punto Crítico 3 Escenario natural (visión local)					
	4	Horizonte visual (visibilidad)	3	Horizonte visual (visibilidad)	Extracción sin seguir el programa establecido.

V.1.3 Criterios y metodología de la evaluación.

Los criterios y metodologías se basan en dos aspectos fundamentales: los Puntos Críticos identificados en donde el proyecto incide en sus impactos y la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental.

V.1.3.1 Criterios.

Los Puntos Críticos permiten enfocarse en los aspectos álgidos, donde el proyecto impacta directamente; esta permisión es también sobre los componentes que conforman los elementos identificados (puntos focales), para definir las formas de impacto, además que en la matriz se reporta en términos de magnitud (en la matriz).

La Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental, es el instrumento que define que acciones, elementos, efectos o agentes intervienen en el proceso de impacto sobre los Puntos Críticos identificados. Los impactos, según se describió antes, están basados en la probabilidad, y se reporta en forma de magnitud en la matriz. Se indica el sentido del impacto, positivo o negativo, el porcentaje sobre los impactos que sea posible mitigar y sobre aquellos que no sea posible hacerlo, para cada una de las etapas en las que se compone el proceso del proyecto que se propone; tal, que define por lo tanto las posibles acciones de mitigación, con o sin subsidio y de esta manera minimizar los impactos ambientales negativos debidos al proyecto.

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

Para realizar una evaluación de impacto ambiental de cualquier proyecto, se tiene que tomar en cuenta que éste está afectando en conjunto, diversos componentes a través de diferentes tópicos, al medio ambiente natural. La evaluación debe predecir (Erickson 1979), con cierta certidumbre, cómo es esta afectación.

Como no es posible considerar el número infinito de individualidades del medio ambiente natural y los agentes de disturbio, todos los fenómenos intra e ínter componentes y de los sistemas ambientales, y las formas interactuantes que componen el ciclo causal interminable (causa-efecto), la evaluación de impacto ambiental debido a un proyecto determinado, debe responder cuestiones básicas tales como ¿Cuál?, ¿Cómo?, ¿Que elementos?, ¿Cuáles agentes? o ¿Qué efectos?, actuarán en los componentes ambientales en los diferentes sistema y tópicos generales que componen al medio natural. Por esto se plantea una matriz de cribado, estandarizada para identificar y evaluar los impactos ambientales y resuelve en la posibilidad de mitigación de los impactos identificados y evaluados por ella.

La Matriz de Evaluación Ambiental es una matriz pensada en las dos vertientes de entendimiento: numérica (objetiva) y cualitativa (subjetiva), que permita en forma global enfocar, evaluar y comprender los impactos ambientales debidos al proyecto que se promueve, al mismo tiempo que desencadena una salida que propone las medidas de mitigación, recuperación y remediación, todo esto justifica su uso.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Las matrices de evaluación (Tablas 5 y 6) por etapa definen los impactos, sus magnitudes y los porcentajes de mitigación. En las tablas 8 y 9, se presentan las medidas de mitigación para cada etapa del proyecto. En el proyecto el 85% de los impactos son mitigables y/o auto remediabiles y el 15% no lo son.

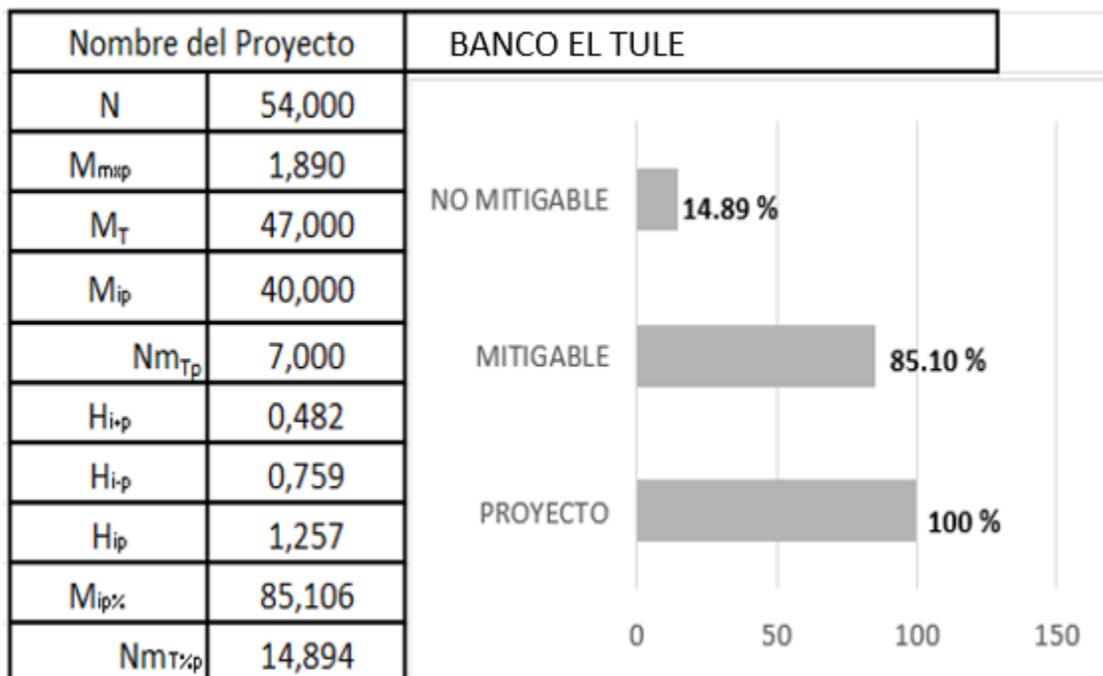


Figura 16. En general, las medidas de mitigación en el proyecto son del 85%, y lo no mitigable es del 15%

Tabla 8. Las medidas de mitigación en la etapa de preparación son posibles sobre el total de los impactos ambientales. Se describen los detalles a continuación:

Sistema	Organización	Forma de impacto	Comentario	Mitigación
Suelo (PC)	Superficie	Eliminación	Son los componentes del suelo estéril que no será beneficiado por el proyecto, motivo principal del uso del área. Este suelo está compuesto por tierra estéril, basura artificial y natural	Esta pérdida es auto remediable. Este suelo se repondrá con los efectos de los arrastres pluviales. Desde el punto de vista natural, se mitigará su pérdida y obtendrá su equilibrio natural en cada escorrentía pluvial
Flora (PC)	Plantas nativas sin status	Eliminación	Es necesario retirar los matorrales que estén sobre el banco de material a beneficiar	Mantener flora colindante al proyecto
				No destruir o maltratar las plantas que se mantienen en las colindancias de la zona del proyecto.
Armonía (PC)	Escenario natural	Modifica el relieve	La modificación, es estrictamente local, y afecta a la visibilidad, la fragilidad y calidad paisajística.	Es autorremediable. A medida que se avance en la actividad y se deje de ejercer presión el punto de impacto, este componente adquirirá su punto de equilibrio inicial.

Fauna	Mamíferos, aves y reptiles	Ahuyentamiento	Los vertebrados, con la presencia humana, maquinaria, tránsito de vehículos automotores y actividad, se ahuyentarán	1	Es mitigable. A medida que los animales se acostumbren al trasiego humano, paso de vehículos y ruidos de maquinaria, no abandonarán el sitio de forma definitiva.
Empleos	Empleos	Generación	Se generarán empleos		No requiere mitigación, este aspecto es positivo
Economía	Economía regional	Demanda	Se estará cubriendo parte de la demanda dentro del desarrollo de Los Cabos		No requiere mitigación, este aspecto es positivo

Tabla 9. Las medidas de mitigación de la etapa de operación son posibles sobre el total de los impactos ambientales. Se describen los detalles a continuación:

Sistema	Organización	Forma de impacto	Comentario	Mitigación
Suelo (PC)	Sub - Superficie	Extracción/ excavación.	Es la arena que se extraerá y motivo principal de la solicitud para el uso del área. La excavación en sí, es una actividad de mantenimiento y recuperación del lecho del arroyo, debido a que evitará que el meandro se ensanche y realice cortes naturales del talud o paredones de las orillas del arroyo.	Esta pérdida es autorremediable. Este suelo se repondrá con los efectos de los arrastres pluviales. Desde el punto de vista natural, se mitigará su pérdida y obtendrá su equilibrio natural en cada escorrentía pluvial.
Geomorfología (PC).	Relieve	Excavación	La excavación en sí, es una actividad de mantenimiento y evitará que el meandro se ensanche y realice cortes naturales del talud o paredones de las orillas del arroyo y modifique el relieve circundante.	Esta pérdida es autorremediable. El relieve se repondrá con los efectos de los arrastres pluviales y obtendrá el equilibrio natural en cada avenida de agua.

Armonía (PC)	Escenario natural	Modifica el relieve	La modificación, es estrictamente local, y afecta la visibilidad, la fragilidad y calidad paisajística.	1	Es autorremediable. A medida que se avance en la actividad y se deje de ejercer presión el punto de impacto, este componente adquirirá su punto de equilibrio inicial
	Ruido	Intensidad	Aumentará el ruido de intensidad en el sitio. Los ruidos artificiales y sonidos naturales se mezclarán	1	Es mitigable. Serán dentro de horarios fijos.
	Olores	Tolerancia	Olores de humo y diesel estarán presentes	1	Es mitigable. Serán dentro de horarios fijos.
Fauna	Mamíferos, aves y reptiles	Ahuyentamiento	Los vertebrados, con la presencia humana, maquinaria, tránsito de vehículos automotores y actividad, se ahuyentarán	1	Es mitigable. A medida que los animales se acostumbren al trasiego humano, paso de vehículos y ruidos de maquinaria, no abandonarán el sitio de forma definitiva.
Empleos	Empleos	Generación	Se generarán empleos		No requiere mitigación, este aspecto es positivo

Las acciones para implementar las medidas de mitigación para cada etapa se enlistan a continuación.

Etapa de Preparación

En esta etapa, es necesario realizar actividades de limpieza del suelo superficial cuyo subsuelo se beneficiará con la extracción de arena.

Medidas preventivas

1. Se colocarán estacas, banderolas o marcas visibles colocadas en el terreno que sirven para indicar los límites permitidos

Etapa de Operación

Esta etapa consiste en la excavación carga y transporte del material. Medidas de mitigación

1. Normar la velocidad de circulación de los camiones de carga en el cauce del arroyo.
2. Cubrir la caja de los camiones con lonas adecuadas.
3. No permitir el ingreso de camiones con fugas de aceite apreciables.
4. No efectuar cambios de aceite en el sitio.

Y al término de cada etapa anual:

1. Efectuar una limpieza total del área explotada (basura en general).
2. Eliminar montículos en los márgenes del área explotada distribuyendo la arena en una capa uniforme similar a la natural.
3. No hay necesidad de restitución de niveles puesto que esta acción se realizará de una forma natural.

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, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud.

En el presente estudio no se han identificado sinergias negativas sobre el ambiente natural, pues la misma actividad de extracción de material del centro del lecho del arroyo, constituye en sí misma una acción de prevención y mantenimiento, para preservar al arroyo en estado de equilibrio, y que su meandro no se modifique a través de los años, cosa que beneficia a la flora y fauna pues estas se mantienen más tiempo y dan lugar a sus procesos naturales de sucesión y dinámica inter e intra-específica.

Sin embargo, dos sinergias identificadas que podrá manifestarse entre un mediano y largo plazo, es beneficiosa en este rubro, es el umbral que se abre ante las posibilidades económicas 1) (empleos directos e indirectos) y de desarrollo de la región (incidiendo al cubrir parte de la demanda del producto, dentro del ramo de la construcción), y 2) que el sitio podrá restablecerse por sí solo una vez que la actividad haya cesado.

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

VII.1 Pronóstico del escenario.

Los impactos ambientales críticos durante la etapa de preparación serán sobre el suelo, la flora, especies en status y armonía del escenario natural. La mitigación podrá ser sobre el 94% de los impactos y 5,8% son no mitigables (ver Matriz de Evaluación Ambiental).

Para la etapa de operación, los impactos ambientales críticos son sobre el suelo, geomorfología y armonía del escenario natural. La mitigación podrá realizarse sobre el 96% de los impactos y el 4% no es mitigable (e. g. la acción de reposición de la arena en todas las áreas excavadas, suponiendo una ausencia de lluvias).

El suelo tanto para la limpieza del terreno (etapa de preparación) como para la excavación (etapa de operación) será mitigado a medida que las actividades cesen, según el calendario de trabajo (10 años) y dentro de la suposición de que las lluvias no falten durante el periodo.

Flora, fauna y especies en status por rescate, evitar introducir especies alóctonas susceptibles a que escapen y entren en competencia con las especies nativas; y mantenimiento de las franjas colindantes, ayudará a mantener las especies nativas, tanto de flora como de fauna, en buen estado bajo las siguientes consideraciones: 1) mantener y asegurar el banco genético de las especies del sitio, 2) conservar el tipo, la comunidad y la dinámica inter e intra-relaciones en el sitio y en la región, 3) ausencia de patologías e infestaciones importadas, 4) ausencia de competencia con especies alóctonas, 5) se evita la erradicación de especies autóctonas, y 6) se preservan las especies en status. Indirectamente el impacto sobre la fauna se minimizará.

El escenario ambiental natural con las medidas de mitigación no serán barreras visuales para la fauna y factores de ahuyentamiento permanentes. Tampoco se romperá el escenario artificial siendo agresivos al aspecto visual si colores paisajísticos sean usados.

No se pronostica que los impactos secundarios sobre el aire (humos y polvos) se hagan extensivos o se desarrollen sinergias puesto que el ambiente costero ayuda a disipar las partículas en la atmósfera inmediata al sitio; no es continuo en su etapa de operación, y en las etapas anteriores son temporales.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.

Establecer programas operativos temporales y permanentes con fines de realizar diferentes acciones durante las etapas del proyecto. Pueden referirse los siguientes:

- Curso de concientización ambiental, en donde se contratará un despacho de consultoría ambiental.
- Programa de revisión y seguimiento de las condicionantes del dictamen del estudio de impacto ambiental (Lista de Revisión Ambiental). Aplicar en preparación del sitio y operación.
- Programa de contingencias ambientales, en caso de Huracán. Aplicar en Preparación y operación.

VII.3 Conclusiones.

El proyecto de extracción de material en greña (arena, grava y otros), en el sitio propuesto no constituye una afectación significativa al medio ambiente natural.

Su potencial de operación al proporcionar un servicio con venta y usufructo de material para construcción es más bien positivo, dado que la acción apoya sólidamente una demanda de la región y participa en el despegue económico y social de Los Cabos. Indirectamente el sector de la construcción desarrolla toda actividad turística y fortalece la economía de la zona.

La actividad de extracción de arena en cauces es una operación de mantenimiento apoyada por la Comisión Nacional del Agua para evitar riesgos de inundación por asolvamiento de cauces. La ubicación del polígono de extracción es adecuada y alejada de las características del arroyo lo que evita la posibilidad de erosión y afectación a la población aledaña.

La actividad es auto-remediable, puesto que, una vez suspendida la operación de extracción, el nivel original de arena es restituido durante la temporada de lluvias.

No hay efectos significativos sobre el suelo debido a que son posibles algunas medidas de mitigación; sobre el paisaje no hay afectación significativa.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES

VIII.1.3 Tabla 4. Identificación de Flora en el sitio del proyecto y fichas técnicas correspondientes del presente estudio.

NOMBRE COMUN	ESPECIE	TIPO	ORIGEN	NOM
Garabatillo	<i>Acaciela goldmanii</i>	Arbusto	Nativa	No protegida
Jumete	<i>Asclepias subulata</i>	Herbácea	Nativa	No protegida
Barbas de gallo	<i>Caesalpinia arenosa</i>	Arbusto	Nativa	No protegida
Buena mujer	<i>Chloracantha spinosa</i>	Arbusto	Nativa	No protegida
Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	Arbusto	Nativa	No protegida
Copal	<i>Bursera epinnata</i>	Arbol	Nativa	No protegida
Gobernadora	<i>Larrea tridentata</i>	Arbusto	Nativa	No protegida

BIBLIOGRAFÍA

Beanlands, G. y P. Duinker (1983). An ecological framework for environmental impact assessment in Canada. Inst. For Res. And Environmen. Stuy. Dalhousie Univ. 132 p.

Bettors, D. y J. Rubingh (1978). Suitability analysis and wild land classification: An approach. J. Environ. Manag. 7(1):59-72. Boletín Oficial, 1991. Decreto No. 829. Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja

California Sur. Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur del 30 de noviembre de 1991.

COMISIÓN ESTATAL DEL AGUA DE BAJA CALIFORNIA SUR, 2015 – 2021, La Paz, Baja California Sur, México,

Última actualización: lunes, julio 3, 2023, <https://cea.bcs.gob.mx/cuencas-y-regiones/>.

Comisión Nacional del Agua, 2020. Actualización de la Disponibilidad Media Anual del Agua en el Acuífero Cabo San Lucas (0317), Estado de Baja California Sur, Elaborado por la Subdirección General Técnica Gerencia de Aguas Subterráneas.

https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/BajaCaliforniaSur/DR_0317.pdf CIFA (1977). Tres casos de impacto ambiental. Cuadernos CIFCA. 116 p.

Chávez, Saul, Albáñez, Anahí, 2016, Aspectos Geomorfológicos e Hidrográficos de la Cuenca San José del Cabo, Baja California Sur, México, como Factor de Riesgo a Inundaciones. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

DOF, 1996. Decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley General del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación del 13 de diciembre de 1996.

DOF, 1997. Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación del 10 de diciembre de 1997.

Erik H. Erikson, 1979. Dimensions of a New Identity by Erikson, <https://www.abebooks.co.uk/bennettbooksLtd-los-angeles-ca-u.s.a/52101753/sf>

EPA (1974). Manual for preparation of environmental impact statment for wastewater tratment work. Washington. Estevan, M. (1977). Las evaluaciones de impacto ambiental. CIFCA. 116 P.

GARCÍA DE MIRANDA, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3a. Edición, Enriqueta García, México.

Gob. Est. BCS, 1994. Plan de Desarrollo Urbano de San José del Cabo – Cabo San Lucas. Gobierno del Estado de Baja California Sur, 74 pp + anexos y planos.

Hollick, M. (1981). Environmantal impatc assessment as a planning tool. J. Environ. Manag. 12:79-90. Holling, C. (1978). Adaptative environmental assessment an management. John Wiley & Sons. 377 p.

INEGI, 2001. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. Tabulados básicos, Baja California Sur. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 367 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) 1995-a. Síntesis geográfica del estado de Baja California Sur. Carta estatal: Climas. Esc.: 1:1'000,000.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) 1995-b. Síntesis geográfica del estado de Baja California Sur. Carta estatal: Vegetación y uso actual. Esc.: 1:1'000,000.

INEGI. 2004. Mapa digital de geología de Baja California y Baja California Sur, escala 1:250,000.

INEGI. 1997. Mapa digital de uso de suelo y vegetación de Baja California y Baja California Sur (Serie 2), escala 1:250,000.

INEGI. 1995. Mapa digital de edafología de Baja California y Baja California Sur, escala 1:250,000.

Kane, J. (1972). A prime for a new cross-impact language-KASIM. *Technological Forecasting and Social Change*. 4:129-142. Kane, J., I. Vertisky y W. Thomson (1973). KSIM: A methodology for iterative resource policy simulation. *Water Resources Res.* 9(1):65-79.

Larsen, R. J. y M. L. Marx (1990). *Statistic*. Prentice Hall. Englewood cliffs. New Jersey. 829 p.

Leopold, L. (1973). A procedure for evaluating environmental impact. *Ser. Geol. Dpto. Inter. USA., vire. Num. 645*. Mendoza S., R.A., M.A. Rodríguez R., C.H. Lechuga D. y J.A. Trasviña A. 1998. Impacto ambiental. Cap.VIII, pp. 337

LEY FEDERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de mayo de 2016 TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 20-05-2021

379, in: S. Mahieux (ed) Diagnóstico Ambiental de Baja California Sur. Soc. Hist. Nat. Niparáj, ac./UABCS/FMEA. La Paz, BCS., México.

Mendoza S., R. A. y C. H. Lechuga D. Criterios y metodología para la evaluación de impacto ambiental. Ensayo. *Ambios Ecología y Desarrollo*, S.A. de C. V ., s.f. La Paz, Baja California Sur., México.

Nelson E.W. 1921. *Lower California and its natural resources*. National Academy of Sciences, Riverside, CA.

PROGRAMA DE GESTIÓN DEL COMITÉ TÉCNICO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE SAN JOSÉ DEL CABO, BAJA CALIFORNIA SUR, 2013.

https://remexcu.org/documentos/conagua/bcc/pg/cotas/2013_PG_San_Jose_del_Cabo.pdf

Periódico Oficial del Estado de Jalisco, 2003. Norma ambiental estatal NAE-SEMADES-002/2003 que establece las condiciones y especificaciones técnicas de operación y extracción de bancos de material geológico en el Estado de Jalisco. Periódico Oficial del Estado de Jalisco del día 25 de Septiembre de 2003

Periódico Oficial del Estado de Guanajuato, 1998. Norma Técnica Ecológica NTE-JEG-002/98 que establece las condiciones para la localización de bancos de materiales pétreos en el estado, así como sus parámetros de diseño, explotación y medidas de regeneración ambiental. Periódico Oficial del Estado de Guanajuato del 21 de julio de 1998.

SEMARNAT 2002. Norma oficial mexicana NOM-059-ECOL-ECOL-2001, protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categoría de riesgo y especificaciones para inclusión, exclusión o cambio- lista de especies en riesgo. DOF. Seg. Sec., 6 marzo.

Shoply, J. y R. Fuggle (1984). A comprehensive review of current environmental impact assessment methods and technique. *J. Environ. Manag.* 18:25-47.

Universidad Autónoma de México (UNAM). 1999. Atlas nacional de México. Naturaleza: Clima: Viento dominante

IV.4.2. Esc.: 1:4'000,000. Instituto de Geografía, UNAM.

Ward, D. (1984). *Biological environmental impact studies: Theory and methods.* Academ. Press. 157 p. WIGGINS, IRAL., 1980. *Flora of Baja California;* Standford University Press